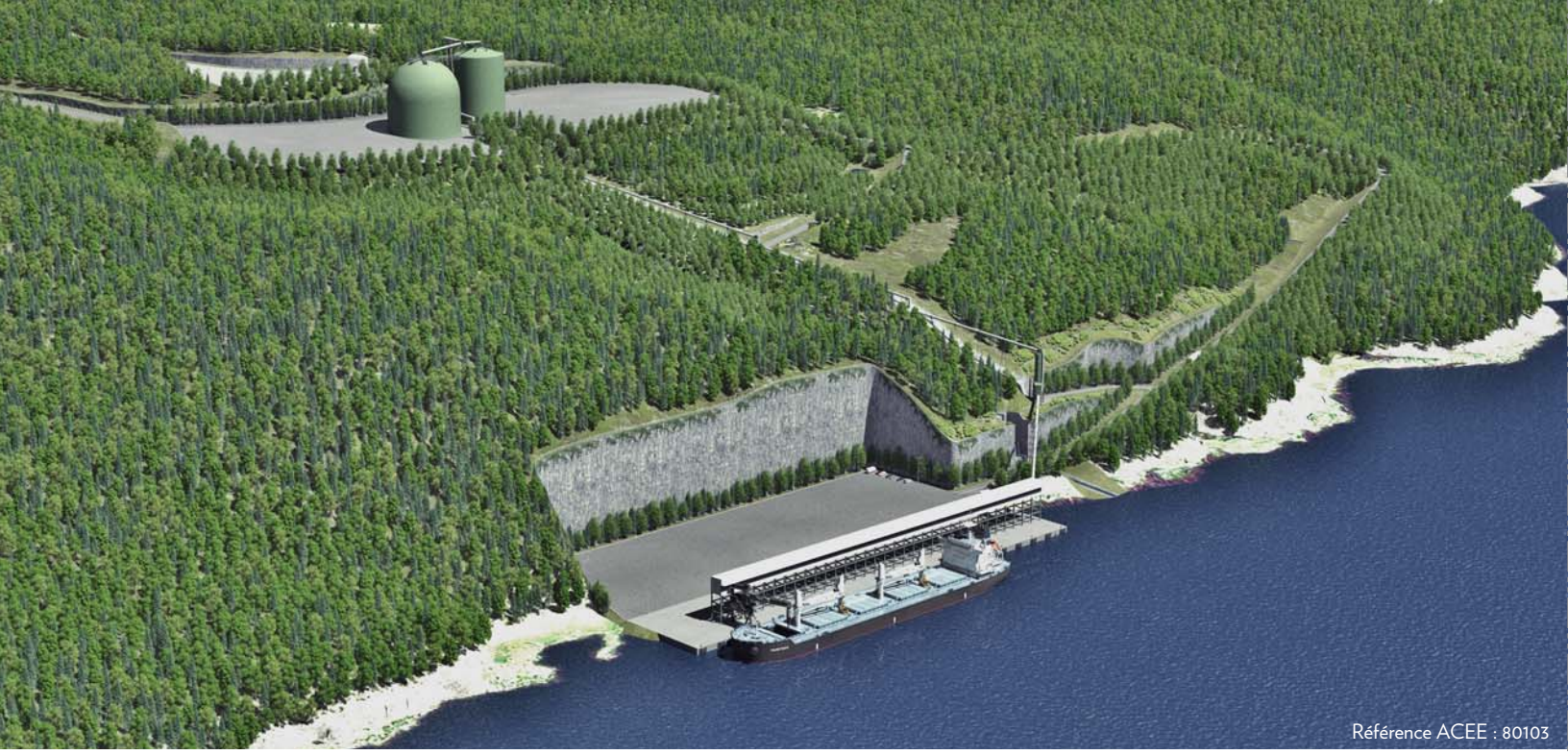


PORT DE SAGUENAY







TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Volume 1 - Rapport principal

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Mai 2016
151-05819-00

TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Administration portuaire du Saguenay

Version finale

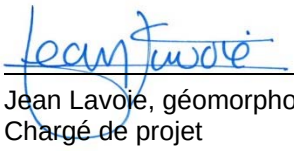
Projet n° : 151-05819-00
Date : Mai 2016

WSP Canada Inc.
125, rue Racine Est
Saguenay (Québec) G7H 1R5

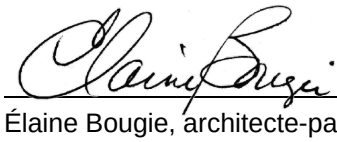
Téléphone : +1 418-698-4488
Télécopieur : +1 418-698-6677
www.wspgroup.com

SIGNATURES

APPROUVÉ PAR



Jean Lavoie, géomorphologue, M. A.
Chargé de projet



Élaine Bougie, architecte-paysagiste
Chargée de projet

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de 10 ans. Étant donné que le fichier transmis n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité n'est pas assurée, aucune garantie n'est donnée sur les modifications ultérieures qui peuvent y être apportées.

NOTE AU LECTEUR

L'étude d'impact environnemental du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay comprend les volumes suivants :

Volume 1 : Rapport principal

Volume 2 : Annexes

Volume 3 : Études sectorielles

Ces trois documents ont avantage à être lus et consultés conjointement.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

ADMINISTRATION PORTUAIRE DU SAGUENAY

Directeur général	Carl Laberge, ingénieur
Gestionnaire de projets	Patrice Maltais

WSP CANADA INC.

Directeur de projet	Martin Larose, biologiste, B. Sc.
Chargé de projet	Jean Lavoie, géomorphologue, M. A.
Spécialistes et collaborateurs	Anne Boiret, M. Sc. A., acoustique
	Annie Bérubé, biologiste, B. Sc.
	Benoît Gendreau, biologiste, B. Sc., faune aviaire
	Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc., poissons
	Carlos Alfredo Delgado, technicien
	Catherine Lalumière, biologiste, MBA
	Dominic Gauthier, biologiste, B. Sc.
	Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc., faune aviaire
	Félix Dionne-Guertin, technicien
	François Quinty, géographe M. Sc.
	Gilles Lupien, technicien de la faune
	Jean-François Bernier, géomorphologue, M. Sc.
	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc., spécialiste faune aviaire
	Jean-Frédérick Duquette, B. Urb., spécialiste modélisation 3D
	Jean-Samuel Gauthier, ingénieur
	Jérôme Plourde, biologiste, M. Sc.

WSP CANADA INC. (SUITE)

Spécialistes et collaborateurs	Johan Strohmeier, physicien, M. Sc., modélisation atmosphérique
	Julie Malouin, biologiste, B. Sc., milieu marin
	Julie Mc Duff, biologiste, M. Sc., spécialiste chiroptères
	Julie Simard, géomorphologue, Ph. D.
	Julien Poirier, ingénieur jr, M. Sc., modélisation atmosphérique
	Laurianne Garraud, biologiste, M. Sc., M. Env.
	Luc Bouchard, biologiste, M. Sc., spécialiste ambiance lumineuse
	Marc Deshaies, ingénieur, spécialiste acoustique
	Marc Gauthier, biologiste, Ph. D., spécialiste milieu aquatique
	Marie-Michèle Levesque, ingénieure jr, géomatique
	Mario Heppell, biologiste-aménagiste, M. ATDR
	Martin Pilon, spécialiste modélisation 3D
	Martine Leclair, géomatique
	Mathieu Deshaies, ingénieur
	Michel Belles-Isles, ichtyologiste, Ph. D.
	Olivier LeBot, Ph. D. acoustique, spécialiste acoustique sous-marine
	Pascal Rhéaume, ingénieur, M. Sc. A, spécialiste modélisation atmosphérique
	Patrice Choquette, ingénieur, M. Sc. A., spécialiste vibrations
	Patrick Garneau, ingénieur jr
	Patrick Lafrance, M. Sc. Sciences de l'eau, spécialiste milieu marin
	Paul-André Biron, cartographe

WSP CANADA INC. (SUITE)

Spécialistes et collaborateurs	Pierre Cordeau, cartographe B. Sc.
	Richard Brunet, biologiste Ph. D.
	Silvain Ledoux, spécialiste infographie
	Simon Bouffard, AAPQ, spécialiste simulations visuelles
	Yvon Courchesne, biologiste
Secrétariat	Blanca Alvarado, secrétaire
	Diane Nadeau, secrétaire
	Julie Korell, secrétaire
	Lucie Bellerive, secrétaire
	Nancy Imbeault, secrétaire, édition du rapport

GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT-NIPPOUR

Chargée de projet	Élaine Bougie, architecte-paysagiste
Chargé de projet adjoint	Daniel Courtois, biologiste, M. Sc.
Spécialistes et collaborateurs	Dominique Gagnon, technicien en foresterie et géomatique
	François Richard, biologiste, M. Sc.
	Jean-François Savard, technicien en géomatique et informatique
	Maxime Labrecque, géographe-aménagiste
	Nicolas Rolland, biologiste, Ph. D. Sc. Eau
	Rémi Bouchard, technicien de la faune
	Stéphane Bernard, ingénieur forestier, M. ATDR

Référence à citer :

WSP / GCNN. 2016. *Terminal maritime en rive nord du Saguenay. Étude d'impact environnemental.* Rapport produit pour l'Administration portuaire du Saguenay. Pagination multiple + annexes.

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

Abréviation, acronyme	Définition
A.A.	Avant aujourd'hui (acronyme utilisé pour désigner les âges exprimés en nombre d'années comptées vers le passé à partir de l'année 1950 du calendrier grégorien)
AARQ	Atlas des amphibiens et reptiles au Québec
ACCORD	Action concertée de coopération régionale et développement
ACEE	Agence canadienne d'évaluation environnementale
ACOA	Aire de concentration d'oiseaux aquatiques
ACSL	Association des croisières du Saint-Laurent
Ag	Argent
Al	Aluminium
Am³/min	Mètres cube « *actual* » par minutes où Actual signifie à température réelle (et non normalisé à 25 °C). Cela correspond au débit de sortie des dépoussiéreurs.
APL	Administration de Pilotage des Laurentides
APS	Administration portuaire du Saguenay
AR	Abondance relative
ARMVFPSLSJ	Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Saguenay–Lac-St-Jean
As	Arsenic
ASSLSJ	Association des Sauvaginiers du Saguenay−Lac-Saint-Jean
B	Bore
Ba	Baryum
BAPE	Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
BDTQ	Base de données topographiques du Québec
Be	Béryllium
BMIGM	Basses mers inférieures de grande marée
BPC	Biphényles polychlorés
Ca	Calcium
$CaCO_3$	Carbonate de calcium
CAM	Conseil des Atikamekw et des Montagnais
CCFRS	Compagnie de Chemin de fer Roberval-Saguenay
CCME	Conseil canadien des ministres de l'environnement
Cd	Cadmium
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CEAEQ	Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec
CEHQ	Centre d'expertise hydrique du Québec
CEP	Concentration produisant un effet probable

Abréviation, acronyme	Définition
Ch.	Chapitre
CIBRO	Centre d'interprétation des battures et de réhabilitation des oiseaux
CIC	Canards Illimités Canada
CIE	Commission internationale de l'éclairage
CLD	Centre local de développement
cm	Centimètre
cm/s	Centimètre par seconde
CNRC	Conseil national de recherches du Canada
CO	Monoxyde de carbone
Co	Cobalt
COASLSJ	Club des ornithologues amateurs du Saguenay–Lac-Saint-Jean
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
COT	Carbone organique total
CPNIE	Conseil de la Première Nation des Innus Essipit
Cr	Chrome
CRRNT	Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire
CSE	Concentration seuil produisant un effet
Cu	Cuivre
CV	Composante valorisée
CVA	Convoyeur fluidisé
CVAA	Critère de vie aquatique aigu
CVAC	Critère de vie aquatique chronique
dB	Décibel
dBA	Décibels acoustiques ou dB(A)
dB re 1 V/µPa dB re 1 μPa^2 s dB re 1 μPa_{RMS}	Unités de mesure de l'ambiance sonore sous-marin (voir glossaire)
D.E.L	Diode électroluminescente
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
Dir.	Directive
DJMA	Débit journalier moyen annuel
DOR	Document sur les objets de la révision
DORS	Décrets, ordonnances et règlements statutaires
DRL	Dénombrement à rayon limité
EC	Environnement Canada
ÉIE	Étude d'impact environnemental

Abréviation, acronyme	Définition
EPOG	Entente de principe d'ordre général
EPS	Système d'élévation pneumatique
EVEE	Espèces végétales exotiques envahissantes
Fe	Fer
FQCK	Fédération québécoise du canot et du kayak
GCNN	Groupe-conseil Nutshimit-Nippour Inc.
GES	Gaz à effet de serre
G2T3M	Groupe de travail sur le transport maritime et la protection des mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent
GTNTH	Groupe de travail national sur les terres humides
GWh	Gigawatt-heure
ha	Hectare
HAP	Hydrocarbures aromatiques polycycliques
Hp	*Horsepower :* unité anglo-saxonne de mesure de puissance
Hg	Mercure
Hz	Hertz
INRP	Inventaire national des rejets polluants
IPA	Indice ponctuel d'abondance
ISAQ	Inventaire des sites archéologiques du Québec
ISPS	*International Ship and Port Facility Security* ou Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires
K	Potassium
kHz	Kilohertz
Km	Kilomètre
KPS	Constante d'équilibre de l'équation de dissociation d'un sel peu soluble
kV	Kilovolt
L.C.	Loi du Canada
LCEE	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
LNHE	Ligne naturelle des hautes eaux
L.R.C	Loi révisée du Canada
L.R.Q.	Loi refondue du Québec
m	Mètre
m/s	Mètre par seconde
m²	Mètre carré
m³	Mètre cube
m³/s	Mètre cube par seconde
mag/arcsec^2	Magnitudes par arcseconde²

Abréviation, acronyme	Définition
M.A.L.T	Mise à la terre
MCCQ	Ministère de la Culture et des Communications
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
Mg	Magnésium
mg C. $m^{-2}.j^{-1}$	Milligramme de chlorophylle par mètre carré et par jour
mm	Millimètre
Mm^3	Million de mètres cubes
Mn	Manganèse
MNE	Modèle numérique d'élévation
MPO	Ministère des Pêches et des Océans du Canada
Mo	Molybdène
MRC	Municipalité régionale de comté
MRN	Ministère des Ressources Naturelles
MTQ	Ministère des Transports du Québec
MW	Mégawatt
Na	Sodium
NCQAA	Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant
Ni	Nickel
NOx	Gaz d'oxydes d'azote
org./m^2	Organismes par mètre carré
OPANO	Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest
PACJ	Parc Aventures Cap Jaseux
PAF	Plan d'aménagement forestier
Pb	Plomb
PFR	Produits forestiers Résolu Inc.
PGE	Programme de gestion environnementale
$PM_{2,5}$	Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 micromètres
PM_{10}	Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 micromètres
PMSGM	Pleines mers supérieures de grande marée
PMSSL	Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent
PNFS	Parc national du Fjord-du-Saguenay
PPMV	Plan de protection et de mise en valeur des forêts privées
P_{tot}	Phosphore total
RNCan	Ministère des Ressources naturelles du Canada

Abréviation, acronyme	Définition
RSBA	Réseau de suivi de la biodiversité aquatique
RTA	Rio Tinto Alcan
SADR	Schéma d'aménagement et de développement révisé
Sb	Antimoine
SCF	Service canadien de la faune
SDEI	Société de développement économique ilnu
SDMV	Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable
Se	Sélénium
SEPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
SFI	Sites fauniques d'intérêt
SIEF	Système d'information écoforestière
Sn	Étain
SOx	Gaz d'oxydes de soufre
SPBSLSJ	Syndicat des producteurs de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean
t	Tonne
TE	Territoire équivalent
TC	Ministère des Transports du Canada
Ti	Titane
Tph	Tonne par heure
Tpl	Tonne de port en lourd : mesure servant à classer les navires marchands en fonction de la charge maximale qu'ils peuvent transporter
U	Uranium
UAF	Unité d'aménagement forestier
µg/l	Microgramme par litre
UGAF	Unité de gestion des animaux à fourrure
µm	Micromètre
UNESCO	Organisme des Nations Unies pour l'éducation la science et la culture
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi
UTE	Usine de traitement des eaux
UTM	Universal Transverse Mercator (ou coordonnées Mercator)
V	Vanadium
ZEC	Zone d'exploitation contrôlée
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux
Zn	Zinc

GLOSSAIRE

Terme	Définition
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques	Site constitué d'un marais, d'une plaine d'inondation, dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de 2 ans, d'une zone intertidale, d'un herbier aquatique ou d'une bande d'eau d'au plus 1 km de largeur à partir de la ligne des basses eaux, totalisant au moins 25 ha. Il se caractérise par le fait qu'il est fréquenté par des oies, des bernaches ou des canards lors des périodes de nidification ou de migration et où l'on en dénombre au moins 50/km mesuré selon le tracé d'une ligne droite reliant les deux points du rivage les plus éloignés ou 1,5/ha; lorsque les limites de la plaine d'inondation ne peuvent être ainsi établies, elles correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux.
Alvusion	Force permettant à un cours d'eau de déplacer des substrats à partir d'une berge à l'autre ou vers des îles.
Am^3/min	Débit de sortie des dépoussiéreurs exprimé en mètres cubes « *actual* » par minutes où actual signifie à température réelle (et non normalisé à 25 ^oC). Le 25 ^oC de normalisation est variable. Selon les références, c'est 0 ^oC qui est utilisé. En français on parle de « débit actuel » (Am^3 ou m^3) vs un « débit normalisé » (Nm^3).
Anthropique	Se dit d'un paysage, d'un sol, d'un relief dont la formation résulte essentiellement de l'intervention de l'homme.
Apatite	Minéral constitué de phosphate de calcium chlorofluoré, très répandu à l'état microscopique dans les roches éruptives ou les schistes cristallins et dont une des variétés compactes, la phosphorite, est utilisée en agriculture.
Artésien	Qualifie un puits ou un forage exploitant une nappe captive dont la surface piézométrique se trouve au-dessus du sol, et qui fournit donc de l'eau jaillissante naturellement. Qualifie la méthode de captage de l'eau souterraine par ce moyen.
Assainissement	L'assainissement est une démarche visant à améliorer la situation sanitaire globale de l'environnement dans ses différents composants.
Ballast	Compartiment à la partie inférieure d'un navire destiné au transport de l'eau douce (voire d'eau de mer servant de lest).
Bande riveraine (ou rive)	Bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux. Elle s'étend sur une largeur de 10 à 15 m.
Bassin versant	Appliqué aux eaux de surface, le bassin versant désigne un territoire délimité par les lignes de partage des eaux sur lequel toutes les eaux s'écoulent vers un même point appelé exutoire.
Bathymétrie	Mesure par sondage des profondeurs de l'eau (océaniques, lacustres, etc.).
Benthique	Qualifie le benthos.
Benthos	Ensemble des organismes végétaux ou animaux vivant sur les fonds marins ou très près du fond des mers. Il se compose de formes fixes, adhérant aux fonds, comme les coraux ou certains mollusques (coquillages), et de formes mobiles dites sédentaires (certains crustacés, gastéropodes, etc.).
Biocénose	Ensemble des communautés animales et végétales vivant dans un milieu naturel déterminé.
Bollard	Gros fût cylindrique implanté dans l'arête d'un quai d'accostage pour l'amarrage rapproché des navires.
Contaminants	Une matière solide, liquide ou gazeuse, un micro-organisme, un son, une vibration, un rayonnement, une chaleur, une odeur, une radiation ou toute combinaison de l'un ou l'autre

Terme	Définition
	susceptible d'altérer de quelque manière la qualité de l'eau ou de l'environnement.
Contre-courant	Courant secondaire dont la direction est opposée à celle du courant principal.
Convoyeur	Appareil de manutention continue en circuit fermé, servant au transport aérien ou au sol de charges ou de matériaux.
Cours d'eau	Toute masse d'eau qui s'écoule dans un lit avec un débit régulier ou intermittent, y compris ceux qui ont été créés ou modifiés par une intervention humaine, ainsi que le fleuve et le golfe Saint-Laurent de même que toutes les mers qui entourent le Québec, à l'exception du fossé de voie publique ou privée, du fossé mitoyen et du fossé de drainage.
Critères	Concentrations d'un contaminant qui, si elles sont dépassées, risquent d'entraîner la perte complète ou partielle de l'usage pour lequel elles ont été définies.
dBA	Le dB(A) est utilisé pour mesurer les bruits environnementaux. Il s'agit d'un décibel pondéré A qui constitue une unité du niveau de pression acoustique. En effet, l'oreille et le cerveau humain interprètent l'intensité d'un son en partie en fonction de sa hauteur tonale. Par conséquent, les sonomètres sont programmés pour mesurer le dBA, « A » représentant un facteur appliqué pour refléter la manière dont l'oreille humaine entendrait et interpréterait le son qui est mesuré.
Défenses d'amarrage	Objet relativement mou destiné à amortir les chocs sur les flancs de la coque ou à empêcher les frottements contre le quai ou un autre bâtiment.
Dépôt de surface ou dépôts meubles	Sédiments meubles (argile, sable, gravier, cailloux, etc.) d'origines, de natures, de morphologies et d'épaisseurs diverses, qui reposent à la surface du substrat rocheux.
Domaine bioclimatique	Territoire caractérisé par la nature de la végétation qui, à la fin des successions, couvre les sites où les conditions pédologiques, de drainage et d'exposition sont moyennes (sites mésiques). L'équilibre entre la végétation et le climat est le principal critère de distinction des domaines.
Eau contaminée	Eau dont la concentration de toute substance chimique dépasse la concentration de fond du milieu naturel.
Échantillon instantané	Volume d'effluent non dilué recueilli à un moment donné.
Écosystème forestier exceptionnel (EFE)	Écosystème forestier déterminé possédant, notamment, un caractère rare ou ancien et présentant un intérêt particulier pour la conservation de la diversité biologique. Les écosystèmes forestiers exceptionnels regroupent trois catégories particulières de forêts : les forêts anciennes, les forêts rares et les forêts refuges d'espèces menacées ou vulnérables.
Effluent final	Eau usée minière qui n'est plus l'objet d'aucun traitement avant son rejet au point de déversement dans le milieu récepteur ou dans un réseau d'égouts.
Élévation	Distance verticale mesurée entre un point situé sur la surface terrestre et une surface de référence (habituellement, le niveau moyen des mers).
Embâcle	Nomenclature des glaces en mer qui désigne une accumulation de glaces de rivière ou de mer, brisées et immobiles en raison de restrictions physiques. Cette accumulation résiste à la pression.
Entente de principe d'ordre général (EPOG)	Entente ratifiée en mars 2004 par les Innus, le Québec et Ottawa. Cette entente, constituant une revendication territoriale globale, a été signée par les Premières Nations de Pessamit, d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Nutashkuan.
Enfeuillement	Accroissement de la proportion des essences arborescentes et arbustives feuillues de début de succession par rapport au peuplement d'origine.
Espèce à statut particulier	Les espèces à statut particulier regroupent les espèces floristiques ou fauniques à statut précaire selon le MDDELCC, soit celles désignées menacées ou vulnérables au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables et celles susceptibles d'être ainsi désignées (MDDELCC 2014; MFFP 2014) ainsi que les espèces floristiques ou fauniques en péril au Canada en vertu de la Loi sur les espèces en péril (Gouvernement du Canada

Terme	Définition
	2014; COSEPAC 2014).
Espèce exotique envahissante	Une espèce exotique envahissante est un végétal, un animal ou un microorganisme (virus, bactérie ou champignon) qui est introduit hors de son aire de répartition naturelle. Son établissement ou sa propagation peut constituer une menace pour l'environnement, l'économie ou la société.
Espèce rare	Conformément à la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables, le mot « espèce » est employé dans un sens très large comprenant les sous-espèces, variétés et populations. - **Espèce susceptible d'être désignée** : Toute espèce figurant sur la liste à la Gazette officielle du Québec, en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. - **Espèce désignée :** Toute espèce désignée « menacée » ou « vulnérable », en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables. - **Espèce menacée :** Toute espèce dont la disparition est appréhendée - **Espèce vulnérable :** Toute espèce dont la survie est précaire, même si la disparition n'est pas appréhendée.
Estran	Partie du littoral alternativement couverte et découverte par la mer.
Étale (de courant)	Moment entre deux marées où le courant est nul.
Étang	Milieu humide dont le niveau d'eau en étiage est inférieur à 2 m. Il y a présence de plantes aquatiques flottantes ou submergées ainsi que de plantes émergentes dont le couvert fait moins de 25 % de la superficie du milieu. Les étangs temporaires, souvent appelés mares vernales ou étangs forestiers, sont peu profonds (< 1 m), isolés et généralement alimentés en eau par les précipitations, l'eau de fonte des neiges ou la nappe phréatique. Ils retiennent l'eau stagnante au printemps pour une période d'environ deux mois, puis s'assèchent au cours de l'été. Étant donné l'absence de poissons, ils favorisent les espèces adaptées aux cycles d'inondation et de sécheresse récurrents, telles les salamandres et certaines espèces de grenouilles.
État de référence	Caractéristiques d'une composante du milieu, telles qu'elles se présentent avant le projet.
Étude de faisabilité	Étude qui vérifie la viabilité économique d'un projet pour l'amener au stade de la production en prenant en considération tous les coûts, les revenus et les risques associés.
Exfiltration	Mouvement de l'eau d'un substrat saturé à travers la surface de ce substrat, sous l'effet du gradient hydraulique.
Exutoire	Cours d'eau évacuant les eaux d'un lac ou d'un étang.
Faciès d'écoulement	Aspect d'un cours d'eau définis par la hauteur d'eau, la vitesse d'écoulement et le type de substrat. Il existe huit types de faciès d'écoulement : chute, cascade, rapide, seuil, chenal, méandre, bassin et estuaire.
Fetch	Longueur du trajet, au-dessus d'une grande surface d'eau, d'un vent soufflant dans une direction et à une vitesse généralement uniformes. Le fetch est proportionnel à la hauteur des vagues produites par le vent. Plus le fetch est long, plus les vagues produites par le vent sont hautes.
Fjord	Embouchure de vallée glaciaire envahie par la mer.
Formation (géologique)	Corps de roche identifié par ses caractéristiques lithologiques et sa position stratigraphique.
Gabions	Caisses à carcasse métallique que l'on remplit de cailloux.
Gastéropodes	Groupe d'animaux formant une division de l'embranchement des mollusques, regroupant les espèces caractérisées par la présence d'une tête formée, portant des organes sensoriels, d'un large pied ventral, servant à la locomotion, et d'une enveloppe dorsale, qui entoure la masse viscérale (ex. escargot, limace).
Gaz à effet de serre	Constituant gazeux de l'atmosphère naturel ou anthropogène, qui absorbe et émet le rayonnement d'une longueur d'onde spécifique du spectre du rayonnement infrarouge émis par la surface de la terre, l'atmosphère et les nuages.

Terme	Définition
Géochimie	Étude du comportement chimique des éléments, en particulier dans les roches (magmatique, métamorphique et sédimentaire), mais aussi dans les eaux (continentales et marines) et dans l'atmosphère.
Géologie	Science comprenant l'étude des parties de la Terre directement accessibles à l'observation et à l'élaboration des hypothèses qui permettent de reconstituer leur histoire et d'expliquer leur agencement. Les principales disciplines de la géologie sont la pétrographie, la minéralogie, la cristallographie, la volcanologie, la sédimentologie, la géochimie, la stratigraphie, la tectonique, la structure, la paléontologie et la géomorphologie.
Géomorphologie	Étude de l'évolution des reliefs de la surface terrestre et les causes de celle-ci. Science à mi-chemin entre la géologie et la géographie.
Halieutique	Relatif à la pêche en mer et aux espèces pêchées.
Héronnière	Site où se trouvent au moins cinq nids tous utilisés par le Grand héron, le Bihoreau à couronne noire ou la Grande aigrette au cours d'au moins une des cinq dernières saisons de reproduction et la bande de 500 m de largeur qui l'entoure, ou un territoire moindre là où la configuration des lieux empêche la totale extension de cette bande.
Hinterland	Arrière-pays, région qui s'étend à l'intérieur des terres ou au-delà d'un territoire occupé.
Hydrogéologie	Partie de la géologie traitant de l'étude de l'eau souterraine (la circulation de l'eau dans le sous-sol, la recherche de nappe d'eau souterraine, l'évaluation des réservoirs, les captages et débits possibles.
Hyperpycnaux (courants)	Masse d'eau chargée de matériaux détritiques en suspension et qui, en raison de sa forte densité, s'écoule en continu par gravité jusqu'aux grands fonds.
Ignée	Le terme « ignée » vient du latin *igneus*, qui signifie feu. Les roches ignées sont toutes originaires de magma (roches fondues, liquides), qui s'est solidifié après s'être refroidi.
Inlandsis	Immense glacier continental des régions polaires qui, se fracturant en bord de mer, forme les icebergs.
In situ	Locution latine qui signifie sur place.
Intertidal	Qualifie la bande du rivage comprise entre les niveaux atteints par les plus hautes pleines mers et les plus basses mers.
Invertébrés benthiques	Petits animaux ne possédant pas de colonne vertébrale (tels les insectes et les mollusques) et qui vivent au fond d'un plan d'eau.
Isobathe	Lignes d'égale profondeur.
Isohaline	Ligne joignant les points d'égale salinité.
KPS	Constante d'équilibre de l'équation de dissociation d'un sel peu soluble.
Ligne des hautes eaux	La ligne des hautes eaux se situe à la ligne naturelle des hautes eaux, c'est-à-dire à l'endroit où l'on passe d'une prédominance de plantes aquatiques à une prédominance de plantes terrestres ou, s'il n'y a pas de plantes aquatiques, à l'endroit où les plantes terrestres s'arrêtent en direction du plan d'eau. Elle sert à délimiter le littoral et la rive des lacs et cours d'eau.
Limite de détection attendue	Limite de détection associée à la méthode analytique d'un paramètre donné précisée dans la liste des méthodes analytiques publiée par le Centre d'analyse environnementale du Québec du MDDELCC.
Lithologie	Nature des roches constituant une formation géologique.
Littoral	Partie des lacs et des cours d'eau qui s'étend de la ligne des hautes eaux vers le centre du plan d'eau.
Magnitude	Nombre indiquant l'éclat apparent d'un astre et obtenu par divers procédés.
Marais	Milieu humide dominé par une végétation herbacée (émergente, graminoïde ou latifoliée) croissant sur un sol minéral ou organique. Les arbustes et les arbres, lorsqu'ils sont

Terme	Définition
	présents, couvrent moins de 25 % de la superficie du milieu. Le marais est généralement rattaché aux zones fluviales, riveraines et lacustres, le niveau d'eau variant selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration. Un marais peut être inondé de façon permanente, semi-permanente ou temporaire.
Marécage	Milieu humide dominé par une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente (représentant plus de 25 % de la superficie du milieu) croissant sur un sol minéral de mauvais ou de très mauvais drainage. Le marécage riverain est soumis à des inondations saisonnières ou est caractérisé par une nappe phréatique élevée et une circulation d'eau enrichie de minéraux dissous. Le marécage isolé, quant à lui, est alimenté par les eaux de ruissellement ou par des résurgences de la nappe phréatique.
Marnage	Différence de niveau entre la pleine mer (marée haute) et la basse mer (marée basse).
Matière dangereuse	Matière dont les propriétés peuvent présenter un danger pour la santé ou l'environnement. Les matières explosives, gazeuses, inflammables, toxiques, radioactives, corrosives, comburantes ou lixiviables sont considérées comme des matières dangereuses en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec.
Matière dangereuse	Matière indiquée à l'annexe 6 du Guide Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs du MDDELCC.
Matière organique	Matière d'origine biologique provenant de la décomposition des débris végétaux, des déjections et des cadavres d'animaux.
Mesure d'atténuation	Mesure destinée à réduire ou à éliminer les répercussions défavorables d'un projet.
Mesure de compensation	Mesure visant à compenser les répercussions résiduelles attribuables à la mise en œuvre d'un projet.
Métamorphique	Roches résultant de la transformation de roches préexistantes, soit en profondeur, soit au contact d'une roche endogène.
Milieu humide	Les milieux humides regroupent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer, dans la mesure où elles sont présentes, les composantes « sol » et « végétation ».
Milieu récepteur	Écosystème naturel terrestre, aquatique ou atmosphérique où sont émis, déversés ou déposés les gaz liquides et solides.
Mine	Ensemble des infrastructures de surface et souterraines, à l'exception des carrières visées par le Règlement sur les carrières et sablières (R.Q. c.Q-2, r.2), destinées à l'extraction de minerai.
Modélisation	Conception d'un modèle, c'est-à-dire d'un schéma représentatif d'un système défini, choisi en fonction de son utilisation envisagée, suivie de l'élaboration d'un simulateur (ou modèle de simulation, analogique, numérique, etc.) du système.
Municipalité régionale de comté (MRC)	Corporation qui voit à l'aménagement d'un territoire. Le territoire couvert par la MRC regroupe des municipalités d'une même région d'appartenance; les municipalités rurales et urbaines ainsi que les territoires non organisés.
Nappe phréatique	Nappe d'eau souterraine qui alimente des ouvrages de captage. La nappe phréatique est la première nappe d'eau souterraine rencontrée à partir de la surface du sol.
Necton (nectonique)	Ensemble des organismes animaux de taille moyenne ou grande, capables de se déplacer activement dans l'eau de mer, par opposition au plancton.
Nitassinan	Nitassinan est un mot innu signifiant «notre terre», «notre patrie». Il décrit un vaste territoire s'étendant de l'embouchure de la rivière Saguenay au détroit de Belle-Isle, du lac Saint-Jean à la baie d'Ungava et jusqu'à la côte de l'Atlantique.
Palplanche	Pièce en bois, acier, béton, etc., de section spéciale, permettant de l'emboîter à une autre et généralement utilisée à la constitution de parois étanches en terrains meubles, aquifères ou immergés.
Peuplement forestier	Ensemble d'arbres constituant un tout jugé assez homogène, notamment quant à sa

Terme	Définition
	composition floristique, sa structure, son âge et sa répartition dans l'espace, pour se distinguer des peuplements voisins.
Peuplements feuillus	On retrouve dans ces peuplements toutes les forêts composées en grande partie ou uniquement d'essences dites feuillues telles que les érables, les peupliers et les bouleaux.
Peuplements mélangés	On retrouve dans ces peuplements toutes les forêts composées d'un mélange d'essences feuillues et résineuses.
Peuplements résineux	On retrouve dans ces peuplements toutes les forêts composées en grande partie ou uniquement d'essences résineuses telles que le sapin, l'épinette, le pin, le mélèze et le cèdre.
Petepan	Regroupement qui agit au nom de Mashteuiatsh, Essipit et Nutahskuan dans le dossier des négociations territoriales.
Période de crue	Augmentation importante du débit (et par conséquent du niveau) d'un cours d'eau, d'un lac ou d'une retenue, le plus souvent attribuable aux précipitations ou à la fonte des neiges.
Période d'étiage	Période de l'année où le débit d'un cours d'eau atteint son point le plus bas (basses eaux).
Phytoplancton	Plancton végétal, ensemble des organismes végétaux vivant en pleine eau (et non sur le fond). Il dépend de la photosynthèse et vit donc uniquement dans les couches superficielles éclairées de la mer (couche dite euphotique de l'océan).
Pieu	Pièce longue, cylindrique ou prismatique, en bois, en métal ou en béton armé, que l'on enfonce ou que l'on confectionne dans le sol.
Plancton	Désigne les organismes végétaux (phytoplancton) et animaux (zooplancton) généralement de petite taille vivant en suspension dans l'eau de mer et se laissant porter par les courants. Le plancton sert de nourriture à de nombreuses espèces animales.
Podzol	Sol acide, très délavé qui caractérise les climats humides et froids.
Pourvoirie	Établissement qui offre des installations et des services pour la pratique de la chasse, de la pêche et du piégeage.
Pourvoirie avec droits exclusifs	Pourvoirie ayant l'exclusivité de l'exploitation de la faune sur un territoire donné en vertu d'un bail de droits exclusifs de chasse, de pêche ou de piégeage.
Pourvoirie sans droits exclusifs	Pourvoirie n'ayant pas l'exclusivité de l'activité et offre des services sur les terres du domaine de l'État ou sur des terres privées. Aucune délimitation de territoire n'est associée à la pourvoirie sans droits exclusifs, c'est le permis d'exploitation qui détermine les secteurs où les services peuvent être offerts.
Pratiques traditionnelles (activités traditionnelles)	Ensemble des activités traditionnelles de chasse, de pêche, de cueillette et en général, aux activités d'utilisation du territoire et de ses ressources à des fins de subsistance, rituelles et sociales.
Ravage ou aire d'hivernage	Territoire forestier d'étendue variable servant de refuge à un groupe plus ou moins important de cervidés pendant l'hiver.
Recharge	La recharge correspond à la quantité d'eau qui alimente l'aquifère depuis l'infiltration de surface et qui constitue le renouvellement de l'eau souterraine.
Recirculation	Action par laquelle les eaux usées minières sont récupérées pour être utilisées à nouveau dans les équipements et les procédés.
Régalée (aire)	Aire nivelée, aplanie, égalisée.
Régosol	Sol minéral brut provenant de la désagrégation de roches tendres
Résurgence	Voir eau de résurgence.
Salinité	Teneur en sels dissous contenus dans l'eau.
Salmonidés	Cette famille de poissons comprend des espèces anadromes qui vivent en eau salée et se reproduisent en eau douce ainsi que des espèces d'eau douce vivant dans les lacs et les cours d'eau. Ce sont des espèces dominantes dans les eaux froides septentrionales. Ils se

Terme	Définition
	divisent en trois sous-familles : les salmoninés (saumons, truites, ombles), les corégonidés (corégones, ciscos, ménominis) et les thymallinés (ombre arctique).
Sédiment	Un sédiment est un dépôt meuble laissé par les eaux, le vent et les autres agents d'érosion, et qui, selon son origine, peut être fluviatile, glaciaire, lacustre ou marin. Il se compose donc de particules qui ont été emportées par les agents d'érosion, et qui se déposent en strates successives par gravité.
Seuil d'effet	Valeur de concentration toxique (ppm ou mg/m³), de radiation thermique (kW/m²), de charge thermique ((kW/m²)4/3•s) ou de surpression (kPa) à partir desquelles des effets sur la vie ou la santé pourraient être observés au sein de la population exposée ou des dommages aux structures pourraient se produire.
Silo	Ensemble de grands réservoirs verticaux de stockage.
Sismique	Qui se rapporte aux séismes; qui est souvent ébranlé par des séismes.
Silt	Le silt est un sédiment détritique meuble dont le diamètre du grain est compris entre 3,9 µm et 62,5 µm.
Subaquatique	Relatif à ce qui est sous la mer, sous l'eau.
Substances minérales de surface	Substances telles la tourbe, le sable de silice, la pierre à bâtir ou à chaux, l'argile et le schiste argileux.
Substratum	Formation géologique sous-jacente à une couverture sédimentaire.
Tampon	Composé soluble destiné à maintenir aussi constant que possible le pH d'une eau ou d'une solution.
Tenure	La carte de tenure est un document qui illustre le morcellement du territoire ainsi que son caractère privé ou public. Le morcellement provient de l'arpentage primitif, tel qu'il est illustré sur les cartes de compilation des arpentages, tandis que les données sur la tenure proviennent du Terrier. Les polygones de tenure sont de différents types : - **tenure publique** : représente le caractère public du territoire; - **tenure privée** : représente le caractère privé du territoire; - **tenure mixte** : représente une partie de territoire partagée entre la propriété de l'État et la propriété privée; - **tenure non illustrée** : identifie une partie de territoire dont la tenure ne peut être représentée, car les entités territoriales situées à l'intérieur de ce périmètre n'ont pas fait l'objet de compilations géométriques; - **tenure indéterminée** : concerne généralement des territoires pour lesquels la tenure est incertaine ou inconnue. Pour ce qui est de la tenure inondée, il s'agit de lots qui ont été inondés à la suite de l'élévation du niveau des eaux de lacs, réservoirs ou cours d'eau par rapport à la compilation des arpentages du temps.
Terres du domaine de l'État ou terres publiques	Terres publiques au Québec.
Terre végétale	Sol superficiel, constitué par un mélange de matières organiques avec du sable, du silt, de l'argile ou une combinaison de ces matériaux, et propice à la croissance des végétaux.
Till	Dépôt morainique non consolidé.
Tirant	Membrure qui reprend des efforts de traction entre deux poussées divergentes, et évite le déversement d'un mur, l'écartement des pièces de charpente, etc.

Terme	Définition
Tourbière	Milieu humide où la production de matière organique, peu importe la composition des restes végétaux, a prévalu sur sa décomposition. Il en résulte une accumulation naturelle de tourbe qui constitue un sol organique. La tourbière possède un sol mal ou très mal drainé, et la nappe d'eau souterraine est habituellement au même niveau que le sol ou près de sa surface. On reconnaît deux grands types de tourbières, ombrotrophe (bog) et minérotrophe (fen), selon leur source d'alimentation en eau. Une tourbière peut être ouverte (non boisée) ou boisée; dans ce dernier cas, elle est constituée d'arbres de plus de 4 m de hauteur et présente un couvert égal ou supérieur à 25 %.
Tributaire	Cours d'eau qui se jette dans un cours d'eau de plus grande importance ou encore dans un lac (affluent).
Tout-venant	Matériau dans l'état où il sort de la mine ou de la carrière (granulats non élaborés).
Toxicité aiguë	Résultat d'un test biologique qui dépasse le seuil de mortalité standard de l'espèce utilisée pour le test. Il s'agit de la mesure de la capacité ou du potentiel inhérent d'une substance toxique de provoquer des effets néfastes (mortalité) sur un organisme vivant.
Unité d'aménagement forestier	Unité territoriale de base pour aménager la forêt en vue d'approvisionner les usines de transformation du bois. C'est aussi sur la base de cette unité que l'on détermine la possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu.
Vibrofonçage	Technique d'enfoncement des pieux et palplanches par vibrage à fréquence élevée et faible amplitude.
Zooplancton	Ensemble des organismes (animaux) qui demeurent en suspension dans l'eau, sans pouvoir opposer de résistance effective aux courants, et qui trouvent dans ce milieu leurs conditions normales d'existence.

TABLE DE CONCORDANCE

Le tableau suivant présente la concordance établissant le lien entre les renseignements présentés dans l'étude d'impact environnemental du projet du terminal maritime en rive nord du Saguenay et les exigences indiquées dans le document final *Lignes directrices relatives à la préparation d'une étude d'impact environnemental réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)*, de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

Section des Lignes directrices de l'ACEE	Chapitre, section, sectoriel ou annexe correspondant dans l'étude d'impact environnemental
PREMIÈRE PARTIE - CONTEXTE	
1 INTRODUCTION	
En vertu de l'article 5 de la LCEE 2012, une évaluation des effets négatifs potentiels d'un projet dans des domaines de compétence fédérale doit être réalisée. L'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence) utilisera l'étude d'impact du promoteur pour préparer un rapport d'évaluation environnementale sur le potentiel du projet à entraîner des effets négatifs sur des secteurs de compétence fédérale. Par conséquent, l'étude d'impact doit comprendre une description complète des changements environnementaux causés par le projet, y compris les changements directement ou nécessairement liés à toute décision fédérale permettant la mise en œuvre du projet. Il incombe au promoteur de fournir suffisamment de données et d'analyses sur tout changement éventuel de l'environnement afin de permettre à l'Agence de réaliser une évaluation complète des effets environnementaux du projet. De façon générale, l'évaluation environnementale vise à faire ressortir les enjeux majeurs associés au projet. Il est important que l'étude démontre l'évolution des enjeux identifiés tout au long de l'analyse en fonction du choix des variantes et des mesures d'atténuation mises en place.	L'ensemble des documents déposés permet l'évaluation complète des effets environnementaux du projet.
2 PRINCIPES DIRECTEURS	
2.1 Évaluation environnementale en tant qu'outil de planification	
L'étude d'mpact doit démontrer l'intégration des objectifs de développement durable dans le projet. Le développement durable vise à répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Les trois objectifs du développement durable sont le maintien de l'intégrité de l'environnement, l'amélioration de l'équité sociale et l'amélioration de l'efficacité économique. L'équilibre entre ces trois objectifs doit être visé lors de la planification et de l'analyse d'un projet. Ainsi, l'étude d'impact doit résumer la démarche de développement durable du promoteur et expliquer comment la conception du projet en tient compte.	Chapitre 1, section 1.2 Chapitres 7 à 10

2.2 Participation du public	
L'un des objectifs de la LCEE 2012 est d'offrir au public l'occasion de participer de manière significative à une évaluation environnementale. En vertu de la LCEE 2012, l'Agence devra permettre au public de participer à l'évaluation environnementale et de faire part de ses commentaires sur le rapport provisoire d'évaluation environnementale. L'objectif général d'une participation significative du public est atteint lorsque les parties comprennent clairement le projet, et ce, le plus tôt possible au cours du processus d'examen. Le promoteur est tenu de fournir au public des renseignements à jour sur le projet et plus particulièrement aux communautés susceptibles d'être les plus touchées par le projet.	Chapitre 5 Annexe G (G-1 à G-16) sur les rencontres avec les parties prenantes des communautés locale et régionale Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
2.3 Participation des Autochtones	
Un objectif clé de la LCEE 2012 est de favoriser la communication et la collaboration avec les Autochtones, soit les Premières Nations, les Inuits et les Métis. Le promoteur devra s'assurer le plus tôt possible au cours du processus de planification du projet de faire participer les peuples et les groupes autochtones qui peuvent être touchés par le projet. On s'attend à ce que le promoteur fournisse aux groupes autochtones des occasions de s'informer du projet et de ses effets potentiels, de faire connaître leurs préoccupations quant à ces effets potentiels et de discuter des mesures visant à les atténuer. Le promoteur est fortement encouragé à travailler avec les communautés autochtones afin de mettre sur pied une approche de participation. Le promoteur devra faire un effort raisonnable pour intégrer les connaissances traditionnelles autochtones dans l'évaluation des impacts environnementaux. Les renseignements recueillis pendant l'évaluation environnementale et la consultation entre le promoteur et les Autochtones serviront à documenter les décisions prises en vertu de la LCEE 2012.	Chapitre 4 Annexe E sur la rencontre avec les Premières Nations Annexe F sur le savoir traditionnel et l'utilisation du territoire Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
2.4 Application du principe de précaution	
Lorsqu'il documente les analyses incluses dans l'étude d'impact, le promoteur devra montrer que tous les aspects du projet ont été examinés et planifiés avec rigueur et prudence, de façon à éviter des effets environnementaux négatifs importants.	Cet aspect a été pris en compte tout au long de l'étude d'impact environnemental. L'optimisation du projet a été démontrée et des mesures d'atténuation appropriées ont été mises de l'avant.
3 PORTÉE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE	
3.1 Portée du projet	
Le 14 avril 2015, l'Administration portuaire de Saguenay, le promoteur du projet de construction du terminal maritime en rive nord du Saguenay, a soumis une description de son projet à l'Agence. Selon cette description de projet, l'Agence a déterminé qu'une évaluation environnementale est requise en vertu de la LCEE 2012 et inclura, pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de désaffectation et de fermeture, les composantes suivantes : → le quai; → les aires de manœuvre, le chenal de navigation et les zones d'ancrage;	Chapitre 6, section 6.1

→ le dragage nécessaire à la construction du quai, à l'accostage des navires et à l'entretien (si requis); → le ou les sites de dépôt des sédiments en milieu aquatique ou en milieu terrestre (si requis); → le chemin d'accès au quai pour les besoins d'opérations et de maintenance; → les aires de transbordement, d'entreposage et de manutention pour le concentré d'apatite; → les ouvrages temporaires nécessaires à la construction du projet; → le transport maritime, à l'intérieur des limites du terminal ou de la zone de juridiction de l'Administration portuaire du Saguenay, si celle-ci est agrandie pour inclure le site du projet; → les opérations liées au transbordement, à l'entreposage et à la manutention des concentrés d'apatite; → la gestion des déchets, des résidus de cargaison et des matières dangereuses; → la gestion des eaux de ruissellement, usées et de consommation, incluant le forage de puits (si requis); → le décapage des rives, la gestion des déblais et remblais et des eaux de ballast; → la gestion des neiges usées; → l'aire principale comprenant les bâtiments administratifs et techniques ainsi que la sous-station électrique.	
3.2 Éléments à examiner	
→ Les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à celle d'autres activités concrètes, passées ou futures, est susceptible de causer à l'environnement; → l'importance des effets; → les observations du public; → les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux négatifs importants du projet; → les exigences du programme de suivi du projet; → les raisons d'être du projet; → les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique et leurs effets environnementaux; → les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement; → les résultats de toute étude régionale pertinente réalisée en vertu de la LCEE 2012. Conformément à l'alinéa 19(1) j) de la LCEE 2012, l'Agence a identifié la navigation maritime comme étant un élément supplémentaire à prendre en compte et à examiner dans l'évaluation environnementale. L'évaluation environnementale devra inclure l'analyse des effets environnementaux découlant de la navigation maritime associée au projet qui échappent à la responsabilité et au contrôle du promoteur et qui se déroule dans la rivière Saguenay jusqu'à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent, y compris les effets environnementaux causés par les accidents ou les défaillances et tous les effets environnementaux cumulatifs, l'importance de ces effets, les mesures d'atténuation proposées et les éventuelles exigences d'un programme de suivi qui pourrait être requis.	Effets environnementaux et importance des effets aux chapitres 7 à 10 Effets des accidents ou défaillances possibles au chapitre 13 Effets cumulatifs au chapitre 11 Observations du public au chapitre 5 et à l'annexe G (G-1 à G-16) Mesures d'atténuation à chaque composante analysée des chapitres 7 à 11 et à l'annexe H Programme de suivi pour chaque composante analysée dans les chapitres 7 à 10 Raisons d'être du projet au chapitre 2, section 2.1 Solutions de rechange au chapitre 2, section 2.2 Changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement au chapitre 14 Navigation maritime au chapitre 12
3.3 Portée des éléments	

3.3.1 Changements environnementaux Les effets environnementaux résultent d'interactions entre des actions (la réalisation du projet ou la mise en œuvre des décisions prises par le gouvernement fédéral à l'égard du projet) et des récepteurs présents dans l'environnement, et ultérieurement entre différentes composantes de l'environnement (par exemple une modification de la qualité de l'eau susceptible d'avoir des répercussions sur le poisson). En vertu de la LCEE 2012, l'étude d'impact doit prendre en considération les effets environnementaux qui résultent des changements à l'environnement à la suite de la réalisation du projet ou de l'exercice par le gouvernement fédéral d'attributions permettant la réalisation du projet. Au moment d'établir la portée des changements environnementaux potentiels, le promoteur doit tenir compte de tous les changements à l'environnement naturel risquant vraisemblablement de se produire, comme les changements à la qualité de l'air et de l'eau, à l'hydrologie, et les perturbations au milieu terrestre.	Effets environnementaux abordés aux chapitres 7 à 12, 14 et 15 Effets du climat sur le projet au chapitre 14 Effets environnementaux sur la qualité de l'air (chapitre 7, section 7.10); sur la qualité de l'eau (chapitre 7, sections 7.8 et 7.9); en milieu terrestre (chapitre 7)
3.3.2 Composantes valorisées à examiner L'étude d'impact décrira les composantes valorisées liées à l'article 5 de la LCEE 2012, y compris celles qui sont indiquées à la section 6.2 (partie 2) de ce document et qui pourraient être affectées par les changements à l'environnement, ainsi que les espèces en péril et leurs habitats essentiels tel que stipulé par l'article 79 de la Loi sur les espèces en péril. La liste définitive des composantes valorisées devra être présentée dans l'étude d'impact. Cette liste devra être complétée en fonction de l'évolution et de la conception du projet et refléter l'acquisition des connaissances sur l'environnement résultant des consultations auprès du public et de la participation des groupes autochtones. L'étude d'impact devra décrire les méthodes utilisées pour prévoir et évaluer les effets environnementaux négatifs du projet sur ces composantes. Les composantes valorisées devront être décrites avec suffisamment de détail pour permettre à l'examinateur de bien saisir leur importance et d'évaluer les effets environnementaux potentiels découlant des activités du projet. La justification du choix et de l'exclusion des composantes valorisées devra être indiquée dans l'étude d'impact.	Composantes valorisées au chapitre 6, section 6.1.1 et pour chaque composante analysée dans les chapitres 7 à 10 (avec justification). Méthodologie utilisée pour prévoir et évaluer les effets environnementaux négatifs du projet au chapitre 6.
3.3.3 Limites spatiales et temporelles L'étude d'impact indiquera clairement les limites spatiales à utiliser pendant l'évaluation des effets environnementaux négatifs potentiels du projet et fournira une justification pour chaque limite. Les limites spatiales devront être définies à une échelle appropriée, et en tenant compte de l'étendue spatiale des effets environnementaux potentiels, des connaissances des collectivités et des connaissances traditionnelles autochtones, de l'utilisation actuelle des terres et des ressources par les groupes autochtones, et de considérations écologiques, techniques, sociales et culturelles. Les limites temporelles de l'évaluation environnementale devront comprendre toutes les phases du projet qui sont incluses dans la portée de l'évaluation environnementale tel que mentionné à la section 3.1 ci-dessus. On devra tenir compte des connaissances des collectivités et des connaissances traditionnelles autochtones pour prendre des décisions relatives aux limites temporelles adéquates.	Chapitre 6, section 6.1.2 et avec chaque composante analysée dans les chapitres 7 à 11. Les limites temporelles ont pris en compte toutes les phases du projet et des connaissances des collectivités et des connaissances traditionnelles autochtones.
Si les limites temporelles ne couvrent pas l'ensemble des phases du projet, l'étude d'impact devra indiquer les limites utilisées et fournir une justification.	Sans objet dans le cadre de la présente étude d'impact

	environnemental.
4 PRÉPARATION ET PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL	
4.1 Orientation	
Le promoteur est invité à consulter les politiques et orientations de l'Agence sur les aspects qui seront abordés dans l'étude d'impact et à consulter les responsables de l'Agence pendant la planification et la préparation des documents de l'étude d'impact. Dans la planification de son projet et dans l'élaboration de l'étude d'impact et de la documentation de soutien technique, le promoteur est également invité à tenir compte des « Orientations pour la préparation d'une étude d'impact et références utiles » d'Environnement Canada (2015) disponible auprès de ce ministère et du document « Information utile lors d'une évaluation environnementale » de Santé Canada. La présentation de l'information réglementaire et technique requise par les autorités fédérales dans le cadre de l'exercice de leurs attributions pendant que l'évaluation environnementale est en cours est à la discrétion du promoteur. Bien que cette information ne soit pas requise aux fins de la décision d'évaluation environnementale, le promoteur est fortement encouragé à présenter cette information en même temps que l'étude d'impact.	Les documents suggérés ont été consultés et l'Agence a été consultée à maintes reprises au cours de l'élaboration de l'étude d'impact environnemental. Le cadre réglementaire est présenté dans le chapitre 1, section 1.5. Il est aussi repris à l'occasion pour diverses composantes des chapitres 7 à 11. Les permis et autorisations sont décrits dans le chapitre 1, section 1.6.
4.2 Stratégie et méthodologie de l'étude	
Il est attendu du promoteur qu'il respecte l'intention de ces lignes directrices et prenne en compte les effets environnementaux susceptibles de découler du projet (y compris les situations non citées expressément dans les présentes lignes directrices), les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique qui seront mises en œuvre, et l'importance de tout effet résiduel. Sauf indication contraire de l'Agence, le promoteur peut, à sa discrétion, choisir les méthodes les plus adaptées pour compiler et présenter les données, les renseignements et les analyses dans l'étude d'impact pourvu que ces méthodes soient pertinentes et reproductibles. Il est possible que ces lignes directrices incluent des questions qui, de l'avis du promoteur, ne concernent pas le projet ou ne sont pas pertinentes. Si ces points sont exclus de l'étude d'impact, le promoteur devra les indiquer clairement et en donner la raison afin que l'Agence, les autorités fédérales, les groupes autochtones, le public et toute autre partie intéressée puissent commenter la décision. Lorsque l'Agence est en désaccord avec la décision du promoteur, elle peut demander au promoteur de fournir les renseignements indiqués.	Les Lignes directrices (annexe A) ont été suivies pour l'élaboration de l'étude d'impact environnemental, et de là découlent les effets environnementaux et leur importance (chapitres 7 à 15). Les mesures d'atténuation sont aux chapitres 7 à 11 et à l'annexe H.
L'évaluation devra comprendre les étapes générales suivantes : → la détermination des activités et des composantes du projet;	Chapitre 6 et tableau 6-6
→ la prévision des changements possibles à l'environnement;	Chapitre 6 et tableaux d'identification des changements probables sur chaque composante analysée des chapitres 7 à 10.
→ la prévision/l'évaluation des effets environnementaux probables sur les composantes valorisées cernées;	Chapitre 6, 7 à 10 et 15
→ la détermination des mesures d'atténuation techniquement et économiquement réalisables pour chaque effet négatif important sur l'environnement;	Mesures d'atténuation à chaque composante analysée des chapitres 7

	à 11 et à l'annexe H.
→ la détermination de tout effet environnemental résiduel;	Chapitres 6 et 7 à 10
→ la détermination de l'importance possible de tout effet environnemental résiduel après la mise en application des mesures d'atténuation.	Chapitres 6, 7 à 10 et 15
Pour chaque composante valorisée, l'étude d'impact décrira la méthodologie utilisée pour évaluer les effets du projet. L'étude d'impact devra expliquer la façon dont les connaissances scientifiques, techniques, traditionnelles et locales ont été utilisées pour parvenir aux conclusions. Les hypothèses devront être clairement établies et justifiées. Les données, les modèles et les études seront documentés de manière à ce que les analyses soient transparentes et reproductibles. Toutes les méthodes de cueillette de données devront être précisées. L'incertitude, la fiabilité et la sensibilité des modèles utilisés pour tirer des conclusions devraient être indiquées.	Chapitre 6 Bilan des connaissances pour chaque composante analysée des chapitres 7 à 10. Méthodologies utilisées selon les composantes analysées et dans les divers documents sectoriels déposés.
L'étude d'impact indiquera toutes les lacunes importantes en matière de connaissances et de compréhension relatives aux principales conclusions présentées, et les mesures que le promoteur devra prendre pour les combler. Dans les cas où les conclusions issues des connaissances scientifiques et techniques diffèrent de celles du savoir traditionnel, l'étude d'impact contiendra une présentation équitable des questions en jeu ainsi que les conclusions du promoteur à ce sujet.	Les documents de référence scientifiques et techniques utilisés dans le cadre de l'analyse sont cités dans chaque section correspondante des chapitres 7 à 10.
L'étude d'impact comportera une description du milieu biophysique et humain, notamment les composantes du milieu et les processus environnementaux existants, leurs interdépendances ainsi que le caractère variable des composantes, processus et interactions dans les échelles temporelles convenant au projet. La description devra être suffisamment détaillée pour caractériser l'environnement avant toute perturbation de l'environnement due au projet tel que les activités de déboisement du site, et permettre l'identification, l'évaluation et la détermination de l'importance des effets environnementaux négatifs potentiels du projet. La description du milieu existant peut être fournie dans un chapitre distinct de l'étude d'impact ou dans des sections clairement établies dans le cadre de l'évaluation des effets de chaque composante valorisée. Cette analyse devra présenter les conditions environnementales résultant des activités passées et présentes dans la zone d'étude locale et régionale. Le promoteur devra déterminer et justifier les indicateurs et les mesures de santé et d'intégrité des écosystèmes utilisés pour l'analyse et les faire correspondre aux composantes valorisées retenues.	Chapitres 7 à 10 et dans les documents sectoriels 1 à 5 accompagnant les descriptions des milieux biophysique et humain.
Pour sa description et son évaluation des effets liés aux peuples autochtones, le promoteur envisagera le recours à des sources d'information primaires et secondaires en ce qui touche les changements environnementaux et les effets connexes sur la santé, sur les conditions socioéconomiques et les patrimoines naturel et culturel ou sur l'utilisation actuelle des terres et des ressources à des fins traditionnelles. Les sources primaires d'information comprennent les études sur l'utilisation des terres traditionnelles, les études socioéconomiques, les relevés patrimoniaux ou toute autre étude pertinente réalisée expressément pour le projet et son étude d'impact. Les sources d'information secondaires comprennent les données sur le secteur consignées précédemment à d'autres fins que le projet.	Chapitres 4 et 9; et annexes E, F et M
Le promoteur doit fournir aux groupes autochtones la possibilité d'examiner l'information utilisée pour décrire et évaluer les effets sur les peuples autochtones et de formuler des commentaires sur celle-ci. Si le promoteur et les groupes autochtones expriment des points de vue différents sur l'information devant être	Le promoteur a communiqué avec les Premières Nations (voir notamment annexe E) et il poursuit ses activités

utilisée pour l'étude d'impact, l'étude d'impact consignera ces divergences d'opinions et la justification de son choix d'information.	de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
Si les données de base ont été extrapolées ou autrement manipulées afin de dépeindre les conditions environnementales dans les zones d'étude, les méthodes de modélisation et les équations devront être décrites et inclure les calculs des marges d'erreur et autres renseignements statistiques pertinents, comme les intervalles de confiance et les sources d'erreur possibles.	Sans objet dans le cadre de la présente étude d'impact environnemental.
L'évaluation des effets de chacune des composantes et activités du projet à chacune des phases devra être fondée sur la comparaison entre les conditions prévues liées au projet des milieux biophysiques et humains et les conditions prévues de ces milieux si le projet n'est pas réalisé. En procédant à l'évaluation des effets environnementaux, le promoteur utilisera les meilleurs renseignements et les meilleures méthodes accessibles. Toutes les conclusions devront être justifiées. Les prévisions devront être fondées sur des hypothèses clairement énoncées. Le promoteur devra décrire la façon dont il a testé chaque hypothèse. Pour les prédictions et les modèles quantitatifs, l'étude d'impact devra documenter les hypothèses qui sous-tendent le modèle, la qualité des données et le degré de certitude des prédictions obtenues.	Chapitres 7 à 10
4.3 Utilisation des renseignements	
4.3.1 Conseils scientifiques	
En vertu de l'article 20 de la LCEE 2012, chaque autorité fédérale qui détient des renseignements ou du savoir spécialisé ou d'expert relatif à un projet qui fait l'objet d'une évaluation environnementale devra les communiquer à l'Agence. L'Agence informera le promoteur de la disponibilité de tout renseignement ou savoir pertinent afin de l'intégrer dans l'étude d'impact, avec, s'il y a lieu, les connaissances d'expert et spécialisées fournies par d'autres paliers du gouvernement.	
4.3.2 Connaissances des collectivités et savoir traditionnel autochtone	
Le promoteur devra incorporer dans l'étude d'impact les connaissances des collectivités et les connaissances traditionnelles autochtones auxquelles il a accès ou qu'il a acquises pendant les activités de participation des Autochtones, en respectant des normes déontologiques adéquates et sans enfreindre les obligations en matière de confidentialité, s'il y a lieu. Il devrait obtenir l'accord des groupes autochtones en ce qui a trait à l'utilisation, à la gestion, et à la protection de leurs connaissances traditionnelles existantes tout au cours de l'évaluation environnementale et par la suite.	Chapitres 4 et 9
4.3.2 Renseignements existants	
Pour préparer l'étude d'impact, le promoteur est invité à utiliser les renseignements existants relatifs au projet et qui sont pertinents. Cependant, lorsqu'il se fie à des renseignements existants pour satisfaire aux exigences des lignes directrices relatives à l'étude d'impact, le promoteur devra soit inclure directement les renseignements dans l'étude d'impact ou indiquer clairement au lecteur où il peut les obtenir (c'est-à-dire par le biais de références). Lorsqu'il utilisera des renseignements existants, le promoteur devra indiquer la façon dont les données ont été appliquées au projet, distinguer clairement les sources de données factuelles et les inférences, et préciser les limites des inférences ou des conclusions qui peuvent être tirées des renseignements existants.	Les documents de référence scientifiques et techniques utilisés dans le cadre de l'analyse sont cités dans le texte de chaque section et à la fin de chacun des chapitres de l'étude d'impact environnemental. Les communications personnelles en provenance d'organismes du milieu ou de ministères sont également

	inscrites dans les textes et à la fin des chapitres.
4.3.2 Renseignements confidentiels	
Tout document produit ou transmis par le promoteur ou tout autre intervenant qui se rapporte à l'évaluation environnementale est consigné dans le Registre canadien d'évaluation environnementale et mis à la disposition du public sur demande. Pour cette raison, l'étude d'impact ne devra pas contenir :	Le promoteur s'est conformé aux précautions édictées.
→ de renseignements confidentiels ou sensibles (par exemple d'ordre financier, commercial, scientifique, technique, personnel, culturel ou autre) constamment jugés comme privés, et que la personne visée n'a pas consenti à divulguer; ni	
→ de renseignements dont la divulgation pourrait causer du tort à une personne ou à l'environnement.	
4.4 Présentation et organisation de l'étude d'impact environnemental	
Pour faciliter le repérage des documents présentés et leur affichage dans le Registre canadien d'évaluation environnementale, la page titre de l'étude d'impact et de ses documents connexes devra contenir les renseignements suivants : → le nom du projet et son emplacement; → le titre du document, y compris le terme « étude d'impact environnemental »; → le sous-titre du document; → le nom du promoteur; → la date.	La page titre de l'étude d'impact environnemental (document principal, document des sectoriels et document des annexes) comprend ces renseignements.
Un glossaire définissant les termes techniques, les acronymes et les abréviations devra être inclus.	Le glossaire, les acronymes et les abréviations font partie de l'étude d'impact environnemental. Ces documents sont insérés au début du document principal, à la suite de la table de concordance.
L'étude d'impact devra comprendre des graphiques, des diagrammes, des tableaux, des cartes et des photographies, le cas échéant, afin de clarifier le texte. Des dessins en perspective qui illustrent clairement les différentes composantes du projet devront également être fournis. Dans la mesure du possible, les cartes devront être présentées à des échelles et avec des données de référence communes pour permettre la comparaison et la superposition des éléments cartographiés.	Tous les documents déposés produits spécifiquement pour la présente étude d'impact environnemental comprennent des graphiques, des diagrammes, des tableaux, des cartes à des échelles appropriées et des photographies afin de clarifier les textes.
Par souci de concision et afin d'éviter les répétitions, il serait préférable d'avoir recours à des références.	Tout le document d'étude d'impact comporte à la fin des références bibliographiques.

	D'une section à une autre, on réfère à d'autres sections, notamment pour favoriser la concision.
L'étude d'impact peut renvoyer à des renseignements qui ont déjà été présentés dans d'autres sections du document, plutôt que de les répéter. Toutefois, cette règle ne s'applique pas à l'évaluation des effets cumulatifs, qui devra figurer dans une section indépendante	D'une section à une autre, on réfère à d'autres sections, notamment pour favoriser la concision. Les effets cumulatifs sont décrits dans un chapitre indépendant, soit le 11.
Des études détaillées (incluant toutes les données et les méthodologies pertinentes et à l'appui) devront être fournies dans des annexes distinctes et les renvois à celles-ci devront être classés par annexe, par section et par page dans le corps du document principal de l'étude d'impact.	L'étude d'impact environnemental comporte un volume avec des rapports sectoriels (études spécialisées) et un autre pour les diverses annexes.
On devra expliquer comment l'information est organisée dans le document et y inclure une table des matières ainsi qu'une liste des tableaux, figures et photographies auxquels on fait référence dans le texte. Une liste complète des documents et des références à l'appui devra aussi être fournie.	Une table des matières et des listes des figures, cartes, tableaux, photographies, annexes et rapports sectoriels sont incluses dans les premières parties du document principal de l'étude d'impact environnemental. L'organisation de l'information est aussi au chapitre 1, section 1.8. Les références sont fournies à la fin de chaque chapitre.
Une table de concordance, qui établit un lien entre les renseignements présentés dans l'étude d'impact et les exigences relatives aux renseignements indiqués dans les lignes directrices relatives à l'étude d'impact, sera fournie.	Il s'agit du présent document.
Le promoteur devra fournir des copies de l'étude d'impact et le résumé à des fins de distribution, y compris une version électronique déverrouillée, consultable et en format PDF, selon les modalités qui seront précisées par l'Agence	Le promoteur a fourni les diverses copies demandées selon les modalités demandées par l'ACEE.
4.5 Résumé de l'étude d'impact environnemental	
Le promoteur préparera un sommaire de l'étude d'impact dans les deux langues officielles du Canada (français et anglais) qui sera déposé à l'Agence en même temps que l'étude d'impact et qui comportera les éléments suivants :	Les sommaires (français et anglais) de l'étude d'impact environnemental ont été transmis à l'ACEE comme documents distincts. Les résumés (français et anglais) ont
→ une description concise de toutes les principales composantes du projet et les activités connexes;	
→ un résumé de la consultation menée auprès des groupes autochtones, du public et des organismes gouvernementaux, y compris un résumé des questions soulevées et des réponses du promoteur;	

→ un aperçu des changements que le projet causera à l'environnement;	été préparés selon le contenu demandé par l'ACEE.
→ un aperçu des principaux effets environnementaux du projet et des mesures d'atténuation proposées réalisables sur les plans technique et économique;	
→ les conclusions du promoteur sur les effets environnementaux résiduels du projet et l'importance des effets environnementaux négatifs après avoir tenu compte des mesures d'atténuation	
Le résumé devra être un document distinct et son contenu devra respecter le plan suivant : 1. Introduction et contexte de l'évaluation environnementale 2. Aperçu du projet 3. Autres moyens de réaliser le projet 4. Consultations du public 5. Participation des Autochtones 6. Résumé de l'évaluation des effets environnementaux pour chacune des composantes valorisées, y compris : a. la description du milieu récepteur b. les changements anticipés à l'environnement c. les effets anticipés sur les composantes valorisées d. les mesures d'atténuation e. l'importance des effets résiduels 7. Programmes de surveillance et de suivi	

Section des Lignes directrices de l'ACÉE	Chapitre ou section correspondant dans l'étude d'impact environnemental
DEUXIÈME PARTIE – CONTENU DE L'ÉTUDE D'IMPACT	
1 INTRODUCTION	
1.1 Promoteur	
Le promoteur devra, dans l'étude d'impact :	
→ fournir ses coordonnées (c.-à-d. nom, adresse, numéro de téléphone, numéro de télécopieur, courriel);	Chapitre 1, section 1.1
→ d'identifier et indiquer le nom de la personne morale qui mettra sur pied, administrera et exploitera le projet;	Chapitre 1, section 1.1
→ exxpliquer les structures d'entreprise et de gestion;	Chapitre 1, section 1.1.1
→ préciser le mécanisme utilisé pour s'assurer que les politiques d'entreprise seront mises en œuvre et respectées dans le cadre du projet;	Chapitre 1, section 1.1.4
→ désigner le personnel clé, les entrepreneurs ou les sous-traitants chargés de réaliser l'étude d'impact.	Chapitre 1 section 1.3
1.2 Aperçu du projet	
L'étude d'impact inclura un bref résumé du projet en présentant :	Chapitre 1 section 1.4
→ les principaux éléments et les activités connexes;	Chapitre 1, section 1.4 Chapitre 3 Annexe D (D-1 à D-7)
→ l'information relative au calendrier;	Chapitre 3, section 3.9 Annexe D-7
→ l'échéancier de chaque phase du projet et autres éléments clés;	Chapitre 3, section 3.9 Annexe D-7
→ l'aperçu du contexte global.	Chapitre 2, section 2.1
1.3 Emplacement du projet	
L'étude d'impact devra comporter une description concise du cadre géographique dans lequel le projet sera réalisé. Cette description doit porter principalement sur les aspects du projet et de l'environnement qui sont importants afin de comprendre les effets environnementaux potentiels du projet. Cette description devra comprendre les renseignements suivants :	Chapitre 1, carte 1-1
→ les coordonnées UTM de l'emplacement principal du projet;	Chapitre 1, section 1.4.1
→ l'utilisation actuelle des terres dans la région;	Chapitre 1, section 1.4.3
→ la distance entre les installations et les composantes du projet avec tout territoire domanial;	Chapitre 1, section 1.4.4

→ l'importance et la valeur environnementale du cadre géographique dans lequel le projet sera réalisé ainsi que la zone avoisinante;	Chapitre 1, section 1.4.3
→ toute zone écosensible désignée, comme les parcs nationaux, provinciaux et régionaux, les réserves écologiques, les terres humides, les estuaires et les habitats d'espèces en péril visés par les lois provinciales ou fédérales et autres zones sensibles;	Chapitre 1, section 1.4.3
→ une description des collectivités locales et des communautés autochtones;	Chapitre 1, section 1.4.3 et 1.4.3 Descriptions complètes aux chapitres 9 et 10.
→ les territoires traditionnels autochtones, les terres visées par des traités, les terres des réserves indiennes.	Chapitre 1, section 1.4.2 Description complète au chapitre 9, section 9.3.
1.4 Cadre de réglementation et rôle du gouvernement	
L'étude d'impact précisera :	
→ les attributions fédérales à exercer qui permettront la réalisation (en tout ou en partie) du projet et des activités connexes;	Chapitre 1, section 1.5
→ les lois et les approbations réglementaires particulières applicables au projet aux paliers fédéral, provincial, régional et municipal;	Chapitre 1, section 1.5
→ les politiques gouvernementales, la gestion des ressources, les initiatives de planification ou d'étude relatives au projet et à l'évaluation environnementale et leurs répercussions;	Chapitre 1, section 1.5
→ tout traité ou toute entente d'autonomie gouvernementale avec les groupes autochtones, liés au projet et à l'évaluation environnementale;	Sans objet dans le cadre de la présente étude d'impact environnemental.
→ tout plan d'utilisation des terres, plan de zonage des terres, ou plan directeur d'agglomération;	Description complète au chapitre 9 et avec la carte 10-2.
→ les normes, lignes directrices ou objectifs régionaux, provinciaux ou nationaux que le promoteur a utilisés pour faciliter l'évaluation des effets environnementaux prévus.	Cités et expliqués selon les diverses composantes analysées (chapitres 7 à 10).
2 JUSTIFICATION ET AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET	
2.1 Raison d'être du projet	
L'étude d'impact devra présenter le but du projet en fournissant la raison d'être du projet, le contexte, les problèmes ou les possibilités motivant le projet ainsi que les objectifs poursuivis et les impacts positifs découlant du projet, et ce, du point de vue du promoteur. Si les objectifs du projet sont liés ou contribuent à des politiques, à des plans ou à des programmes plus vastes des secteurs privé ou public, il faut l'indiquer.	Chapitre 1, section 1.7 Chapitre 2, section 2.1
La description du contexte d'insertion et de la raison d'être du projet doit permettre de cibler les enjeux environnementaux, sociaux et économiques à l'échelle locale et régionale, de même qu'aux échelles nationale et internationale. Cette description devra permettre de justifier la réalisation du projet dans une perspective de développement durable en considérant la situation actuelle dans le secteur d'activité. On	Chapitre 2, section 2.1

utilisera ces renseignements pour déterminer si les effets résiduels environnementaux négatifs importants sont justifiables, dans les cas où de tels effets seraient identifiés.	
2.2 Autres moyens de réaliser le projet	
L'étude d'impact devra définir et décrire d'autres moyens de mettre en œuvre le projet qui sont réalisables sur les plans technique et économique. Le promoteur suivra les étapes suivantes lors de l'analyse des autres moyens de réaliser le projet :	Chapitre 2, sections 2.2.1 et 2.2.2
→ identifier les autres moyens de réaliser le projet, incluant les sites alternatifs considérés;	
→ déterminer les effets environnementaux de chacun des moyens réalisables sur les plans technique et économique;	
→ choisir une approche pour l'analyse des moyens de réaliser le projet (c'est-à-dire pour identifier le moyen à privilégier ou les moyens à examiner plus en détail);	
→ évaluer les effets environnementaux des moyens retenus pour déterminer le moyen à privilégier (solutions de moindre impact).	
Dans son analyse de variantes, le promoteur devra au moins considérer les composantes du projet suivantes :	
→ l'emplacement du terminal maritime, du chenal d'accès et des zones d'ancrage;	
→ l'aménagement du quai : type de structure, emplacement, orientation, configuration et construction;	
→ les systèmes pour le transport du concentré et le chargement des navires;	
→ les méthodes de dragage, le cas échéant;	Sans objet, car aucun dragage n'est requis.
→ la gestion de sédiments et leurs sites de dépôts en justifiant le choix du site d'immersion, le cas échéant.	Sans objet, car aucun dragage n'est requis.
Le promoteur devra tenir compte, sans s'y limiter, des critères suivants :	
→ le dragage ou le remblayage en milieu aquatique ne doit être fait qu'en cas d'absolue nécessité et doit être réduit autant que possible, en termes de superficie et de volume;	Sans objet, car aucun dragage n'est requis.
→ le taux de sédimentation doit être minimisé afin de réduire la fréquence et l'importance des dragages d'entretien;	
→ la gestion des sédiments contaminés doit respecter les Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et le cadre d'application: prévention, dragage et restauration;	
→ lors de l'analyse des options de gestion des sédiments dragués, la valorisation des sédiments doit être privilégiée (aménagements fauniques, matières résiduelles fertilisantes, etc.);	
→ la gestion des sols et des sédiments en milieu terrestre, hors du territoire domanial, doit respecter la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du gouvernement du Québec.	Sans objet, car aucuns sols ou sédiments ne seront transportés hors du site (voir aussi le chapitre 3 et l'annexe D pour plus de détails).
L'Agence est consciente du fait que, lors de la préparation de l'étude d'impact, il se peut qu'un projet n'en	Chapitre 2, section 2.2

soit qu'aux étapes préliminaires. Dans bien des cas, le promoteur n'a pas pris de décision finale quant à l'emplacement des infrastructures du projet, aux technologies employées ou aux diverses options offertes pour différents éléments de projet. Dans ces cas, le promoteur de projet est fortement encouragé à décrire les diverses options disponibles (autres moyens) dans l'étude d'impact.	
3 DESCRIPTION DU PROJET	
3.1 Composantes du projet	
L'étude d'impact devra décrire le projet en présentant les composantes, les ouvrages connexes et accessoires et les autres caractéristiques permettant d'en comprendre les effets environnementaux. La description inclura notamment :	
→ tous les quais prévus et toutes infrastructures connexes, notamment leur superficie, leur taille et leur emplacement, ainsi que leur orientation par rapport aux terminaux existants;	Chapitre 3, section 3.2
→ les aires de manœuvre des navires, le chenal d'accès, les zones d'ancrage;	Chapitre 3, section 3.2.5.3
→ les ouvrages permanents et temporaires liés au dragage ainsi que les sites de dépôt en milieu aquatique ou les bassins d'assèchement, le cas échéant (y compris le dragage d'entretien) en spécifiant le mode de gestion des sédiments et en précisant la taille, le type et le volume de sédiments à entreposer;	Sans objet, car aucun dragage, n'est requis.
→ les voies d'accès terrestres sur le site du terminal, notamment leur superficie, leur taille et leur emplacement, ainsi que leur orientation par rapport au quai à construire;	Chapitre 3, section 3.2.4
→ les aires de transbordement, d'entreposage et de manutention pour le concentré d'apatite incluant les infrastructures de service, d'alimentation en électricité et les surfaces de travail;	Chapitre 3, sections 3.2.1, 3.2.2 et 3.2.5.1
→ les infrastructures linéaires permanentes et temporaires (notamment les conduites, les lignes d'alimentation électriques, etc.), en indiquant le tracé de chacune de ces infrastructures linéaires et leur emplacement;	Chapitre 3, sections 3.2.6 et 3.2.7
→ les ouvrages temporaires nécessaires à la construction du projet;	Chapitre 3, section 3. 3.1.3
→ les ouvrages pour la gestion des eaux.	Chapitre 3, section 3.2.7
L'étude d'impact devra inclure des cartes et des relevés bathymétriques, à une échelle appropriée, de l'emplacement du projet. Ces cartes devront :	
→ localiser les lieux de dépôt des sédiments le cas échéant;	Sans objet, car aucun dragage n'est requis.
→ les superficies terrestres et aquatiques nécessaires au projet et identifier leur propriétaire;	Annexe 3-1
→ les limites du site proposé avec les coordonnées UTM;	Chapitre 1, section 1.4.1 Cartes du projet, dont la carte 3-1
→ les infrastructures importantes déjà en place;	Aucune infrastructure importante sur le site du projet envisagé.
→ l'utilisation des terres adjacentes;	Chapitre 1, section 1.4.3

	Chapitre 10 et carte 10-2
→ toute caractéristique environnementale importante.	Chapitre 1, section 1.7 Selon les diverses composantes analysées des chapitres 7 à 10.
3.2 Activités liées au projet	
L'étude d'impact comprendra une description détaillée des activités qui seront réalisées au cours de chaque phase du projet (construction, exploitation, entretien et désaffectation), de l'emplacement de chaque activité, des résultats attendus, et donnera une indication de l'ampleur et de l'échelle de l'activité. Bien qu'une liste complète des activités du projet soit requise, l'accent doit être mis sur les activités les plus susceptibles d'entraîner des effets environnementaux. L'étude d'impact devra fournir suffisamment de renseignements pour permettre de prévoir les effets environnementaux et de répondre aux préoccupations du public qui ont été identifiées. La description mettra en évidence les activités qui comportent des périodes de perturbations accrues de l'environnement ou le rejet de matières dans l'environnement.	Chapitre 3 Annexe D Périodes de perturbation selon les diverses composantes analysées dans les chapitres 7 à 10.
L'étude d'impact comportera un résumé des modifications apportées au projet depuis sa proposition initiale, notamment les avantages de ces modifications pour l'environnement, les Autochtones et le public.	Chapitre 4, section 4.5 Chapitre 5, section 5.3
L'étude d'impact devra inclure un calendrier détaillé décrivant le moment de l'année, la fréquence et la durée de toutes les activités associées au projet.	Chapitre 3, section 3.9 Annexe D-7
Une description de l'information suivante sera notamment incluse :	
→ les activités de préparation du site en vue de la construction du terminal maritime, le déboisement, le dynamitage (le cas échéant), l'installation de remblais, le ou les détournements de débits d'eau nécessaires, la construction de digues de retenue périphériques et intérieures ou de batardeaux, le nivellement, le forage, la densification, le pré-chargement et le compactage du sol;	Chapitre 3, section 3.3
→ les méthodes de construction utilisées pour aménager le terminal, notamment les travaux de bétonnage, le remblayage et la densification du sol, l'installation de l'enrochement, le battage et l'enfoncement des pieux et palplanches;	Chapitre 3, section 3.3
→ les activités de dragage pour l'aménagement du quai, en précisant les emplacements, les profondeurs, la superficie, les volumes et la nature des sédiments à draguer (c'est-à-dire les caractéristiques physiques et chimiques), les méthodes de dragage (par exemple les équipements utilisés, la durée et la fréquence), les plans de gestion des sédiments (terrestres et aquatiques) et les méthodes de transport des sédiments vers les zones de construction ou de disposition, y compris la gestion des bassins d'assèchement, si requis	Sans objet, car aucun dragage n'est requis.
→ Les activités d'immersion des sédiments de dragage, le cas échéant, en justifiant le choix du site et en précisant la superficie utilisée, la composition granulométrique et la nature des sédiments (caractéristiques physiques et chimiques);	
→ les méthodes de construction et les dimensions des zones d'ancrage au terminal et dans le chenal de navigation, le cas échéant;	Chapitre 3, section 3.3

→ la circulation maritime, y compris l'augmentation prévue de la circulation dans les eaux du port, notamment le nombre, le type, la taille, la vitesse de circulation, le tonnage et la capacité des navires, ainsi que l'horaire d'opération du terminal maritime, et l'augmentation par rapport au trafic actuel;	Chapitre 3, section 3.2.5 et 3.4.4 Chapitre 12, dont section 12.3
→ les activités de ravitaillement des navires;	Chapitre 3, section 3.4.4
→ les opérations liées au transbordement, à l'entreposage et à la manutention des marchandises	Chapitre 3, section 3.4.4
→ la gestion des eaux, y compris le profilage des fossés et des bassins de sédimentation, la construction du ou des puits d'eau et systèmes de traitement et d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées (par exemple les eaux de ruissellement du site et la gestion des eaux de ballast et de cale, y compris les plans de gestion des espèces envahissantes);	Chapitre 3, section 3.2.7
→ la circulation routière (y compris le nombre, le type, la taille et la capacité des camions, ainsi que l'heure approximative des arrivées et des départs);	Chapitre 3, section 3.4.1
→ l'entretien des ouvrages, des aménagements et des installations, y compris les dragages d'entretien si requis (superficie, volume, fréquence basée sur le bilan sédimentaire du plan d'eau, méthodes et gestion des sédiments dragués);	Chapitre 3, section 3.4.5
→ la gestion des déchets, des résidus de cargaison et des matières dangereuses;	Chapitre 3, section 3.6
→ la gestion des neiges usées.	Chapitre 16, section 16.4.2
4 CONSULTATION ET PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC	
L'étude d'impact devra :	
→ décrire les consultations en cours et proposées et les séances d'information passées ou à venir relatives au projet le cas échéant;	Chapitre 5, section 5.1 Annexe G
→ fournir une description des efforts déployés pour diffuser les renseignements sur le projet ainsi qu'une description de ces données et du matériel distribué au cours du processus de consultation;	Chapitre 5, section 5.1
→ indiquer les méthodes utilisées et l'endroit où les consultations ont eu lieu, les personnes et organismes consultés;	Chapitre 5, section 5.1 Annexe G
→ indiquer les questions soulevées et la mesure dans laquelle cette information a été incorporée dans la conception du projet ainsi que dans l'étude d'impact;	Chapitre 5, section 5.3
→ décrire les principaux enjeux soulevés en lien avec l'évaluation environnementale du projet ainsi que tous les enjeux demeurés en suspens et les façons d'y répondre.	Chapitre 5, sections 5.2 et 5.3
5 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DES GROUPES AUTOCHTONES	
Pour les besoins de l'élaboration de l'étude d'impact, le promoteur sollicitera la participation des groupes autochtones susceptibles d'être touchés par les effets du projet, en ce qui a trait aux : → effets des changements à l'environnement sur les peuples autochtones (en matière sanitaire et socioéconomique, sur les patrimoines naturel et culturel, y compris toute construction, emplacement ou chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural, et sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles);	Chapitre 4 Annexes E, F et M

→ effets potentiels négatifs sur les droits ancestraux et issus de traités, établis ou potentiels.	
En conformité avec les aspects ci-dessus mentionnés et en plus des renseignements exigés présentés dans la Partie 2, sections 6.1.8 et 6.3.4, l'étude d'impact devra présenter :	
→ Les composantes valorisées que les groupes autochtones ont suggéré d'inclure dans l'étude d'impact, qu'elles l'aient été ou non, et la justification de toute exclusion.	Lignes directrices (annexe A) Chapitre 9 pour le choix des composantes valorisées. Chapitre 4, section 4 (préoccupations et enjeux).
→ Les droits établis ou potentiels de chaque groupe (y compris la portée géographique, la nature, la fréquence et l'échéancier), incluant des cartes et des ensembles de données (p. ex. nombre de prises de poissons) lorsqu'un groupe communique ces renseignements au promoteur.	Chapitre 4 Chapitre 9, sections 9.1 et 9.2 Annexe F
→ Du point de vue du promoteur, les effets négatifs potentiels des différentes composantes et activités du projet (pour toutes les phases), sur les droits ancestraux ou issus de traités, établis ou potentiels. Cette évaluation doit comparer l'exercice des droits identifiés dans les conditions futures, avec et sans le projet. Inclure les points de vue des groupes autochtones lorsque ceux-ci ont été transmis au promoteur par les groupes.	Le secteur du terminal maritime n'est aucunement utilisé par les Premières Nations; des discussions sont actuellement en cours avec les Premières Nations.
→ Du point de vue du promoteur, les mesures visant à atténuer les effets négatifs du projet sur les droits ancestraux et issus de traités établis ou potentiels. Les mesures devront être rédigées comme des engagements particuliers décrivant clairement la façon dont le promoteur compte les mettre en œuvre.	
→ Du point de vue du promoteur, les effets des changements environnementaux sur les peuples autochtones ou sur les droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, qui n'ont pas été complètement atténués dans le cadre de l'évaluation environnementale et des activités de participation connexes avec les groupes autochtones, notamment les effets négatifs potentiels pouvant découler des effets environnementaux résiduels et cumulatifs. Inclure les points de vue des groupes autochtones lorsque ceux-ci ont été transmis au promoteur par les groupes.	
→ Les suggestions particulières des groupes autochtones pour atténuer les effets négatifs potentiels des changements environnementaux sur les peuples autochtones, ou sur les droits ancestraux et issus de traités, établis ou potentiels.	
→ Les commentaires des groupes autochtones quant à l'efficacité des mesures d'atténuation.	
→ Du point de vue du promoteur, les effets ou les avantages culturels, sociaux ou économiques potentiels sur les groupes autochtones pouvant survenir dans le cadre du projet. Inclure les points de vue des groupes autochtones lorsque ceux-ci ont été transmis au promoteur par les groupes.	
→ Les commentaires, les questions particulières et les préoccupations soulevés par les groupes autochtones et la façon dont les principales préoccupations ont été prises en compte.	Chapitre 4, section 4.4 et 4.5 Annexe E
→ Les changements apportés à la conception et à la mise en œuvre du projet directement à la suite de discussions avec les groupes autochtones	Chapitre 4, section 4.5

→ De quelle manière le savoir traditionnel autochtone a été intégré dans l'examen des effets des changements environnementaux sur les peuples autochtones, sur les droits ancestraux et issus de traités, potentiels ou établis, et dans les mesures d'atténuation proposées;	Chapitre 4, section 4.5 Annexe F
→ Toute autre question ou préoccupation soulevées par les peuples autochtones liée aux effets des changements environnementaux sur les peuples autochtones, sur les droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, ou aux mesures d'atténuation.	Chapitre 4, section 4.4
5.1 Groupes autochtones à consulter et activités de participation	
En ce qui concerne les activités de participation, l'étude d'impact consignera :	
→ les activités de participation menées avec les groupes autochtones avant la présentation de l'étude d'impact, y compris la date et la nature de la participation (ex., réunion, courrier, téléphone);	Chapitre 4 Annexe E Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
→ toutes les activités de participation prévues;	Chapitre 4 Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
→ de quelle manière les activités de participation menées par le promoteur ont permis aux groupes autochtones de comprendre le projet et d'évaluer ses effets sur leurs collectivités, leurs activités, leurs droits ancestraux établis ou potentiels, et leurs intérêts.	Chapitre 4
Dans le cadre de la préparation de l'étude d'impact, le promoteur veillera à ce que les groupes autochtones aient accès en temps voulu à l'information pertinente dont ils ont besoin en ce qui a trait au projet et à la façon dont le projet peut avoir des impacts négatifs sur eux.	Le promoteur a initié des consultations avec les Premières Nations (annexe E) et poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
Le promoteur organisera ses activités de participation de manière à ce que les groupes autochtones disposent de suffisamment de temps pour examiner l'information pertinente et formuler leurs commentaires. Les activités de participation doivent être appropriées aux besoins des groupes et devraient être préparées en collaboration avec les groupes. L'étude d'impact décrira les initiatives qu'il a prises, réussies ou non, pour recueillir les renseignements nécessaires pour la préparation de l'étude d'impact auprès des groupes autochtones.	Chapitre 4 Annexes E et F Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
Le promoteur s'assurera que les opinions des groupes autochtones sont entendues et consignées. Le promoteur tiendra des dossiers de suivi détaillés de ses activités de participation et prendra note de toutes les interactions avec les groupes autochtones, des questions soulevées par chaque groupe et de la manière dont il a tenu compte des préoccupations soulevées. Le promoteur transmettra ces dossiers à l'Agence.	Chapitre 4, section 4.5 Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact

	environnemental.
Le promoteur devrait envisager de traduire l'information destinée aux groupes autochtones dans la ou les langues autochtones appropriées afin de faciliter les activités de participation pendant l'évaluation environnementale.	Il n'a pas été nécessaire de traduire les informations échangées entre les Premières Nations et le promoteur.
Le promoteur tiendra des réunions avec les groupes autochtones susceptibles d'être touchés indiqués ci-dessous et facilitera ces réunions en leur fournissant un résumé des principaux documents en lien avec l'évaluation environnementale (études de base, principales conclusions, résumés en langage clair) : → Essipit → Pekuakamiulnuatsh Takuhikan Pour les groupes mentionnés ci-dessus, le promoteur veillera à ce que les individus et les groupes aient suffisamment d'occasions de formuler des commentaires oralement dans la langue de leur choix. Le promoteur s'assurera que les points de vue de ces groupes autochtones sont entendus et consignés.	Chapitre 4 Annexes E et F
D'autres groupes autochtones pourraient être touchés dans une moindre mesure par le projet et ses effets connexes. Le promoteur mettra à la disposition de ces groupes autochtones un résumé des principaux documents en lien avec l'évaluation environnementale (ébauche/version finale de l'étude d'impact, principales conclusions, résumé en langage clair) et s'assurera que leurs points de vue sont entendus et consignés. Ces groupes comprennent : → Pessamit Les groupes mentionnés ci-dessus peuvent changer à mesure que de nouvelles connaissances sont acquises au sujet des effets environnementaux du projet ou si le projet ou ses éléments changent d'emplacement ou de disposition pendant l'évaluation environnementale. L'Agence se réserve le droit de modifier la liste de groupes autochtones que le promoteur fera participer à mesure que des renseignements supplémentaires seront obtenus lors de l'évaluation environnementale.	Chapitre 9, section 9.3
Si le promoteur prend connaissance d'effets négatifs potentiels visant un groupe autochtone qui n'apparaît pas dans la liste ci-haut, il devra le signaler à l'Agence dès qu'il en aura l'occasion.	Aucun autre groupe autochtone n'est concerné par le projet.
6 ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET	
6.1 Milieu existant et conditions de base	
En fonction de la portée du projet décrite à la section 3 (partie 1), l'étude d'impact devra présenter l'information de base de façon suffisamment détaillée afin de permettre la détermination et la compréhension des effets du projet sur les composantes valorisées. Advenant que d'autres composantes valorisées soient identifiées au cours de la réalisation de l'évaluation environnementale, leurs conditions de base devront aussi être décrites dans l'étude d'impact. Afin de déterminer les limites spatiales appropriées pour la description des renseignements de base suivants, consulter la section 3.3.3 (partie 1).	Chapitres 7 à 10 Sectoriels 1, 4 et 5 Annexes F, L et M
6.1.1 Qualité de l'air, niveau sonore et climat	
La qualité de l'air ambiant à l'emplacement du projet et dans le bassin atmosphérique susceptible d'être touché par le projet, y compris les contaminants suivants : particules totales en suspension, particules de moins de 2,5 microns ($PM_{2.5}$), particules de moins de 10 microns (PM_{10}), monoxyde de carbone (CO), gaz d'oxydes de soufre (SOx), gaz d'oxydes d'azote (NOx), gaz à effet de serre (GES), et tous les autres	Chapitre 7, section 7.10 Sectoriel 2

contaminants atmosphériques de source mobile ou fixe.	
Les niveaux actuels de bruit ambiant à des points récepteurs clés (par exemple, collectivités locales et autochtones, et résidences saisonnières), y compris les résultats d'une étude de référence sur le niveau sonore ambiant, et des renseignements sur les sources typiques de bruit, l'étendue géographique et les écarts entre le jour et la nuit.	Chapitre 7, sections 7.11 et 7.12 Annexe I et sectoriel 3
Les niveaux actuels d'intensité lumineuse nocturne à l'emplacement du projet, y compris la lumière propagée, le reflet nocturne provenant de sources lumineuses ponctuelles et de la lueur du ciel, et à tout autre endroit où les activités du projet pourraient avoir un effet sur l'intensité lumineuse; l'étude d'impact décrira les niveaux de lumière nocturne durant différentes saisons et conditions météorologiques.	Chapitre 7, section 1.13 Annexe K
Des renseignements climatiques et météorologiques multi-saisonniers, y compris les données historiques et les renseignements de base sur les précipitations, les températures moyennes, maximales et minimales, l'humidité de l'air, les vents (durée, direction et force), le brouillard (fréquence, durée) et les phénomènes météorologiques extrêmes.	Chapitre 7, sections 7.1.3 et 7.6.4.2 Sectoriel 1
6.1.2 Géomorphologie et caractéristiques fluviales	
Le relief, le drainage, de même que la nature des sols et des dépôts de surface ainsi que les zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain.	Chapitre 7 sections 7.2 et 7.3
Le réseau hydrographique du bassin versant des cours d'eau et les plans d'eau susceptibles d'être touchés par le projet ainsi que le profil longitudinal et les niveaux de l'eau (en crue, en étiage et en condition moyenne) pour les secteurs des cours d'eau directement touchés par le projet.	Chapitre 7, section 7.8 Chapitre 8, section 8.5.4
La bathymétrie et le régime hydrologique incluant le débit module des cours d'eau susceptibles d'être touchés par le projet, les débits moyens journaliers et mensuels, les débits d'étiage et de crue.	Chapitre 7, section 7.1
La bathymétrie détaillée (secteurs du quai, de la plage, du chenal d'accès et des zones d'ancrage).	
Pour la rivière Saguenay, les profils de courants de surface et sous-marins et la vitesse des courants, les vagues, les régimes de marées, et les niveaux d'eau de marégraphes situés à proximité et sur le site portuaire, et le cas échéant, le long des voies de navigation.	Chapitre 7, section 7.6.4
Pour la rivière Saguenay, la caractérisation des sédiments de fonds, y compris leur qualité et leur épaisseur, leur granulométrie et leur mobilité à l'endroit où les structures seront aménagées.	
Le régime sédimentologique, dont les zones d'apport (érosion), le transport des sédiments et les zones d'accumulation, tout particulièrement dans les secteurs des travaux de dragage et de remblayage et des lieux potentiels de dépôt des sédiments en milieu aquatique.	
La caractérisation physicochimique des sédiments à draguer et leur toxicité, si nécessaire, par le moyen d'essais de toxicité. (Environnement Canada (2002), Guide d'échantillonnage des sédiments du Saint-Laurent pour les projets de dragage et de génie maritime, volumes 1 et 2. L'Agence suggère au promoteur de consulter Environnement Canada sur le plan d'échantillonnage et la stratégie d'analyse des sédiments).	Sans objet, car aucun dragage, n'est requis.
La caractérisation physicochimique des sédiments des lieux de dépôt en milieu aquatique, si requis.	Chapitre 7, section 7.5 Sectoriel 1
Les caractéristiques physicochimiques des cours d'eau touchés.	Chapitre 7, section 7.8

La dynamique des glaces dans la zone d'étude, y compris la formation de la glace et son épaisseur, la formation de crêtes, les activités de déglaçage, et le déplacement des glaces.	Chapitre 7, section 7.7 Sectoriel 1
L'état des glaces le long des voies de navigation devra aussi faire l'objet d'une analyse en tenant compte des changements climatiques prévus et de leurs possibles effets futurs sur la période de formation de la glace dans l'avenir.	Chapitre 7, section 7.7 Chapitre 14, section 14.2.2.5
6.1.3 Sols, milieux riverains et terrestres	
Une description des dangers géologiques qui existent dans la zone visée pour les installations du projet et des infrastructures, y compris : → les paramètres de risques sismiques; → les risques de glissements de terrain sous-marins; → les glissements de terrain, l'érosion des pentes, le potentiel d'instabilité du sol et des roches, ainsi que l'affaissement survenant après les activités du projet.	Chapitre 7, section 7.1.2 Chapitre 14, section 14.4
La caractérisation des sols dans le secteur des travaux d'excavation en milieux terrestres et riverains, avec une description de leurs usages passés.	Chapitre 7, section 7.4
La topographie, le drainage, la géologie et l'hydrogéologie et les caractéristiques physicochimiques des sites potentiels de dépôt de sédiments ou de sols en milieu terrestre à l'exception des sites déjà autorisés par le gouvernement du Québec.	Chapitre 7, sections 7.1 et 7.4 Sectoriel 1
La caractérisation du littoral, des rives, des zones inondables actuelles et futures et des milieux humides (marais, marécages, tourbières, estran vaseux, zosteraies, etc.), incluant l'emplacement et l'étendue des terres humides susceptibles d'être touchées par des activités du projet selon leur superficie, leur type (catégorie et forme), la composition des espèces et leur fonction écologique (Système de classification des terres humides du Canada, Groupe de travail national sur les terres humides, 1997).	Chapitre 8, section 8.1
Les espèces floristiques et fauniques (abondance, distribution et diversité) et leurs habitats, en accordant une attention particulière aux espèces à statut particulier ou d'intérêts social, économique, culturel ou scientifique ainsi qu'aux espèces exotiques envahissantes.	Chapitre 8 Annexe L Sectoriels 4 et 5
6.1.4 Poisson et habitat du poisson	
Il convient de noter qu'en vertu de la LCEE 2012 et dans le présent document, la définition de poisson est celle de l'article 2 de la Loi sur les pêches qui comprend les mollusques, les crustacés et les autres animaux marins (ex. mammifères marins). Il convient de noter que certains cours d'eau temporaires ou certaines terres humides peuvent constituer un habitat du poisson ou y contribuer indirectement. L'absence de poisson au moment d'un inventaire n'indique pas automatiquement l'absence d'un habitat du poisson.	Chapitre 8 Sectoriel 4
La caractérisation des populations de poissons qui se trouvent ou migrent dans les zones d'étude locale et régionale, y compris l'espèce, l'abondance, la répartition et les étapes du cycle de vie, ainsi que l'information sur les inventaires effectués et les sources de données disponibles (par exemple l'emplacement des stations d'échantillonnage, les méthodes de prise, la date de capture, les espèces recensées).	Chapitre 8, sections 8.3, 8.4, 8.5 et 8.6

L'énumération des espèces de poissons rares (incluant les coraux d'eaux froides) et d'invertébrés que l'on sait présentes.	Chapitre 8, sections 8.4.4 et 8.5.5
Une description des habitats d'eau douce et marins par section homogènes, y compris la paroi verticale et le fond marin avec les longueurs des tronçons, la profondeur, le type de substrat, la présence, l'abondance et la diversité de végétation et de benthos, et des photos ou vidéos.	Chapitre 8, sections 8.3, 8.4, 8.5 et 8.6
Une description des obstacles naturels ou des structures existantes (ex. ouvrages de franchissement de cours d'eau) qui entravent le libre passage du poisson.	Chapitre 8, section 8.5.4.1
Au moyen de cartes d'habitat à des échelles convenables, préciser les superficies des habitats du poisson, potentiels ou confirmés, et décrire l'utilisation qui en serait faite par le poisson (fraie, alevinage, croissance, alimentation, migration); ces données doivent être reliées aux profondeurs de l'eau (bathymétrie) pour repérer l'étendue de la zone littorale des plans d'eau.	Chapitre 8, sections 8.3, 8.4, 8.5 et 8.6 Sectoriel 4
Les habitats propices aux espèces en péril qui figurent sur des listes fédérale et provinciale, et que l'on trouve ou qui sont susceptibles d'être trouvées dans le secteur d'étude.	Chapitre 8, sections 8.4.4 et 8.5.5
Les niveaux sonores marins actuels, y compris un modèle de propagation des ondes sonores dans la zone du projet, ainsi que le coefficient d'atténuation du son propre au milieu (profondeur, salinité, température et substrat).	Chapitre 7, section 7.12
6.1.5 Plantes marines (Autres espèces aquatiques)	
La caractérisation des plantes marines susceptibles d'être touchées par le projet, notamment les algues benthiques et détachées, les plantes marines à fleurs, et les algues brunes, rouges et vertes, ainsi que le phytoplancton.	Chapitre 8, section 8.2
Au moyen de cartes à des échelles convenables, préciser les superficies ou les zones occupées par les différents types d'algues répertoriés.	Chapitre 8, section 8.2
Les habitats propices aux espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale, et que l'on trouve ou qui sont susceptibles d'être trouvées dans le secteur d'étude.	Chapitre 8, section 8.2.4.3
6.1.6 Oiseaux et leur habitat	
Les différents écosystèmes susceptibles d'être affectés par le projet, en tenant compte des données de sources existantes. Les données existantes doivent être complétées par des inventaires, si requis.	Chapitre 8, section 8.7.4 Annexe L-2 Sectoriel 5
L'abondance, la répartition et les étapes du cycle de vie des oiseaux migrateurs et non migrateurs dans le secteur (dont la sauvagine, les oiseaux de proie, les oiseaux de rivage, les oiseaux des marais et autres oiseaux terrestres), et la composition des espèces à chaque saison.	
L'utilisation du secteur par les oiseaux migrateurs et non migrateurs au cours de l'année (par exemple, hiver, migration printanière, saison de nidification, migration d'automne), en tenant compte des données préliminaires de sources existantes.	
Les habitats propices aux espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérales et provinciales et que l'on trouve, ou qui sont susceptibles d'être trouvées, dans le secteur d'étude.	
6.1.7 Espèces en péril	
Une liste des espèces en péril potentielles et connues au niveau fédéral susceptibles d'être touchées par le	Chapitre 8, section 8.1.4.5 (flore terrestre)

projet (faune et flore), au moyen des données et de la documentation existantes ainsi que des inventaires fournissant des données de terrain actuelles.	Chapitre 8, section 8.2.4.3 (flore marine) Chapitre 8, section 8.4.3.3. (plancton) Chapitre 8, section 8.4.4.3 (invertébrés) Chapitre 8, section 8.5.5 (poissons) Chapitre 8, section 8.6.4.5 (mammifères marins) Chapitre 8, section 8.7.4.6 (oiseaux) Chapitre 8, section 8.8.4.6 (mammifères)
Une liste complète des espèces désignées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) pour figurer à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. Cette liste comprendra les espèces classées dans les catégories suivantes : disparues du pays, en voie de disparition, menacées et préoccupantes.	
Les études publiées qui décrivent l'importance, l'abondance et la répartition régionales des espèces en péril.	
Les résidences, les déplacements saisonniers, les corridors de déplacement, les besoins en matière d'habitat, les habitats clés, les habitats essentiels et les habitats de rétablissement désignés (le cas échéant), et le cycle biologique des espèces en péril susceptibles de se trouver dans la zone du projet ou d'être touchées par le projet.	
6.1.8 Peuples autochtones	
En ce qui a trait aux effets potentiels sur les peuples autochtones et les composantes valorisées connexes, les renseignements de base seront fournis pour chaque groupe autochtone mentionné à la section 5 (partie 2). Ces renseignements permettront de décrire et de caractériser les éléments suivants en fonction des limites spatio-temporelles choisies pour l'évaluation :	Chapitre 9 Annexe F
→ l'emplacement du territoire traditionnel (incluant des cartes, lorsque disponibles);	
→ l'emplacement des réserves et des collectivités;	
→ l'emplacement des camps de chasse et des cabanes;	
→ les sources d'eau potable (permanentes et saisonnières, périodiques ou temporaires);	
→ la dépendance à l'égard de la nourriture traditionnelle;	
→ les activités commerciales (ex., pêche, piégeage, chasse, foresterie, pourvoirie);	
→ l'utilisation du secteur du projet à des fins récréatives;	
→ les utilisations traditionnelles du territoire, actuelles ou récentes;	
→ les poissons, les animaux sauvages, les plantes importantes dans l'utilisation traditionnelle du territoire;	
→ les endroits de pêche, de chasse et de cueillette;	
→ les voies d'accès et les routes pour l'exercice des pratiques traditionnelles;	
→ la fréquence et la durée des pratiques traditionnelles ou le moment choisi pour s'y livrer;	
→ les valeurs culturelles associées à la zone touchée par le projet et aux utilisations culturelles recensées;	
→ le patrimoine naturel et culturel (y compris les constructions, les emplacements ou les choses d'importance sur le plan archéologique, paléontologique, historique, ou architectural). Les ressources patrimoniales à prendre en considération comprendront, sans s'y limiter, les objets physiques (par exemple tertres, arbres culturellement modifiés, bâtiments historiques), les sites ou les lieux (par exemple lieux d'inhumation, lieux sacrés, paysages culturels) et les caractéristiques (ex. langue, croyances).	

Tout autre renseignement de base facilitant l'analyse des effets prévus sur les peuples autochtones sera également fourni au besoin. L'étude d'impact indiquera aussi en quoi les commentaires des groupes autochtones ont été utiles pour établir les conditions de base sur les plans sanitaire et socioéconomique, sur le plan des patrimoines naturel et culturel, ainsi que sur le plan de l'utilisation courante du territoire à des fins traditionnelles.	Le secteur du terminal maritime n'est aucunement utilisé par les Premières Nations. Le promoteur poursuit ses activités de communication et de consultation, même suite au dépôt de l'étude d'impact environnemental.
6.1.9 Milieu humain (autre qu'Autochtone)	
Les milieux rural et urbain susceptibles d'être affectés par le projet.	Chapitre 10, section 10.4.4
Le territoire domanial susceptible d'être affecté par le projet.	Chapitre 10, sections 10.1, 10.2 et 10.4.4
L'utilisation courante des terres dans la zone d'étude, y compris la chasse, la pêche récréative et commerciale, la trappe, la cueillette, les activités récréatives, l'utilisation de camps saisonniers, les pourvoiries.	Chapitre 10, section 10.4.4
Les aires protégées actuelles et proposées, les régions de gestion spéciales et les aires de conservation qui se trouvent dans le secteur d'étude régionale.	Chapitre 10, section 10.4.4.2
Les sources d'alimentation en eau potable dans la zone d'étude en identifiant les ouvrages de captage d'eau de surface ou souterraine, les puits privés, les puits alimentant plus de vingt personnes, les prises d'eau municipales.	Chapitre 10, section 10.4.4.8
L'utilisation actuelle de l'ensemble des voies navigables et des plans d'eau de la zone d'étude qui seront touchés directement par le projet, y compris l'utilisation à des fins commerciales et récréatives.	Chapitre 10, section 10.4
L'emplacement et la distance de toute résidence ou camp permanent, saisonnier ou temporaire et des infrastructures communautaires et institutionnelles (hôpitaux, écoles, garderies, etc.).	Chapitre 10, section 10.4 Carte 10-2
Les conditions sanitaires et socioéconomiques, y compris le fonctionnement et la santé de l'environnement socioéconomique, qui englobent un vaste éventail de questions relatives aux collectivités dans la zone d'étude d'une façon qui tient compte des interrelations, des fonctions systémiques et des vulnérabilités.	Chapitre 10, section 10.5
La caractérisation du paysage environnant le site du projet et qui peut être perçu à partir des récepteurs sensibles et des sites valorisés.	Chapitre 10, section 10.6
Le patrimoine naturel et culturel, y compris les constructions, les emplacements ou les choses d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural.	Chapitre 10, section 10.7
6.2 Modifications prévues aux milieux biophysiques	
L'évaluation comprendra un examen des changements environnementaux prévus à la suite de la réalisation du projet ou en raison d'attributions que doit exercer le gouvernement fédéral à l'égard du projet. Ces changements environnementaux doivent être examinés pour chacune des étapes du projet (construction, exploitation, désaffectation et fermeture) et décrits sous l'angle de leur portée géographique, ainsi que de la durée et de la fréquence des changements. L'évaluation devra aussi préciser si ces changements environnementaux sont réversibles ou irréversibles.	Chapitres 7 et 8
6.2.1 Modifications à l'environnement atmosphérique	

Les effets sur la qualité de l'air : → pour estimer les concentrations de contaminants retrouvées sur l'ensemble du territoire potentiellement touché par les émissions atmosphériques, le promoteur effectue une modélisation de la dispersion atmosphérique des principaux contaminants (voir partie 2, section 6.1.1); → Le promoteur devra comparer la qualité de l'air anticipée avec les normes canadiennes de qualité de l'air ambiant pour les particules fines et les Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère.	Chapitre 7, section 7.10 Sectoriel 2
La modification des niveaux sonores ambiants, en comparant les niveaux de bruit actuels (sans le projet) avec les niveaux de bruit projetés totaux. Le promoteur devra comparer les niveaux de bruit projetés avec les critères de la Note d'instructions 98-01 sur le bruit (Québec)	Chapitre 7, sections 7.11 et 7.12 (bruit subaquatique) Sectoriel 3
L'effet sur les niveaux de luminosité nocturnes.	Chapitre 7, section 7.13 Annexe K
6.2.2 Modifications à la géomorphologie et aux caractéristiques fluviales	
La modification de la qualité physicochimique de l'eau (turbidité, teneur en oxygène, etc.) et la comparaison de la qualité de l'eau projetée avec les Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement et les critères de qualité de l'eau du Québec.	Chapitre 7, sections 7.8.5 et 7.9.5
Les effets de la modification des conditions hydrodynamiques (vitesse et distribution des courants), du régime des glaces et du régime thermique.	Chapitre 7, sections 7.7.5 et 7.6.5
L'érosion du lit du cours d'eau de part et d'autre des zones de dragage, le cas échéant.	
L'érosion des rives et des berges.	Chapitre 7, section 7.2.5
Les effets de la modification du régime sédimentologique et l'identification des lieux potentiels de resédimentation des particules en suspension.	Chapitre 7, sections 7.5.5 et 7.3.5
Les effets sur la contamination du milieu par la remise en suspension des sédiments contaminés.	Chapitre 7, section 7.5.5
les effets du ruissellement ou du drainage sur la qualité des eaux de surface, particulièrement pour l'eau potable, et la comparaison de la qualité de l'eau projetée avec les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada et les Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada, si requis.	Chapitre 7, section 7.8.5
La modification des niveaux sonores subaquatiques.	Chapitre 7, section 7.12
6.2.3 Modifications aux sols, milieux riverains et terrestres	
Une description générale des changements liés à la perturbation du milieu terrestre.	Chapitre 7, sections 7.2 et 7.4
Les modifications de l'habitat des oiseaux migrateurs, en distinguant les deux catégories d'oiseaux, y compris les pertes, les changements de la structure et la fragmentation de l'habitat et des terres humides fréquentés par les oiseaux (types de couvert, unité écologique du territoire sur le plan de la qualité, de la quantité, de la diversité, de la distribution et des fonctions).	Chapitre 8, section 8.7.5
Les modifications de l'habitat essentiel ou de la résidence des espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérales et provinciales.	Chapitre 8, section 8.1.4.5 (flore terrestre)

	Chapitre 8, section 8.2.4.3 (flore marine) Chapitre 8, section 8.4.3.3. (plancton) Chapitre 8, section 8.4.4.3 (invertébrés) Chapitre 8, section 8.5.5 (poissons) Chapitre 8, section 8.6.4.5 (mammifères marins) Chapitre 8, section 8.7.4.6 (oiseaux) Chapitre 8, section 8.8.4.6 (mammifères)
Les modifications de l'habitat clé des espèces fauniques et floristiques, y compris celles qui sont importantes dans le contexte de l'usage courant des ressources par les Autochtones et les non autochtones.	Chapitre 8
6.3 Effets prévus sur les composantes valorisées	
En fonction des changements environnementaux prévus figurant dans la section 6.2 (Partie 2), le promoteur doit évaluer les effets environnementaux du projet sur les composantes valorisées ci-dessous visée à l'article 5 de la LCEE 2012.	
6.3.1 Poisson et habitat du poisson	
La détermination de toute modification, perturbation ou destruction potentielle de l'habitat du poisson, y compris les calculs de toute perte d'habitat potentielle (temporaire ou permanente) en termes de superficie (ex. frayères, aires d'alevinage, aires d'alimentation), et en regard de la disponibilité et de l'importance du bassin hydrographique. L'évaluation tiendra compte des éléments suivants : → les changements géomorphologiques et leurs effets sur les conditions hydrodynamiques et les habitats du poisson (par exemple modification des substrats, déséquilibre dynamique, envasement des frayères); → les modifications des conditions hydrologiques et hydrométriques sur l'habitat du poisson et sur les activités de cycle de vie des espèces de poisson (par exemple reproduction, alevinage, mouvements); → les impacts potentiels sur les zones riveraines qui pourraient avoir des incidences sur les ressources biologiques aquatiques et la productivité en tenant compte de toute modification prévue de l'habitat du poisson; → tout déséquilibre potentiel du réseau alimentaire par rapport aux conditions de base.	Chapitre 8, section 8.5
Les effets des changements du milieu aquatique sur le poisson et l'habitat du poisson, notamment :	
→ les changements anticipés dans la composition et les caractéristiques des populations des diverses espèces de poisson, y compris les mollusques et crustacés, les poissons à fourrage et les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale	Chapitre 8, sections 8.5
→ toute modification des mouvements migratoires ou locaux (remontée et descente, et mouvements latéraux) à la suite de la construction et de l'exploitation d'ouvrages (barrière matérielle et hydraulique)	Chapitre 8, sections 8.5
→ toute diminution des populations de poissons en raison d'une surpêche potentielle due à un meilleur accès à la zone du projet;	Chapitre 8, sections 8.5

→ les modifications de l'habitat essentiel ou de la résidence des espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale;	Chapitre 8, section 8.4.3.3. (plancton) Chapitre 8, section 8.4.4.3 (invertébrés) Chapitre 8, section 8.5.5 (poissons) Chapitre 8, section 8.6.4.5 (mammifères marins)
→ un examen de la corrélation entre les périodes de construction et les périodes importantes de pêche pour les espèces marines, anadromes et d'eau douce, et tout impact potentiel attribuable à des périodes de chevauchement;	Chapitre 8, sections 8.5.6
→ un examen de l'effet de l'augmentation des niveaux sonores ambiants subaquatiques causée par le dynamitage ou les travaux en milieu aquatique sur la mortalité et le comportement des poissons lors de l'alimentation, la reproduction, l'alevinage ou la migration.	Chapitre 7, section 7.12
6.3.2 Plantes marines	
Les effets des changements du milieu aquatique sur les plantes marines, y compris toutes les algues benthiques et détachées, les plantes marines à fleurs, les algues brunes, rouges et vertes, ainsi que le phytoplancton et les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale.	Chapitre 8, sections 8.2 et 8.3
6.3.3 Oiseaux et leur habitat	
La mortalité des oiseaux migrateurs et non migrateurs, en distinguant les deux catégories d'oiseaux, dont la cause directe serait le déboisement, le déblaiement des sites ou le contact des oiseaux et des nids avec des substances contaminées.	Chapitre 8, section 8.7.5
Les effets indirects causés par une perturbation accrue (bruit, lumière, etc.), une abondance relative des mouvements, et des modifications de l'habitat des oiseaux migrateurs et non migrateurs.	Chapitre 8, section 8.7.5
Le risque pour les oiseaux migrateurs d'entrer en collision avec un des éléments de l'infrastructure du projet.	Chapitre 8, section 8.7.5
L'analyse des effets identifiés précédemment doit aussi porter sur les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale, ainsi que sur l'habitat essentiel ou la résidence de ces espèces.	Chapitre 8, section 8.7.5
6.3.4 Peuples autochtones	
En ce qui concerne les peuples autochtones, une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur :	Chapitre 9
Les usages courants de terres et de ressources à des fins traditionnelles, ce qui comprend entre autres :	Chapitre 9, section 9.5
→ les effets sur les ressources (poissons, espèces sauvages, oiseaux, plantes ou autres ressources naturelles) utilisées à des fins traditionnelles (ex. la chasse, la pêche, le piégeage, la collecte de plantes médicinales et l'utilisation de sites sacrés);	Chapitre 9, section 9.5
→ les effets des modifications de l'accès aux zones servant à des fins traditionnelles, dont l'aménagement de nouveaux chemins, la fermeture ou la remise en état de chemins d'accès et les modifications de cours d'eau ayant des incidences sur la navigation;	Chapitre 9, section 9.5
→ les effets sur la valeur ou l'importance culturelle liée à des utilisations traditionnelles ou à des zones touchées par le projet (ex. l'enseignement intergénérationnel d'une langue ou de pratiques	Chapitre 9, section 9.5

traditionnelles, les rassemblements communautaires);	
→ la corrélation entre le calendrier des travaux et le moment où ont lieu les pratiques traditionnelles ainsi que les répercussions possibles d'un chevauchement de ces périodes;	Le secteur du terminal maritime n'est aucunement utilisé par les Premières Nations.
→ la valeur régionale de l'utilisation traditionnelle de la zone du projet et les effets prévus sur les pratiques traditionnelles du groupe autochtone, y compris l'aliénation de terres ancestrales;	Le secteur du terminal maritime n'est aucunement utilisé par les Premières Nations.
→ les effets indirects comme l'évitement de la zone par les peuples autochtones en raison d'une perturbation accrue (bruit, lumière, présence des travailleurs, etc.);	Chapitre 9, section 9.5
→ une évaluation de la possibilité de rétablir, dans les zones touchées par le projet, les conditions qui existaient avant les perturbations de manière à favoriser les pratiques traditionnelles.	Le secteur du terminal maritime n'est aucunement utilisé par les Premières Nations (chapitre 9, section 9.5).
La santé humaine en lien avec les changements à la qualité de l'air, la contamination potentielle des aliments prélevés dans la nature, la qualité de l'eau, l'exposition au bruit; lorsqu'on prévoit que des changements de l'un ou plusieurs de ces éléments poseront des risques pour la santé humaine, il peut être nécessaire de réaliser une évaluation des risques pour la santé humaine exhaustive afin d'examiner toutes les voies d'exposition aux polluants préoccupants et de définir adéquatement les risques potentiels pour la santé humaine	Chapitre 9, section 9.6
Sur les questions socioéconomiques, y compris, sans s'y limiter, les effets potentiels sur :	Voir aussi Annexe F
→ l'utilisation des eaux navigables;	Chapitre 9, section 9.5
→ les activités commerciales de pêche, de chasse, de piégeage et de cueillette;	
→ les activités récréatives commerciales;	
→ l'utilisation du secteur par les individus et les pourvoyeurs à des fins récréatives.	
Le patrimoine naturel et culturel, les constructions, emplacements ou choses d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural pour les groupes autochtones, y compris, sans s'y limiter :	Voir aussi annexe M
→ la perte ou la destruction du patrimoine naturel et culturel;	Chapitre 9, section 9.7
→ les changements des accès au patrimoine naturel et culturel;	
→ les changements des paysages ou des paysages culturels.	
6.3.5 Autres composantes valorisées	
Le projet de l'Administration portuaire de Saguenay implique l'acquisition de terrains nécessaires à la construction du terminal et de ses infrastructures connexes. Cette acquisition est considérée comme l'exercice d'une attribution fédérale. En conséquence, le promoteur devra également examiner les effets du projet sur les composantes valorisées suivantes en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012.	
Faune et flore	
Pour chaque unité d'habitat, les effets potentiels du projet sur la faune et la flore terrestre.	Chapitre 8

Les effets potentiels du projet sur les espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale ainsi que sur l'habitat essentiel ou la résidence de ces espèces.	Chapitre 8, section 8.1.4.5 (flore terrestre) Chapitre 8, section 8.2.4.3 (flore marine) Chapitre 8, section 8.4.3.3. (plancton) Chapitre 8, section 8.4.4.3 (invertébrés) Chapitre 8, section 8.5.5 (poissons) Chapitre 8, section 8.6.4.5 (mammifères marins) Chapitre 8, section 8.7.4.6 (oiseaux) Chapitre 8, section 8.8.4.6 (mammifères)
Milieu humain (autre qu'autochtone)	
Les plans sanitaire et socio-économique, y compris, sans s'y limiter, les effets sur : → Les ressources (poissons, espèces sauvages, oiseaux, plantes ou autres ressources naturelles) utilisées aux fins récréative ou commerciale (par exemple la chasse, la pêche, le piégeage). → La santé humaine associée à la qualité de l'air, à la contamination possible des ressources alimentaires du territoire, à la qualité de l'eau potable, et à l'exposition à la lumière et au bruit. Lorsqu'on prévoit que des changements de l'un ou plusieurs de ces éléments poseront des risques pour la santé humaine, il peut être nécessaire de réaliser une évaluation des risques pour la santé humaine exhaustive afin d'examiner toutes les voies d'exposition aux polluants préoccupants et de définir adéquatement les risques potentiels pour la santé humaine.	Chapitre 10, section 10.5
→ L'environnement visuel et les effets que les changements à la qualité esthétique des paysages pourraient avoir sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région.	Chapitre 10, section 10.6
→ L'utilisation des terres et l'accès à la zone du projet.	Chapitre 9, section 9.5 Chapitre 10, section 10.4
→ La navigation, y compris, s'il y a lieu, la distinction entre les divers types de navigation et d'embarcations (commerciaux, récréatifs, traditionnels), en tenant compte de ces distinctions dans les descriptions et l'évaluation des effets.	Chapitre 10, section 10.4.4.2 Chapitre 12
Les patrimoines naturel et culturel, les constructions, emplacements ou choses d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural pour les groupes autochtones, y compris, sans s'y limiter, les effets sur : → les sites uniques ou les caractéristiques particulières telles que les zones écosensibles, les réserves ou les aires protégées.	Chapitre 10, section 10.7
6.4 Atténuation	
Chaque évaluation environnementale réalisée en vertu de la LCEE 2012 devra tenir compte de mesures claires et applicables qui sont réalisables sur les plans technique et économique et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet. Chaque mesure sera explicite, réalisable,	Chapitres 7, à 10 et 15 Annexe H

mesurable et vérifiable, et sera décrite de manière à éviter toute ambiguïté au niveau de l'intention, de l'interprétation et de la mise en oeuvre. Il est possible que les mesures d'atténuation soient incluses comme conditions dans la déclaration de décision concernant l'évaluation environnementale et/ou dans le cadre d'autres mécanismes de conformité et d'application. Dans un premier temps, le promoteur est invité à utiliser une approche axée sur l'évitement et la réduction des effets à la source. Il peut s'agir par exemple de modifier la conception du projet ou de déplacer certaines composantes du projet. Lorsque les principes d'évitement et de réduction des effets à la source ont été appliqués, la perte d'habitats fauniques pourrait être compensée par la création ou l'amélioration d'habitats équivalents.	
L'étude d'impact décrira les mesures d'atténuation standards, les politiques, et les engagements habituels qui constituent des mesures d'atténuation réalisables d'un point de vue technique et économique et qui seront employés dans le cadre d'une pratique standard, quel que soit l'emplacement (y compris les mesures visant à favoriser des effets économiques profitables ou à atténuer des effets négatifs).	
L'étude d'impact devra ensuite décrire le plan de protection de l'environnement et le système de gestion de l'environnement qu'il utilisera pour mettre en œuvre ce plan. Le plan devra fournir une perspective générale de la manière dont les effets éventuellement négatifs seraient atténués et gérés au fil du temps.	Chapitre 16
L'étude d'impact soulignera les mécanismes mis en œuvre par le promoteur pour garantir que les entrepreneurs et les sous-traitants respecteront les engagements et les politiques du promoteur, ainsi que les programmes de vérification et d'application.	Chapitre 16, section 16.1.3
L'étude d'impact devra ensuite décrire les mesures d'atténuation, incluant les plans de compensation (si requis), propres à chaque effet environnemental identifié. Les mesures devront être rédigées comme des engagements particuliers décrivant clairement la façon dont le promoteur compte les mettre en œuvre. Dans le cas des espèces et de l'habitat essentiel visé par la Loi sur les espèces en péril, les mesures d'atténuation devront respecter tout programme de rétablissement et tout plan d'action applicable.	Chapitres 7, à 10 et 15 Annexe H Pour l'habitat du poisson, des pistes de projet de compensation sont abordées à la section 8.5.6.2.
L'étude d'impact précisera les interventions, les travaux, les techniques de réduction de l'empreinte écologique, la meilleure technologie existante, les mesures correctives ainsi que tout ajout prévu aux diverses phases du projet visant à éliminer les effets négatifs du projet ou à en atténuer l'importance. L'étude d'impact devra aussi comporter une évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées réalisables sur les plans technique et économique. Les raisons visant à déterminer si la mesure d'atténuation permet de réduire l'importance d'un effet néfaste devront être explicites.	Les mesures d'atténuations possibles sont abordées pour chaque composante analysée.
L'étude d'impact devra présenter les autres mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique qui n'ont pas été retenues et expliquer les motifs pour lesquels elles ont été rejetées. Les compromis entre les économies de coûts et l'efficacité associées aux diverses mesures d'atténuation devront être justifiés. Le promoteur devra préciser qui est responsable de la mise en oeuvre de ces mesures et du mécanisme de reddition de comptes. Lorsqu'il est proposé de mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour lesquelles peu d'expérience existe, ou pour lesquelles la question de l'efficacité soulève des interrogations, les risques et les effets potentiels sur l'environnement au cas où ces mesures ne seraient pas efficaces devront être décrits de façon claire et concise. De plus, l'étude d'impact décrira dans quelle mesure les innovations technologiques peuvent contribuer à atténuer les effets environnementaux. Dans la mesure du possible, des	Chapitres 7, à 10 et 15 Annexe H

renseignements détaillés sur la nature de ces mesures, leur mise en œuvre, la gestion et la préparation du programme de suivi seront inclus. La gestion adaptative n'est pas perçue comme une mesure d'atténuation valide, mais si le programme de suivi indique qu'il faut prendre une mesure corrective, l'approche pour gérer l'intervention devrait être identifiée.	
6.5 Importance des effets résiduels	
L'étude d'impact comportera une analyse détaillée de l'importance des effets environnementaux résiduels jugés négatifs, en utilisant la méthode décrite à la Section 4 du guide de référence de l'Agence : Déterminer la probabilité des effets environnementaux négatifs importants d'un projet. L'étude d'impact précisera les critères utilisés pour attribuer une cote d'importance à tous les effets négatifs prévus. Elle devra contenir des renseignements clairs et en quantité suffisante pour permettre à l'Agence, aux organismes techniques et de réglementation, aux groupes autochtones, et au public de bien comprendre l'analyse de l'importance des effets réalisée par le promoteur. L'étude d'impact définira les termes utilisés pour décrire le niveau d'importance.	Chapitre 6, section 6.3.3 Chapitres 7 à 10
Les éléments suivants devront être utilisés pour déterminer l'importance des effets résiduels : → l'ampleur; → l'étendue géographique; → la durée; → la fréquence; → la réversibilité; → le contexte écologique et social; → l'existence de normes environnementales, de lignes directrices ou d'objectifs pour évaluer l'effet. Dans son évaluation des effets en fonction des critères ci-dessus, le promoteur devra, dans la mesure du possible, utiliser des documents réglementaires pertinents, des normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs, tels que les niveaux maximums d'émission ou de rejets dans l'environnement de certains agents dangereux prescrits.	Chapitre 6, section 6.3.3 Chapitres 7, 8, 9 et 10
L'étude d'impact devra contenir une section qui explique les hypothèses, les définitions et les limites des critères mentionnés ci-dessus afin de maintenir la cohérence entre les effets sur chaque composante valorisée.	
Lorsqu'on prévoit des effets négatifs importants, l'étude d'impact devra indiquer la probabilité qu'ils se produisent et décrire le niveau d'incertitude scientifique lié aux données et aux méthodes utilisées dans le cadre de cette analyse environnementale.	
6.6 Autres effets à prendre en compte	
6.6.1 Effets de l'environnement sur le projet	
L'étude d'impact devra prévoir la façon dont les conditions locales et les risques naturels, comme des conditions météorologiques particulièrement mauvaises ou exceptionnelles et des événements extérieurs (ex. inondation, sécheresse, embâcle, éboulement, glissement de terrain, érosion, affaissement, incendie,	Chapitre 14

conditions d'écoulement et événements sismiques) pourraient nuire au projet et comment ces conditions pourraient, à leur tour, entraîner des effets sur l'environnement (par exemple des conditions environnementales extrêmes occasionnant des défaillances et des accidents). Ces événements devront être pris en compte selon divers schémas de probabilité (par exemple des crues quinquennales ou centennales).	
Les effets à plus long terme des changements climatiques devront également être abordés jusqu'à la phase suivant la fermeture prévue du projet. Cette analyse devra comprendre une description des données climatiques utilisées.	
L'étude d'impact devra fournir des détails sur un certain nombre de stratégies de planification, de conception et de construction visant à réduire au minimum les effets environnementaux potentiels de l'environnement sur le projet.	
6.6.2 Effets des accidents ou défaillances possibles	
La défaillance de certains ouvrages causée par l'erreur humaine ou des événements naturels exceptionnels (ex. inondation, tremblement de terre) pourrait avoir des effets importants. Par conséquent, le promoteur effectuera une analyse des risques d'accidents et de défaillances, déterminera leurs effets et présentera des mesures d'urgence préliminaires. En tenant compte de la durée de vie des différentes composantes du projet, le promoteur devra déterminer la probabilité d'accidents et de défaillances possibles liés au projet, y compris donner une explication de la façon dont ces événements ont été définis, de leurs conséquences possibles (incluant les effets environnementaux définis à l'article 5 de la LCEE 2012), des pires scénarios crédibles et des effets de ces scénarios. Cette évaluation devra inclure la définition de l'ampleur d'un accident ou d'une défaillance, y compris la quantité, le mécanisme, le taux, la forme et les caractéristiques des contaminants et autres matières susceptibles d'être rejetés dans l'environnement en cas d'accident ou de défaillance et qui risquent d'entraîner un effet environnemental négatif aux termes de l'article 5 de la LCEE 2012.	Chapitre 13
L'étude d'impact devra également décrire les mesures de protection établies pour se protéger contre de tels événements ainsi que les procédures d'intervention d'urgence en place dans l'éventualité où un accident ou une défaillance surviendrait.	
6.6.3 Évaluation des effets cumulatifs	
Le promoteur devra indiquer et évaluer les effets cumulatifs du projet en utilisant la méthode décrite dans l'énoncé de politique opérationnelle de l'Agence : aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012). Les composantes valorisées qui ne seraient pas touchées par le projet ou qui seraient touchées de façon positive par le projet peuvent, en conséquence, être omises dans l'évaluation des effets cumulatifs. Un effet cumulatif sur une composante environnementale peut toutefois s'avérer important même si l'évaluation des effets du projet sur cette composante révèle que les effets du projet sont mineurs.	Chapitre 11
Dans son étude d'impact, le promoteur doit : → Identifier et justifier les composantes valorisées qui constitueront le point de mire de l'évaluation des	Chapitre 11, section 11.3

effets cumulatifs, en mettant l'accent sur les principales composantes valorisées les plus susceptibles d'être touchées par le projet et par d'autres projets ou activités. À cette fin, le promoteur doit tenir compte, sans toutefois s'y limiter, des composantes suivantes susceptibles d'être touchées par le projet :	
• le poisson et l'habitat du poisson, notamment le béluga;	
• les oiseaux migrateurs et non migrateurs (notamment l'hirondelle de rivage);	
• les espèces en péril;	
• toute autre composante pertinente.	
Déterminer et justifier les limites spatiales et temporelles de l'évaluation des effets cumulatifs pour chaque composante valorisée sélectionnée. Les limites des évaluations des effets cumulatifs seront généralement différentes pour les diverses composantes valorisées examinées. Celles-ci seront aussi généralement plus vastes que les limites associées aux effets correspondants du projet.	Chapitre 11, section 11.2
Déterminer les sources d'effets cumulatifs potentiels. Préciser si d'autres projets ou activités qui ont été ou seront réalisés pourraient causer des effets sur les composantes choisies dans les limites définies et si ces effets pourraient interagir avec les effets résiduels du projet. L'évaluation des effets cumulatifs devra notamment tenir compte du projet potentiel Énergie Saguenay qui prévoit l'implantation d'un terminal de liquéfaction et d'exportation de gaz naturel liquéfié à La Baie. L'évaluation des effets cumulatifs peut tenir compte des résultats de toute étude pertinente réalisée par un comité mis sur pied en vertu de l'article 73 ou 74 de la LCEE 2012.	Chapitre 11, section 11.5
Décrire les mesures d'atténuation qui sont réalisables des points de vue technique et économique. Le promoteur doit évaluer l'efficacité des mesures appliquées pour atténuer les effets cumulatifs. Dans les cas où des mesures déjà en place et ne relevant pas de la responsabilité du promoteur pourraient servir à atténuer ces effets, le promoteur identifiera ces effets et les parties qui ont le pouvoir d'intervenir. En pareils cas, l'étude d'impact résumera les discussions qui ont eu lieu avec les autres parties afin de mettre en oeuvre les mesures nécessaires à long terme.	Chapitre 11, section 11.6
Déterminer l'importance des effets cumulatifs.	Chapitre 11, section 11.5
Élaborer un programme de suivi pour vérifier le degré d'exactitude de l'évaluation ou pour dissiper l'incertitude entourant l'efficacité des mesures d'atténuation associées à certains effets cumulatifs.	Chapitre 11, section 11.6
7 SOMMAIRE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX	
L'étude d'impact comprendra un tableau résumant l'information suivante :	Chapitre 15
→ les effets environnementaux potentiels;	
→ les mesures proposées pour atténuer les effets décrits;	
→ les effets résiduels potentiels et leur importance.	
Dans un second tableau, l'étude d'impact fera le sommaire de l'ensemble des principales mesures d'atténuation et des engagements du promoteur qui permettront de façon plus particulière d'atténuer les effets négatifs importants du projet sur les composantes valorisées (c'est-à-dire les mesures qui sont essentielles pour s'assurer que le projet ne causera pas d'effets environnementaux négatifs importants).	

8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	
8.1 Programme de surveillance	
L'objectif d'un programme de surveillance est de s'assurer que des mesures et des contrôles appropriés sont en place afin de diminuer le potentiel de dégradation de l'environnement pendant toutes les phases de l'aménagement du projet, et de fournir des plans d'action et des procédures d'intervention d'urgence pour protéger la santé et la sécurité des humains et de l'environnement.	Chapitre 16
Le promoteur devra élaborer un programme de surveillance environnementale qu'il prévoit réaliser pour toutes les phases du projet. Ce programme permettra de s'assurer de la réalisation du projet tel que proposé et de la mise en application efficace des mesures d'atténuation et de compensation prévues pour minimiser les effets environnementaux du projet, ainsi que de l'observation des conditions fixées lors de l'autorisation du projet et des exigences relatives aux lois et règlements pertinents. Le programme de surveillance permettra également de vérifier le bon fonctionnement des ouvrages, des équipements et des installations. Il permettra, si nécessaire, de réorienter les travaux et, éventuellement, d'apporter des améliorations lors de la construction et de la mise en place des différentes composantes du projet. Plus spécifiquement, l'étude d'impact devra présenter les modalités du programme préliminaire de surveillance environnementale, qui doit comprendre :	Chapitre 16
→ la détermination des interventions comportant des risques pour une ou plusieurs des composantes et les mesures et moyens envisagés pour protéger l'environnement;	Chapitre 16
→ la description des caractéristiques du programme de surveillance, lorsque celles-ci sont prévisibles (par ex. lieu des interventions, protocoles prévus, liste des paramètres mesurés, méthodes d'analyse utilisées, échéancier de réalisation, ressources humaines et financières affectées au programme);	Chapitre 16, sections 16.2, 16.3 et 16.4
→ la description des mécanismes d'intervention du promoteur en cas de constatation du non-respect des exigences légales et environnementales ou des obligations imposées aux entrepreneurs par les dispositions environnementales de leurs contrats;	Chapitre 16, section 16.1.2 et 16.1.3
→ les modalités concernant la production des rapports de surveillance (nombre, teneur, fréquence, format) qui seront transmis aux autorités concernées.	Chapitre 16
8.2 Programme de suivi	
L'objectif d'un programme de suivi est de vérifier l'exactitude de l'évaluation environnementale et de déterminer l'efficacité des mesures mises en œuvre pour atténuer les effets environnementaux négatifs du projet.	Programmes de suivi proposés pour chaque composante analysé des chapitres 7 à 10. Suivis proposés au chapitre 16, sections 16.1.4 et 16.4.1.
La durée du programme de suivi devra être suffisamment longue pour que le milieu retrouve son équilibre et pour permettre d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation. L'étude d'impact devra présenter un programme préliminaire de suivi, plus particulièrement pour les composantes valorisées pour lesquelles il y a une certaine incertitude scientifique quant à la prévision des effets. Ce programme doit notamment comprendre les éléments suivants :	
→ les objectifs du programme de suivi et les composantes visées par le programme;	
→ une liste des éléments nécessitant un suivi;	

→ le nombre d'études de suivi prévues ainsi que leurs caractéristiques principales (liste des paramètres à mesurer, échéancier de réalisation projeté, etc.);	
→ le mécanisme d'intervention mis en œuvre en cas d'observation de dégradation imprévue de l'environnement;	
→ le mécanisme de diffusion des résultats des suivis auprès des populations concernées;	
→ l'accessibilité et le partage de données à l'intention de la population;	
→ l'occasion pour le promoteur de profiter de la participation des groupes autochtones et des parties concernées sur le territoire touché, lors de la réalisation du programme;	
→ l'implication des organismes locaux et régionaux dans la conception, la réalisation, l'évaluation des résultats des suivis et leur mise à jour incluant un mécanisme de communication entre ces derniers et le promoteur.	
9 NAVIGATION MARITIME	
Dans la mesure du possible, le promoteur devrait utiliser la documentation existante relative aux activités de navigation maritime associée au projet qui échappent à sa responsabilité et à son contrôle et qui se déroulent dans la rivière Saguenay jusqu'à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. Cette documentation peut comprendre des études universitaires, des travaux de groupes gouvernementaux et non gouvernementaux, des évaluations environnementales antérieures ou en cours, des rapports sur des connaissances traditionnelles autochtones ou toute autre source que le promoteur juge approprié à des fins de présentation.	Chapitre 12
9.1 Composantes valorisées	
À l'aide de la procédure décrite dans la section 3.3.2 des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental, le promoteur recensera les composantes valorisées qui pourraient être affectées par les effets environnementaux qui pourraient découler de la navigation maritime associée au projet. Au minimum, le promoteur examinera les effets sur :	Chapitre 12, sections 12.5.2 et 12.7
→ le poisson et l'habitat du poisson, incluant les mammifères marins;	
→ les espèces en péril et les espèces à statut particulier qui sont inscrites sur les listes fédérale et provinciale;	
→ la qualité de l'eau;	
→ l'environnement atmosphérique (qualité de l'air, nuisance acoustique, émissions de gaz à effet de serre et éclairage);	
→ l'usage courant des terres et des ressources par les peuples autochtones, y compris la pêche, les pratiques culturelles et les sites d'importance; et	
→ le tourisme et les activités commerciales et récréatives.	
9.2 Limites spatiales	
En dehors de la navigation maritime qui est considérée comme faisant partie du projet (c'est-à-dire la navigation relevant de la responsabilité et du contrôle de l'Administration portuaire du Saguenay), l'étude	Chapitre 12, section 12.1

d'impact environnemental examinera les activités de navigation maritime associée au projet qui échappent à la responsabilité et au contrôle de l'Administration portuaire du Saguenay et qui se déroulent dans la rivière Saguenay jusqu'à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. Le promoteur déterminera les limites spatiales des différents effets environnementaux découlant de la navigation maritime associée au projet à l'aide de l'approche décrite dans la section 3.3.3 des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental. Pour déterminer les limites spatiales relevant de l'évaluation des effets environnementaux négatifs potentiels de la navigation maritime associée au projet, le promoteur devra examiner, sans s'y limiter :	
→ l'étendue physique des activités de navigation maritime qui se déroulent dans la rivière Saguenay entre la zone sous la responsabilité et le contrôle de l'Administration portuaire du Saguenay et l'embouchure de la rivière Saguenay dans le fleuve Saint-Laurent; et	
→ l'étendue des écosystèmes aquatiques et terrestres, les collectivités locales, les droits ancestraux ou issus de traités, établis ou potentiels, et l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles qui pourraient être touchés par la navigation maritime associée au projet, y compris par des accidents et des défaillances potentiels.	
Les limites spatiales devraient inclure les zones qui pourraient être concernées par le scénario du cas le plus défavorable de déversement de carburant ou d'autres cargaisons ou par d'autres scénarios examinés dans l'évaluation des effets potentiels liés aux accidents ou aux défaillances.	
9.3 Limites temporelles	
Les limites temporelles relevant de l'examen de la navigation maritime associée au projet doivent être abordées en utilisant l'approche décrite dans la section 3.3.3 des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental.	Chapitre 12, section 12.3
9.4 Description de la navigation maritime associée au projet	
9.4.1 Vue d'ensemble de la navigation maritime	
Le promoteur fournira des renseignements portant sur la navigation maritime associée au projet. Ces renseignements comprendront :	Chapitre 12, sections 12.1 et 12.2
→ une description de l'environnement géographique de la rivière Saguenay entre la zone sous la responsabilité et le contrôle de l'Administration portuaire du Saguenay et l'embouchure de la rivière Saguenay dans le fleuve Saint-Laurent;	
→ un aperçu du cadre réglementaire et du rôle du gouvernement existants (notamment pour les interventions en cas d'urgence pour la sécurité ou l'environnement, y compris pour la planification des communications);	
→ une description des participants supplémentaires à l'évaluation environnementale qui n'étaient pas inclus initialement si requis.	
9.4.2 Description de l'activité	
En complément de la description du projet, y compris des renseignements sur les composantes et les activités du projet requis par la section 3 (2e partie) des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental, l'étude d'impact devrait également comprendre une description détaillée des activités de navigation maritime associée au projet le long de la route de navigation prévue, notamment des éléments	Chapitre 12, section 12.3.2

suivants :	
→ les fréquences de navigation prévue et maximale, l'itinéraire, la vitesse et le temps de transport des navires;	Chapitre 12, section 12.3.2
→ les accroissements prévisibles du trafic au-delà de la responsabilité et du contrôle du promoteur et le long des routes de navigation. Cette analyse devrait inclure une description de la hausse anticipée le long des différents segments de la route;	Chapitre 12, section 12.3.2
→ les activités connexes, telles que le ballastage, le mouillage, les manoeuvres, le chargement, le soutage, les types de carburant utilisés, le pilotage et l'escorte en remorqueur; et	Chapitre 12, section 12.6
→ les solutions de rechange envisagées, telles que les différents types d'itinéraire, de fréquence et de navire.	À cette étape, i n'y a pas d'autres solutions de rechange possibles.
9.5 Conditions de base	
9.5.1 Milieu marin existant	
Outre les exigences en matière de renseignements de la section 6.1 des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental, l'étude d'impact devra inclure :	
→ une vue d'ensemble de l'océanographie, y compris une description des caractéristiques physiques de toutes les eaux le long de la route de navigation proposée qui ne relèvent pas de la responsabilité ni du contrôle de l'Administration portuaire du Saguenay pour la navigation maritime dans la rivière Saguenay jusqu'à son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent;	Chapitre 12, section 12.1.1 Cartes 12.1 à 12.4
→ une description des milieux marins, y compris le type de plan d'eau et les zones de gestion spéciale dans ou à proximité de la zone d'étude;	
→ une description de l'utilisation de l'habitat marin et de la présence des espèces;	
→ le recensement et la description des espèces en péril dans la zone d'étude qui sont inscrites sur des listes fédérale ou provinciale;	
→ le recensement, la description et la cartographie des habitats marins dans les zones susceptibles d'être davantage touchées par des effets environnementaux découlant de la navigation maritime associée au projet ou par des accidents et des défaillances; et	
→ la cartographie existante des rives adjacentes aux zones présentant un risque d'accident et de défaillance découlant de la navigation maritime associée au projet ainsi que des secteurs en aval de ces zones (selon l'approche présentée dans le Guide pratique d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures sur les rives en milieu marin, Environnement Canada 2014).	Chapitre 12, section 12.4 Cartes 12.1 à 12.4
9.5.2 Environnement humain existant	
Les renseignements requis pour décrire les conditions de base de l'environnement humain sont détaillés aux sections 6.1.8 et 6.1.9 des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental. En complément de ces renseignements, le promoteur fournira :	
→ Une description du type et de la taille des navires en cours d'exploitation dans la région, notamment des navires susceptibles de croiser la route de navires associés au projet. Il convient également de fournir une description des écarts relatifs aux statistiques de densité de circulation, du type de cargaisons, des	Chapitre 12, section 12.3

ports de départ et des ports de destination.	
→ Une description des activités de pêche, notamment : • des activités autochtones et non autochtones, ainsi que du caractère saisonnier de ces activités; • le type, le nombre, la taille et la capacité des bateaux de pêche exploités dans la zone, le type d'engins de pêche, et les interactions existantes avec la navigation; • les statistiques relatives aux pêches commerciales, récréatives et autochtones (par exemple les espèces, les prises annuelles et le nombre de permis); • les cartes des zones de pêche dans la zone d'étude et les descriptions de leur importance relative dans un contexte régional plus large (ex. un pourcentage représentatif des débarquements régionaux ou de leur valeur économique).	Chapitre 12, section 12.1.2.3
Un inventaire, une description (y compris des cartes) et une évaluation des ressources, des sites ou des pratiques archéologiques, culturels et historiques qui peuvent être touchés par la navigation maritime associée au projet.	Chapitre 12, sections 12.1.2.2 et 12.1.2.3 Cartes 12.4 à 12.4
9.6 Évaluation des effets	
Le promoteur est tenu de consulter la section 6 des lignes directrices de l'étude d'impact environnemental ainsi que ses paragraphes lorsqu'il mènera à bien l'évaluation des effets de la navigation maritime associée au projet. Le promoteur présentera, le cas échéant, de manière aussi précise que possible, les effets anticipés sur les composantes valorisées décrites dans les lignes directrices de l'étude d'impact environnemental.	Chapitre 12, sections 12.6 à 12.8

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1-1

1.1 PROMOTEUR 1-1

1.1.1 STRUCTURES D'ENTREPRISE ET DE GESTION 1-2
1.1.1.1 CONSTITUTION 1-2
1.1.1.2 CONSEIL D'ADMINISTRATION 1-2
1.1.1.3 PREMIER DIRIGEANT 1-3
1.1.1.4 POLITIQUES DE GESTION 1-3
1.1.2 ZONE DE JURIDICTION DE PORT DE SAGUENAY 1-3

1.2 DÉVELOPPEMENT DURABLE 1-4

1.2.1 POLITIQUES DU PROMOTEUR 1-4
1.2.2 DÉMARCHES DU PROMOTEUR 1-5
1.2.2.1 CONCEPT ET PRINCIPE 1-5
1.2.2.2 EXPÉRIENCE DE PORT DE SAGUENAY EN REGARD DU DÉVELOPPEMENT DURABLE 1-5
1.2.2.3 INTÉGRATION DANS LA CONCEPTION DU PROJET 1-8

1.3 CONSULTANTS RETENUS PAR LE PROMOTEUR 1-13

1.4 APERÇU SOMMAIRE DU PROJET 1-15

1.4.1 EMPLACEMENT DU PROJET 1-15
1.4.2 TERRITOIRE INNU 1-15
1.4.3 UTILISATION RÉGIONALE ACTUELLE DES TERRES ET DE LA RIVIÈRE SAGUENAY 1-15
1.4.4 MUNICIPALITÉS AVOISINANTES ET CHALETS À PROXIMITÉ 1-20
1.4.5 INFRASTRUCTURES DU PROJET 1-20
1.4.5.1 INFRASTRUCTURES EN MILIEU TERRESTRE 1-21
1.4.5.2 INFRASTRUCTURES EN MILIEU MARIN 1-21

1.5 CADRE RÉGLEMENTAIRE 1-21

1.5.1 LÉGISLATION FÉDÉRALE 1-21
1.5.1.1 DISPOSITIONS DU RÈGLEMENT DÉSIGNANT LES ACTIVITÉS CONCRÈTES 1-21
1.5.1.2 LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT 1-22
1.5.1.3 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE 1-23

1.6 PERMIS ET AUTORISATIONS 1-23

1.7 CONTRAINTES ET ENJEUX IDENTIFIÉS 1-24

1.8 CONTENU DE L'ÉIE 1-24

1.9 RÉFÉRENCES 1-25

2 JUSTIFICATION ET AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET 2-1

2.1 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET 2-1

2.1.1 OPPORTUNITÉ D'UN NOUVEAU TERMINAL EN RIVE NORD 2-2
2.1.2 HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DU PROJET 2-2
2.1.3 FAISABILITÉ DU PROJET 2-2

2.2 AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET 2-3

2.2.1 VARIANTES DE LOCALISATION 2-3
2.2.1.1 VARIANTE AMONT 2-3
2.2.1.2 VARIANTE CENTRE 2-4
2.2.1.3 VARIANTE AVAL 2-4
2.2.1.4 ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DE LOCALISATION 2-7
2.2.2 VARIANTES DE TYPES DE QUAI 2-14
2.2.2.1 QUAI SUR PIEUX, ÉLARGI 2-14
2.2.2.2 QUAI SUR PIEUX, AVEC MUR ARRIÈRE 2-16
2.2.2.3 QUAI SUR PIEUX, AVEC DALLES PRÉFABRIQUÉES 2-17
2.2.2.4 QUAI FLOTTANT ANCRÉ AU RIVAGE 2-18
2.2.2.5 QUAI FLOTTANT AVEC GUIDES (*FLEXIPORT*) 2-20
2.2.2.6 QUAI À GRAVITÉ EN CAISSONS DE BÉTON 2-20
2.2.2.7 QUAI À GRAVITÉ EN CELLULES D'ACIER 2-22
2.2.2.8 QUAI À GRAVITÉ EN CELLULES ANCRÉES 2-23
2.2.2.9 QUAI À MUR COMBINÉ 2-25
2.2.2.10 CHARGEUR SUR BARGE 2-26
2.2.2.11 ANALYSE ET SÉLECTION DU TYPE DE QUAI 2-28

2.3 RÉFÉRENCES 2-33

3 DESCRIPTION DU PROJET 3-1

3.1 RÉSUMÉ DU PROJET 3-1

3.2 INFRASTRUCTURES PROJETÉES 3-1

3.2.1 AIRE DE DÉCHARGEMENT DES CAMIONS 3-1
3.2.2 AIRE DE STOCKAGE DU CONCENTRÉ D'APATITE 3-6
3.2.2.1 REMPLISSAGE 3-6
3.2.2.2 RÉCUPÉRATION 3-7
3.2.2.3 CONVOYEURS DE TRANSFERT ET SILO DE TRANSFERT 3-9
3.2.3 CHARGEMENT DES NAVIRES 3-11
3.2.4 CHEMINS D'ACCÈS 3-12
3.2.5 TRANSPORT MARITIME 3-13
3.2.5.1 AIRE CONTIGÜE AU QUAI 3-13
3.2.5.2 QUAI 3-14
3.2.5.3 AIRES D'ACCOSTAGE ET DE MANŒUVRE 3-17
3.2.6 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE 3-17
3.2.7 GESTION DE L'EAU 3-18
3.2.7.1 PONCEAUX ET DRAINAGE DU SITE 3-18
3.2.7.2 GESTION DES EAUX PLUVIALES 3-18

3.2.7.3 EAU POTABLE 3-19
3.2.7.4 EAUX USÉES 3-19
3.2.8 BÂTIMENTS, INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE 3-19
3.2.8.1 BÂTIMENTS 3-19
3.2.8.2 INSTRUMENTATION 3-19
3.2.8.3 AUTOMATE PROGRAMMABLE ET INTERFACE OPÉRATEUR 3-20
3.2.8.4 RÉSEAU INFORMATIQUE 3-20
3.2.8.5 LIEN DE COMMUNICATION SANS FIL 3-20
3.2.8.6 CONTRÔLE D'ACCÈS ET SURVEILLANCE 3-20
3.2.8.7 RÉSEAU D'ÉCLAIRAGE 3-20

3.3 ACTIVITÉS PRÉVUES DURANT LA CONSTRUCTION DU TERMINAL 3-21

3.3.1 PRÉPARATION ET CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES EN MILIEU TERRESTRE 3-21
3.3.1.1 AMÉNAGEMENT DU SITE 3-21
3.3.1.2 TRANSPORT, CIRCULATION ET OPÉRATION DE LA MACHINERIE 3-21
3.3.1.3 EXCAVATION, FORAGE ET TERRASSEMENT 3-21
3.3.1.4 TRAVAUX DE BÉTONNAGE 3-22
3.3.1.5 PAVAGE 3-23
3.3.1.6 INSTALLATION DES INFRASTRUCTURES ET DES ÉQUIPEMENTS 3-23
3.3.1.7 REVÉGÉTALISATION 3-23
3.3.2 PRÉPARATION ET CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES EN MILIEU MARIN 3-23

3.4 ACTIVITÉS PRÉVUES DURANT L'EXPLOITATION ET L'ENTRETIEN DU TERMINAL 3-24

3.4.1 CIRCULATION ET RAVITAILLEMENT DE LA MACHINERIE 3-24
3.4.2 DÉCHARGEMENT DES CAMIONS 3-24
3.4.3 ENTREPOSAGE 3-24
3.4.4 NAVIRES AU TERMINAL 3-24
3.4.5 ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS 3-24

3.5 DÉMANTÈLEMENT ET FERMETURE DU TERMINAL 3-25

3.6 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES 3-26

3.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION 3-26
3.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 3-27
3.6.3 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT (FERMETURE) 3-27

3.7 MAIN-D'ŒUVRE REQUISE 3-27

3.8 COÛTS GLOBAUX DU PROJET 3-27

3.9 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX 3-27

4 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DES PREMIÈRES NATIONS 4-1

4.1 ESSIPIT 4-2

4.2 PEKUAKAMIULNUATSH TAKUHIKAN (PT) 4-2

4.3 PESSAMIT 4-3

4.4 TABLEAU DES PRÉOCCUPATIONS DES COMMUNAUTÉS 4-3

4.5 PRISE EN COMPTE DE CES PRÉOCCUPATIONS ET CHANGEMENTS APPORTÉS AU PROJET 4-3

4.6 RÉFÉRENCES 4-4

5 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE 5-1

5.1 DÉMARCHE DE CONSULTATION 5-1

5.1.1 PROCESSUS DE PRÉCONSULTATION INITIÉ PAR ARIANNE PHOSPHATE 5-1

5.1.2 PROCESSUS DE PRÉCONSULTATION MIS EN PLACE PAR PORT DE SAGUENAY 5-1

5.1.3 CONSULTATION PUBLIQUE INITIÉE PAR L'ACEE 5-2

5.2 SYNTHÈSE DES PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC 5-3

5.3 PRISE EN COMPTE DES PRÉOCCUPATIONS ET CHANGEMENTS APPORTÉS AU PROJET 5-6

5.4 RÉFÉRENCES 5-9

6 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT 6-1

6.1 DÉTERMINATION DE LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION 6-4

6.1.1 SÉLECTION DES COMPOSANTES VALORISÉES 6-4

6.1.1.1 AUTRES COMPOSANTES VALORISÉES 6-7

6.1.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES 6-8

6.1.2.1 LIMITES SPATIALES 6-8

6.1.2.2 LIMITES TEMPORELLES 6-11

6.2 PRÉSENTATION DES CONDITIONS EXISTANTES 6-11

6.3 ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 6-16

6.3.1 DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 6-16

6.3.2 ATTÉNUATION DE L'EFFET 6-23
6.3.3 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 6-24
6.3.3.1 AMPLEUR (INTENSITÉ) 6-25
6.3.3.2 ÉTENDUE GÉOGRAPHIQUE 6-27
6.3.3.3 DURÉE 6-27
6.3.3.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 6-28
6.3.3.5 EFFET RÉSIDUEL 6-28

6.4 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI 6-31

6.5 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS 6-31

6.5.1 DÉMARCHE GÉNÉRALE 6-31
6.5.2 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VALORISÉES À ÉTUDIER 6-32
6.5.3 DÉTERMINATION DES LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES 6-32
6.5.3.1 LIMITES SPATIALES 6-32
6.5.3.2 LIMITES TEMPORELLES 6-33
6.5.4 IDENTIFICATION, SÉLECTION ET DESCRIPTION DES ACTIVITÉS, PROJETS ET ÉVÉNEMENTS PASSÉS, PRÉSENTS ET FUTURS 6-33
6.5.5 DESCRIPTION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE 6-34
6.5.6 DESCRIPTION DES TENDANCES HISTORIQUES 6-34
6.5.7 IDENTIFICATION ET IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS 6-34
6.5.8 MESURES D'ATTÉNUATION ET PROGRAMMES DE SUIVI 6-35

6.6 RÉFÉRENCES 6-35

7 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE 7-1

7.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE 7-2

7.1.1 RELIEF ET BATHYMÉTRIE 7-2
7.1.2 GÉOLOGIE ET STRUCTURE 7-6
7.1.3 CLIMAT 7-8

7.2 DÉPÔTS MEUBLES - STABILITÉ 7-8

7.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-9
7.2.2 LIMITES SPATIALES 7-9
7.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-9
7.2.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-11
7.2.4.1 DÉPÔTS MEUBLES EN MILIEU TERRESTRE 7-11
7.2.4.2 DÉPÔTS MEUBLES EN MILIEU CÔTIER 7-12
7.2.4.3 DÉPÔTS MEUBLES EN MILIEU SUBAQUATIQUES 7-12
7.2.4.4 STABILITÉ DES DÉPÔTS MEUBLES 7-17
7.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-18
7.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-20
7.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-23

7.2.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-24

7.3 DÉPÔTS MEUBLES - DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE 7-24

7.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-25
7.3.2 LIMITES SPATIALES 7-25
7.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-25
7.3.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-27
7.3.4.1 APPORT DES AFFLUENTS ET DE L'ÉROSION DES BERGES 7-27
7.3.4.2 APPORTS SÉDIMENTAIRES LORS DE CRUES EXCEPTIONNELLES 7-28
7.3.4.3 APPORT DES MOUVEMENTS DE MASSE DÉCLENCHÉS EN MILIEU TERRESTRE 7-29
7.3.4.4 TAUX DE SÉDIMENTATION 7-29
7.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-29
7.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-32
7.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-35
7.3.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-36

7.4 QUALITÉ DES SOLS 7-36

7.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-36
7.4.2 LIMITES SPATIALES 7-37
7.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-37
7.4.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-37
7.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-37
7.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-41
7.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-43
7.4.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-44

7.5 QUALITÉS DES SÉDIMENTS 7-44

7.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-45
7.5.2 LIMITES SPATIALES 7-45
7.5.2.1 SÉDIMENTS EN EAU DOUCE 7-45
7.5.2.2 SÉDIMENTS EN EAU MARINE 7-45
7.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-45
7.5.3.1 MÉTHODOLOGIE 7-46
7.5.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-49
7.5.4.1 SÉDIMENTS EN EAU DOUCE 7-49
7.5.4.2 SÉDIMENTS EN MILIEU MARIN 7-49
7.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-50
7.5.5.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE 7-50
7.5.5.2 SÉDIMENTS MARINS 7-60
7.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-63
7.5.6.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE 7-63
7.5.6.2 SÉDIMENTS MARINS 7-69
7.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-71

7.5.7.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE 7-71
7.5.7.2 SÉDIMENTS MARINS 7-72
7.5.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-73

7.6 CIRCULATION DES COURANTS 7-73

7.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-74
7.6.2 LIMITES SPATIALES 7-74
7.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-74
7.6.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-75
7.6.4.1 MARÉES ET NIVEAU D'EAU 7-76
7.6.4.2 VAGUES 7-76
7.6.4.3 CIRCULATION ET COURANTS 7-76
7.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-78
7.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-79
7.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-79
7.6.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-80

7.7 GLACES 7-80

7.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-81
7.7.2 LIMITES SPATIALES 7-81
7.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-81
7.7.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-82
7.7.4.1 CARACTÉRISATION DU RÉGIME DES GLACES AU SITE À L'ÉTUDE 7-82
7.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-83
7.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-84
7.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-84
7.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-85

7.8 QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU TERRESTRE 7-85

7.8.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-86
7.8.2 LIMITES SPATIALES 7-86
7.8.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-86
7.8.3.1 MÉTHODOLOGIE 7-87
7.8.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-89
7.8.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-91
7.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-95
7.8.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-101
7.8.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-102

7.9 QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU MARIN 7-102

7.9.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-103
7.9.2 LIMITES SPATIALES 7-103

7.9.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-103
7.9.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-104
7.9.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-115
7.9.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-119
7.9.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-122
7.9.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-122

7.10 QUALITÉ DE L'AIR 7-122
7.10.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-123
7.10.2 LIMITES SPATIALES 7-123
7.10.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-124
7.10.3.1 RÉGLEMENTATION 7-124
7.10.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-126
7.10.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-128
7.10.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-136
7.10.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-138
7.10.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-139

7.11 BRUIT ET VIBRATIONS EN MILIEU TERRESTRE 7-139
7.11.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-139
7.11.2 LIMITES SPATIALES 7-139
7.11.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-140
7.11.3.1 MÉTHODOLOGIE 7-140
7.11.3.2 LÉGISLATIONS FÉDÉRALE ET PROVINCIALE 7-140
7.11.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-144
7.11.4.1 AMBIANCE SONORE AU SITE DU TERMINAL 7-144
7.11.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-145
7.11.5.1 DYNAMITAGE 7-164
7.11.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-166
7.11.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-168
7.11.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-169

7.12 BRUIT SUBAQUATIQUE 7-169
7.12.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-169
7.12.2 LIMITES SPATIALES 7-170
7.12.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-170
7.12.3.1 MÉTHODOLOGIE 7-176
7.12.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-182
7.12.4.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE DU BRUIT SUBAQUATIQUE 7-182
7.12.4.2 ATTÉNUATION SONORE 7-188
7.12.4.3 BRUITS GÉNÉRÉS PAR LA CONSTRUCTION D'UN QUAI 7-189

7.12.4.4 SENSIBILITÉ DES POISSONS ET MAMMIFÈRES MARINS AUX BRUITS SOUS-MARINS 7-192
7.12.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-194
7.12.5.1 ACTIVITÉS BRUYANTES SUSCEPTIBLES D'AFFECTER LA FAUNE AQUATIQUE DANS LE CADRE DU PROJET 7-194
7.12.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-209
7.12.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-210
7.12.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-211
7.12.9 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-211

7.13 AMBIANCE LUMINEUSE 7-212

7.13.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 7-213
7.13.2 LIMITES SPATIALES 7-213
7.13.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 7-214
7.13.3.1 COMPOSANTES SENSIBLES DU MILIEU 7-214
7.13.3.2 CLASSIFICATION DE LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE 7-219
7.13.3.3 ATLAS MONDIAL DE LA QUALITÉ DU CIEL NOCTURNE 7-220
7.13.3.4 ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN 7-221
7.13.4 CONDITIONS ACTUELLES 7-222
7.13.4.1 CLARTÉ DU CIEL 7-222
7.13.4.2 LUMIÈRE INTRUSIVE 7-227
7.13.4.3 PAYSAGES NOCTURNES 7-227
7.13.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 7-229
7.13.5.1 DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS 7-229
7.13.5.2 AMBIANCE LUMINEUSE DU PROJET – CONDITIONS FUTURES 7-232
7.13.5.3 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES DE LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE SUR LES COMPOSANTES 7-239
7.13.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 7-245
7.13.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 7-246
7.13.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 7-246

7.14 RÉFÉRENCES 7-247

8 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE 8-1

8.1 FLORE TERRESTRE ET RIVERAINE 8-2

8.1.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-3
8.1.2 LIMITES SPATIALES 8-3
8.1.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-3
8.1.3.1 MÉTHODOLOGIE 8-6
8.1.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-6
8.1.4.1 DOMAINE ET SOUS-DOMAINE BIOCLIMATIQUE 8-6
8.1.4.2 COUVERT FORESTIER 8-6
8.1.4.3 PEUPLEMENTS FORESTIERS D'INTÉRÊT PHYTOSOCIOLOGIQUE 8-15
8.1.4.4 MILIEUX HUMIDES ET VÉGÉTATION RIVERAINE 8-17
8.1.4.5 ESPÈCES FLORISTIQUES EN PÉRIL 8-25

8.1.4.6 ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 8-26
8.1.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-29
8.1.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-32
8.1.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-37
8.1.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-39

8.2 VÉGÉTATION MARINE ET HERBIERS INTERTIDAUX 8-39

8.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-40
8.2.2 LIMITES SPATIALES 8-40
8.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-41
8.2.3.1 MÉTHODOLOGIE 8-41
8.2.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-42
8.2.4.1 HERBIERS INTERTIDAUX 8-42
8.2.4.2 ALGUES MACROPHYTES 8-42
8.2.4.3 ESPÈCES EN PÉRIL 8-46
8.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-46
8.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-50
8.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-52
8.2.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-53

8.3 PLANCTON 8-53

8.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-54
8.3.2 LIMITES SPATIALES 8-54
8.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-54
8.3.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-55
8.3.4.1 PHYTOPLANCTON 8-55
8.3.4.2 ZOOPLANCTON 8-57
8.3.4.3 ESPÈCES EN PÉRIL 8-58
8.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-58
8.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-58
8.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-58
8.3.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-58

8.4 INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES 8-58

8.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-59
8.4.2 LIMITES SPATIALES 8-60
8.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-60
8.4.3.1 MÉTHODOLOGIE 8-62
8.4.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-63
8.4.4.1 REVUE DE LITTÉRATURE 8-63
8.4.4.2 INVENTAIRE DE LA FAUNE INVERTÉBRÉE BENTHIQUE ET DES HABITATS 8-69
8.4.4.3 ESPÈCES D'INTÉRÊT ET À STATUT PARTICULIER 8-87
8.4.4.4 ESPÈCES EN PÉRIL 8-88

8.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-88
8.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-93
8.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-96
8.4.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-97

8.5 POISSONS ET LEUR HABITAT 8-97

8.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-99
8.5.2 LIMITES SPATIALES 8-99
8.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-99
8.5.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-104
8.5.4.1 POISSONS ET LEUR HABITAT EN EAU DOUCE 8-104
8.5.4.2 POISSONS ET LEUR HABITAT EN EAU MARINE 8-113
8.5.4.3 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER 8-114
8.5.4.4 ESPÈCES EN PÉRIL 8-118
8.5.4.5 PÊCHES RÉCRÉATIVES ET COMMERCIALES 8-119
8.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-119
8.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-126
8.5.6.1 POISSON ET LEUR HABITAT EN MILIEU TERRESTRE (EAU DOUCE) 8-126
8.5.6.2 POISSONS ET LEUR HABITAT EN MILIEU MARIN 8-126
8.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-129
8.5.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-130

8.6 MAMMIFÈRES MARINS 8-130

8.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-131
8.6.2 LIMITES SPATIALES 8-131
8.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-132
8.6.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-138
8.6.4.1 BÉLUGA 8-138
8.6.4.2 PHOQUE COMMUN 8-141
8.6.4.3 PHOQUE GRIS 8-144
8.6.4.4 AUTRES ESPÈCES 8-144
8.6.4.5 ESPÈCES EN PÉRIL 8-145
8.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-145
8.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-153
8.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-156
8.6.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-158

8.7 OISEAUX ET LEUR HABITAT 8-158

8.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-159
8.7.1.1 LÉGISLATION APPLICABLE 8-159
8.7.2 LIMITES SPATIALES 8-161
8.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-162
8.7.3.1 REVUE DES DONNÉES EXISTANTES 8-166
8.7.3.2 INVENTAIRE DE TERRAIN 8-168

8.7.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-170
8.7.4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL 8-170
8.7.4.2 OISEAUX TERRESTRES 8-170
8.7.4.3 OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS 8-171
8.7.4.4 SAUVAGINE 8-173
8.7.4.5 AUTRES OISEAUX AQUATIQUES 8-174
8.7.4.6 ESPÈCES EN PÉRIL 8-181
8.7.4.7 HABITATS D'INTÉRÊT POUR LES OISEAUX MIGRATEURS 8-183
8.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 8-184
8.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-200
8.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-203
8.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-205

8.8 FAUNE TERRESTRE ET LEUR HABITAT 8-206
8.8.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 8-206
8.8.2 LIMITES SPATIALES 8-207
8.8.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 8-207
8.8.4 CONDITIONS ACTUELLES 8-209
8.8.4.1 GRANDE FAUNE 8-209
8.8.4.2 PETITE FAUNE 8-214
8.8.4.3 MICROMAMMIFERES 8-217
8.8.4.4 CHIROPTÈRES 8-218
8.8.4.5 HERPÉTOFAUNE 8-220
8.8.4.6 ESPÈCES EN PÉRIL 8-222
8.8.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS 8-224
8.8.5.1 GRANDE FAUNE 8-226
8.8.5.2 PETITE FAUNE ET MICROMAMMIFÈRES 8-228
8.8.5.3 CHIROPTÈRES 8-230
8.8.5.4 HERPÉTOFAUNE 8-233
8.8.5.5 ESPÈCES EN PÉRIL 8-235
8.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 8-236
8.8.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 8-242
8.8.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 8-246

8.9 RÉFÉRENCES 8-246

9 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES TOUCHANT LES PREMIÈRES NATIONS 9-1

9.1 TERRITOIRE ANCESTRAL 9-2

9.2 RÉSERVES À CASTOR ET TERRAINS DE PIÉGEAGE 9-2

9.3 NÉGOCIATIONS TERRITORIALES GLOBALES 9-5

9.4 PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE 9-6
9.4.1 PREMIÈRE NATION D'ESSIPIT 9-6

9.4.1.1 STRUCTURE POLITIQUE ET ADMINISTRATIVE 9-6
9.4.1.2 POPULATION 9-6
9.4.1.3 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL 9-7
9.4.2 PREMIÈRE NATION DE MASHTEUIATSH 9-7
9.4.2.1 STRUCTURE POLITIQUE ET ADMINISTRATIVE 9-8
9.4.2.2 POPULATION 9-8
9.4.2.3 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL 9-8
9.4.3 PREMIÈRE NATION DE PESSAMIT 9-9
9.4.3.1 STRUCTURE POLITIQUE ET ADMINISTRATIVE 9-9
9.4.3.2 POPULATION 9-10
9.4.3.3 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL 9-10

9.5 UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES PAR LES PREMIÈRES NATIONS 9-10

9.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 9-10
9.5.2 LIMITES SPATIALES 9-11
9.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 9-11
9.5.4 CONDITIONS ACTUELLES 9-12
9.5.4.1 UTILISATION HISTORIQUE DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES 9-12
9.5.4.2 UTILISATION CONTEMPORAINE DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES 9-14
9.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 9-17

9.6 RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE 9-17

9.7 PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL 9-17

9.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 9-18
9.7.2 LIMITES SPATIALES 9-18
9.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 9-18
9.7.4 CONDITIONS ACTUELLES 9-19
9.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 9-20
9.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 9-21
9.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 9-22
9.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 9-22

9.8 RÉFÉRENCES 9-23

10 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE 10-1

10.1 CADRE ADMINISTRATIF ET TENURE DES TERRES 10-1

10.2 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE 10-2

10.2.1 PLANIFICATION PAR LA MRC 10-2
10.2.1.1 GRANDES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE 10-2
10.2.1.2 ZONES DE CONTRAINTES 10-5

10.2.1.3 TERRITOIRES ET SITES D'INTÉRÊT 10-6
10.2.2 PLANIFICATION PAR LES MUNICIPALITÉS LOCALES 10-7

10.3 PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE 10-7

10.3.1 POPULATION 10-7
10.3.2 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL 10-8

10.4 UTILISATION DU TERRITOIRE PAR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE 10-9

10.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 10-10
10.4.2 LIMITES SPATIALES 10-10
10.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 10-11
10.4.4 CONDITIONS ACTUELLES 10-16
10.4.4.1 MILIEU BÂTI 10-16
10.4.4.2 LOISIRS ET TOURISME 10-17
10.4.4.3 VILLÉGIATURE 10-42
10.4.4.4 ACTIVITÉS AGRICOLES 10-45
10.4.4.5 ACTIVITÉS FORESTIÈRES 10-46
10.4.4.6 ACTIVITÉS MINIÈRES 10-47
10.4.4.7 ACTIVITÉS DE PÊCHE COMMERCIALE 10-47
10.4.4.8 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS 10-48
10.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 10-50
10.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 10-58
10.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 10-63
10.4.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 10-66

10.5 RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE 10-67

10.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 10-67
10.5.2 LIMITES SPATIALES 10-67
10.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 10-67
10.5.4 CONDITIONS ACTUELLES 10-68
10.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 10-70
10.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 10-71
10.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 10-71
10.5.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 10-71

10.6 VISUEL 10-72

10.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 10-72
10.6.2 LIMITES SPATIALES 10-73
10.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 10-73
10.6.4 CONDITIONS ACTUELLES 10-77
10.6.4.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET LOCAL 10-77
10.6.4.2 UNITÉS DE PAYSAGE 10-78
10.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS 10-94

10.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 10-96
10.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 10-97
10.6.7.1 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE 10-97
10.6.7.2 ÉVALUATION DES DEGRÉS DE VISIBILITÉ 10-113
10.6.7.3 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 10-117
10.6.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 10-122

10.7 PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL 10-122
10.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE 10-123
10.7.2 LIMITES SPATIALES 10-123
10.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS 10-123
10.7.4 CONDITIONS ACTUELLES 10-124
10.7.4.1 PATRIMOINE NATUREL 10-124
10.7.4.2 PATRIMOINE CULTUREL 10-127
10.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES 10-128
10.7.5.1 PATRIMOINE NATUREL 10-128
10.7.5.2 PATRIMOINE CULTUREL 10-129
10.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS 10-130
10.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS 10-130
10.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS 10-131

10.8 RÉFÉRENCES 10-131

11 EFFETS CUMULATIFS 11-1

11.1 CADRE LÉGAL ET GÉNÉRALITÉS 11-1

11.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES 11-1

11.3 COMPOSANTES VALORISÉES RETENUES 11-2

11.4 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS 11-4

11.5 ANALYSE DE L'IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS 11-4

11.6 MESURES D'ATTÉNUATION ET SUIVI 11-8

12 NAVIGATION MARITIME SUR LE SAGUENAY 12-1

12.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE 12-1
12.1.1 MILIEU NATUREL 12-1
12.1.2 MILIEU HUMAIN 12-11
12.1.2.1 CADRE ADMINISTRATIF DU SAGUENAY 12-11
12.1.2.2 ACTIVITÉS HUMAINES LIÉES AU SAGUENAY 12-11
12.1.2.3 PREMIÈRES NATIONS, ENGAGEMENTS ET CONSULTATIONS 12-14
12.1.3 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX 12-21

12.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE 12-21
12.2.1 TRANSPORTS CANADA 12-22
12.2.1.1 LISTE DES LOIS DE TRANSPORT MARITIME 12-22
12.2.1.2 PORTS 12-23
12.2.1.3 SÉCURITÉ MARITIME 12-23
12.2.1.4 EXPLOITATION ET ENVIRONNEMENT 12-24
12.2.1.5 URGENCES ET ENVIRONNEMENT 12-24
12.2.2 GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE 12-24
12.2.3 RÈGLEMENT SUR L'EXPLOITATION DES ADMINISTRATIONS PORTUAIRES 12-25
12.2.4 RÈGLES DE NAVIGATION SUR LE SAGUENAY 12-25

12.3 ACTIVITÉS DE NAVIGATION MARITIME 12-26
12.3.1 NAVIGATION MARITIME ACTUELLE 12-26
12.3.2 NAVIGATION MARITIME FUTURE 12-29

12.4 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES POTENTIELS 12-30
12.4.1 DIFFICULTÉS DE NAVIGATION SUR LE SAGUENAY 12-30
12.4.1.1 EMBOUCHURE DU SAGUENAY 12-30
12.4.1.2 PORTION AVAL DU SAGUENAY 12-32
12.4.1.3 PORTION AMONT DU SAGUENAY 12-32
12.4.2 INCIDENTS ET ACCIDENTS SUR LE SAGUENAY 12-32
12.4.2.1 INCIDENTS ET ACCIDENTS MARITIMES 12-32
12.4.2.2 DÉVERSEMENTS ENREGISTRÉS SUR LE SAGUENAY 12-33
12.4.3 IDENTIFICATION DES PIRES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS MARITIMES 12-34

12.5 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE D'ÉVALUATION DES EFFETS 12-34
12.5.1 MÉTHODE DE DESCRIPTION GÉNÉRIQUE DES EFFETS 12-34
12.5.2 MÉTHODE DE DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES EFFETS 12-35

12.6 DESCRIPTION GÉNÉRIQUE DES EFFETS DE LA NAVIGATION MARITIME 12-35
12.6.1 DÉPLACEMENT 12-36
12.6.2 REJETS 12-36
12.6.2.1 REJET D'EAUX DE BALLAST 12-36
12.6.2.2 REJETS ROUTINIERS 12-37
12.6.3 ANCRAGE 12-37
12.6.4 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS 12-37
12.6.5 RISQUES LIÉS À L'AUGMENTATION DU TRANSPORT DANS LE SAGUENAY 12-38

12.7 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES EFFETS SUR LE SAGUENAY 12-39
12.7.1 DÉPLACEMENT 12-40
12.7.2 REJETS 12-41
12.7.3 ANCRAGE 12-41

12.7.4 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS 12-41

12.8 SYNTHÈSE 12-42

12.9 RÉFÉRENCES 12-42

13 EFFETS DES ACCIDENTS OU DÉFAILLANCES POSSIBLES 13-1

13.1 MÉTHODOLOGIE 13-1

13.2 IDENTIFICATION DES RISQUES 13-1

13.3 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU TERRESTRE 13-2

13.3.1 PHASE DE CONSTRUCTION 13-2

13.3.1.1 DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES 13-3
13.3.1.2 DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES, AUTRES QUE DES PRODUITS PÉTROLIERS 13-4
13.3.1.3 EXPLOSION 13-5
13.3.1.4 INCENDIE 13-6
13.3.1.5 ÉMISSIONS DE GAZ OU DE POUSSIÈRES 13-6
13.3.1.6 BLESSURE GRAVE OU URGENCE MÉDICALE 13-6
13.3.1.7 ÉCRASEMENT OU ENSEVELISSEMENT D'UN TRAVAILLEUR 13-7
13.3.1.8 CHUTE DE HAUTEUR 13-7

13.3.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 13-7

13.3.2.1 DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES 13-8
13.3.2.2 DÉVERSEMENT DE CONCENTRÉ D'APATITE 13-8
13.3.2.3 DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES, AUTRES QUE DES PRODUITS PÉTROLIERS 13-9
13.3.2.4 EXPLOSION 13-10
13.3.2.5 INCENDIE 13-10
13.3.2.6 ÉMISSIONS DE GAZ OU DE POUSSIÈRES 13-10

13.4 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU MARIN 13-11

13.4.1 PHASE DE CONSTRUCTION 13-11

13.4.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 13-11

13.4.2.1 ACCIDENT DE NAVIRE 13-11
13.4.2.2 DÉVERSEMENT DE CARBURANT 13-12
13.4.2.3 DÉVERSEMENT DE CONCENTRÉ D'APATITE 13-12

13.4.3 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT 13-12

13.5 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE 13-12

13.6 PRATIQUES ET PROCÉDURES DE PORT DE SAGUENAY 13-13

13.7 PLAN DES MESURES D'URGENCE 13-14

13.7.1 STRUCTURE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE 13-15

13.8 RÉFÉRENCES 13-18

14 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET 14-1

14.1 CONDITIONS LOCALES ET RISQUES NATURELS 14-1

14.2 CONDITIONS CLIMATIQUES EXTRÊMES 14-2

14.2.1 LES OBSERVATIONS 14-2
14.2.2 LES PRÉVISIONS 14-2
14.2.2.1 TEMPÊTES DE PLUIE OU DE NEIGE 14-3
14.2.2.2 VENTS ET VAGUES EXTRÊMES 14-4
14.2.2.3 BROUILLARD 14-4
14.2.2.4 ÉLÉVATION DU NIVEAU DE LA MER 14-4
14.2.2.5 COUVERT GLACIEL ET GLACES FLOTTANTES 14-5

14.3 INCENDIES DE FORÊT 14-5

14.4 ACTIVITÉS SÉISMIQUES 14-6

14.5 SURVEILLANCE ET SUIVI 14-7

14.6 RÉFÉRENCES 14-8

15 SOMMAIRE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 15-1

16 PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE 16-1

16.1 GÉNÉRALITÉS 16-1

16.1.1 DÉFINITION 16-1
16.1.2 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS 16-2
16.1.3 GESTION DU CHANGEMENT 16-3
16.1.4 GESTION DES PLAINTES 16-3
16.1.5 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES 16-4

16.2 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE 16-4

16.2.1 PRÉCONSTRUCTION 16-5
16.2.2 CONSTRUCTION 16-5
16.2.3 EXPLOITATION ET ENTRETIEN 16-6
16.2.4 DÉMANTÈLEMENT – FERMETURE 16-6

16.3 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE DE CONSTRUCTION 16-6

16.3.1 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES 16-6
16.3.2 SUIVI DES VIBRATIONS 16-7
16.3.3 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE 16-7

16.3.4 GESTION DE L'ÉCLAIRAGE 16-8
16.3.5 CONTRÔLE DU BRUIT SOUS-MARIN 16-8
16.3.6 SURVEILLANCE DES MAMMIFÈRES MARINS 16-8
16.3.7 GESTION DU FORAGE DE PUITS 16-9
16.3.8 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES 16-9

16.4 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 16-11

16.4.1 SUIVI SOCIAL 16-11
16.4.2 GESTION DE LA NEIGE USÉE 16-11
16.4.3 GESTION DE L'ÉCLAIRAGE 16-11
16.4.4 CONTRÔLE DU BRUIT SUBAQUATIQUE 16-12
16.4.5 SUIVIS BIOLOGIQUES 16-12
16.4.6 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES 16-12
16.4.7 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT 16-13
16.4.8 GESTION DES EAUX DE CONSOMMATION 16-13
16.4.9 GESTION DES RÉSIDUS DE CARGAISON 16-14
16.4.10 GESTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR 16-14
16.4.11 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS 16-14

16.5 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE DE DÉMANTÈLEMENT (FERMETURE) 16-14

16.6 RÉFÉRENCES 16-14

TABLEAUX

TABLEAU 1-1. PRINCIPES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE INTÉGRÉS AU PROJET 1-9

TABLEAU 2-1. SYNTHÈSE DES CRITÈRES COMPARATIFS DES TROIS VARIANTES 2-9

TABLEAU 2-2. CATÉGORIES ET CRITÈRES DE SÉLECTION DE L'ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DE QUAI 2-28

TABLEAU 2-3. COMPARAISON DES TYPES DE QUAI ÉTUDIÉS 2-31

TABLEAU 2-4. CARACTÉRISTIQUES ET EFFETS ENVIRONNEMENTAUX ANTICIPÉS POUR LES VARIANTES 1 ET 9 2-33

TABLEAU 3-1. BASCULEUR HYDRAULIQUE – DURÉE ESTIMÉE D'UN CYCLE DE DÉCHARGEMENT 3-2

TABLEAU 3-2. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE STOCKAGE DU CONCENTRÉ 3-8

TABLEAU 3-3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE TRANSFERT DU CONCENTRÉ 3-10

TABLEAU 3-4. STRUCTURES DE CHAUSSÉE PROPOSÉES 3-12

TABLEAU 3-5. PENTE MAXIMALE DE CONCEPTION DES CHEMINS D'ACCÈS 3-13

TABLEAU 3-6. TYPES DE VRAQUIERS AU QUAI – SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES 3-15

TABLEAU 3-7. ESTIMATION DES SUPERFICIES D'EMPIÈTEMENT 3-17

TABLEAU 3-8. MATIÈRES RÉSIDUELLES DANGEREUSES GÉNÉRÉES DURANT LES DIFFÉRENTES PHASES DU PROJET 3-26

TABLEAU 4-1. PRÉOCCUPATIONS SOUMISES PAR LES REPRÉSENTANTS DES PREMIÈRES NATIONS EN LIEN AVEC L'IMPLANTATION D'UN TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DE LA RIVIÈRE SAGUENAY 4-3

TABLEAU 5-1. SYNTHÈSE DES PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC 5-3

TABLEAU 6-1. RÉSUMÉ DE LA MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES EFFETS DU PROJET 6-2

TABLEAU 6-2. COMPOSANTES VALORISÉES RETENUES 6-9

TABLEAU 6-3. FACTEURS À UTILISER POUR DÉTERMINER LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 6-17

TABLEAU 6-4. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA COMPOSANTE X (EXEMPLE) 6-18

TABLEAU 6-5. EFFETS CROISÉS POTENTIELS ENTRE LES DIVERSES COMPOSANTES DU PROJET 6-19

TABLEAU 6-6. SOURCES D'EFFETS PROBABLES DU PROJET SUR LES COMPOSANTES EN PHASES DE CONSTRUCTION, D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN ET DE DÉMANTÈLEMENT 6-21

TABLEAU 6-7. GRILLE DE DÉTERMINATION DE LA VALEUR ENVIRONNEMENTALE GLOBALE DES COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE 6-26
TABLEAU 6-8. GRILLE DE DÉTERMINATION DE L'INTENSITÉ DES EFFETS SUR LES COMPOSANTES 6-27
TABLEAU 6-9. GRILLE DE L'IMPORTANCE DE L'EFFET RÉSIDUEL SUR LES COMPOSANTES DE L'ENVIRONNEMENT 6-29
TABLEAU 7-1. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES DÉPÔTS MEUBLES ET LEUR STABILITÉ 7-19
TABLEAU 7-2. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES POUR LA COMPOSANTE « DÉPÔTS MEUBLES - DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE » 7-31
TABLEAU 7-3. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DES SOLS 7-40
TABLEAU 7-4. CARACTÉRISTIQUES DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DES SÉDIMENTS EN MILIEU MARIN 7-48
TABLEAU 7-5. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE L'ÉCHANTILLON DE SÉDIMENTS D'EAU DOUCE PRÉLEVÉ EN JUILLET 2015 7-51
TABLEAU 7-6. STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS EN MILIEU MARIN 7-53
TABLEAU 7-7. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS D'EAU DOUCE 7-59
TABLEAU 7-8. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DES SÉDIMENTS MARINS 7-62
TABLEAU 7-9. TABLE DES MARÉES POUR LA STATION DE PORT-ALFRED 7-76
TABLEAU 7-10. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA CIRCULATION DES COURANTS 7-79
TABLEAU 7-11. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA COMPOSANTE « GLACES » 7-84
TABLEAU 7-12. PARAMÈTRES DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE EN MILIEU TERRESTRE 7-87
TABLEAU 7-13. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE L'ÉCHANTILLON D'EAU DE SURFACE EN MILIEU TERRESTRE PRÉLEVÉ EN JUILLET 2015 7-90
TABLEAU 7-14. IDENTIFICATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DOUCE EN MILIEU TERRESTRE 7-94
TABLEAU 7-15. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE PRÉLEVÉS EN MAI ET SEPTEMBRE 2014 DANS LA RIVIÈRE SAGUENAY 7-107
TABLEAU 7-16. RÉSULTATS DE L'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU DE SURFACE PRÉLEVÉS EN OCTOBRE 2015 DANS LA RIVIÈRE SAGUENAY 7-111

TABLEAU 7-17. COMPARAISON ENTRE LES STATIONS 06090002, 06070006 DE LA BQMA ET LA ZONE D'ÉTUDE POUR CERTAINS PARAMÈTRES DE LA QUALITÉ DE L'EAU DE LA RIVIÈRE SAGUENAY 7-115
TABLEAU 7-18. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU MARIN 7-118
TABLEAU 7-19. NORMES CANADIENNES DE QUALITÉ DE L'AIR AMBIANT DES MATIÈRES PARTICULAIRES 7-125
TABLEAU 7-20. NORMES ET CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'AIR DU MDDELCC 7-125
TABLEAU 7-21. CONCENTRATIONS INITIALES RETENUES 7-127
TABLEAU 7-22. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES POUR LA COMPOSANTE « QUALITÉ DE L'AIR » 7-135
TABLEAU 7-23. NIVEAUX SONORES MAXIMAUX PERMIS EN FONCTION DE L'USAGE 7-143
TABLEAU 7-24. PUISSANCE ACOUSTIQUE D'ÉQUIPEMENTS MODÉLISÉS - SCÉNARIOS DE CONSTRUCTION 7-147
TABLEAU 7-25. RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS DE CONSTRUCTION – CRITÈRE PROVINCIAL 7-148
TABLEAU 7-26. RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS DE CONSTRUCTION – CRITÈRE FÉDÉRAL 7-148
TABLEAU 7-27. PUISSANCE ACOUSTIQUE - SCÉNARIOS D'EXPLOITATION 7-157
TABLEAU 7-28. RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS D'EXPLOITATION – CRITÈRE PROVINCIAL 7-158
TABLEAU 7-29. RÉSULTATS SONORES DES SIMULATIONS D'EXPLOITATION – CRITÈRE FÉDÉRAL 7-158
TABLEAU 7-30. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LA COMPOSANTE BRUIT ET VIBRATIONS 7-163
TABLEAU 7-31. DISTANCE DE RECUL REQUISE ENTRE LE CENTRE DE DÉTONATION D'UN EXPLOSIF CONFINÉ ET L'HABITAT DU POISSON POUR RESPECTER LE CRITÈRE DE 100 KPA ÉTABLI POUR DIVERS SUBSTRATS 7-166
TABLEAU 7-32. PRESSION SONORE À LA SOURCE DE CHACUN DES SIGNAUX DE RÉFÉRENCE ÉMIS PAR LE PROJECTEUR DE SON LORS DES MESURES D'ATTÉNUATION SONORE DANS LA ZONE D'ÉTUDE 7-178
TABLEAU 7-33. SCÉNARIOS MODÉLISÉS POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS DU BRUIT SUBAQUATIQUE 7-182
TABLEAU 7-34. PRESSIONS SONORES MINIMALE, MAXIMALE, MOYENNE ET MÉDIANE MESURÉES SUR TOUTE LA DURÉE DES ENREGISTREMENTS, DU 7 AU 11 JUILLET 2015, AU SITE DES FUTURES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES – DONNÉES LARGE-BANDE (10-16 000 HZ) COMPILÉES SUR DES DURÉES D'UNE MINUTE ($SPL_{(1MIN)}$) ET D'UNE HEURE ($SPL_{(1\ H)}$) 7-185

TABLEAU 7-35. PRESSIONS SONORES MINIMALE, MAXIMALE, MOYENNE ET MÉDIANE MESURÉES SUR TOUTE LA DURÉE DES ENREGISTREMENTS, DU 9 AU 11 JUILLET 2015, AU SITE DE L'ANSE D'EN DESSOUS – DONNÉES LARGE-BANDE (10-16 000 HZ) COMPILÉES SUR DES DURÉES D'UNE MINUTE (SPL $_{(1MIN)}$) ET D'UNE HEURE (SPL $_{(1 H)}$) 7-185
TABLEAU 7-36. SEUILS D'EFFETS PHYSIOLOGIQUES DES BRUITS DE NATURE IMPULSIVE OU CONTINUE ENVERS LES POISSONS ET LES MAMMIFÈRES MARINS – PRESSIONS SONORES (SPL) ET NIVEAUX D'EXPOSITION (SEL), D'APRÈS ASA (2015); FHWG (2009); SOUTHALL (2007) 7-194
TABLEAU 7-37. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES DE L'AMBIANCE SONORE SUBAQUATIQUE 7-209
TABLEAU 7-38. ZONES ET LIMITES POUR LA CLARTÉ DU CIEL 7-220
TABLEAU 7-39. ZONES ET LIMITES POUR LA LUMIÈRE INTRUSIVE 7-220
TABLEAU 7-40. DESCRIPTION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE 7-221
TABLEAU 7-41. RÉSULTATS DES MESURES DE CLARTÉ DU CIEL 7-223
TABLEAU 7-42. RÉSULTATS DES MESURES DE LUMIÈRE INTRUSIVE 7-227
TABLEAU 7-43. FACTEURS UTILISÉS POUR DÉTERMINER LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU PROJET SUR L'AMBIANCE LUMINEUSE 7-231
TABLEAU 7-44. NIVEAU DE RÉFLECTANCE UTILISÉ 7-233
TABLEAU 7-45. RÉSULTATS EN LUX DES SIMULATIONS EN ÉTÉ ET HIVER 7-234
TABLEAU 7-46. IDENTIFICATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES SUR L'AMBIANCE LUMINEUSE 7-243
TABLEAU 8-1. COMPOSITION FORESTIÈRE DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-7
TABLEAU 8-2. LISTE DES ESPÈCES FLORISTIQUES À STATUT PARTICULIER SUSCEPTIBLES D'ÊTRE PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-27
TABLEAU 8-3. PERTES DE VÉGÉTATION TERRESTRE ET RIVERAINE DANS LES AIRES DE TRAVAIL EN PHASE DE CONSTRUCTION 8-29
TABLEAU 8-4. PERTES DE VÉGÉTATION TERRESTRE ET RIVERAINE DANS LES GROUPEMENTS FORESTIERS DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE EN PHASE DE CONSTRUCTION 8-30
TABLEAU 8-5. IDENTIFICATION DES EFFETS PROBABLES DU PROJET SUR LA VÉGÉTATION TERRESTRE ET RIVERAINE 8-32
TABLEAU 8-6. LISTE PARTIELLE DES ESPÈCES D'ALGUES MARINES BENTHIQUES DU SAGUENAY 8-45
TABLEAU 8-7. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES AU SEIN DE LA VÉGÉTATION MARINE ET DES HERBIERS INTERTIDAUX 8-49
TABLEAU 8-8. PRODUCTION PRIMAIRE TOTALE (MG C. $M^{-2}.D^{-1}$) DU FJORD DU SAGUENAY ET D'AUTRES MILIEUX COMPARABLES 8-56

TABLEAU 8-9. PRINCIPAUX ORGANISMES BENTHIQUES DE LA ZONE MÉDIOLITTORALE DU SAGUENAY 8-67
TABLEAU 8-10. LISTE DES ESPÈCES D'AFFILIATION ARCTIQUE INVENTORIÉES DANS LE SAGUENAY 8-68
TABLEAU 8-11. LISTE DES ESPÈCES D'INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET PÉLAGIQUES OBSERVÉES EN PLONGÉE SOUS-MARINE À SAINTE-ROSE-DU-NORD RAPPORTÉE PAR LES OBSERVATEURS DU RSBA EN AOÛT ET SEPTEMBRE 2013 8-69
TABLEAU 8-12. LISTE DES INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET PÉLAGIQUES INVENTORIÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE EN 2015 8-70
TABLEAU 8-13. DENSITÉ DE MICRO-ORGANISMES BENTHIQUES AUX DIFFÉRENTES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE, RIVIÈRE SAGUENAY 8-76
TABLEAU 8-14. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES AU SEIN DES INVERTÉBRÉS BENTIQUES ET NECTONIQUES 8-92
TABLEAU 8-15. CLASSIFICATION DES FACIÈS D'ÉCOULEMENT 8-102
TABLEAU 8-16. CLASSE GRANULOMÉTRIQUE UTILISÉE POUR DÉCRIRE LE SUBSTRAT DES COURS D'EAU 8-103
TABLEAU 8-17. LISTE DES ESPÈCES DE POISSONS PRÉSENTES DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE SAGUENAY POUVANT POTENTIELLEMENT FRÉQUENTER LES TRIBUTAIRES D'EAU DOUCE T1 ET T2 8-104
TABLEAU 8-18. DESCRIPTION DES SEGMENTS HOMOGÈNES DES COURS D'EAU T1 ET T2 DANS LA ZONE RESTREINTE DES TRAVAUX DU PROJET DE TERMINAL MARITIME, SELON LA CARACTÉRISATION EFFECTUÉE LE 22 JUILLET 2015 8-109
TABLEAU 8-19. LISTE DES ESPÈCES DE POISSONS PRÉSENTS DANS LA RIVIÈRE SAGUENAY 8-113
TABLEAU 8-20. LISTE DES ESPÈCES ICHTYENNES À STATUT PARTICULIER 8-119
TABLEAU 8-21. SYNTHÈSE DES CYCLES BIOLOGIQUES ANNUELS DES ESPÈCES D'INTÉRÊT DU SAGUENAY 8-120
TABLEAU 8-22. DISTANCE DE RECUL REQUISE ENTRE LE CENTRE DE DÉTONATION D'UN EXPLOSIF CONFINÉ ET L'HABITAT DU POISSON POUR RESPECTER LE CRITÈRE DE 100 KPA ÉTABLI POUR DIVERS SUBSTRATS 8-122
TABLEAU 8-23. PRESSIONS SONORES ASSOCIÉES AUX DIVERSES ACTIVITÉS DE CONSTRUCTION DU PROJET (TIRÉ DU CHAPITRE 7.12) 8-123
TABLEAU 8-24. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES POISSONS ET LEURS HABITATS 8-125
TABLEAU 8-25. OBSERVATIONS DE PHOQUE RÉALISÉES LORS D'INVENTAIRES NON SPÉCIFIQUES À LA COMPOSANTE 8-142

TABLEAU 8-26. DÉNOMBREMENT DE PHOQUES COMMUNS DANS LE FJORD DU SAGUENAY ENTRE 2007 ET 2015 8-144
TABLEAU 8-27. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES MAMIFÈRES MARINS 8-151
TABLEAU 8-28. RÉPARTITION DES STATIONS D'ÉCOUTE DES OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT 8-169
TABLEAU 8-29. RICHESSE SPÉCIFIQUE MOYENNE ET CUMULATIVE D'OISEAUX TERRESTRES PAR TYPE D'HABITAT DANS LA ZONE D'ÉTUDE 8-172
TABLEAU 8-30. ESTIMATION DE L'ABONDANCE, DE LA DENSITÉ MOYENNE ET DE LA TAILLE DES POPULATIONS D'OISEAUX TERRESTRES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 8-172
TABLEAU 8-31. DENSITÉ MOYENNE (NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES/10 KM²) DES ESPÈCES RECENSÉES SUR LES RIVES DU SAGUENAY (2004 À 2010) 8-175
TABLEAU 8-32. DENSITÉ MOYENNE (NOMBRE D'INDIVIDUS/KM DE RIVE) ANNUELLE DES PARCELLES D'INVENTAIRE POUR LA PÉRIODE DE MIGRATION AUTOMNALE 8-177
TABLEAU 8-33. DENSITÉ MOYENNE (NOMBRE D'INDIVIDUS/KM DE RIVE) ANNUELLE DES PARCELLES D'INVENTAIRE POUR LA PÉRIODE DE MIGRATION PRINTANIÈRE 8-179
TABLEAU 8-34. LISTE DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE NICHANT DANS LA ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE ET À PROXIMITÉ SELON LES SOURCES D'INFORMATION CONSULTÉES 8-182
TABLEAU 8-35. DÉTAIL DES OBSERVATIONS D'ESPÈCES EN PÉRIL LORS DES INVENTAIRES DANS LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET 8-183
TABLEAU 8-36. AIRES DE CONCENTRATION D'OISEAUX AQUATIQUES SITUÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE 8-184
TABLEAU 8-37. DENSITÉ TOTALE D'OISEAUX FORESTIERS IMPACTÉE PAR CHACUNE DES INFRASTRUCTURES PROJETÉES EN PHASE DE CONSTRUCTION 8-186
TABLEAU 8-38. PERTES ESTIMÉES (NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES) POUR LES ESPÈCES DE LA FAUNE AVIAIRE POUR LES PERTES PERMANENTES ET TEMPORAIRES D'HABITAT DANS LES FORÊTS DE FEUILLUS ET MIXTES À DOMINANCE FEUILLUS 8-187
TABLEAU 8-39. PERTES ESTIMÉES (NOMBRE D'ÉQUIVALENTS-COUPLES) POUR LES ESPÈCES DE LA FAUNE AVIAIRE POUR LES PERTES PERMANENTES ET TEMPORAIRES D'HABITAT DANS LES FORÊTS DE RÉSINEUX 8-191
TABLEAU 8-40. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LES OISEAUX ET LEUR HABITAT 8-200
TABLEAU 8-41. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES D'HABITAT DES ESPÈCES DE GRANDE FAUNE POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE 8-210
TABLEAU 8-42. ESPÈCES DE PETITE FAUNE ET ANIMAUX À FOURRURE POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE 8-215

TABLEAU 8-43. HABITATS RECHERCHÉS PAR LES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE MICROMAMMIFÈRES POTENTIELLEMENT PRÉSENTES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 8-218
TABLEAU 8-44. LISTE DES ESPÈCES DE CHIROPTÈRES POTENTIELLEMENT PRÉSENTES ET CONFIRMÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE 8-219
TABLEAU 8-45. LISTE DES AMPHIBIENS ET REPTILES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE OBSERVÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE 8-221
TABLEAU 8-46. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES POUR LA GRANDE FAUNE 8-227
TABLEAU 8-47. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES POUR LA PETITE FAUNE, LES MICROMAMMIFÈRES ET LEURS HABITATS 8-229
TABLEAU 8-48. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES POUR LES CHIROPTÈRES ET LEURS HABITATS 8-232
TABLEAU 8-49. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES POUR L'HERPÉTOFAUNE ET LEURS HABITATS 8-234
TABLEAU 9-1. NOMBRE D'EMPLOIS GÉNÉRÉS PAR LE CPNIE ET LES ENTREPRISES D'ESSIPIT EN 2015 9-7
TABLEAU 9-2. NOMBRE D'ENTREPRISES DE MASHTEUIATSH PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EN 2015 9-9
TABLEAU 9-3. NOMBRE D'EMPLOIS À MASHTEUIATSH EN 2015 9-9
TABLEAU 9-4. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LE PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL 9-20
TABLEAU 10-1. ZONES DE CONTRAINTES IDENTIFIÉES PAR LA MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY DANS LA PORTION DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE QUI EST SITUÉE EN RIVE NORD DU SAGUENAY 10-6
TABLEAU 10-2. POPULATION DES MRC, DU TERRITOIRE ÉQUIVALENT ET DES MUNICIPALITÉS DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE ENTRE 2006 ET 2011 10-8
TABLEAU 10-3. STRUCTURE DE L'EMPLOI DANS LES MRC, LE TERRITOIRE ÉQUIVALENT ET LES MUNICIPALITÉS DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE EN 2011 10-8
TABLEAU 10-4. PRINCIPAUX INDICATEURS DU MARCHÉ DU TRAVAIL DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE EN 2011 10-9
TABLEAU 10-5. MARINAS, QUAIS ET AUTRES SITES DE MISE À L'EAU DONNANT ACCÈS AU PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT DANS LE SECTEUR DE LA RIVIÈRE SAGUENAY 10-23
TABLEAU 10-6. ENTREPRISES OFFRANT DES FORFAITS D'EXCURSION NAUTIQUE SUR LE TERRITOIRE DU PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT DANS LE SECTEUR DE LA RIVIÈRE SAGUENAY 10-24
TABLEAU 10-7. FRÉQUENTATION DU QUAI D'ESCALE DE BAGOTVILLE PAR LES NAVIRES DE CROISIÈRE DE 2008 À 2015 ET PRÉVISIONS D'ACHALANDAGE POUR 2016 ET 2017 10-30

TABLEAU 10-8. SITES DE PÊCHE À GUÉ RÉPERTORIÉS DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE ET À PROXIMITÉ 10-31
TABLEAU 10-9. NOMBRE DE CABANES PAR SITE DE PÊCHE BLANCHE DANS LE FJORD DU SAGUENAY, DE 1998 À 2015 10-34
TABLEAU 10-10. ESPÈCES DE POISSONS CAPTURÉES DANS LE SAGUENAY AUX VILLAGES DE PÊCHE BLANCHE DE SAINT-FULGENCE ET DE SAINTE-ROSE-DU-NORD, DE 1995 À 2002 10-35
TABLEAU 10-11. AUTRES SITES ET ÉTABLISSEMENTS D'HÉBERGEMENT TOURISTIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE 10-43
TABLEAU 10-12. PROPRIÉTAIRES DE BOISÉS PRIVÉS DES MUNICIPALITÉS DE SAINT-FULGENCE ET DE SAINTE-ROSE-DU-NORD MEMBRES DU SPBSLSJ ET VOLUMES DE BOIS DÉCLARÉS EN 2015 10-47
TABLEAU 10-13. IDENTIFICATION DES EFFETS PROBABLES DU PROJET SUR L'UTILISATION DU TERRITOIRE PAR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE 10-57
TABLEAU 10-14. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR L'ENVIRONNEMENT VISUEL ET LA QUALITÉ ESTHÉTIQUE DU FJORD 10-95
TABLEAU 10-15. ÉVALUATION DU DEGRÉ DE VISIBILITÉ DU TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY 10-114
TABLEAU 10-16. IDENTIFICATION DES CHANGEMENTS PROBABLES SUR LE PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL 10-130
TABLEAU 12-1. POPULATION ET SUPERFICIE DES ENTITÉS MUNICIPALES TRAVERSÉES PAR LA RIVIÈRE SAGUENAY 12-11
TABLEAU 12-2. CONSTATS RELATIFS AUX PREMIÈRES NATIONS CONCERNÉES PAR LA NAVIGATION SUR LE SAGUENAY 12-14
TABLEAU 12-3. NOMBRE DE NAVIRES PAR ANNÉE PAR QUAI AU PORT DE SAGUENAY 12-27
TABLEAU 12-4. TYPES ET QUANTITÉS DE MARCHANDISES MANUTENTIONNÉES AU TERMINAL DE GRANDE-ANSE DEPUIS 2006 12-28
TABLEAU 12-5. TYPOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES DES NAVIRES TRANSITANT DANS LE SAGUENAY (2004-2016) 12-28
TABLEAU 12-6. PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT PAR QUAI DE PORT DE SAGUENAY D'ICI 2020 12-30
TABLEAU 12-7. TYPOLOGIE ET OCCURRENCE DES INCIDENTS ET ACCIDENTS SUR LE SAGUENAY (2004-2016) 12-32
TABLEAU 12-8. ÉVÉNEMENTS MARITIMES AYANT OCCASIONNÉ UN DÉVERSEMENT SUR LE SAGUENAY (2004-2016) 12-33
TABLEAU 12-9. PORTRAIT ANNUEL DES MOUVEMENTS DE NAVIRES SUR LE SAGUENAY (JUIN 2004 À MARS 2016) 12-39
TABLEAU 14-1. SYNTHÈSE DES EFFETS POTENTIELS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET 14-8

TABLEAU 15-1. SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE MILIEU PHYSIQUE 15-3
TABLEAU 15-2. SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE 15-21
TABLEAU 15-3. SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LES PREMIÈRES NATIONS 15-35
TABLEAU 15-4. SYNTHÈSE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE 15-37

FIGURES

FIGURE 2-1. EXEMPLE D'UN QUAI SUR PIEUX, ÉLARGI (A) 2-15
FIGURE 2-2. EXEMPLE D'UN QUAI SUR PIEUX, AVEC MUR ARRIÈRE 2-16
FIGURE 2-3. EXEMPLE D'UN QUAI SUR PIEUX, AVEC DALLES PRÉFABRIQUÉES (A) 2-17
FIGURE 2-4. EXEMPLE D'UN QUAI FLOTTANT ANCRÉ AU RIVAGE 2-19
FIGURE 2-5. EXEMPLE D'UN QUAI FLOTTANT ANCRÉ AU RIVAGE 2-20
FIGURE 2-6. EXEMPLE D'UN QUAI À GRAVITÉ EN CAISSON DE BÉTON 2-21
FIGURE 2-7. EXEMPLE D'UN QUAI À GRAVITÉ EN CELLULES D'ACIER (A) 2-22
FIGURE 2-8. EXEMPLE D'UN QUAI À GRAVITÉ EN CELLULES ANCRÉES 2-24
FIGURE 2-9. EXEMPLE D'UN QUAI À MUR COMBINÉ (A) 2-25
FIGURE 2-10. EXEMPLE D'UN CHARGEUR SUR BARGE 2-27
FIGURE 3-1. IMAGE DE SYNTHÈSE PRÉSENTANT L'ENSEMBLE DU PROJET EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 3-5
FIGURE 6-1. LOGIGRAMME DE L'APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX 6-3
FIGURE 7-1. APERÇU DU RELIEF ET MODÈLE BATHYMÉTRIQUE DÉTAILLÉ DE LA ZONE D'ÉTUDE (SPOT IMAGERY 2016; LOCAT 2009) 7-5
FIGURE 7-2. BATHYMÉTRIE DE L'ENSEMBLE DU SAGUENAY (CNRC 2009) 7-6
FIGURE 7-3. GÉOLOGIE DU SUBSTRAT ROCHEUX DE LA RÉGION DU SAGUENAY ET LIMITES DU GRABEN DU SAGUENAY; LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE EST DÉLIMITÉE PAR LE CARRÉ ROUGE (MODIFIÉE DE THIVIERGE *ET AL.* 1983 *IN* LOCAT ET LEVESQUE 2009) 7-7
FIGURE 7-4. NORMALES MENSUELLES POUR LA PÉRIODE DE 1981-2010 POUR LA STATION DE SAINTE-ROSE-DU-NORD (ENVIRONNEMENT CANADA 2015) 7-8
FIGURE 7-5. DÉPÔT DE SURFACE DE LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE ET DES SECTEURS ENVIRONNANTS (DAIGNEAULT *ET AL.* 2011) 7-12
FIGURE 7-6. ANSE COMPOSÉE DE SABLE ET DE GRAVIER AU SITE D'ÉTUDE 7-28
FIGURE 7-7. SUBDIVISION DE LA RIVIÈRE SAGUENAY ET DISTRIBUTION DES MASSES D'EAU LE LONG DES TRONÇONS (GAGNON 1995) 7-75
FIGURE 7-8. PROBABILITÉ DE DÉPASSEMENT DE LA VITESSE DES COURANTS DE SURFACE AU NIVEAU DU SITE D'ÉTUDE (CNRC 2016B) 7-78

FIGURE 7-9. SITE DE LA STATION RT-05 D'ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU DE SURFACE ET DES SÉDIMENTS, 21 JUILLET 2015 7-89
FIGURE 7-10. PROFILS DE TEMPÉRATURE ET DE SALINITÉ EN FONCTION DE LA PROFONDEUR AUX STATIONS E1 ET E2 SELON LA MARÉE 7-105
FIGURE 7-11. INSTALLATION TYPIQUE D'UN MODULE D'ENREGISTREMENT 7-177
FIGURE 7-12. PRESSIONS SONORES SUBAQUATIQUES ($SPL_{(1\ MIN)}$ LARGE BANDE) MESURÉES SELON L'HEURE DU JOUR DU 7 AU 11 JUILLET 2015 AU SITE DES FUTURES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES 7-184
FIGURE 7-13. PRESSIONS SONORES SUBAQUATIQUES ($SPL_{(1\ MIN)}$ LARGE BANDE) MESURÉES SELON L'HEURE DU JOUR DU 9 AU 11 JUILLET 2015 AU SITE DE L'ANSE D'EN DESSOUS 7-184
FIGURE 7-14. PRESSIONS SONORES SUBAQUATIQUES MESURÉES (LARGE BANDE) DU 7 AU 11 JUILLET 2015 AU SITE DES FUTURES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES 7-186
FIGURE 7-15. PRESSIONS SONORES SUBAQUATIQUES MESURÉES (LARGE BANDE) DU 9 AU 11 JUILLET 2015 AU SITE DE L'ANSE D'EN DESSOUS 7-187
FIGURE 7-16. ATTÉNUATION SONORE MESURÉE AU LARGE DES INFRASTRUCTURES PORTUAIRES PRÉVUES EN COMPARAISON AVEC LES PRÉDICTIONS DES MODÈLES DE DISPERSION SPHÉRIQUE ET CYLINDRIQUE. MESURES RÉALISÉES PAR BANDES D'UN TIERS D'OCTAVE (200 À 2 000 HZ) LES 9 ET 10 JUILLET 2015 7-188
FIGURE 7-17. PROPAGATION DES ÉMISSIONS SONORES RÉSULTANT DU BATTAGE D'UN PIEU (ADAPTÉ DE ELMER 2010) 7-190
FIGURE 7-18. EXEMPLES DE CHEVAUCHEMENT DES FRÉQUENCES DE CERTAINS BRUITS D'ORIGINE ANTHROPIQUE AVEC CELLES DE LA FAUNE MARINE (ADAPTÉ DE FUTURA-SCIENCES 2012) 7-191
FIGURE 7-19. ZONES D'EFFETS DIRECTS DES BRUITS FORTS SUR LA FAUNE AQUATIQUE (ADAPTÉ DE BAPE 2004) 7-193
FIGURE 7-20. STATION R1 7-224
FIGURE 7-21. STATION R2 7-224
FIGURE 7-22. STATION R3 7-225
FIGURE 7-23. STATION R4 7-225
FIGURE 7-24. STATION R5 7-225
FIGURE 7-25. STATION R6 7-225
FIGURE 7-26. STATION R7 7-226
FIGURE 7-27. STATION R8 7-226
FIGURE 7-28. STATION R9 7-226
FIGURE 7-29. STATION E1 7-226

FIGURE 7-30. STATION E2 7-226
FIGURE 7-31. STATION E3 7-226
FIGURE 7-32. LUMIÈRE PROVENANT D'UNE RÉSIDENCE À LA STATION R3 7-228
FIGURE 7-33. VUE SUR LE SECTEUR DE SAINT-FULGENCE À PARTIR DE LA STATION R5 7-228
FIGURE 7-34. VUE SUR L'ARRONDISSEMENT DE LA BAIE À PARTIR DE LA STATION R1 7-229
FIGURE 7-35. LUMIÈRE PROVENANT DES RÉSIDENCES SUR LA RIVE SUD À LA STATION R5 7-229
FIGURE 7-36. VUE SUR LES INSTALLATIONS DE PORT DE SAGUENAY À PARTIR DE LA STATION R4 7-229
FIGURE 7-37. VUE SUR LES INSTALLATIONS DE PORT DE SAGUENAY À PARTIR D'UNE RÉSIDENCE PRÈS DE LA STATION R3 7-229
FIGURE 7-38. VUE RÉALISTE DES INSTALLATIONS FUTURES EN HIVER, VUE DE HAUT 7-235
FIGURE 7-39. CHARTE DE COULEUR MONTRANT LES NIVEAUX D'ÉCLAIRAGE AU SOL DES FUTURES INSTALLATIONS EN HIVER, VUE DE HAUT 7-235
FIGURE 7-40. ISOLIGNES MESURÉES AU SOL EN HIVER 7-236
FIGURE 7-41. ISOLIGNES MESURÉES À 100 M AU-DESSUS DU PLUS HAUT SILO EN ÉTÉ 7-236
FIGURE 7-42. ISOLIGNES MESURÉES À 100 M AU-DESSUS DU PLUS HAUT SILO EN HIVER 7-237
FIGURE 7-43. VUE RÉALISTE DE CÔTÉ À PARTIR DE LA STATION R1 7-237
FIGURE 7-44. CHARTE DE COULEUR DE CÔTÉ À PARTIR DE LA STATION R1 7-238
FIGURE 7-45. VUE RÉALISTE DE CÔTÉ À PARTIR DE LA STATION R6 7-238
FIGURE 7-46. CHARTE DE COULEUR DE CÔTÉ À PARTIR DE LA STATION R6 7-238
FIGURE 8-1. IMPORTANCE RELATIVE DES GROUPES TAXONOMIQUES DES FONDS MEUBLES DU SAGUENAY (TIRÉ DE MOUSSEAU ET ARMELLIN 1995) 8-68
FIGURE 8-2. PROFIL DE LA SECTION S-T01 8-77
FIGURE 8-3. PROFIL DE LA SECTION S-T02 8-79
FIGURE 8-4. PROFIL DE LA SECTION S-T04 8-81
FIGURE 8-5. PROFIL DE LA SECTION S-T05 8-83
FIGURE 8-6. LOCALISATION DES PARCELLES D'INVENTAIRE SURVOLÉES DANS LE CADRE DU SUIVI DES ACOA POUR LE SECTEUR DE LA RIVIÈRE SAGUENAY (LUPIEN 2009) 8-167
FIGURE 8-7. LOCALISATION DES PARCELLES D'INVENTAIRE DE LA SAUVAGINE DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE D'ENVIRONNEMENT CANADA (SCF 2016) 8-168
FIGURE 10-1. VUE AÉRIENNE 10-101

FIGURE 10-2. ANSE À PELLETIER 10-103
FIGURE 10-3. CHEMIN DE LA BATTURE 10-105
FIGURE 10-4. CAP-JASEUX 10-107
FIGURE 10-5. VUE DU BATEAU 10-109
FIGURE 10-6. TRAJET CROISIÈRES 10-111

CARTES

CARTE 1-1. LOCALISATION DU PROJET 1-17

CARTE 2-1. COMPARAISON DES VARIANTES DE LOCALISATION DU PROJET 2-5

CARTE 3-1. INFRASTRUCTURES PROJETÉES DU TERMINAL MARITIME EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN 3-3

CARTE 7-1. TOPOGRAPHIE ET BATHYMÉTRIE DÉTAILLÉE DE LA ZONE D'ÉTUDE 7-3

CARTE 7-2. LOCALISATION DE LA ZONE D'ÉTUDE DU MILIEU PHYSIQUE 7-13

CARTE 7-3. NATURE DES DÉPÔTS TERRESTRES, CÔTIERS ET SUBAQUATIQUES AU SITE À L'ÉTUDE 7-15

CARTE 7-4. PARTICULES TOTALES SUR 24 HEURES 7-131

CARTE 7-5. PARTICULES FINES SUR 24 HEURES 7-133

CARTE 7-6. SCÉNARIO PROVINCIAL - ISOPHONES DU 1ER SCÉNARIO DE CONSTRUCTION - LD 7-149

CARTE 7-7. SCÉNARIO PROVINCIAL - ISOPHONES DU 2E SCÉNARIO DE CONSTRUCTION - LD 7-151

CARTE 7-8. SCÉNARIO FÉDÉRAL - ISOPHONES DU 1ER SCÉNARIO DE CONSTRUCTION - LDN 7-153

CARTE 7-9. SCÉNARIO - ISOPHONES DU 2E SCÉNARIO DE CONSTRUCTION - LDN 7-155

CARTE 7-10. SCÉNARIO PROVINCIAL - ISOPHONES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION – LEQ. 1 H 7-159

CARTE 7-11. SCÉNARIO FÉDÉRAL - ISOPHONES DU SCÉNARIO D'EXPLOITATION – LDN 7-161

CARTE 7-12. ZONE D'ÉTUDE DE L'ÉVALUATION DU BRUIT SUBAQUATIQUE 7-171

CARTE 7-13. MESURE DE L'ATTÉNUATION SONORE 7-179

CARTE 7-14. SIMULATION DU NIVEAU D'EXPOSITION AU BRUIT (SEL) RÉSULTANT D'UNE IMPULSION DE BATTAGE D'UN PIEU 7-197

CARTE 7-15. SIMULATION DES PRESSIONS SONORES RÉSULTANT DU VIBROFONÇAGE D'UN PIEU 7-199

CARTE 7-16. SIMULATION DES PRESSIONS SONORES RÉSULTATS D'UN À LA CAROTTEUSE 7-201

CARTE 7-17. SIMULATION DES PRESSIONS SONORES RÉSULTANT D'UN FORAGE À PERCUSSION 7-203

CARTE 7-18. SIMULATION DU NIVEAU D'EXPOSITION AU BRUIT (SEL) GÉNÉRÉ PAR UN NAVIRE À QUAI (MOTEUR EN MARCHE) 7-205

CARTE 7-19.	SIMULATION DU NIVEAU D'EXPOSITION AU BRUIT (SEL) GÉNÉRÉ PAR UN NAVIRE EN MOUVEMENT	7-207
CARTE 7-20.	CLARTÉ DU CIEL DE LA ZONE D'ÉTUDE ET LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE	7-215
CARTE 8-1.	FLORE TERRESTRE, RIVERAINE ET MARINE	8-9
CARTE 8-2.	LOCALISATION DES HERBIERS INTERTIDAUX AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE	8-43
CARTE 8-3.	LOCALISATION DES TRANSECTS CARACTÉRISÉS AU SEIN DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE	8-65
CARTE 8-4.	LOCALISATION DES STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE DU BENTHOS	8-85
CARTE 8-5.	HABITAT DU POISSON D'EAU DOUCE	8-105
CARTE 8-6.	MAMMIFÈRES MARINS	8-133
CARTE 8-7.	ZONE D'ÉTUDE ÉTABLIE POUR LES OISEAUX ET LEUR HABITAT	8-163
CARTE 8-8.	RÉPARTITION DES MILIEUX TERRESTRES ET HUMIDES DANS LA ZONE D'ÉTUDE IMPACTÉE	8-195
CARTE 8-9.	LOCALISATION DES ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE ET DE L'HABITAT POTENTIEL POUR LA PARULINE DU CANADA	8-197
CARTE 9-1.	TERRITOIRES DES PREMIÈRES NATIONS	9-3
CARTE 9-2.	PREMIÈRES NATIONS - PATRIMOINE CULTUREL	9-15
CARTE 10-1.	TENURES ET AFFECTATIONS DU TERRITOIRE	10-3
CARTE 10-2.	UTILISATION DU TERRITOIRE	10-19
CARTE 10-3.	ZONE D'ÉTUDE DE L'ENVIRONNEMENT VISUEL ET UNITÉS DE PAYSAGE	10-75
CARTE 10-4.	ZONES DE VISIBILITÉ ET IMPORTANCE DE L'INFLUENCE	10-99
CARTE 12-1.	ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE	12-3
CARTE 12-2.	MILIEU NATUREL – SECTEUR AMONT DU SAGUENAY	12-5
CARTE 12-3.	MILIEU NATUREL – SECTEUR CENTRE DU SAGUENAY	12-7
CARTE 12-4.	MILIEU NATUREL – SECTEUR AVAL DU SAGUENAY	12-9
CARTE 12-5.	MILIEU HUMAIN – SECTEUR AMONT DU SAGUENAY	12-15
CARTE 12-6.	MILIEU HUMAIN – SECTEUR CENTRE DU SAGUENAY	12-17
CARTE 12-7.	MILIEU HUMAIN – SECTEUR AVAL DU SAGUENAY	12-19

PHOTOGRAPHIES

PHOTO 8-1. CÉDRIÈRE MATURE AVEC SAPINS BAUMIERS SUR DÉPÔTS ORGANIQUES (V1) 8-11

PHOTO 8-2. PESSIÈRE NOIRE MATURE AVEC SAPINS BAUMIERS, THUYAS, PINS BLANCS ET PINS ROUGES SUR ROC ET SUR TILL (V2) 8-12

PHOTO 8-3. TIGES DE PIN ROUGE DE FORTE DIMENSION (DHP DE PLUS DE 50 CM) OBSERVÉE DANS LE GROUPEMENT FORESTIER V2, À 125 M AU SUD DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-12

PHOTO 8-4. PEUPLEMENT RÉSINEUX EN RÉGÉNÉRATION AVEC ÎLOTS RÉSIDUELS DE THUYAS MATURES SUR DÉPÔTS ORGANIQUES (V3) 8-13

PHOTO 8-5. PEUPLEMENT MÉLANGÉ EN RÉGÉNÉRATION À DOMINANCE FEUILLUE SUR DÉPÔTS DE TILL (V4) 8-13

PHOTO 8-6. PEUPLERAIE MATURE AVEC SAPINS BAUMIERS SUR DÉPÔTS DE TILL (V5) 8-14

PHOTO 8-7. PINÈDE BLANCHE MATURE AVEC PINS ROUGES, ÉPINETTES NOIRES ET THUYAS SUR ROC (V6) 8-14

PHOTO 8-8. PINÈDE ROUGE MATURE DE FAIBLE DENSITÉ SUR ROC (V7) – À L'ARRIÈRE-PLAN 8-15

PHOTO 8-9. PEUPLEMENT FORESTIER D'INTÉRÊT PHYTOSOCIOLOGIQUE (ÉRABLIÈRE À BOULEAU JAUNE) LOCALISÉ PRÈS DU LAC NEIL, À 2,5 KM AU NORD-EST DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-16

PHOTO 8-10. PEUPLEMENT FORESTIER D'INTÉRÊT PHYTOSOCIOLOGIQUE (VIEILLE PINÈDE ROUGE DE PLUS DE 90 ANS, UNITÉ V7) SITUÉ DANS LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-16

PHOTO 8-11. MILIEU HUMIDE (TOURBIÈRE FORESTIÈRE, UNITÉ V1) BORDANT LA LIMITE CENTRE-EST DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-18

PHOTO 8-12. MILIEU HUMIDE (TOURBIÈRE FORESTIÈRE, UNITÉ V3) SITUÉ À L'EXTRÉMITÉ NORD-EST DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-18

PHOTO 8-13. BANDE ÉTROITE DE VÉGÉTATION RIVERAINE (AULNE RUGUEUX) À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU INTERMITTENT QUI TRAVERSE LA PORTION SUD DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-19

PHOTO 8-14. BANDE ÉTROITE DE VÉGÉTATION RIVERAINE (AULNE RUGUEUX) À L'EMBOUCHURE DU RUISSEAU INTERMITTENT QUI TRAVERSE LA PORTION NORD DE LA ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE 8-19

PHOTO 8-15. VÉGÉTATION RIVERAINE DE LA RIVIÈRE SAGUENAY PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 14 (THUYA OCCIDENTAL, PEUPLIER FAUX-TREMBLE, AULNE RUGUEUX) 8-20
PHOTO 8-16. VÉGÉTATION RIVERAINE DE LA RIVIÈRE SAGUENAY PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 15 (PIN ROUGE SUR CRAN ROCHEUX) – VUE VERS LE SUD 8-20
PHOTO 8-17. VÉGÉTATION RIVERAINE DE LA RIVIÈRE SAGUENAY PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE N^{O} 16 (PIN ROUGE, CAMARINE NOIRE ET SPIRÉE À LARGES FEUILLES SUR CRAN ROCHEUX) 8-21
PHOTO 8-18. RIVES ET LITTORAL DE LA RIVIÈRE SAGUENAY : ESCARPEMENTS ROCHEUX ET SUBSTRAT GROSSIER NON PROPICE AU DÉVELOPPEMENT DE MILIEUX HUMIDES (PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE N^{O} 17, VUE VERS LE NORD) 8-21
PHOTO 8-19. LIVÈCHE D'ÉCOSSE, PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 17 8-22
PHOTO 8-20. RIVES ET LITTORAL DE LA RIVIÈRE SAGUENAY : ESCARPEMENTS ROCHEUX ET SUBSTRAT GROSSIER NON PROPICE AU DÉVELOPPEMENT DE MILIEUX HUMIDES (PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 18, VUE VERS LE NORD) 8-22
PHOTO 8-21. PLANTAIN MARITIME, PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 18 8-23
PHOTO 8-22. VÉGÉTATION RIVERAINE DE LA RIVIÈRE SAGUENAY PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE N^{O} 19 (BOULEAU BLANC, PEUPLIER, AULNE RUGUEUX, JONCS ET SPARTINE PECTINÉE) 8-23
PHOTO 8-23. VÉGÉTATION RIVERAINE DE LA RIVIÈRE SAGUENAY PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 20 (ÉPINETTE NOIRE, PIN ROUGE, THUYA), VUE VERS LE SUD 8-24
PHOTO 8-24. MYRIQUE BAUMIER, PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 20 8-24
PHOTO 8-25. SPARTINE PECTINÉE, PRÈS DE LA STATION D'ÉCHANTILLONNAGE DE LA VÉGÉTATION N^{O} 20 8-25
PHOTO 8-26. HERBIER H1 LOCALISÉ EN AMONT DU SITE CIBLÉ POUR L'IMPLANTATION DU QUAI 8-48
PHOTO 8-27. CORBEILLE DE VÉNUS 8-72
PHOTO 8-28. CORAIL BLANC CALCAIRE EN FORME D'ÉVENTAIL, POSSIBLEMENT DE LA SOUS-CLASSE DES *OCTOCORALLIA* 8-72
PHOTO 8-29. VARIÉTÉ DE PORIFÈRES 8-72
PHOTO 8-30. CÉRIANTHE DU NORD 8-72
PHOTO 8-31. CÉRIANTHE DU NORD ET VERS TUBICOLES 8-72

PHOTO 8-32. SUBÉRITE CHARNUE 8-72
PHOTO 8-33. CROÛTE DE PAIN 8-73
PHOTO 8-34. SIGNE DE PRÉSENCE DE VERS TUBICOLES 8-73
PHOTO 8-35. SIGNE DE PRÉSENCE D'UN POTENTIEL MOLLUSQUE FOUISSEUR 8-73
PHOTO 8-36. ANÉMONES NODULEUSES 8-73
PHOTO 8-37. CONCENTRATION DE VERS TUBICOLES 8-73
PHOTO 8-38. CREVETTE SP. 8-73
PHOTO 8-39. VERS TUBICOLES, POSSIBLEMENT *BRANCHIOMMA ARCTICUM* 8-74
PHOTO 8-40. OPHIURE PÂQUERETTE 8-74
PHOTO 8-41. FRAMBOISE DE MER OU CORAIL MOU 8-74
PHOTO 8-42. LUCERNAIRE À QUATRE CORNES 8-74
PHOTO 8-43. ORGANISME RECOUVRANT LES ROCHERS À PLUSIEURS ENDROITS DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE 8-74
PHOTO 8-44. VERS TUBICOLES DE LA FAMILLE DES *SABELLIDAE*, DONT LES TUBES PARCOURENT LES ROCHERS 8-74
PHOTO 8-45. AFFLUENT INTERMITTENT DU COURS D'EAU T1 DANS SA PARTIE AMONT, 22 JUILLET 2015 8-110
PHOTO 8-46. SEGMENT T1-2.3 - ÉCOULEMENT ÉMERGENT DU SOL À ENVIRON 550 M EN AMONT DE L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T1 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-110
PHOTO 8-47. EMBÂCLE DE BOIS MORT DANS LE SEGMENT T1-1.2 DU COURS D'EAU T1, 22 JUILLET 2015 8-110
PHOTO 8-48. SEGMENT T1-1.2 - PETITE PLAINE INONDABLE D'ENVIRON 20 M DE LONGUEUR SUR 5 M DE LARGEUR À 170 M EN AMONT DE L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T1 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-110
PHOTO 8-49. SEGMENT T1-1.1 - EMBÂCLE DE BOIS MORT À L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T1 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-111
PHOTO 8-50. SEGMENT T2-1.9 - FOSSÉ DE DRAINAGE DE CHEMIN FORESTIER, À SEC, 22 JUILLET 2015 8-111
PHOTO 8-51. SEGMENT T2-1.7 - LIMITE AMONT DU COURS D'EAU NATUREL, EN AMONT DE CE POINT, LE COURS D'EAU SUIT LE FOSSÉ DE DRAINAGE DU CHEMIN, 22 JUILLET 2015 8-111
PHOTO 8-52. SEGMENT T2-1.6 – LE COURS D'EAU TRAVERSE UN ANCIEN CHEMIN EN SURFACE, 22 JUILLET 2015 8-111
PHOTO 8-53. SEGMENT T2-1.3 – CHUTE INFRANCHISSABLE À 455 M EN AMONT DE L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T2 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-112

PHOTO 8-54. SEGMENT T2-1.1 – CHUTE INFRANCHISSABLE SITUÉE DANS LES PREMIERS 40 M EN AMONT DE L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T2 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-112
PHOTO 8-55. SEGMENT T2-1.1 – CHUTE INFRANCHISSABLE SITUÉE DANS LES PREMIERS 40 M EN AMONT DE L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T2 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-112
PHOTO 8-56. SEGMENT T2-1.1 – CHUTE INFRANCHISSABLE SITUÉE DANS LES PREMIERS 40 M EN AMONT DE L'EMBOUCHURE DU COURS D'EAU T2 DANS LE SAGUENAY, 22 JUILLET 2015 8-112
PHOTO 8-57. HABITAT D'ALIMENTATION ESTIVALE POUR L'ORIGNAL ET LE CERF DE VIRGINIE, 15 SEPTEMBRE 2015 8-212
PHOTO 8-58. HABITAT D'HIVERNAGE (RAVAGE) POUR L'ORIGNAL, 15 SEPTEMBRE 2015 8-212
PHOTO 8-59. HABITAT D'HIVERNAGE (RAVAGE), 15 SEPTEMBRE 2015 8-212
PHOTO 8-60. CROTTIN FRAIS D'ORIGNAL, 15 SEPTEMBRE 2015 8-212
PHOTO 8-61. EMPREINTE D'UN ORIGNAL COUCHÉ, 15 SEPTEMBRE 2015 8-212
PHOTO 8-62. EMPREINTES D'ORIGNAL DANS UN SENTIER FORESTIER, 15 SEPTEMBRE 2015 8-212
PHOTO 10-1. VUE DE LA HALTE ROUTIÈRE DE VALIN 10-80
PHOTO 10-2. VUE DES RÉSIDENCES RIVERAINES DE L'ANSE À PELLETIER 10-82
PHOTO 10-3. VUE DU BELVÉDÈRE DU PACJ 10-82
PHOTO 10-4. VUE DU CHEMIN DE LA BATTURE 10-84
PHOTO 10-5. VUE DU SITE DE LA NOUVELLE-FRANCE 10-85
PHOTO 10-6. VUE DE LA HALTE ROUTIÈRE SAISONNIÈRE AU PARC GEORGES-COIFFIER DE LA BAIE 10-86
PHOTO 10-7. VUE DU QUAI PUBLIC DE SAINT-FULGENCE 10-88
PHOTO 10-8. VUE DE L'OBSERVATOIRE DE LA PYRAMIDE DES HA! HA! À LA BAIE 10-89
PHOTO 10-9. VUE DU PORT D'ESCALE AGÉSILAS-LEPAGE À LA BAIE 10-90
PHOTO 10-10. VUE DU PARC MCLEAN, LA BAIE 10-90

ANNEXES

Annexe A **Lignes directrices émises par l'ACEE**

Annexe B **Politique de développement durable et de santé-sécurité de Port de Saguenay**

Annexe C **Indicateurs de rendement, guide d'autoévaluation et rapport de performance 2014**

Annexe D **Description de projet**

D-1 Plans d'aménagement généraux du projet

D-2 Vues en plan et coupes types des infrastructures projetées

D-3 Vidéo du projet de terminal maritime en images de synthèse

D-4 Dépoussiéreur – Fiche technique

D-5 Rapport de conception

D-6 Quai à gravité à mur combiné de pieux et de palplanches – Coupe type et vue en plan

D-7 Calendrier prévisionnel

Annexe E **Compte-rendu de la rencontre des Premières Nations du 30 juin 2015**

Annexe F **Étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire dans le cadre du projet de terminal en rive nord du Saguenay**

Annexe G **Comptes-rendus des rencontres de préconsultation**

G-1 Comité ZIP Saguenay-Charlevoix - 2 mars 2015

G-2 MRC du Fjord-du-Saguenay - 5 mars 2015

G-3 Conseil régional de l'environnement et du développement durable - 11 mars 2015

G-4 Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord - 12 mars 2015

G-5 Garde côtière canadienne - 10 avril 2015

G-6 Parc Aventures Cap Jaseux - 13 avril 2016

G-7 Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM) – 14 avril 2016

G-8 Villégiateurs du lac Neil - 15 avril 2016

G-9 Association de pêche blanche - 18 avril 2016

G-10 Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent Québec - 18 avril 2016

G-11 Pourvoirie du Cap-au-Leste - 19 avril 2016

G-12 Municipalité de Saint-Fulgence - 19 avril 2016

G-13 Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent - 28 avril 2016

G-14 Tourisme Saguenay-Lac-Saint-Jean - 28 avril 2016

G-15 Stéphane Poirier, propriétaire du lot voisin - 29 avril 2016

G-16 Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent Canada - 2 mai 2016

Annexe H **Mesures d'atténuation**

Annexe I	**Bruit et vibration en milieu terrestre**
I-1	Méthodologie – Modélisation sonore
I-2	Carte de zonage et grilles d'usage permis par le règlement de zonage municipal
Annexe J	**Bruit subaquatique**
J-1	Fiches techniques des instruments de mesure
J-2	Reportage photographique
J-3	Pressions sonores et analyses par tiers d'octave de bruits enregistrés dans la zone d'étude en juillet 2015
J-4	Description des modèles de propagation sphérique et cylindrique
J-5	Caractéristiques du bruit sous-marin émis par différentes activités humaines
J-6	Mesures d'atténuation usuelles du bruit
Annexe K	**Ambiance lumineuse**
K-1	Calibration de l'Unihedron Sky Quality Meter
K-2	Certificat de conformité du luxmètre
Annexe L	**Milieu biologique**
L-1	Relevés de végétation terrestre et riveraine dans les stations d'inventaire floristique de la zone d'étude restreinte
L-2	Liste des espèces d'oiseaux susceptibles de fréquenter la zone d'étude
Annexe M	**Étude de potentiel archéologique**
Annexe N	**Fiche signalétique – Roche phosphatée-fluorapatite**

LISTE DES ÉTUDES

Étude sectorielle nº 1 : Contexte géologique, géomorphologique et océanographique

Étude sectorielle nº 2 : Modélisation de la dispersion atmosphérique

Étude sectorielle nº 3 : Étude sur le dynamitage

Étude sectorielle nº 4 : Habitat du poisson - Milieu marin

Étude sectorielle nº 5 : Faune aviaire

1 INTRODUCTION

La présente étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) a été réalisée en conformité avec les Lignes directrices finales (annexe A) émises par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE 2015). L'ACEE fera l'analyse de l'ÉIE en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale, 2012 (LCEE 2012).

En vertu de l'article 5 de la LCEE 2012, une évaluation des effets négatifs potentiels du projet dans les domaines de compétence fédérale doit être réalisée. L'ACEE utilisera cette ÉIE pour préparer un rapport d'évaluation environnementale sur le potentiel du projet à entraîner des effets négatifs sur des secteurs de compétence fédérale. Par conséquent, l'ÉIE comprend une description complète des changements environnementaux causés par le projet, pour les diverses phases du projet, y compris les changements directement ou nécessairement liés à toute décision fédérale permettant la mise en œuvre du projet. L'évaluation environnementale vise ainsi à faire ressortir les enjeux majeurs associés au projet.

Le projet analysé dans la présente ÉIE est la construction d'un terminal maritime pour desservir la rive nord de la rivière Saguenay à la hauteur de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, située à environ 27 km en aval de la ville de Saguenay (arrondissement Chicoutimi). L'Administration portuaire du Saguenay (ci-après désignée Port de Saguenay) propose la construction et l'exploitation d'un nouveau terminal maritime multiusager. Le contexte et la raison d'être du projet sont abordés au chapitre 2. Il est prévu d'installer un quai ainsi que des infrastructures nécessaires à la prise en charge et la manutention de produits industriels. Des installations sont également prévues pour l'approvisionnement en eau, la collecte des eaux de ruissellement et le traitement des eaux sanitaires pour des bâtiments administratifs et de services. L'objectif principal du terminal maritime est la réception, l'entreposage et l'expédition du concentré d'apatite de la compagnie minière Arianne Phosphate. Le terminal pourra également être utilisé par d'autres usagers.

1.1 PROMOTEUR

Société fédérale constituée en 1999 en vertu de la Loi maritime du Canada, Port de Saguenay a pour mandat de mettre en place, conjointement avec ses partenaires de la chaîne des transports, les services et les conditions environnementales qui favoriseront l'expansion du commerce extérieur canadien ainsi que l'industrialisation et le développement de l'hinterland canadien et, plus particulièrement, celui de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau–Chapais. Les installations de Port de Saguenay à Grande-Anse ainsi que le quai d'escale à La Baie, uniques ports publics de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, sont situées en eau profonde sur le seul cours d'eau navigable qui permet l'entrée de navires transocéaniques 100 km à l'intérieur des terres à partir du fleuve Saint-Laurent. Port de Saguenay est responsable de la gestion et de l'opération du terminal maritime de Grande-Anse et aussi du quai de Bagotville, destiné à l'accueil des navires de croisières internationales.

Les eaux navigables, communément appelées « zone de juridiction de Port de Saguenay » (voir carte 1-1 à la section 1.4.1), consistent en toutes les eaux de marée de la rivière Saguenay en amont d'une ligne imaginaire tirée en travers de cette rivière entre le Cap-à-l'Ouest et la rivière Pelletier jusqu'à une autre ligne imaginaire située en aval du pont de Sainte-Anne, distante et parallèle à 70 m du centre dudit pont.

Port de Saguenay prépare actuellement un dossier de demande d'ajustement de sa zone de juridiction qui inclura le site du futur terminal maritime en rive nord du Saguenay.

Les coordonnées de Port de Saguenay et de son représentant, M. Patrice Maltais, gestionnaire de projets, sont les suivantes :

Administration portuaire du Saguenay (Port de Saguenay)
6600, chemin du Quai-Marcel-Dionne
Saguenay, arrondissement La Baie (Québec) G7B 3N9
Courriel : pmaltais@portsaguenay.ca
Téléphone : (418) 697-0250 poste 210

1.1.1 STRUCTURES D'ENTREPRISE ET DE GESTION

Cette section offre des précisions sur la structure de Port de Saguenay et de son mode de gestion.

1.1.1.1 CONSTITUTION

Port de Saguenay a été constituée le 1er mai 1999 en tant qu'Administration portuaire canadienne en vertu de la Loi maritime du Canada (chapitre 10 des Lois du Canada). Elle constitue la continuité de la Société canadienne des ports (Port Saguenay) et elle administre les activités inhérentes à l'utilisation, l'occupation et l'exploitation de ce port. Ses activités sont limitées aux activités autorisées en vertu de ses lettres patentes et de la Loi maritime du Canada. Port de Saguenay agit à titre de mandataire de la Couronne pour toute activité mentionnée au paragraphe 7.1 de ses lettres patentes et à titre de non-mandataire pour toutes autres activités.

1.1.1.2 CONSEIL D'ADMINISTRATION

Le conseil d'administration de Port de Saguenay est composé de sept administrateurs, dont un président, un vice-président et un secrétaire-trésorier. Les membres sont nommés selon les règles suivantes : le gouverneur en conseil nomme un administrateur dont la nomination est proposée par le ministre des Transports du Canada, la Ville de Saguenay nomme un administrateur, la province de Québec nomme un administrateur et quatre administrateurs sont nommés par le gouverneur en conseil dont la nomination est proposée par le ministre des Transports en consultation avec les utilisateurs.

Les administrateurs sont nommés pour un mandat maximal de 3 ans, renouvelable au plus deux fois. Un administrateur ne peut ainsi être en poste pendant plus de neuf années consécutives. Le conseil a trois comités, constitués chacun de trois administrateurs : comité exécutif, comité de vérification et comité d'environnement. Les membres sont élus pour des mandats de 2 ans.

Le conseil est chargé de la gestion des activités de Port de Saguenay. Ses fonctions comprennent entre autres :

- nommer le premier dirigeant, qui ne peut être un administrateur;
- élire un président, un vice-président et un secrétaire-trésorier au sein du conseil;
- nommer le vérificateur;
- approuver les états financiers annuels;
- approuver les emprunts;
- adopter le plan d'utilisation des sols ou le plan d'activités;
- prendre, modifier ou révoquer des règlements administratifs;
- autoriser ou ratifier tout pouvoir ou activité exercé ou devant être exercé par une filiale de l'administration portuaire;
- fixer la rémunération des administrateurs et du premier dirigeant;

- approuver annuellement la couverture d'assurance.

1.1.1.3 PREMIER DIRIGEANT

À titre de chef administratif, le premier dirigeant s'acquitte des tâches que lui confient la loi, les règlements, les lettres patentes et les règlements administratifs, dont notamment :

- proposer des objectifs pour Port de Saguenay et s'occuper d'atteindre ceux qui ont été approuvés à l'égard de celle-ci;
- élaborer des plans et budgets stratégiques et opérationnels permettant d'atteindre les objectifs fixés;
- diriger et surveiller la bonne marche de Port de Saguenay sur une base journalière;
- sous réserve de la loi, des règlements et des règlements administratifs, déléguer l'autorité et attribuer les responsabilités au sein de Port de Saguenay, mais en conservant un devoir de rendre compte des résultats;
- élaborer des politiques, systèmes et pratiques opérationnels nécessaires;
- veiller à ce que des normes et des mécanismes de contrôle, de surveillance et de rendement soient en place;
- veiller à rendre compte au conseil de façon exacte et opportune sur toutes les questions opérationnelles indispensables à un processus décisionnel et à une imputabilité efficaces;
- s'assurer de la répartition et de l'utilisation efficaces des ressources;
- s'acquitter de toute autre tâche que lui confie le conseil.

1.1.1.4 POLITIQUES DE GESTION

En plus de se référer au Manuel des politiques de gestion financière et immobilière du Conseil des ports nationaux, le conseil d'administration de Port de Saguenay a mis en place ses propres politiques et lignes directrices de gestion financière dans six domaines d'expertise qui étaient les plus couramment utilisés ou qui n'existaient pas dans le document ci-haut mentionné. Voici la liste des politiques en vigueur à Port de Saguenay :

- Dir. 402 : Appel d'offres et adjudication de contrats
- Dir. 001 : Communication externe
- Dir. 132 : Dons
- Dir. 141A : Représentation
- Dir. 002 : Politique environnementale
- Dir. 004 : Politique de prévention et de gestion du harcèlement et de la violence à Port de Saguenay

Les dirigeants et le personnel de Port de Saguenay sont tous au fait des règles en vigueur et les appliquent quotidiennement dans tous les dossiers.

1.1.2 ZONE DE JURIDICTION DE PORT DE SAGUENAY

La zone de juridiction de Port de Saguenay s'étend sur près de 25 km sur la rivière Saguenay, du centre-ville de Chicoutimi jusqu'à l'extrémité du Cap à l'Ouest situé dans l'arrondissement La Baie. Le site

du futur terminal maritime en rive nord du Saguenay ne fait actuellement pas partie de cette zone de juridiction, mais une demande d'inclusion est en cours.

À l'intérieur de cette zone de juridiction, Port de Saguenay a plein pouvoir sur la gestion du trafic maritime. À titre d'exemple, en regard de la circulation et de la sécurité, Port de Saguenay :

- surveille la circulation des navires dans les eaux du port ou de ceux qui s'apprêtent à y entrer;
- normalise les pratiques et les procédures que doivent suivre les navires;
- rend obligatoire à bord des navires la présence d'équipements permettant l'utilisation de certaines fréquences radio déterminées;
- crée des zones de contrôle de la circulation;
- donne une autorisation de mouvement aux navires pour toute entrée, sortie ou déplacement dans la zone.

1.2 DÉVELOPPEMENT DURABLE

1.2.1 POLITIQUES DU PROMOTEUR

Port de Saguenay est consciente de ses responsabilités en matière de protection de l'environnement, de prévention de la pollution et de développement durable. Elle entend exercer ses activités et exploiter ses installations avec le souci de réduire à leur minimum les effets négatifs et les risques environnementaux qui peuvent leur être associés. Les principes sont consignés dans la Politique et lignes directrices de l'environnement (annexe B) qui a été approuvée par le conseil d'administration de l'entreprise le 14 décembre 2006. Rappelons que cette politique a pour but d'établir les principes environnementaux appliqués par Port de Saguenay dans la gestion des installations, de son parc immobilier et des activités et opérations effectuées sur son territoire, afin de prévenir et de réduire à leur minimum les effets négatifs sur l'environnement. La politique environnementale vise à ce que les activités de Port de Saguenay soient planifiées et réalisées dans le respect du cadre légal, de la protection de la qualité de l'environnement, de la volonté de favoriser le développement durable, ainsi que dans le souci de réduire à leur minimum les effets environnementaux associés aux activités. Un rapport environnemental annuel des activités est présenté et expliqué au conseil d'administration de Port de Saguenay pour approbation.

Port de Saguenay s'engage ainsi à respecter des principes issus de sa politique environnementale de :

- conformité environnementale : en s'assurant que ses opérations, ses installations et ses activités, de même que celles de ses locataires, sont conformes à la législation et aux réglementations fédérales, provinciales ou municipales applicables;
- protection de l'environnement : en s'assurant que ses opérations et celles de ses locataires sont menées de manière à prévenir la pollution, à réduire à leur minimum les effets négatifs et les risques environnementaux et à protéger la qualité de l'environnement;
- développement durable : en mettant en œuvre des processus lui permettant de se doter d'objectifs et de programmes destinés à favoriser l'amélioration continue de sa performance environnementale dans un esprit de développement durable;
- gestion environnementale : en concevant et en mettant en œuvre un système de gestion environnementale et en s'assurant du maintien de ce système grâce à des moyens et à des procédures lui permettant de mesurer sa performance environnementale;
- communication : en transmettant cette politique aux employés, aux locataires et à la communauté afin de démontrer l'engagement de Port de Saguenay en matière d'environnement.

En plus de souscrire aux principes ci-haut mentionnés, Port de Saguenay est membre « participant » depuis 2009 de l'Alliance verte, un organisme à but non lucratif fondé en 2007 et regroupant plus de 100 membres « participants » en Amérique du Nord. Le but de ce regroupement est de favoriser l'adhésion volontaire à un programme nord-américain de certification environnementale dans l'industrie maritime. Cette initiative cible les enjeux environnementaux prioritaires grâce à 11 indicateurs de rendement distincts. Le programme encourage ses participants à réduire leur empreinte environnementale en adoptant des mesures concrètes et mesurables. L'annexe C présente le résumé des indicateurs de rendement 2015 pour les ports et les voies maritimes ainsi que le guide d'autoévaluation 2014; le rapport de performance 2014 est aussi joint (celui de 2015 n'étant pas encore disponible). Les résultats de chacun des membres doivent être soumis à un vérificateur externe accrédité par l'Alliance verte à tous les 2 ans.

1.2.2 DÉMARCHES DU PROMOTEUR

1.2.2.1 CONCEPT ET PRINCIPE

La définition la plus générale du concept de développement durable est celle qui a été élaborée dans le rapport de la Commission Brundtland, soit « un développement qui permette de répondre aux besoins de la génération actuelle sans remettre en cause la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».[1] C'est à partir de cette définition que le Canada a adopté la LCEE 2012 et que le Québec a adopté la Loi sur le développement durable et a adapté la définition à sa réalité. Pour les projets développés au Québec, à la définition générale s'ajoutent les éléments suivants : « Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement ».[2]

Selon le concept de développement durable, tout projet doit viser l'atteinte des objectifs correspondants aux pôles du développement durable. Les objectifs sont ainsi énumérés :

- **maintenir l'intégrité de l'environnement** pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie;
- **assurer l'équité sociale** pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité;
- **viser l'efficience économique** pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.

Les actions de mise en œuvre du développement durable intégrant chacun des pôles dans un projet devraient donc tendre, idéalement, à améliorer ses performances vers l'atteinte de ces trois objectifs.

1.2.2.2 EXPÉRIENCE DE PORT DE SAGUENAY EN REGARD DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les bureaux de Port de Saguenay donnent une vue de tous les instants sur la beauté du Fjord. L'environnement de travail a donc toujours favorisé la sensibilisation de ses employés à l'importance de maintenir cet écosystème en santé. Également, l'obligation de consulter la communauté n'est pas une nouveauté pour Port de Saguenay. En effet, elle participe depuis 2002, en collaboration avec plusieurs industries de La Baie, au comité de « Bon voisinage » où siègent des représentants du milieu. Aussi, lors du projet de construction de la desserte ferroviaire, un processus de consultation a été mis en place et a donné de bons résultats.

[1] CMED (1988).
[2] Assemblée nationale (2006).

Pour le projet de terminal maritime en rive nord, il s'est avéré que les principales préoccupations des parties prenantes rencontrées sont celles partagées par le promoteur depuis le début : l'intégrité de l'environnement et la protection du paysage. Par ailleurs, les préoccupations suivantes apparaissent tout aussi importantes : assurance de retombées économiques pour la région et consultation des communautés autochtones.

Ainsi, à chaque étape du projet, toutes les décisions ont été prises en considérant :

- l'effet minimum, sur le milieu récepteur, particulièrement le milieu marin;
- l'intégration au paysage;
- la création d'une infrastructure favorisant le développement économique régional;
- la prévention d'éventuels dommages.

La démarche de développement durable du promoteur consiste donc à mettre en œuvre le plus grand nombre d'actions possibles pour atteindre les trois objectifs du développement durable. Pour rejoindre ces objectifs, le promoteur s'est inscrit dans une démarche d'amélioration continue qui lui permet d'ajuster et d'améliorer son projet aux différentes phases d'évolution de ce dernier.

Les sections qui suivent présentent sommairement les orientations mises de l'avant pour chacune des composantes du développement durable.

MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Depuis 2009, le promoteur participe au programme de l'Alliance verte, qui vise à renforcer la performance environnementale de l'industrie maritime nord-américaine par un processus d'amélioration continue. Pour recevoir leur certification, les participants doivent mesurer annuellement leur performance environnementale à l'aide des guides complets d'autoévaluation du programme environnemental. Dans le cadre de ce programme, Port de Saguenay collabore en ce moment à l'élaboration d'un nouvel indicateur de performance sur le bruit sous-marin.

Le promoteur a également choisi de participer à un atelier de gestion des espèces en péril du ministère de Pêches et Océans Canada (MPO). L'atelier a pour but de discuter avec les intervenants de l'industrie de la navigation afin d'identifier des mesures qui pourraient être mises dans un plan d'action découlant de la Loi sur les espèces en péril (LEP) en vue d'atténuer la menace que représente le bruit pour les mammifères marins de l'estuaire du Saint-Laurent, plus particulièrement le béluga. Un tel plan d'action vise à proposer des mesures concrètes en recherche, gestion ou sensibilisation afin de réduire l'effet des menaces au rétablissement d'espèces inscrites en vertu de la LEP.

En regard du projet lui-même, le promoteur a sensibilisé les professionnels qui l'accompagnent sur l'importance de soumettre un projet dont l'empreinte sera de moindre effet et donc avec le moins de répercussions possibles sur le milieu environnant. Tout au long du processus, de nombreux échanges ont eu lieu entre les spécialistes de l'environnement, le promoteur et l'équipe d'ingénieurs afin de répondre aux attentes de Port de Saguenay. De nombreuses corrections ont été apportées au projet initial, des mesures d'atténuation courantes et particulières ont été proposées et des programmes de suivi et de surveillance environnementale ont été élaborés.

Toujours dans l'optique du maintien de l'intégrité de l'environnement, de nombreux efforts ont été déployés, notamment par la création d'un groupe de travail comprenant la municipalité de Saint-Fulgence et le regroupement de l'Anse-à-Pelletier, de même que par l'utilisation de la topographie dans un but de diminuer la visibilité des infrastructures prévues et ainsi réduire les effets visuels tout en répondant aux préoccupations du public.

AMÉLIORATION DE L'ÉQUITÉ SOCIALE

À ce jour, parmi les actions importantes à retenir, Port de Saguenay s'est engagé dans un processus de consultation qui lui permet de rencontrer, individuellement ou par groupes, les personnes et organisations intéressées ou touchées par le projet. Ces rencontres visent d'une part à informer les principaux acteurs et intervenants du milieu, mais surtout à recueillir leurs préoccupations. En fonction des informations obtenues et du résultat des échanges, le promoteur travaille ensuite avec l'équipe de spécialistes multidisciplinaires qui l'entoure dans la conception du projet (ingénieurs, spécialistes de l'environnement, etc.). La prise en considération des préoccupations du public (Premières Nations, communautés locale et régionale) et des suggestions amenées par les professionnels permet donc au projet d'évoluer pour atteindre les objectifs du développement durable.

Pour chaque rencontre effectuée, le promoteur s'est assuré de produire un compte-rendu qui a été acheminé au chargé de projet de l'équipe environnement qui lui, tenait informés les différents professionnels sur les préoccupations qui étaient soulevées. Lorsque des solutions étaient envisageables, des ajustements étaient apportés au projet ou des mesures d'atténuation étaient proposées.

En impliquant les différents acteurs du milieu et en demandant aux professionnels qui l'accompagnent d'optimiser et d'améliorer le projet, Port de Saguenay s'assure que tous les intervenants impliqués dans le développement des projets puissent mettre en application des actions qui visent à améliorer les performances de son organisation en matière d'environnement, d'équité sociale et d'efficience économique.

Parmi les préoccupations soulevées le plus fréquemment par les parties prenantes rencontrées, on retrouvait l'effet visuel dans le choix du site et aussi les effets sonores du projet qui étaient davantage rapportés par certains propriétaires du secteur. Ces éléments, déjà soulevés dans le cadre des audiences publiques du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) pour le projet d'Arianne Phosphate (mine du Lac à Paul) avaient déjà été pris en compte par Port de Saguenay.

AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ ÉCONOMIQUE

Dès le début du projet, le promoteur a travaillé à répondre aux besoins spécifiques de la compagnie Arianne Phosphate, qui en sera un futur client, mais également à la communauté locale qui souhaitait que cette nouvelle infrastructure puisse servir à d'autres clients éventuels, devenant ainsi un outil de développement économique.

Le promoteur a engagé une ressource à temps plein pour assurer la coordination, créant ainsi un emploi dès le début du projet.

Avec le nouveau terminal maritime, le promoteur augmente son offre pour répondre à sa mission, soit mettre en place les services et les conditions environnementales qui favoriseront l'expansion du commerce extérieur canadien ainsi que l'industrialisation et le développement de l'hinterland canadien et plus particulièrement celui de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Le quai proposé permet à cette fin l'amarrage de plusieurs types de navires.

Notons que la réalisation du projet s'inscrit dans le cadre du développement du Plan Nord et de la Stratégie maritime du gouvernement du Québec.

De plus, aux différentes étapes du projet, le promoteur sera responsable de l'attribution de contrats d'importance pour la construction du terminal maritime. Beaucoup d'emplois seront ainsi créés pour la construction en plus des emplois créés pour l'exploitation du site (voir chapitre 3).

1.2.2.3 INTÉGRATION DANS LA CONCEPTION DU PROJET

ÉVOLUTION DU PROJET

La prise en compte de ces critères a donc permis d'apporter de nombreuses améliorations au projet tout au long de la démarche. Les interactions entre le promoteur, les Premières Nations, les communautés locale et régionale, les spécialistes et le premier client (Arianne Phosphate) ont fait évoluer le projet vers l'atteinte des objectifs de développement durable établis par Port de Saguenay.

Ainsi, du choix du site au positionnement des infrastructures, des technologies de manutention du produit d'Arianne Phosphate jusqu'à la couleur des infrastructures les plus visibles, tout a été conçu dans le but d'optimiser chaque composante et d'en minimiser les effets.

LES 16 PRINCIPES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le gouvernement du Québec, de son côté, décline le développement durable en 16 principes dans la Loi sur le développement durable (c. D-8.1.1) :

a) Santé et qualité de vie
b) Équité et solidarité sociales
c) Protection de l'environnement
d) Efficacité économique
e) Participation et engagement
f) Accès au savoir
g) Subsidiarité
h) Partenariat et coopération intergouvernementale
i) Prévention
j) Précaution
k) Protection du patrimoine culturel
l) Préservation de la biodiversité
m) Respect de la capacité de support des écosystèmes
n) Production et consommation responsables
o) Pollueur payeur
p) Internalisation des coûts

Sans qu'ils en aient l'obligation, les promoteurs sont invités à prendre en compte ces 16 principes qui favorisent l'intégration de leurs projets dans une démarche de développement durable. Dans le cadre du projet de terminal maritime, le promoteur a intégré des mesures et prévu des actions qui respectent ces principes. Il importe de souligner que les moyens mis de l'avant peuvent être considérés comme relevant du développement durable dans la mesure où ils vont au-delà des exigences réglementaires. Certaines des mesures ont été définies en fonction des préoccupations exprimées au cours de la démarche de consultation du public. Ces mesures sont présentées plus en détail au chapitre 5. Les paragraphes suivants résument de quelle façon les principes de développement durable seront appliqués dans le cadre du projet. Quelques exemples sont présentés pour chacun des principes.

Le tableau 1-1 illustre la façon dont les mesures décrites ci-dessus s'insèrent dans ces 16 principes.

Tableau 1-1. Principes du développement durable intégrés au projet

	Santé et qualité de vie	Équité et solidarité sociales	Protection de l'environnement	Efficacité économique	Participation et engagement	Accès au savoir	Subsidiarité	Partenariat et coopération intergouvernementale	Prévention	Précaution	Protection du patrimoine culturel	Préservation de la biodiversité	Respect de la capacité de support des écosystèmes	Production et consommation responsables	Pollueur payeur	Internalisation des coûts
Alliance Verte			■		■	■		■					■			
Éclairage écologique			■						■	■		■			■	
Choix du site	■		■	■	■						■					
Méthodes de construction			■						■			■		■		
Aucun dragage			■						■	■		■	■			
Aucun dynamitage sous-marin			■						■	■		■	■			
Méthode de dynamitage			■						■	■		■	■			
Convoyeurs fermés	■		■						■				■			
Roc dynamité réutilisé			■	■										■		
Sites reboisés			■						■						■	■
Atelier - Bruit pour le béluga			■		■	■	■		■	■		■	■			
Rencontres des parties prenantes					■											
Intégration des préoccupations		■			■											
Laisser des sections boisées			■						■				■			
Diminuer l'empreinte visuelle	■										■					■
Couleur des silos	■										■					
Simulations visuelles	■				■						■					
Premières Nations consultées		■			■						■					
Retombées économiques				■												■
Port multiusager				■										■		
Emplois		■		■												■
Augmenter l'offre de Port de Saguenay		■		■			■									
Développement du Plan Nord		■		■				■								

a) Santé et qualité de vie

Il est principalement question ici de la santé et de la qualité de vie des travailleurs et des résidents du secteur. Au chapitre de la santé, l'utilisation de convoyeurs fermés pneumatiques ou à lits fluidisés pour le transbordement du concentré d'apatite est une décision d'opération prise pour limiter l'émission de particules atmosphériques, de même que réduire les émissions sonores des équipements.

Au chapitre de la qualité de vie, les moyens mis en œuvre à cet égard ont permis notamment de sélectionner le site qui occasionnerait le moins de dérangement possible pour les résidents. Les préoccupations quant à l'intégration visuelle ont aussi été considérées dans la sélection du site. Le promoteur est en réflexion constante, par exemple quant au moyen de consulter les parties prenantes sur la couleur des silos d'entreposage. L'empreinte visuelle en sera réduite et des simulations visuelles permettront de valider les choix d'intégration.

b) Équité et solidarité sociales

À ce chapitre, le projet s'inscrit dans une perspective de développement durable dans la mesure où les parties prenantes ont été rencontrées par le promoteur qui maintient la communication avec les représentants du public et des organisations concernées. Les préoccupations ont été intégrées dans les choix technico-économiques avec un objectif d'équité et de solidarité entre l'ensemble des parties prenantes. La consultation des Premières Nations a été réalisée avec une approche de collaboration entre le promoteur et les communautés. La bonification du projet pour tenir compte de la réalité autochtone fait partie du processus de consultation qui se poursuit actuellement.

Par ailleurs, le projet traduit ce principe par la volonté de Port de Saguenay de s'inscrire dans le cadre du développement du Plan Nord, afin d'offrir des services élargis et de garantir des emplois.

c) Protection de l'environnement

Plusieurs aspects du projet ont été bonifiés par rapport à l'application stricte de la réglementation. À titre d'exemple, les éléments suivants :

<u>Implications de Port de Saguenay</u>

→ Alliance Verte

L'Alliance Verte est un programme de certification environnementale pour l'industrie maritime nord-américaine. Les ports sont parmi les participants à cette initiative rigoureuse, transparente et inclusive qui vise la réduction de l'empreinte environnementale par des moyens pouvant être vérifiés à l'aide d'indicateurs de rendement mesurables.

→ Atelier sur le plan d'action pour réduire la menace du bruit pour le béluga et les mammifères marins en péril de l'estuaire du Saint-Laurent.

En 2012, le MPO a publié le « Programme de rétablissement du béluga, population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada ». L'étape suivante à celle du programme de rétablissement est l'élaboration d'un plan d'action découlant la LEP. Un groupe de travail a été formé pour élaborer le plan d'action. Le but est de livrer la première ébauche du plan en décembre 2016. Port de Saguenay participe volontairement à cet atelier réunissant l'ensemble des intervenants concernés par la protection des mammifères marins dans le Saint-Laurent. L'intérêt est de participer activement à la recherche sur les interactions entre le bruit et les mammifères marins, en particulier le béluga.

Moyens techniques et mesures environnementales

Pour protéger l'environnement, les moyens de réaliser le projet iront au-delà du minimum requis par la réglementation. Les mesures planifiées incluent :

- Le choix de la localisation des composantes du projet en évitant le plus possible les milieux sensibles.
- Des méthodes de construction adaptées à la présence d'éléments sensibles et causant le moins d'effet, par exemple : aucun dragage ne sera effectué, il n'y aura aucun dynamitage sous-marin et le dynamitage terrestre sera rigoureusement réalisé, l'ensemble des déblais créés seront réutilisés en remblai, la végétation de certains secteurs sera laissée intacte et plusieurs sites seront reboisés à la fin des travaux de construction.
- L'éclairage écologique choisi en fonction du moindre effet lumineux et du moindre effet sur les populations et les espèces fauniques.

d) Efficacité économique

De l'efficacité économique dépend la réussite du projet et des moyens sont prévus pour l'atteindre. Notamment l'orientation du projet dans le contexte économique régional avec la maximisation des retombées économiques et l'objectif de création d'emplois en implantant un port multiusager, en augmentant l'offre de Port de Saguenay et en inscrivant le projet dans le cadre du Plan Nord et de la Stratégie maritime du Québec.

Les méthodes de construction adaptées au site comme l'utilisation sur place de l'ensemble des déblais extraits *in situ* permettent un bilan nul des matériaux granulaires requis pour la construction.

e) Participation et engagement

Les mesures citées précédemment concernant l'implication du promoteur auprès des parties prenantes du public et des Premières Nations, l'intégration des préoccupations dans la réalisation et la participation à des organisations externes en lien avec l'environnement et la protection des mammifères marins témoignent de la prise en compte de ce principe.

f) Accès au savoir

L'accès au savoir est un principe de développement durable qui englobe les échanges d'informations entre un promoteur et la communauté scientifique, les représentants des Premières Nations et des parties prenantes et le public en général dans le meilleur intérêt de la société. Dans le cadre du projet, la participation à l'Alliance Verte et aux travaux du comité sur le bruit et les mammifères marins répond aussi à ce principe.

g) Subsidiarité

Par le principe de subsidiarité, chaque responsabilité est imputée à un niveau approprié d'intervenant. Par exemple, la responsabilité de réduire le bruit pour éviter les effets sur les mammifères marins est imputée autant aux autorités responsables de la réglementation qu'aux acteurs de la navigation maritime. C'est dans cet esprit que Port de Saguenay participe à un atelier sur le bruit sous-marin, afin d'en comprendre l'importance et de mettre en œuvre des moyens appropriés relevant de sa responsabilité, le cas échéant.

h) Partenariat et coopération intergouvernementale

Port de Saguenay est un acteur important dans l'établissement de partenariat avec tout promoteur, privé ou public, désirant transiter de la marchandise par ses installations portuaires. La mission de Port de Saguenay est de mettre en place, conjointement avec ses partenaires de la chaîne des transports, les services et les conditions environnementales qui favoriseront l'expansion du commerce extérieur canadien

ainsi que l'industrialisation et le développement de l'hinterland canadien et plus particulièrement celui de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau-Chapais.

i) Prévention

La prévention des effets sur l'environnement, sur la santé et la qualité de vie est considérée dans l'élaboration des mesures environnementales qui visent à bonifier les mesures ordinairement mises en place. Les mesures citées précédemment résument bien la prise en compte de ce principe. Les détails sont fournis dans les chapitres 7 à 10 traitant des effets sur les composantes du milieu.

j) Précaution

En appliquant ce principe, le promoteur effectue des choix technico-économiques qui permettent d'éviter les effets sur l'environnement à partir des connaissances disponibles. Par exemple le choix d'un éclairage écologique, la construction du quai sans dragage ni dynamitage sous-marin et l'utilisation de convoyeurs fermés sont des actions prises en ce sens.

k) Protection du patrimoine culturel

Le patrimoine culturel associé au site du projet est représenté en particulier par le paysage. Ce patrimoine incarne une valeur très importante pour les résidents et utilisateurs du secteur de l'Anse-à-Pelletier. Le promoteur en a tenu compte à diverses étapes du projet, tel que décrit précédemment (choix du site, consultations, intégration visuelle, etc.).

l) Préservation de la biodiversité

Les mesures à caractère faunique et floristique destinées à protéger l'environnement sont prises en compte de ce principe. Certaines de ces mesures sont énumérées précédemment et plusieurs sont détaillées dans les mesures d'atténuation décrites pour diminuer les effets sur les composantes valorisées du milieu biologique (voir chapitre 8).

m) Respect de la capacité de support des écosystèmes

Les écosystèmes sont un des niveaux d'organisation de la biodiversité. Leurs composantes abiotiques supportent les communautés d'espèces végétales, fauniques et autres qui forment leur biocénose. Les moyens mis en place pour protéger le milieu (ex. de conserver le maximum de superficie boisée) répondent à ce principe.

n) Production et consommation responsables

Pour favoriser la consommation responsable à l'étape de la construction, les fournisseurs locaux et régionaux, à compétence et coûts comparables, seront favorisés. L'approvisionnement en matériel granulaire sera assuré par les déblais dynamités sur le site.

o) Pollueur payeur

L'application de ce principe se traduit par les moyens que prendra Port de Saguenay pour remettre en état les milieux perturbés au cours du déroulement du projet, de la construction jusqu'au démantèlement. Le promoteur sera également responsable de réparer tout dégât qui, malgré les moyens de prévention en vigueur, pourrait accidentellement survenir. Des clauses en lien avec ce principe seront intégrées dans les documents d'appel d'offres.

p) Internalisation des coûts

Port de Saguenay veillera à comptabiliser l'ensemble des coûts du projet et de ses effets résiduels sur l'environnement de sorte qu'en fonction de ce principe, ces coûts soient internalisés et reflétés dans les charges.

1.3 CONSULTANTS RETENUS PAR LE PROMOTEUR

Plusieurs firmes ont été mandatées par Port de Saguenay afin d'élaborer le projet du terminal maritime en rive nord du Saguenay et d'en faire l'évaluation des effets sur l'environnement.

ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Pour réaliser l'ÉIE de son projet, Port de Saguenay a retenu la firme WSP Canada Inc. (WSP), qui s'est adjoint comme partenaire le Groupe Conseil Nutshimit-Nippour (GCNN).

WSP

WSP, avec l'acquisition de Parsons Brinckerhoff, est l'une des plus grandes firmes de services professionnels du monde dans son secteur. Elle travaille en partenariat avec des gouvernements, des entreprises, des architectes et des planificateurs, en leur proposant des solutions intégrées et déclinées dans un large éventail de spécialités. La firme compte approximativement 32 000 employés, incluant des ingénieurs, des techniciens, des scientifiques, des architectes, des planificateurs, des arpenteurs, d'autres professionnels du design, de gestion de projet et de construction, travaillant dans plus de 500 bureaux situés dans 39 pays, sur 5 continents.

WSP s'impose depuis ses débuts des normes de qualité et d'intégrité très rigoureuses pour tous les mandats qui lui sont confiés, quelle que soit l'ampleur du projet. WSP a adhéré à la Charte québécoise de la qualité totale et son système qualité répond aux exigences de la norme internationale ISO 9001:2008. De plus, WSP s'est dotée d'une politique de développement durable.

L'unité d'affaires Environnement de WSP œuvre depuis 1982 dans le domaine de l'environnement, du milieu social et de l'économie. Au Québec, elle regroupe plus de 450 employés. Son équipe est sollicitée pour ses compétences et sa stabilité, de même que pour la créativité et la fiabilité dont elle fait preuve. L'équipe de l'unité Environnement est présente à travers le Québec et notamment dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean avec deux places d'affaires dans les villes de Saguenay et Saint-Félicien.

Plusieurs de nos spécialistes ayant œuvré à l'ÉIE sont associés au domaine de l'environnement et du développement durable depuis plus de 20 ans. L'équipe environnementale de WSP est formée, plus particulièrement, de professionnels spécialisés dans les domaines suivants :

- Évaluation des effets environnementaux
- Biologie
- Hydrologie et hydrogéologie
- Géographie physique et humaine
- Géomorphologie et océanographie
- Modélisation atmosphérique
- Cartographie et géomatique
- Écologie et aménagement
- Qualité de l'eau, de l'air et des sols
- Écotoxicologie
- Décontamination des sols
- Simulation et animation visuelle 3D
- Bruit et vibrations

Nutshimit-Nippour

Le Groupe Conseil Nutshimit-Nippour Inc. est une entreprise qui résulte de la fusion, en 2014, de deux entreprises-conseil établies depuis plus de 14 ans dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Nutshimit et Nippour, et ayant développé leurs expertises dans les domaines de l'environnement, de l'aménagement du territoire, de la foresterie, de la cartographie/géomatique et des relevés GPS et bathymétriques. Depuis 2002, une collaboration existait entre les deux entreprises pour la réalisation de mandats touchant les domaines de l'environnement, le développement durable et l'aménagement du territoire. Pour divers mandats d'envergure, Nutshimit et Nippour ont travaillé avec une équipe multidisciplinaire d'expérience pour des clients variés, notamment Hydro-Québec, Rio Tinto Alcan, Arianne Phosphate, Port de Saguenay, EDF Énergies Nouvelles Canada, Hydroméga, le Groupe Algonquin Power & Val-Éo, le ministère des Transports du Québec, la Société de développement communautaire du Lac-Saint-Jean, la Société en commandite Minashtuk, Développement Pekuakami Ilnuatsh, les communautés montagnaises d'Essipit et de Mashteuiatsh, ainsi qu'à plusieurs ministères, municipalités et MRC. Nutshimit et Nippour ont œuvré dans divers champs d'activités dont des études d'impact et enjeux environnementaux pour des projets de lignes et de postes électriques, de parcs éoliens, de développement énergétique (minicentrales), de routes, de mines, des suivis environnementaux de l'utilisation du territoire, de l'érosion des berges, de l'habitat du poisson, du paysage et, finalement, des projets de compensation visant l'habitat du poisson.

Aujourd'hui, les deux entreprises ne forment qu'une seule entité sous l'appellation Groupe Conseil Nutshimit-Nippour Inc. Par cette alliance, cette entreprise autochtone propose une gamme complète de services spécialisés et une équipe multidisciplinaire composée d'une quinzaine de professionnels (pour la plupart des seniors dans leur domaine). GCNN opère des bureaux à Mashteuiatsh, Saguenay et sur la Côte-Nord. La recherche constante pour atteindre les plus hauts standards d'excellence a conduit l'entreprise à se doter d'un processus d'amélioration continue de la qualité qui est assurée par le référenciel ISO 9001:2008. En outre, le travail de l'entreprise et de son équipe multidisciplinaire est reconnu pour la qualité des services rendus de même que pour son approche centrée sur les besoins du client. Aménagistes, architectes du paysage, biologistes, écoconseillers, géographes-aménagistes, ingénieurs forestiers, techniciens en aménagement de la faune, techniciens forestiers, géomaticiens et auxiliaires techniques travaillent en étroite collaboration, avec les clients, les partenaires et avec les autorités décisionnelles (fédérale et provinciale) tout au long de la réalisation des mandats.

Responsables de l'étude d'impact environnemental

Jean Lavoie, géomorphologue, M.A.
WSP Canada Inc.
125, rue Racine Est
Saguenay (Québec) G7H 1R5
Tél. : (418) 698-4481 poste 300

Élaine Bougie, architecte paysagiste
Directrice des opérations
Groupe Conseil Nutshimit-Nippour
2655, boul. du Royaume, bureau 600
Jonquière (Québec) G7S 4S9
Tél. : (418) 548-5445 poste 610

CONCEPTS ET INGÉNIERIE

Les concepts et l'ingénierie préliminaire du terminal reposent sur une étude de faisabilité menée par Cegertec WorleyParsons en 2014 couvrant les installations en milieu terrestre, le quai et l'ingénierie civile. Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a été mandaté pour une modélisation des conditions hydrodynamiques spécifiques au secteur. La firme Portha Inc. a été retenue pour la conception du quai.

Les plans des infrastructures de déchargement, de manutention et d'entreposage (basculeurs hydrauliques des camions, convoyeurs, chargeur de navire, dôme et silo d'entreposage, etc.) ont pour leur part été préparés par Réel Alesa Ltée et, enfin, WSP a effectué l'ingénierie civile du terminal.

1.4 APERÇU SOMMAIRE DU PROJET

Les sections suivantes présentent un aperçu sommaire du projet, avec son milieu d'insertion et les composantes du projet. Le chapitre 3 détaille les infrastructures du projet et les chapitres 7 à 10 décrivent les milieux naturel et humain.

1.4.1 EMPLACEMENT DU PROJET

Le projet de terminal maritime est localisé en rive nord (gauche) de la rivière Saguenay, à l'intérieur des limites de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, dans la MRC du Fjord-du-Saguenay (carte 1-1). L'accès contrôlé au site est prévu à partir d'un chemin qui sera construit au sud de la route 172, à proximité du site de l'ancienne scierie de Produits forestiers Résolu. Ce chemin privé sera la propriété de la compagnie minière Arianne Phosphate qui consentira des droits d'accès à Port de Saguenay et à ses utilisateurs.

Les coordonnées Mercator (UTM) approximatives du projet sont les suivantes :

- 19 U 372827,9 (70° 43' 23" de longitude ouest);
- 19 U 5362490,4 (48° 24' 04" de latitude nord).

1.4.2 TERRITOIRE INNU

Le site du terminal maritime est localisé sur des terres privées, situées à l'intérieur des limites du Nitassinan d'Essipit. Ce dernier couvre une superficie de 8 403 km² et s'étend entre les rivières Portneuf au nord et Saguenay au sud; la limite du bassin versant de la rivière Sainte-Marguerite, affluent du Saguenay, constitue la limite ouest du Nitassinan. La Première Nation Essipit, anciennement appelée Les Escoumins, est située sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent, près de la baie des Escoumins et se trouve à environ 100 km à l'est du site du projet.

Par ailleurs, la rivière Saguenay délimite le Nitassinan, partie sud-ouest, qui est un territoire commun et revendiqué par les communautés innues de Mashteuiatsh, Essipit et Pessamit. La Première Nation de Pessamit, anciennement Betsiamites, est localisée le long du fleuve Saint-Laurent, à environ 230 km du site du terminal maritime envisagé. Une seule communauté autochtone est présente sur le territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean, soit Pekuakamiulnuatsh. Elle est localisée en bordure du lac Saint-Jean à proximité de Roberval, à quelque 110 km du site du terminal.

Le chapitre 4 de l'ÉIE est consacré aux participations et préoccupations des Premières Nations, tandis que le chapitre 9 comprend la description et les effets sur les composantes touchant les Premières Nations.

1.4.3 UTILISATION RÉGIONALE ACTUELLE DES TERRES ET DE LA RIVIÈRE SAGUENAY

AFFECTATION ET UTILISATION DU SITE RETENU

Le terrain sur lequel les installations du terminal maritime seront érigées est d'affectation « récréative » selon le schéma d'aménagement de la MRC du Fjord-du-Saguenay (2012). Une modification légale au zonage régional devra être initiée et entérinée avant l'aménagement des installations. Le site retenu pour le

terminal maritime ne fait pas l'objet d'un plan d'utilisation des terres, incluant le prélèvement de l'eau souterraine, ni ne fait l'objet de conservation du territoire.

TERRES DOMANIALES

Il n'y a pas de terres domaniales aux environs du site du projet. Les terres domaniales les plus proches se retrouvent sur quelques terrains appartenant à Port de Saguenay, soit à environ 8 km du site du projet, sur la rive opposée. Les terrains qui seront utilisés pour l'implantation du terminal sont des lots privés depuis au moins 87 ans. Ils sont actuellement sous option d'achat et deviendront propriété de Port de Saguenay lors de la construction et de l'opération du terminal.

La LCEE 2012 (L.C. 2012, ch. 19, art. 52) définit le territoire domanial comme étant « Les terres qui appartiennent à Sa Majesté du chef du Canada ou dont elle a le pouvoir de disposer, ainsi que leurs eaux et leur espace aérien, ... » Ainsi, les terres qui appartiendront à la Société fédérale du Port de Saguenay ne pourront être achetées ou vendues sans le consentement écrit du gouvernement du Canada.

FOND MARIN

Le fond marin de la rivière Saguenay est la propriété du gouvernement du Québec. Une demande de « transfert d'administration » (aussi appelé transfert de droit d'usage) est en cours afin de transférer les droits à Port de Saguenay.

HABITATS FAUNIQUES

Cinq types d'habitats fauniques d'intérêt ont été identifiés dans les environs du site retenu pour le terminal maritime, soit :

- le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL) qui débute à 3 km en aval du site du terminal;
- le parc national du Fjord-du-Saguenay, à environ 3 km à l'est du site du terminal;
- la zone pour la conservation des oiseaux (ZICO) du Marais-de-Saint-Fulgence, à 14 km en amont du site du terminal;
- cinq aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA), de 11,5 à 25 km du site du terminal envisagé;
- une héronnière dans la baie des Ha! Ha!, à 14 km du site du terminal.

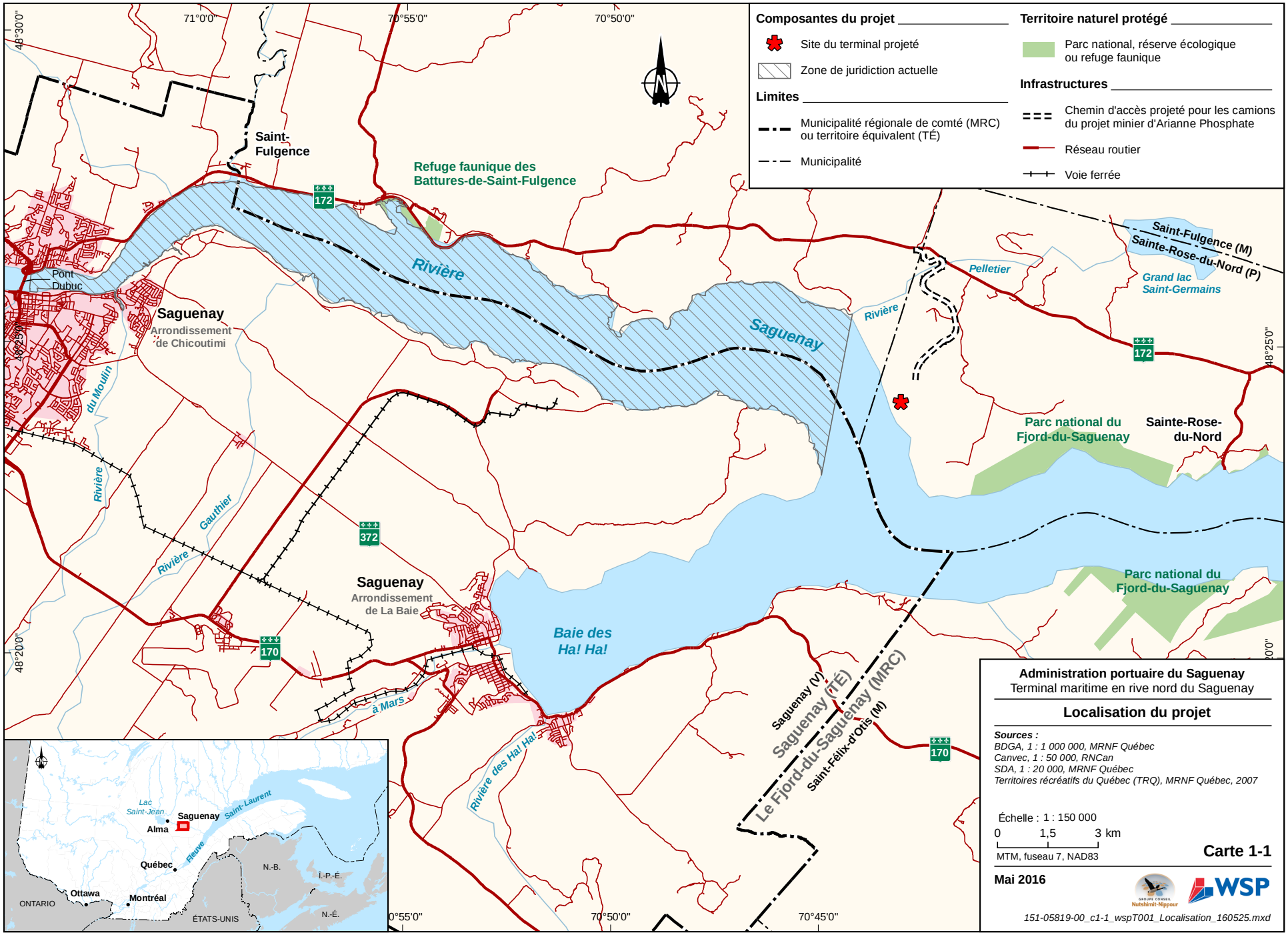
Par ailleurs, à quelque 15 km à l'ouest-nord-ouest du site, on trouve le Centre d'interprétation des battures et de réhabilitation des oiseaux (CIBRO) de Saint-Fulgence.

AGRICULTURE, MINE ET FORÊT

La rive nord du Saguenay comporte peu de territoires agricoles protégés en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles. Seulement deux petits secteurs de faible superficie sont présents à l'ouest du site du terminal maritime, soit un au nord de Pointe aux Pins (environ 8 km du site) et le second au nord de l'Anse à Pelletier (environ 3 km du site). Des exploitations agricoles sont aussi établies en rive gauche de la rivière Saguenay, à Saint-Fulgence, ainsi que sur sa rive sud.

Une carrière est localisée près de la route 172 et de l'ancienne Scierie Saint-Fulgence (Produits forestiers Résolu).

Le site envisagé pour le terminal comprend une pinède rouge de plus de 90 ans. Dans la région, deux projets d'écosystème forestier exceptionnel sont à l'étude, soit près du Cap Jaseux et de la Pointe aux Pins (à plus de 7 km du site).


Composantes du projet
Site du terminal projeté
Zone de juridiction actuelle
Limites
Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
Municipalité
Territoire naturel protégé
Parc national, réserve écologique ou refuge faunique
Infrastructures
Chemin d'accès projeté pour les camions du projet minier d'Arianne Phosphate
Réseau routier
Voie ferrée
Saint-Fulgence
Refuge faunique des Battures-de-Saint-Fulgence
Rivière
Saguenay
Arrondissement de Chicoutimi
Pont Dubuc
Rivière du Moulin
Rivière Gauthier
Rivière à Mars
Saguenay
Arrondissement de La Baie
Baie des Ha! Ha!
Rivière des Ha! Ha!
Pelletier
Rivière
Saint-Fulgence (M)
Sainte-Rose-du-Nord (P)
Grand lac Saint-Germains
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Sainte-Rose-du-Nord
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Félix-d'Otis (M)
172
372
170
71°0'0"
70°55'0"
70°50'0"
70°45'0"
48°30'0"
48°25'0"
48°20'0"
Lac Saint-Jean
Saguenay
Alma
Saint-Laurent
Fleuve
Québec
Ottawa
Montréal
ONTARIO
ÉTATS-UNIS
N.-B.
Î.-P.-É.
N.-É.
Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay
Localisation du projet
Sources :
BDGA, 1 : 1 000 000, MRNF Québec
Canvec, 1 : 50 000, RNCan
SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2007
Échelle : 1 : 150 000
0 1,5 3 km
MTM, fuseau 7, NAD83
Carte 1-1
Mai 2016
WSP
151-05819-00_c1-1_wspT001_Localisation_160525.mxd

SITES RÉCRÉOTOURISTIQUES

À l'ouest du site du projet se trouve le Parc Aventures Cap Jaseux (PACJ), lequel offre diverses activités dont deux parcours d'hébertisme, une *via ferrata*, des excursions en kayak, un circuit de tyroliennes, des sentiers pédestres, un observatoire, une aire de jeux, une plage, de l'hébergement et des emplacements de camping.

La pourvoirie du Cap au Leste se trouve à près de 3,5 km au sud-sud-est du site du projet, dans la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. Cette pourvoirie est un lieu de villégiature axé sur les grands espaces et le point de vue offert sur le fjord du Saguenay.

Par ailleurs, de part et d'autre du site (Saint-Fulgence et Sainte-Rose du Nord), sont répertoriés quelques gîtes et auberges destinés à la clientèle touristique.

INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

L'accès au futur terminal maritime se fait via la route 172, un axe routier reliant Alma (route 169) et la route 138 près de Tadoussac. L'accès aux installations se fera uniquement par un chemin hors norme dont l'entrée sera contrôlée par Port de Saguenay et Arianne Phosphate qui en sera le gestionnaire.

INFRASTRUCTURES PORTUAIRES

Le terminal maritime de Grande-Anse de Port de Saguenay est localisé 8 km en amont du site du projet, sur la rive sud (droite) du Saguenay. Ce port en eau profonde est conforme au Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires (Code ISPS).

Les installations portuaires de Rio Tinto, situées dans la baie des Ha! Ha!, servent au transport de diverses matières premières en vrac; elles sont reliées aux installations régionales via leur service ferroviaire. Toujours dans la baie des Ha! Ha!, le quai de Bagotville, également sous la gestion de Port de Saguenay, reçoit des croisiéristes internationaux et comprend une station d'accueil et un pavillon des croisières pour les visiteurs. Le quai de Bagotville est aussi le point de départ de croisières-excursions et du service de navette maritime offerts sur le fjord. Ces sites sont à quelque 13 km du site des futures installations du terminal maritime en rive nord du Saguenay.

VOIE FERRÉE

Les seules voies ferrées présentes dans le secteur se trouvent sur la rive sud du Saguenay; il n'y a aucune voie ferrée à proximité du site envisagé pour le terminal maritime en rive nord du Saguenay.

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT AÉRIEN

Des transporteurs aériens desservent la région à partir de l'aéroport de Saguenay-Bagotville, situé dans l'arrondissement La Baie de la Ville de Saguenay. Ils offrent des vols réguliers de passagers vers Montréal et la Côte-Nord. Cet aéroport est situé à une vingtaine de kilomètres au sud-ouest du site du projet. Un autre petit aéroport est localisé à Saint-Honoré-de-Chicoutimi (27 km au nord-ouest).

INFRASTRUCTURES D'UTILITÉ PUBLIQUE

Aucune infrastructure d'utilité publique n'est présente sur le site envisagé pour le terminal maritime. Aucun réseau d'aqueduc ne dessert les résidences et chalets localisés à proximité.

NAVIGATION COMMERCIALE

La rivière Saguenay est utilisée pour la navigation commerciale. Les sites industriels en bordure de la rivière Saguenay se trouvent à La Baie (Rio Tinto) et à Grande-Anse (Port de Saguenay). Ces sites

importent et exportent des marchandises. Selon les perspectives maritimes du MPO, ainsi que les données diffusées par Rio Tinto et le PMSSL, approximativement 200 navires de la marine marchande, 38 navires de croisières et 1 000 embarcations d'excursions commerciales auraient transigé annuellement dans le fjord du Saguenay en 2010 et 2011 (Chion *et al*. 2009; MPO 2012), et ce, excluant les activités de la Société des Traversiers du Québec à l'embouchure du Saguenay, lesquelles se déroulent tout au long de l'année. Bien que les excursions commerciales soient davantage concentrées dans la portion sud du Saguenay, la plupart des navires de la marine marchande et des bateaux de croisières internationales accostent dans le secteur (à 8 et 13 km respectivement), créant ainsi un trafic aux environs du site retenu pour le terminal maritime en rive nord du Saguenay.

NAVIGATION DE PLAISANCE

Le long du Saguenay, les municipalités de Saguenay (arrondissements Chicoutimi et La Baie), de Sainte-Rose-du-Nord, de L'Anse-Saint-Jean et de Sacré-Cœur possèdent des installations pour accueillir les navigateurs de plaisance. Entre 7 675 et 11 400 mouvements (voyages) d'embarcations de plaisance ont été recensés sur le Saguenay (excluant les estuaires moyen et maritime) entre le 1er mai et le 31 octobre 2007 (Chion *et al.* 2009).

Le Club de voile Saguenay et Voile Mercator offrent des excursions, des cours de voile et la location de voiliers sur le Saguenay. La marina de Ville de Saguenay est située dans la baie des Ha! Ha!

Finalement, le kayak de mer demeure un loisir très prisé sur le Saguenay. Les amateurs et détenteurs de kayak de mer s'adonnent à cette activité et des excursions guidées sont offertes à partir de diverses localités.

PÊCHE BLANCHE

Le fjord du Saguenay est le seul endroit au Québec où il est permis de pêcher le poisson de fond en hiver. La pêche sportive hivernale aux poissons de fonds s'avère une activité récréotouristique très importante pour la région, tant pour des aspects culturels qu'économiques. Elle compterait à ce jour un peu plus de 5 000 adeptes au Saguenay et génèrerait des revenus de 5 M$ en dépenses directes par saison (CRRNT 2011). Les villages de pêche blanche reconnus du fjord sont situés à Saguenay dans la baie des Ha! Ha! (jusqu'à 1 200 cabanes à Grande-Baie et à l'Anse à Benjamin), à Saint-Fulgence dans le secteur de l'Anse aux Foins, à Sainte-Rose-du-Nord, à Saint-Félix-d'Otis, à Rivière-Éternité et à l'Anse Saint-Jean (CRRNT 2011). L'arrondissement La Baie représente le principal centre d'intérêt pour la pratique de cette activité puisque l'on y trouve de 75 à 85 % des cabanes présentes sur le fjord du Saguenay.

1.4.4 MUNICIPALITÉS AVOISINANTES ET CHALETS À PROXIMITÉ

Le site retenu pour le terminal est localisé à environ 10 km à l'ouest de Sainte-Rose-du-Nord (population d'environ 400 habitants) et à 14 km à l'est de Saint-Fulgence (population d'environ 2 000 personnes).

Les habitations les plus proches sont situées au lac Brock, à environ 1,3 km du site du terminal maritime. Il s'agit de chalets saisonniers. Les résidences permanentes les plus proches, au nombre de trois, sont localisées au lac Neil, à environ 2 km du terminal maritime; les autres habitations, au nombre de 13, sont des résidences saisonnières disposées autour de ce lac. Des résidences permanentes sont présentes à l'Anse à Pelletier, à environ 2 km du site retenu.

1.4.5 INFRASTRUCTURES DU PROJET

Le chapitre 3 présente la description complète du projet du terminal maritime et de ses composantes en milieux terrestre et marin. Une description succincte des infrastructures envisagées est présentée ci-après.

1.4.5.1 INFRASTRUCTURES EN MILIEU TERRESTRE

Port de Saguenay prévoit l'installation de diverses infrastructures à vocation multiusager. Les principaux éléments en milieu terrestre sont un chemin d'accès au quai pour les besoins d'opération et de maintenance, un chargeur de navires, des installations pour l'approvisionnement en eau, la collecte des eaux de ruissellement et des bâtiments administratifs et de services qui comprendront des systèmes de traitement des eaux sanitaires. Ces installations seront alimentées à partir d'une nouvelle ligne d'alimentation électrique qui sera construite par Hydro-Québec.

Le projet de Port de Saguenay inclut également les installations requises pour la manutention et l'entreposage du concentré d'apatite par l'entreprise minière Arianne Phosphate, dont notamment des basculeurs de camion, un silo et un dôme d'entreposage, ainsi que divers systèmes pour le chargement du concentré à bord des navires. Cette entreprise sera le premier utilisateur du terminal maritime en rive nord du Saguenay.

1.4.5.2 INFRASTRUCTURES EN MILIEU MARIN

Le quai proposé est de type à gravité à mur combiné, composé de pieux (110) et de palplanches raccordés ensemble. Le quai aura une façade dans l'eau d'environ 280 m de longueur et une largeur moyenne de 71 m. Il accueillera un chargeur de navires sur rails, un convoyeur et un bâtiment électrique permettant l'opération des équipements.

Le mur de palplanches sera retenu en place à son sommet par une série de tirants en acier et blocs d'ancrage en béton, ancrés dans le socle rocheux. Les blocs d'ancrage seront fixés solidement au socle rocheux avec des fiches forées dans le roc. Le remblayage des caissons du quai sera effectué à partir d'une combinaison de tout-venant 15-100 mm (roc dynamité et concassé sur le site du terminal) provenant de carrières et de pierre concassée. Une couche de sable sera ensuite déposée sur le dessus des caissons.

Sur l'avant du quai, un mur de couronnement en béton armé sera construit afin de consolider l'approche du quai et permettre l'installation des défenses d'amarrage. La nouvelle surface du quai sera recouverte d'une dalle de béton afin de soutenir les opérations de chargement et de déchargement des marchandises qui nécessitent l'emploi d'équipements lourds (grues, chargeurs, etc.).

Un enrochement consolidé par des gabions sera installé à certains endroits au pied du quai afin de stabiliser la structure. Les gabions seront remplis hors de l'eau et déposés sur le fond marin à l'aide de grues. Une équipe de plongeurs guidera la pose des gabions. La superficie totale occupée par l'ensemble des infrastructures (le quai, les blocs d'ancrage, le mur de couronnement et les gabions) sur le fond marin est estimée à 18 207 m².

1.5 CADRE RÉGLEMENTAIRE

1.5.1 LÉGISLATION FÉDÉRALE

1.5.1.1 DISPOSITIONS DU RÈGLEMENT DÉSIGNANT LES ACTIVITÉS CONCRÈTES

Conformément au paragraphe c) de l'article 24 de l'annexe du Règlement désignant les activités concrètes découlant de la LCEE 2012, le projet est assujetti à une évaluation environnementale fédérale en raison de :

> **24.** La construction, l'exploitation et la fermeture :

c) d'un nouveau terminal maritime conçu pour recevoir des navires de plus de 25 000 TPL[3], sauf s'il est situé sur des terres qui sont utilisées de façon courante comme terminal maritime et qui l'ont été par le passé ou que destiné à une telle utilisation un plan d'utilisation des terres ayant fait l'objet de consultations publiques.

Par ailleurs, dans le Règlement désignant les activités concrètes, signalons la définition de « terminal maritime » :

a) Les lieux qui servent habituellement à l'accostage des navires, notamment les quais, les structures en rideaux de palplanches, les jetées, les docks et les terres submergées, ainsi que les aires, l'équipement et les structures :

(i) liés au mouvement des marchandises entre les navires et la terre ferme ainsi que les aires d'entreposage connexes, y compris les aires, l'équipement et les structures affectés à la réception, à la manutention, à la mise en attente, au regroupement et au chargement ou au déchargement de marchandises transportées par eau;

(ii) affectés à la réception, à la mise en attente, au regroupement et à l'embarquement ou au débarquement de passagers transportés par eau.

b) les aires adjacentes aux lieux, aux aires, à l'équipement et aux structures visés à l'alinéa a) qui sont affectées à leur entretien.

1.5.1.2 LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

En vertu de la LCEE 2012, une évaluation environnementale est axée sur les effets environnementaux négatifs potentiels qui relèvent de la compétence du gouvernement fédéral, notamment les poissons et leur habitat, d'autres espèces aquatiques et les oiseaux migrateurs. Au terme d'une évaluation environnementale, le ministre de l'Environnement déterminera si le projet est susceptible de causer des effets environnementaux négatifs importants, compte tenu des mesures d'atténuation des effets établis au cours de l'évaluation environnementale.

Le MPO devra émettre une autorisation aux termes du paragraphe 35(2) de la Loi sur les pêches (L.R.C. (1985), ch. F-14) compte tenu de l'effet possible de la réalisation du projet sur l'habitat du poisson.

Transports Canada devrait émettre une autorisation en vertu de l'alinéa 5 (1) de la Loi sur la protection de la navigation (L.R.C. (1985), ch. N-22) relativement à la construction d'un quai en bordure du Saguenay.

Ressources naturelles Canada (RNCan) devrait émettre un permis en vertu du paragraphe 7 (1) de la Loi sur les explosifs (L.R.C. (1985), ch. E-17), étant donné que des explosifs seront vraisemblablement utilisés pour la construction et donc entreposés.

La LCEE 2012 vise la prévention de la pollution et la protection de l'environnement et de la santé humaine en vue de contribuer au développement durable. Parmi les lois et principaux règlements auxquels le projet du terminal en rive nord du Saguenay est soumis en vertu de l'application de cette loi, mentionnons les suivants :

→ Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (L.C. 1994, ch. 22)

[3] Tonnes de port en lourd.

- Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (L.C. 1992, ch. 34) et Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (DORS/2014-152)
- Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29)
- Loi sur les produits dangereux (L.R.C. (1985), ch. H-3)
- Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (1998) (DORS/99-7)
- Règlement sur les urgences environnementales (DORS/2003-307)

1.5.1.3 ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Les Lignes directrices établies par l'ACEE (2015) indiquent les facteurs à prendre en compte pour l'évaluation environnementale, lesquels comprennent notamment ceux précisés au paragraphe 19(1) de la LCEE 2012, soit :

- les effets environnementaux du projet, y compris ceux causés par les accidents ou défaillances pouvant en résulter, et les effets cumulatifs que sa réalisation, combinée à celle d'autres activités concrètes, passées ou futures, est susceptible de causer à l'environnement;
- l'importance des effets;
- les observations du public;
- les mesures d'atténuation réalisables, sur les plans technique et économique, des effets environnementaux négatifs importants du projet;
- les exigences du programme de suivi du projet;
- les raisons d'être du projet;
- les solutions de rechange réalisables sur les plans technique et économique et leurs effets environnementaux;
- les changements susceptibles d'être apportés au projet par l'environnement;
- les résultats de toute étude régionale pertinente réalisée en vertu de la LCEE 2012.

De plus, conformément à l'alinéa 19(1) j) de la LCEE 2012, l'ACEE a identifié la navigation maritime comme étant un élément supplémentaire à prendre en compte et à examiner dans l'évaluation environnementale. Cet élément n'est cependant pas considéré par l'ACEE comme faisant partie du projet aux fins de l'évaluation environnementale, et en conséquence, il ne sera pas établit si cette navigation maritime associée au projet est susceptible d'entraîner des effets environnementaux importants. Cette navigation maritime ne sera pas non plus assujettie aux conditions imposées au promoteur pour l'exécution de son projet. Les renseignements seront plutôt utilisés de documenter, pour le gouvernement fédéral, les effets de l'accroissement de la navigation maritime associés au projet.

1.6 PERMIS ET AUTORISATIONS

Suivant une déclaration de décision d'évaluation environnementale favorable, Port de Saguenay déposera les demandes d'autorisations et de permis pour la construction et l'exploitation du projet, lesquelles incluront les plans et devis détaillés des infrastructures et des aménagements. Une liste non exhaustive de ces demandes est présentée ci-après :

- Une autorisation du MPO pour exercer une activité entraînant des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, en vertu du paragraphe 35(1) de la Loi sur les pêches, conditionnelle à l'approbation d'un projet de compensation, le cas échéant.

- Un permis de Transport Canada en vertu du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
- Une demande de régularisation auprès du Centre d'expertise hydrique du Québec pour le transfert d'administration (équivalent à un transfert de droit d'usage) d'une parcelle de lot du fond de l'eau de la rivière Saguenay. Cette demande d'autorisation est débutée avec les documents disponibles à ce jour.

1.7 CONTRAINTES ET ENJEUX IDENTIFIÉS

À partir des commentaires reçus du public sur la description de projet et les Lignes directrices émises par l'ACEE, les contraintes et enjeux identifiés sont les suivants :

- la qualité de l'air;
- le bruit en milieu terrestre;
- le bruit sous-marin;
- l'ambiance lumineuse;
- la qualité de l'eau douce;
- la qualité de l'eau en milieu marin;
- les poissons;
- les espèces en péril (faune et flore);
- la flore marine et le benthos;
- les mammifères marins;
- l'utilisation du territoire par les Premières Nations;
- les activités traditionnelles des Premières Nations;
- le patrimoine naturel et culturel ou archéologique;
- le milieu bâti;
- l'utilisation du territoire pour les loisirs et le tourisme;
- les risques pour la santé humaine;
- les paysages;
- l'augmentation de la navigation dans le Saguenay;
- l'érosion des berges;
- la pêche blanche;
- les risques de déversements de pétrole dans le PMSSL.

1.8 CONTENU DE L'ÉIE

L'ÉIE s'articule autour de divers chapitres permettant d'aborder l'ensemble des éléments à décrire et à analyser qui sont soulignés dans les Lignes directrices de l'ACEE (ACEE 2015, annexe A). Les informations et analyses contenues dans ces chapitres sont complétées par diverses annexes, dont des rapports sectoriels abordant des thèmes plus spécifiques. Un résumé dans les deux langues officielles complète le tout.

- Sommaire
- Abréviations et acronymes
- Glossaire
- Table de concordance
- Table des matières
- Chapitre 1 : Introduction
- Chapitre 2 : Justification et autres moyens de réaliser le projet
- Chapitre 3 : Description du projet
- Chapitre 4 : Participation et préoccupations des Premières Nations
- Chapitre 5 : Participation et préoccupations des communautés locale et régionale
- Chapitre 6 : Méthodologie d'évaluation des effets sur l'environnement
- Chapitre 7 : Description et effets sur les composantes du milieu physique
- Chapitre 8 : Description et effets sur les composantes du milieu biologique
- Chapitre 9 : Description et effets sur les composantes touchant les Premières Nations
- Chapitre 10 : Description et effets sur les communautés locale et régionale
- Chapitre 11 : Effets cumulatifs
- Chapitre 12 : Navigation maritime sur le Saguenay
- Chapitre 13 : Effets des accidents ou défaillances possibles
- Chapitre 14 : Effets de l'environnement sur le projet
- Chapitre 15 : Sommaire de l'évaluation des effets environnementaux
- Chapitre 16 : Programmes de gestion environnementale

1.9 RÉFÉRENCES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay*. Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015. 37 p. + 1 annexe.
- ASSEMBLÉE NATIONALE. 2006. *Projet de loi nº 118 (2006, chapitre 3), Loi sur le développement durable*. Éditeur officiel du Québec. 20 p.
- CHION, C., S. Turgeon, R. Michaud, J.-A. Landry et L. Parrott. 2009. *Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Caractérisation des activités sans prélèvement de ressources entre le 1er mai et le 31 octobre 2007*. Présenté à Parcs Canada. 86 p.
- COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT (CMED). 1988. *Notre avenir à tous. Rapport Brundtland.* Les Éditions du Fleuve. 432 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011. *Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 242 p.

- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS (MPO). 2012. *Perspectives maritimes : faits saillants de l'industrie du transport maritime.* Édition de mars 2012, nº 30. 11 p. Site Internet : http://www.marinfo.gc.ca/Fr/dossiers/PerspectivesMaritimes_30_mars_2012.pdf
- MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2012. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC du Fjord-du-Saguenay*. 780 p.

2 JUSTIFICATION ET AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET

2.1 CONTEXTE ET RAISON D'ÊTRE DU PROJET

Port de Saguenay désire étendre ses activités par le projet d'un nouveau terminal maritime afin de desservir la rive nord[4] de la rivière Saguenay. Les principales installations du terminal maritime regroupent un quai, un chargeur de navires, des silos et systèmes de manutention de concentré, des systèmes de déchargement de camions, ainsi qu'un chemin d'accès au quai pour les besoins d'opération et de maintenance. Comme la compagnie minière Arianne Phosphate[5] a déjà signifié son intention d'utiliser ce quai en rive nord de la rivière Saguenay afin d'acheminer un concentré d'apatite qui sera produit à son futur site du lac à Paul vers les marchés extérieurs, Port de Saguenay prendra en charge toute la manutention, depuis le déchargement des camions vers des silos d'entreposage jusqu'au chargement des navires. Ainsi, depuis la fin du chemin hors norme qui sera construit par Arianne Phosphate au sud de la route 172, Port de Saguenay mettra en place divers équipements pour décharger le concentré d'apatite contenu dans les camions, l'acheminer vers des silos d'entreposage puis lors des étapes de chargement de navires, vers un système de transport relié à une tour de transfert du chargeur de navires localisée à proximité du quai.

Le terminal maritime sera localisé à Sainte-Rose-du-Nord, dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, sur les lots 1A, 1B et 2 du rang ES, canton de Saint-Germain. L'accès se fera à partir d'un chemin au sud de la route 172 et dont l'accessibilité sera contrôlée. Ce chemin privé sera la propriété d'Arianne Phosphate qui consentira des droits d'accès à ses installations au Port de Saguenay et à ses utilisateurs.

Pour le moment, Port de Saguenay n'a pas d'autres clients potentiels, mais dans la mesure où les besoins opérationnels d'Arianne Phosphate seront comblés, d'autres usagers intéressés pourraient utiliser ce nouveau terminal maritime.

OBJECTIFS

Les objectifs principaux de Port de Saguenay sont de favoriser l'expansion du commerce extérieur canadien et de développer l'hinterland canadien, mais plus particulièrement celui de la région Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau–Chapais.

Les objectifs spécifiques de ce projet sont de :

- fournir à Arianne Phosphate l'accès à un port en eau profonde pour permettre un transport rentable et efficace de son produit;
- fournir à toute autre entreprise voulant développer des projets d'exploitation de ressources dans la région centre-nord du Québec une possibilité de transport par navires de grandes dimensions à partir de la rive nord;
- fournir aux entreprises locales, un accès portuaire en rive nord pour l'importation et l'exportation de matériaux, d'équipements et de produits.

[4] Aux fins de vulgarisation, nous utiliserons dans ce document le terme « rive nord » pour désigner la rive gauche et le terme « rive sud » pour désigner la rive droite de la rivière Saguenay.

[5] La compagnie minière Arianne Phosphate a reçu les autorisations gouvernementales pour la réalisation du projet minier du Lac à Paul (décret 1139-2015, 16 décembre 2015).

2.1.1 OPPORTUNITÉ D'UN NOUVEAU TERMINAL EN RIVE NORD

La région Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau–Chapais est desservie par un port en eau profonde depuis les tous débuts du développement régional. Historiquement, les développements se sont surtout concentrés en rive sud du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La demande n'étant pas au rendez-vous dans le passé, le développement d'installations portuaires en rive nord ne fût ni nécessaire, ni une priorité.

Avec les récents efforts gouvernementaux pour diversifier l'économie, la création du programme de développement et de mise en valeur « Plan Nord [6]» et la mise en place de la « Stratégie maritime[7] », Port de Saguenay souhaite contribuer à ces efforts et ainsi offrir les services de transport appropriés, autant en rive sud qu'en rive nord. En effet, un important projet minier (mine d'apatite du Lac à Paul) a franchi une étape importante en décembre 2015 avec l'obtention du décret gouvernemental à la suite de l'étude du dossier par le BAPE et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

La minière Arianne Phosphate préférant se concentrer sur ses activités d'exploitation minière, celle-ci a fait appel à Port de Saguenay pour prendre en charge le développement du terminal maritime en rive nord nécessaire à expédier son concentré d'apatite vers les clients potentiels. Port de Saguenay a vu dans ce projet une opportunité intéressante de desservir la rive nord avec un terminal multiusager et, ainsi, augmenter son offre afin de répondre à sa vocation première qui est d'offrir les services et les conditions favorisant l'expansion du commerce extérieur canadien.

2.1.2 HISTORIQUE DU DÉVELOPPEMENT DU PROJET

L'idée d'implanter un terminal en rive nord du Saguenay origine de la minière Arianne Phosphate. Après avoir analysé plusieurs solutions de transport d'apatite à destination du marché international, la minière a conclu que le terminal en rive nord du Saguenay était la meilleure solution pour assurer la faisabilité et rentabilité du projet. En fonction d'une analyse comparative (voir section 2.2.1) de nombreux critères sociaux, environnementaux techniques et économiques, il a été défini que la meilleure solution pour l'implantation du terminal était le site retenu (voir carte 1-1 au chapitre précédent). Ce choix a notamment pris en considération l'éloignement des sites habités.

Port de Saguenay a déposé en avril 2015 la « description de projet » auprès de l'ACEE et a reçu les « lignes directrices finales » le 21 août 2015 (annexe A). L'administration portuaire a mandaté à l'été 2015 un consultant pour réaliser l'ÉIE. Plusieurs consultants ont ensuite été mandatés en janvier 2016 pour réaliser l'ingénierie préliminaire du projet afin de supporter l'équipe responsable de la présente étude d'impact.

2.1.3 FAISABILITÉ DU PROJET

Bien que l'implantation du terminal maritime soit primordialement liée au développement du projet de la minière Arianne Phosphate, Port de Saguenay croit que ce projet servira de catalyseur au développement et ainsi contribuer à combler d'autres besoins à moyen terme.

Des discussions sont en cours entre Port de Saguenay et le principal utilisateur envisagé à court terme, Arianne Phosphate, afin de déterminer la contribution financière de cet utilisateur dans le développement du terminal. Au cours des prochains mois, une entente privée sera signée entre les parties pour définir les termes et les conditions d'utilisation du terminal maritime en rive nord du Saguenay.

---

6 Société du Plan Nord du gouvernement du Québec : http://plannord.gouv.qc.ca/fr/

7 Stratégie maritime du gouvernement du Québec : https://strategiemaritime.gouv.qc.ca/

2.2 AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET

2.2.1 VARIANTES DE LOCALISATION

L'identification de trois variantes de localisation du terminal maritime est le résultat d'une analyse détaillée des options de transport du concentré entre le chemin R0200 (ZEC Martin-Valin) et la rivière Saguenay, présentée au BAPE dans le cadre de l'ÉIE du projet de mine d'apatite du Lac à Paul (GCNN 2014)[8].

L'analyse réalisée combinait le choix du tracé, le choix du site d'entreposage (aire d'exploitation des silos) et la capacité d'expédition par navire; ces trois composantes étant intrinsèquement liées l'une à l'autre. L'analyse était basée sur des critères qui permettaient :

- de rechercher le trajet le plus court entre le chemin de la ZEC Martin-Valin et l'aire d'exploitation des silos, avec l'objectif de réduire les coûts;
- d'éviter dans la mesure du possible les contraintes environnementales et technico-économiques (zones à risque de mouvement de sol, milieux humides, aires protégées, peuplements forestiers d'intérêt, sites de nidification d'oiseaux en péril, zones habitées);
- de minimiser le nombre de traversées de la rivière Pelletier et d'autres cours d'eau;
- de favoriser le tracé du chemin dans des secteurs déjà perturbés;
- de limiter dans la mesure du possible l'insertion du chemin hors norme et du convoyeur sur les terres privées et minimiser leur morcellement;
- d'offrir la possibilité de mise en place d'infrastructures portuaires pour le chargement des navires;
- de minimiser les perturbations du paysage.

En fonction de ces critères, les tracés et aires d'exploitation potentiels sont liés aux variantes de localisation du terminal. Autrement dit, la localisation du terminal est indissociable du choix du tracé d'un chemin d'accès au terminal, lequel ne peut être dissocié de la localisation de l'aire d'exploitation.

Pour en arriver au choix retenu de la variante de localisation du terminal, des éléments discriminants ayant alimenté la réflexion des parties prenantes ont complété l'analyse des choix de tracé. Parmi les éléments complémentaires d'analyse, notons les résultats d'études sectorielles menées dans le cadre de la présente étude, notamment l'évaluation du milieu marin au droit des trois variantes et le profil bathymétrique de ces secteurs.

Les trois variantes de localisation sont identifiées en référence au sens d'écoulement de la rivière Saguenay (carte 2-1). La variante amont est située près des Îles à Jalbert, à environ 2,5 km à l'est du Cap Jaseux. La variante centre est située à environ 4,1 km au sud-est (en aval) du secteur des Îles à Jalbert et la variante aval est distante de 1,3 km au sud (en aval) de la variante centre.

2.2.1.1 VARIANTE AMONT

La variante amont est située à proximité des Îles à Jalbert, à l'ouest de l'embouchure de la rivière Pelletier. Les coordonnées centrales du secteur riverain étudié sont : 19 U 369040,9 (70°46'13,5" de longitude ouest) et 19 U 5365706,4 (48°25'51,2" de latitude nord). Les principales caractéristiques biophysiques de cet emplacement sont les suivantes :

[8] GCNN. 2014. *Projet de mine d'Apatite du Lac à Paul. Analyse comparative préliminaire de variantes de tracé – Secteur Saint-Fulgence.* 55 p. et annexes. [En ligne] http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_lac-a-paul/documents/DA3.pdf

- en surface : présence d'importantes superficies d'herbiers de densité moyenne à élevée;
- sous l'eau : pente graduelle et modérée et un substrat grossier ou du roc; présence de poissons et présence généralement modérée d'organismes benthiques marins, présence de corail d'eau froide.

La partie supérieure du médiolittoral (partie soumise au battement des marées) au droit de cette variante est composée de roc. Les zones moyenne et inférieure du médiolittoral sont composées de matériel granulaire mixte (mélange de gravier, cailloux, galets et blocs épars).

2.2.1.2 VARIANTE CENTRE

La variante centre se situe du côté est de la rivière Pelletier. Les coordonnées 19 U 371666,9 (70°44'3,5" de longitude ouest) et 19 U 5363657,0 (48°24'46,8" de latitude nord) identifient le point central du secteur riverain étudié. Les principales caractéristiques biophysiques décrivant cet emplacement sont :

- en surface : présence d'herbiers de superficie importante et de densité faible à moyenne;
- sous l'eau : pente globalement modérée à forte avec un substrat grossier, présence de poissons et globalement, faible présence d'organismes benthiques avec observations éparses de corail.

Comme pour la variante amont, la partie supérieure du médiolittoral au droit de la variante centre est composée de roc. Les zones moyenne et inférieure du médiolittoral sont composées de matériel granulaire mixte (mélange de gravier, cailloux, galets et blocs épars).

2.2.1.3 VARIANTE AVAL

Le site retenu pour l'emplacement du quai de la variante aval correspond aux coordonnées 19 U 372413,8 (70°43'25,8" de longitude ouest) et 19 U 5362398,3 (48°24'06,6" de latitude nord). Les principales caractéristiques biophysiques décrivant cet emplacement sont :

- en surface : quelques herbiers de faible superficie;
- sous l'eau : pente globale forte avec la présence de falaises colonisées par une faune benthique et des coraux d'eau froide et présence de poissons; substrat réparti entre les catégories meuble et grossier.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Comparaison des variantes de localisation du projet

Sources :

Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2007
SIEF, MRNF Québec
Canards Illimités Canada
Variantes de projet, Arianne Phosphate
Utilisation du territoire, sources diverses, 2016

Fichier : 15-0076_C2-1_ComparaisonVariante_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 300 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 2-1
Mai 2016

Variante amont
Variante Centre
Variante aval

Lac Long
Lac des Racine
Lac Joseph
Chemin de l'Anse-à- Pelletier
Parc Aventures Cap Jaseux
Îles à Jalbert
Cap Jaseux
Anse à Pelletier
Lac Neil
Chemin du Cap-à-l'Est
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Le-Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Saint-Fulgence (M)
Sainte-Rose-du-Nord (P)
Anse au Sable
Rivière Saguenay
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Pourvoirie du Cap au Leste
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Anse de Sable
Lac de Sable
Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent

Variantes étudiées

- Tracé de convoyeur
- Tracé de chemin hors normes
- Zones de l'aire d'exploitation et du quai
- Portion du tracé de chemin hors normes en tunnel

Activités agricoles

- Production maraîchère et cultures abritées

Archéologie

- Zone à potentiel archéologique

Infrastructures

- Bâtiment
- Route secondaire ou chemin
- Route principale

Limites

- Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
- Parc national du Fjord-du-Saguenay
- Municipalité locale

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Lac / rivière
- Zone à risques de mouvement de sol

Végétation

- Milieu humide
- Peuplement forestier d'intérêt phytosociologique

Villégiature, loisirs et tourisme

- Territoire récréatif en milieu privé
- Zone de villégiature regroupée

Comme pour les deux autres variantes, la partie supérieure du médiolittoral au droit de la variante aval est composée de roc. Les zones moyenne et inférieure du médiolittoral sont composées de matériel granulaire mixte (mélange de gravier, cailloux, galets et blocs épars). La pente y est plus forte et l'étendue du médiolittoral vers le large y est par conséquent moins importante.

2.2.1.4 ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES DE LOCALISATION

APPROCHE

L'approche de sélection de la variante de localisation du site du terminal maritime repose sur une analyse multicritères qui englobe les considérations relatives au site de construction du quai, de même que celles portant sur le choix du tracé du chemin d'accès aux installations portuaires. La démarche d'analyse comparative tient donc compte d'enjeux importants identifiés aux étapes de planification réalisées en amont du projet de terminal maritime.

Les enjeux considérés dans l'analyse correspondent à trois pôles essentiels de développement durable. Les enjeux considérés sont : le moindre effet environnemental, la meilleure solution technique et économique et la plus large acceptation sociale. La recherche du meilleur équilibre entre ces pôles devait permettre d'identifier la variante à retenir. Les critères ayant servi à discriminer les variantes de tracé du chemin d'accès ont en grande partie été considérés (voir section 2.2.1). C'est un jugement professionnel qui permet de qualifier l'importance des contraintes et de les comparer à l'aide d'un tableau aidant à la décision.

Des informations provenant d'analyses préliminaires associées à chaque variante, les préoccupations de diverses parties prenantes, les données d'études sectorielles et d'inventaires réalisés sur le terrain constituent la base de la documentation utilisée. Les informations ont été classées en fonction des catégories d'enjeux qui se déclinent en critères de comparaison. Ceux-ci sont de nature qualitative et quantitative et englobent les aspects technico-économiques, environnementaux et sociaux propres à chaque variante. Le tableau 2-1 présente la synthèse des critères comparatifs des trois variantes.

Les éléments associés au milieu terrestre sont issus de l'analyse comparative préliminaire des tracés de chemin (GCNN 2014) et d'informations additionnelles ayant alimenté la réflexion de Port de Saguenay. Une description des principales caractéristiques biophysiques des milieux marin et riverain provient d'inventaires récents (voir chapitres 7 et 8). Lorsque disponibles, des données associées au volet technique et économique et au volet social sont également présentées.

VARIANTE AMONT

Milieu terrestre

Selon GCNN (2014), les tracés préférables pour le chemin d'accès correspondent aux options 2, 4C et 5C (carte 2-1). La variante amont constitue le point de contact sur le Saguenay de l'option 2. L'aire d'exploitation associée à ce chemin occupe 17,2 ha. Elle est située à environ 525 m de la rive du Saguenay. Le tracé 2 relie la route 172 à la variante amont à partir d'un point situé à environ 200 m à l'ouest du chemin de l'Anse à Pelletier. Au chapitre technico-économique, le tracé 2 offre l'avantage d'éviter la construction d'un pont sur la rivière Pelletier et fait en sorte que le coût de construction du chemin et de l'aire d'exploitation est considéré le moins élevé des trois variantes examinées. Le tracé nécessite cependant la construction d'un chemin hors norme de près de 8 km et l'installation d'un total de 14 ponceaux. Cette variante présente la plus grande superficie disponible pour aménager une aire d'exploitation. Cet avantage peut toutefois se traduire par une plus grande empreinte au sol, ce qui représente un désavantage du point de vue environnemental. Le passage du chemin d'accès dans une zone à risque de mouvement de sol représente une difficulté technique importante et l'aire d'exploitation recoupe en partie cette zone à risque.

Au chapitre environnemental, cette variante présente comme principales contraintes la traversée de sept cours d'eau par le chemin d'accès et la présence de deux cours d'eau totalisant une longueur de 292 m dans les limites de l'aire d'exploitation. La proximité d'un site de nidification d'une espèce d'oiseau en péril représente une autre contrainte environnementale.

Les contraintes associées au milieu humain concernent la proximité de résidences à certains endroits le long du chemin d'accès et autour de l'aire d'exploitation. La zone de villégiature regroupée la plus rapprochée de cette aire est celle de l'Anse à Pelletier à 953 m. Il faut noter la présence d'un bâtiment à même la limite de l'aire d'exploitation. Le tracé du chemin croise un total de huit sentiers récréotouristiques (trois sentiers de motoneige, six sentiers de quad et la Véloroute). Au total, le tracé du chemin d'accès croise six lots privés, pour environ la moitié du tracé, l'autre moitié étant située en terre publique. L'aire d'exploitation est localisée à 121 m d'une zone de faible potentiel archéologique.

Milieu marin

Pour l'aspect environnemental, les principales caractéristiques du site de la variante amont sont la présence de grandes étendues d'herbier de densité moyenne à élevée et la présence de corail mou dans la strate de profondeur de 30 à 60 m.

Sur le plan social, cette variante présente une contrainte importante en raison de sa proximité des Îles à Jalbert, prisées pour les randonnées en kayak, et de la villégiature de l'Anse à Pelletier. La principale contrainte en rive du Saguenay est la présence d'une résidence isolée à 85 m à l'ouest du site du quai et d'un groupe d'au moins sept résidences localisées à une distance de 895 m à l'est.

VARIANTE CENTRE

Milieu terrestre

Les options de tracés 4C et 5C partent de l'intersection de la route 172 et du chemin R-0200 pour rejoindre l'emplacement de la variante centre du terminal maritime (carte 2-1). Ces deux options de tracé sont similaires à plusieurs égards. Elles divergent dans leur partie nord, mais coïncident dans la partie sud. Elles ont donc été traitées de concert dans la présente analyse. L'aire d'exploitation associée à cette variante occupe 8,1 ha et elle est située à environ 560 m de la rive du Saguenay.

Le volet technico-économique de ces options de tracé est avantageux en raison de la courte distance de construction d'un chemin hors norme et au nombre restreint de ponceaux à installer. Cependant, la nécessité de construire un tunnel le long du tracé et d'aménager un pont sur la rivière Pelletier augmente les coûts et la difficulté technique de cette variante. La présence de pentes fortes sur le tracé du chemin d'accès augmente aussi la difficulté technique de cette variante.

Du point de vue environnemental, un nombre moins élevé de cours d'eau à traverser et l'éloignement à près de 4 km d'un site de nidification d'une espèce d'oiseau en péril avantagent cette variante. Par contre, la traversée de la rivière Pelletier et d'un peuplement forestier d'intérêt phytosociologique sur 270 m représente une contrainte.

En ce qui concerne le volet social, le chemin d'accès traverse de 8 à 11 terrains privés. Le regroupement des résidences de villégiature du lac Neil est situé à 1 071 m de l'aire d'exploitation et dans un rayon de 600 m du tracé du chemin d'accès. D'autres bâtiments sont présents à 365 m de cette aire. Cette dernière est parmi les trois variantes de terminal, la plus rapprochée d'une ferme maraîchère en opération dans le secteur de l'Anse à Pelletier. Ces éléments sont considérés comme des contraintes. Trois sentiers récréotouristiques sont de plus touchés par le tracé du chemin d'accès et la Véloroute est localisée à 2 290 m de l'aire d'exploitation. La pourvoirie du Cap au Leste est le site d'intérêt récréotouristique le plus rapproché de cette variante, mais à 3,1 km. Cette distance constitue un avantage pour cette variante. Enfin, l'aire d'exploitation est localisée à 408 m d'une zone de faible potentiel archéologique.

Tableau 2-1. Synthèse des critères comparatifs des trois variantes

Critère	Variante amont	Variante centre	Variante aval
Environnemental			
Milieu terrestre*			
- Éléments sensibles traversés ou touchés			
o Aires protégées	Aucune	Aucune	Aucune
o Cours d'eau traversés par le chemin d'accès (nombre)	7	4 ou 5, en plus de la rivière Pelletier	6, en plus de la rivière Pelletier
o Cours d'eau dans les limites de l'aire d'exploitation (nombre / longueur)	2 / 292 m	2 / 661 m	Aucun
o Milieux humides	Aucun	Aucun	0,51 ha
o Peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique	70 m	270 m	660 m
o Distance d'un site de nidification d'une espèce d'oiseau en péril	300 m	3 880 m	3 575 m
- Empiètement sur des secteurs déjà perturbés	0 m	760 ou 910 m	470 m
Milieu marin			
- Présence d'herbiers intertidaux	- Présence de grands herbiers de scirpe d'Amérique - Superficie 13 000 m² - Densité moyenne à élevée - Répartition uniforme sur la zone	- Présence de deux herbiers de scirpe d'Amérique dont un plus vaste (total de 6 200 m²) couvrant l'emplacement du quai - Densité faible à moyenne	- Petits herbiers isolés (total de 888 m²) - Densité faible à élevée - Absence d'herbier à l'emplacement du quai
- Présence de falaises sous-marines (milieux très riches)	Aucune falaise répertoriée	Aucune falaise répertoriée	Présence de falaises sous-marines à 50 - 60 m de profondeur (forte colonisation par la faune benthique)
- Présence de coraux d'eaux froides	Présence de corail mou (framboise de mer) à la profondeur 30-60 m	Observations ponctuelles	Présence de diverses espèces à différentes profondeurs (entre 25 m et 50 m)
- Présence de poissons	Oui	Oui	Oui
- Abondance et diversité d'organismes dans la couche 0-15 m pour la zone	Nulle	Nulle	Nulle
- Abondance et diversité d'organismes dans la couche 15-30 m pour la zone	Pauvre à modérée	Modérée	Pauvre à importante
- Abondance et diversité d'organismes dans la couche 30-60 m pour la zone	Pauvre à modérée	Pauvre à importante	Pauvre à modérée
- Pente globale de la zone	Moyenne	Moyenne à forte	Forte à très forte
- Substrat au droit du quai (25 premiers mètres à partir du rivage)	Grossier roc	Grossier	Meuble à grossier
Technico-économique			
Milieu terrestre*			
- Longueur du trajet (entre le chemin de la ZEC Martin-Valin et le site d'entreposage)	8,0 km	3,9 ou 5,2 km	7,5 km
- Difficulté technique pour la construction du chemin : (ouvrages de traversée de cours d'eau, viaduc, tunnel, mur coupe-son, etc.)	- Construction de 7,5 km de chemin hors-norme - Aucune pente forte - 14 ponceaux - Aucun pont requis	- Construction de 2,4 ou 3,8 km de chemin hors-norme - Pente forte sur 1,3 ou 1,9 km - 4 ou 5 ponceaux - Tunnel de 0,8 km - Pont sur la rivière Pelletier	- Construction de 6,8 km de chemin hors-norme - Pente forte sur 2,2 km - 7 ponceaux - Pont sur la rivière Pelletier - Aménagement d'un mur coupe-son
- Zone à risque de mouvement de sol traversée par le chemin	700 m	Aucune	Aucune
- Zone à risque de mouvement de sol dans les limites de l'aire d'exploitation	1,59 ha	Aucune	Aucune
- Coût budgétaire du projet de chemin, ouvrages et aires d'entreposage	21,9 M$	Entre 37,4 et 40,9 M$	25 M$
- Superficie disponible pour l'aire d'exploitation	17,2 ha	8,1 ha	7,7 ha
Milieu marin			
- Coût de construction du quai**	-	-	Entre 38 et 41,4 M$

Tableau 2-1. Synthèse des critères comparatifs des trois variantes (suite)

Critère	Variante amont	Variante centre	Variante aval
Social			
Milieu terrestre*			
- Zones habitées			
o Distance entre la limite de l'aire d'exploitation et les zones de villégiature regroupées au lac Long	2 663 m	6 523 m	8 070 m
o Distance entre la limite de l'aire d'entreposage et les zones de villégiature regroupées au lac Neil	4 370 m	1 071 m	1 738 m
o Distance entre la limite de l'aire d'exploitation et les zones de villégiature regroupées à L'Anse à Pelletier	953 m	2 290 m	3 888 m
o Distance entre la limite de l'aire d'exploitation et les zones de villégiature regroupées au lac Bouchard	5 857 m	2 850 m	3 167 m
o Distance des bâtiments les plus rapprochés de l'aire d'exploitation	0 m (1 bâtiment sur la limite)	365 m	1 170 m
- Distance entre la limite de l'aire d'exploitation et les principaux sites d'intérêt récréotouristique			
o Pourvoirie du Cap au Leste	6791 m	3 138 m	1 801 m
o Parc aventure Cap Jaseux	2 501 m	5 605 m	6 935 m
o Parc national du Fjord-du-Saguenay	8 240 m	4 765 m	2 889 m
o Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent	8 158 m	5 006 m	3 069 m
o Véloroute (route 172)	380 m	2 290 m	3 512 m
- Empiètement et morcellement des terres privées	6 lots privés	Entre 8 et 11 lots privés	13 lots privés touchés Ententes conclues pour 12 servitudes ou achat de lot
- Sentiers récréotouristiques traversés	8	3	3
- Distance entre la limite de l'aire d'exploitation et une zone à potentiel archéologique	121 m	408 m	417 m
- Distance entre la limite de l'aire d'exploitation et la ferme maraîchère la plus rapprochée	1 690 m	1 289 m	3 082 m
Milieu marin			
- Proximité des résidences riveraines	À proximité du secteur le plus habité sur la rive de l'Anse à Pelletier	À proximité d'une résidence riveraine (propriété adjacente)	Site le plus isolé et éloigné des habitations, 2 km de la résidence riveraine la plus proche
o Distance de la résidence sur la rive du Saguenay la plus rapprochée du site du quai	85 m (résidence isolée) et 895 m (groupe de résidences)	435 m (résidence isolée)	2 085 m (résidence isolée)

** Milieu terrestre entre la route 172 et la rivière Saguenay.*

*** La comparaison des variantes quant au type de quai fait l'objet de la section 2.2.2.*

Milieu marin

Du point de vue environnemental, la superficie d'herbiers moins étendue en zone intertidale constitue un avantage par rapport à la variante amont. L'abondance et la diversité d'organismes benthiques entre 0 et 60 m de profondeur varient de nulles à importantes. Des observations ponctuelles de coraux sont notées.

En rive, la présence d'un bâtiment sur la propriété adjacente au site du quai et d'une résidence à 435 m constitue une contrainte majeure justifiant le rejet de cette option.

VARIANTE AVAL

Milieu terrestre

La variante aval est associée au tracé 5B du chemin d'accès (carte 2-1). Cette option de tracé a finalement été préférée à la suite du dépôt de l'analyse comparative initiale (GCNN 2014). Le tracé 5B n'avait pas été retenu comme variante préférable dans cette analyse en raison de contraintes technico-économiques. Par la suite, ce sont des considérations liées en grande partie à l'acceptabilité sociale qui ont finalement amené le promoteur à intégrer cette variante et finalement la sélectionner. Les principales caractéristiques technico-économiques comprennent la construction de près de 7 km de chemin hors norme, la construction d'un pont sur la rivière Pelletier et l'aménagement d'un mur coupe-son entre le chemin et les résidences du lac Neil. L'aire d'exploitation associée à cette variante se situe à environ 670 m de la rive du Saguenay et occupe 7,7 ha. La superficie disponible pour l'aire d'exploitation étant limitée, cela peut se traduire par une empreinte écologique moindre. D'autre part, l'aire d'exploitation est localisée sur un plateau entouré de reliefs montagneux qui l'isolent dans une certaine mesure du secteur habité de l'Anse à Pelletier. Cet élément constitue un avantage sur les autres variantes.

Cette variante est caractérisée par la traversée de six cours d'eau et de la rivière Pelletier. Le tracé du chemin croise un peuplement forestier d'intérêt phytosociologique sur 660 m. Un site de nidification d'une espèce d'oiseau en péril est situé à plus de 3,5 km. Ces caractéristiques sont considérées comme des contraintes sensiblement équivalentes à celles de la variante centre. L'aire d'exploitation de cette variante est la seule des trois qui empiète sur un milieu humide. La superficie touchée est d'environ 0,51 ha.

C'est au plan du milieu humain que la variante aval se démarque avantageusement par rapport aux deux autres. En effet, l'aire d'exploitation est la plus éloignée du site de villégiature du lac Neil et des résidences du secteur de l'Anse à Pelletier. Le bâtiment le plus rapproché est situé à plus d'un kilomètre et la ferme maraîchère en opération dans le secteur de l'Anse à Pelletier est à 3 km. L'aire d'exploitation est localisée à 1,8 km de la pourvoirie de Cap au Leste, mais est à plus de 3 500 m de la Véloroute. Deux sentiers récréotouristiques sont touchés par le tracé du chemin. Enfin, l'aire d'exploitation est localisée à 417 m d'une zone de faible potentiel archéologique.

Milieu marin

La variante aval est avantagée au plan environnemental par l'absence d'herbier aquatique, à l'emplacement même du quai projeté, la présence dispersée d'herbiers de petite superficie dont la densité varie de faible à élevée, l'absence de coraux à moins de 25 m de profondeur et la présence d'une pente globale forte à très forte pour la zone.

L'emplacement de la résidence la plus rapprochée à plus de 2 km de l'aire d'exploitation constitue également un avantage sur le plan social. Bien que la localisation du quai soit, parmi les trois variantes étudiées, la plus rapprochée de la limite amont actuelle du PMSSL, elle se trouve 3 km de celle-ci.

VARIANTE PRÉFÉRABLE

Les trois variantes de localisation présentent des contraintes différentes sur les plans technique, économique et environnemental en milieu terrestre qui sont cependant considérées globalement

équivalentes. Le coût nettement supérieur de la variante centre est toutefois un critère discriminant cette option.

Au plan environnemental, les contraintes engendrées par les traversées de cours d'eau et l'empiètement dans un milieu humide feront l'objet de mesures d'atténuation et de compensation qui permettent de favoriser la variante aval. La comparaison des variantes, quant à leur effet sur le milieu marin, favorise aussi la variante aval, principalement en raison de la richesse biologique moindre de la zone littorale. La configuration du fond marin affichant une pente plus accentuée au droit du quai est par ailleurs jugée plus favorable aux manœuvres des navires.

La variante aval est également celle qui occasionne le moins d'effet sur le milieu humain. L'éloignement de la variante aval par rapport aux résidences situées dans le secteur de l'Anse à Pelletier est l'élément principal qui favorise cette variante (à 2 km de la résidence la plus près). Par ailleurs, les ententes de passage ou d'acquisition pour 12 des 13 propriétés situées le long du tracé du chemin entre la route 172 et le quai, incluant l'aire d'exploitation et l'accès au Saguenay, constituent un autre avantage de cette variante par rapport aux autres. Des ententes incluant des mesures d'atténuation ont été conclues pour amenuiser les inconvénients associés au passage du chemin d'accès près de résidences de villégiature au lac Brock et au lac Neil (ex. mur coupe-son visant à réduire le bruit pour les résidences du lac Neil, relocalisation d'un chalet du lac Brock). Les ententes d'achat ou de servitude conclues avec la majorité des propriétaires de lots traversés par le chemin d'accès représentent l'avantage majeur de cette variante. La variante aval est donc celle qui représente la meilleure option au chapitre de l'acceptabilité sociale d'un projet parmi les trois variantes analysées et c'est essentiellement sur la base de cet enjeu qu'elle a été retenue. Globalement, en prenant en considération les critères technico-économiques, environnementaux et sociaux associés à la variante retenue, il est permis de conclure que la localisation aval se compare avantageusement par rapport aux deux autres variantes.

2.2.2 VARIANTES DE TYPES DE QUAI

Une firme spécialisée en conception d'installations portuaires (Portha inc.) a procédé à l'analyse de plusieurs types de quais potentiels qui pourraient répondre aux besoins de Port de Saguenay pour le terminal maritime envisagé.

Les sections suivantes font une brève description de chaque type de quai et présentent l'analyse qui a permis de déterminer le type de quai retenu. La pente du fond marin, le type de substrat et son épaisseur, la présence de roc et l'empreinte environnementale sont parmi les caractéristiques qui ont contribué à sélectionner le type de quai le plus approprié.

Les figures 2-1 à 2-10 présentent des esquisses des divers types de quais analysés.

2.2.2.1 QUAI SUR PIEUX, ÉLARGI

Ce type de quai est érigé sur une série de pieux répartis sur toute la surface du quai et emboités dans le socle rocheux. Une surlargeur est prévue aussi sur pieux et la mise en place d'un remblai sur quelques mètres permet de faire le lien entre le quai et le milieu terrestre. Le quai est composé de 242 pieux emboités dans le socle rocheux. Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin atteint environ 9 000 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car la surlargeur permet un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai et de la surlargeur est déterminée par le concepteur et aucune charge supplémentaire ne peut être permise sur les pieux. Les pieux doivent être protégés par un système de protection cathodique contre la corrosion et possiblement muni d'un système de protection contre les glaces. La construction de ce type de quai a été estimée à 41,4 M$.

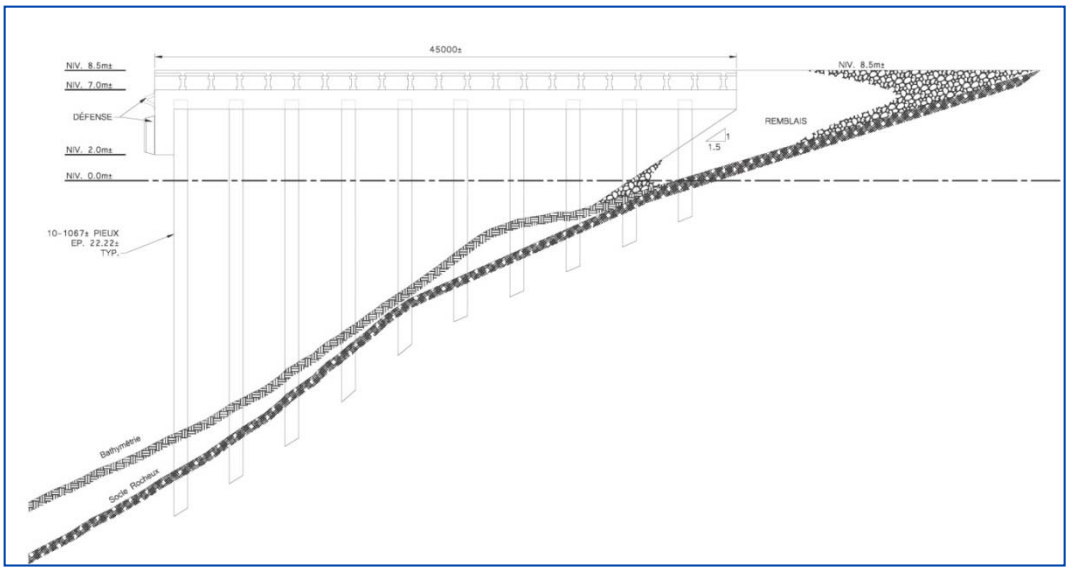


Figure 2-1. Exemple d'un quai sur pieux, élargi (A)

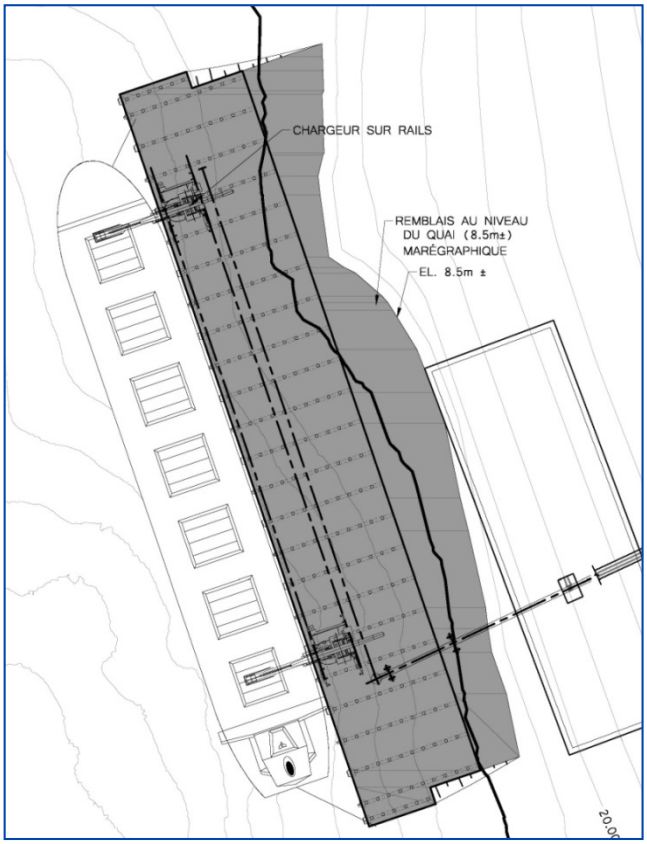
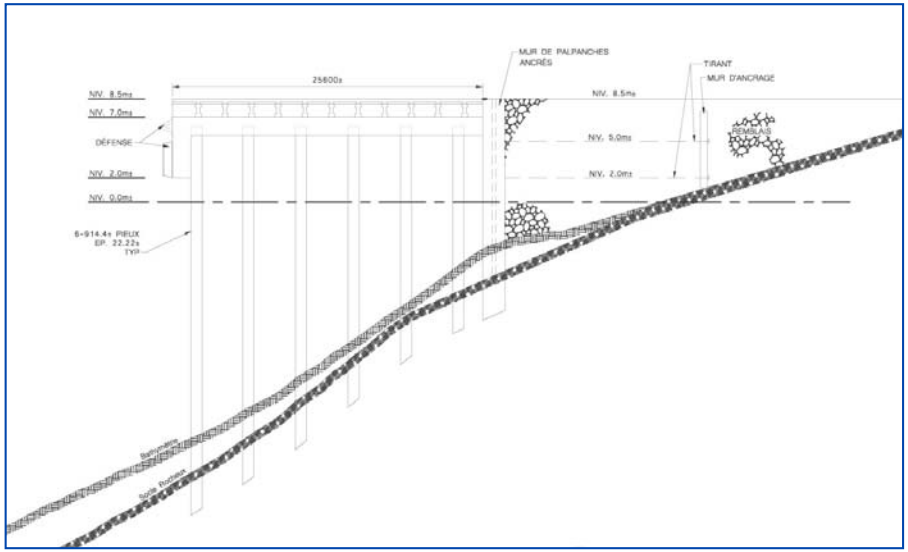


Figure 2-1. Exemple d'un quai sur pieux, élargi (B)

2.2.2.2 QUAI SUR PIEUX, AVEC MUR ARRIÈRE

Ce type de quai est érigé sur une série de pieux répartis sur toute la surface du quai et emboités dans le socle rocheux. Une surlargeur est prévue en remblai, plutôt que sur pieux, jusqu'au milieu terrestre. Le quai est composé de 150 pieux emboités dans le socle rocheux et d'un mur de palplanche de 270 m de long, également ancré dans le socle rocheux (érigé pour retenir le remblai). Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin est de l'ordre de 11 000 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car la surlargeur permet un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai est déterminée par le concepteur et aucune charge supplémentaire ne peut être permise sur le quai. Les pieux doivent être protégés par un système de protection cathodique contre la corrosion et possiblement muni d'un système de protection contre les glaces. La construction de ce type de quai a été estimée à 43,5 M$.



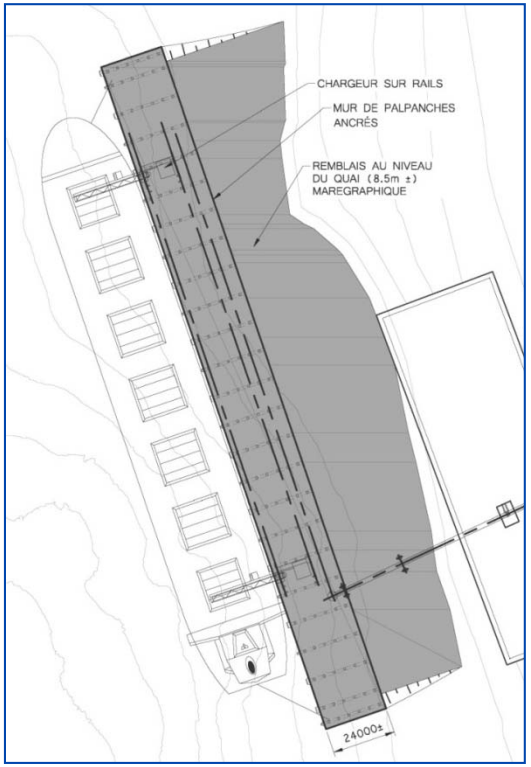


Figure 2-2. Exemple d'un quai sur pieux, avec mur arrière

2.2.2.3 QUAI SUR PIEUX, AVEC DALLES PRÉFABRIQUÉES

Ce type de quai est érigé sur une série de pieux disposés en ligne de part et d'autre du quai et emboités dans le socle rocheux. Une surlargeur est prévue en remblai jusqu'au milieu terrestre. Étant donné la pente du fond marin, le remblai s'avance assez loin sous le quai. Le quai est composé de 100 pieux emboités dans le socle rocheux. Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin est d'environ 8 900 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car la surlargeur permet un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai est déterminée par le concepteur et aucune charge supplémentaire ne peut être permise sur les pieux et les dalles. Les pieux doivent être protégés par un système de protection cathodique contre la corrosion et possiblement muni d'un système de protection contre les glaces. La construction de ce type de quai a été estimée à 35,2 M$.

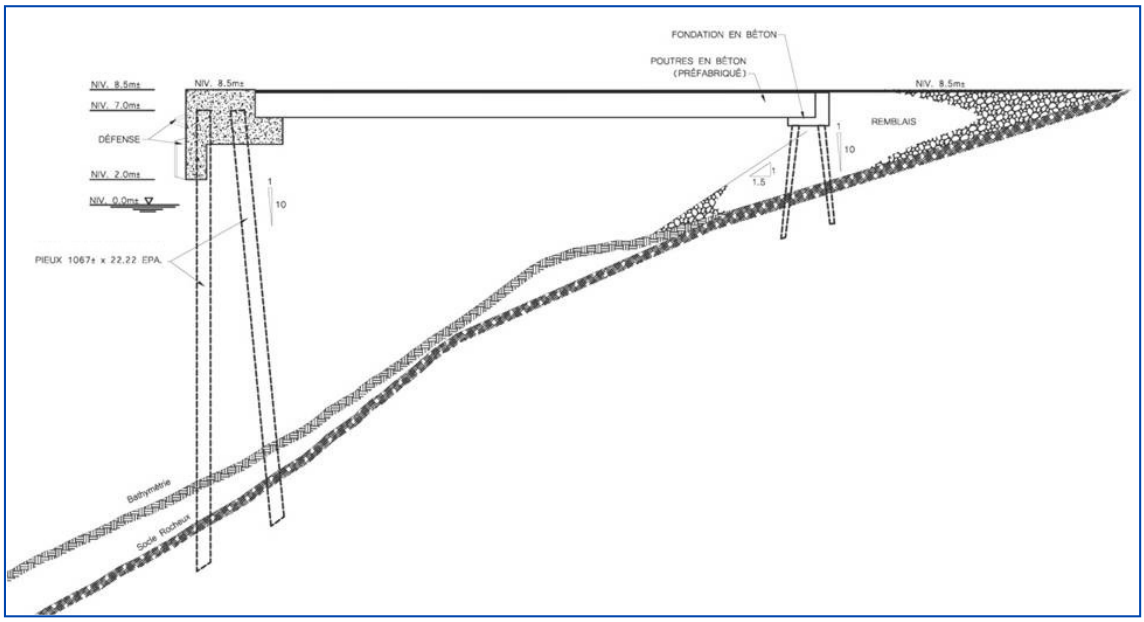


Figure 2-3. Exemple d'un quai sur pieux, avec dalles préfabriquées (A)

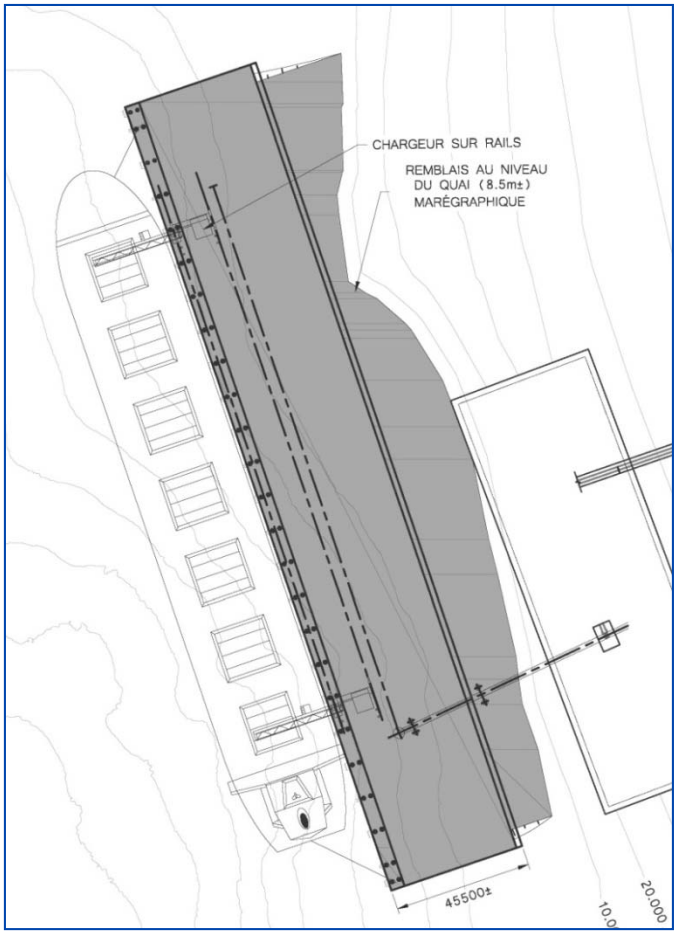
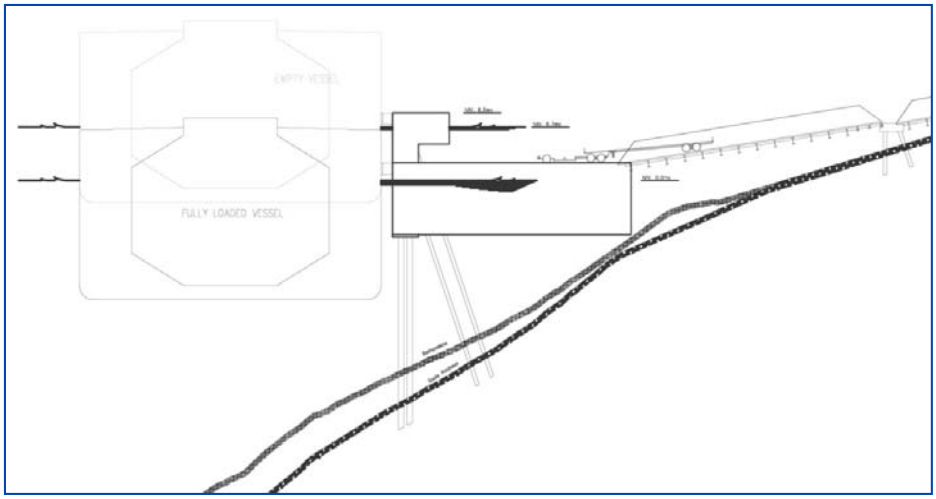


Figure 2-3. Exemple d'un quai sur pieux, avec dalles préfabriquées (B)

2.2.2.4 QUAI FLOTTANT ANCRÉ AU RIVAGE

Ce type de quai est installé sur le rivage à une distance suffisante pour respecter le tirant d'eau nécessaire pour les opérations. Des ducs d'albe sont placés aux extrémités du quai pour contrôler sa position dans le sens du rivage. D'autres ducs d'albe sont aussi prévus un peu en retrait afin d'amarrer les navires de grandes dimensions. Le quai est flottant et s'attache à la rive par des passerelles pour piéton ou petits véhicules de services, permettant un accès au quai pour tout niveau de marée. Pour une configuration type, la position verticale du quai et du navire est harmonisée au gré de la marée. On n'observe presque aucun remblai en milieu marin. Le quai et les ducs d'albe sont constitués de 16 pieux emboités dans le socle rocheux. Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin n'est que de 13 m². Il n'y a aucune intégration de ce type de quai avec l'aire de manutention, ce qui rend l'utilisation multiusager difficile. La capacité portante du quai est déterminée par le concepteur et aucune charge supplémentaire ne peut être permise sur le quai. Le lien (convoyeur) entre le chargeur de navire et le milieu terrestre requiert une flexibilité verticale afin d'assurer le chargement en tout niveau de marée. Les pieux doivent être protégés par un système de protection cathodique contre la corrosion. Un système de protection contre les glaces doit aussi être installé pour protéger le quai. La construction de ce type de quai a été estimée à 45,6 M$.



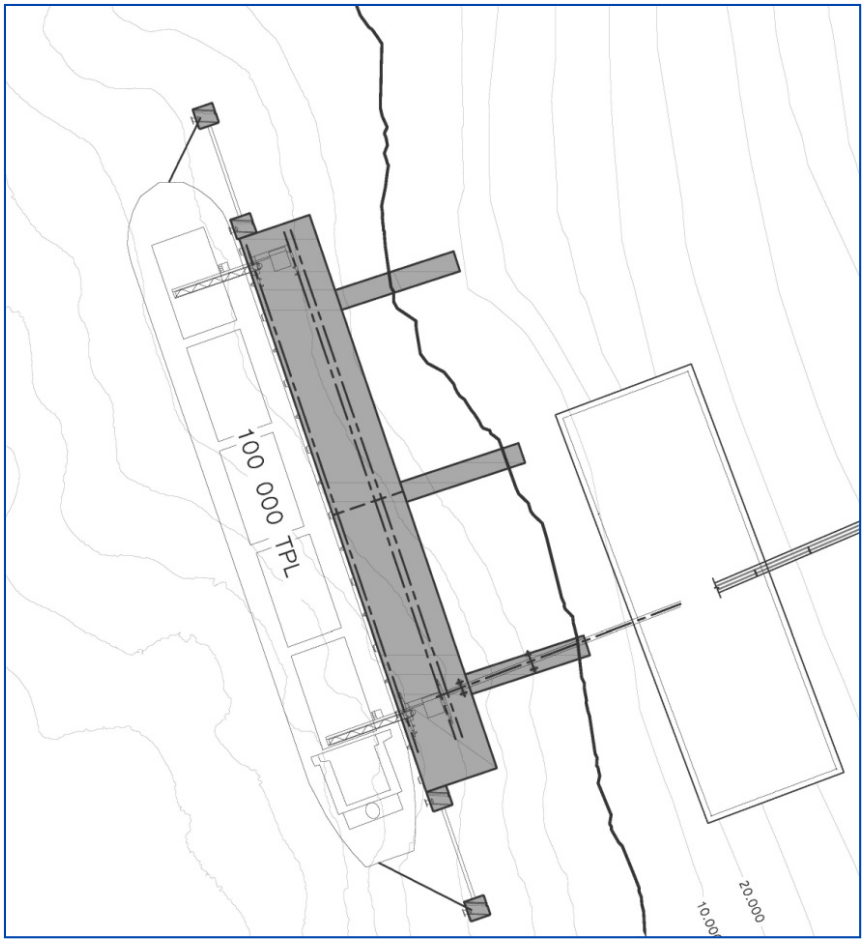


Figure 2-4. Exemple d'un quai flottant ancré au rivage

2.2.2.5 QUAI FLOTTANT AVEC GUIDES (*FLEXIPORT*)

Ce type de quai est placé sur le bord du rivage à une distance suffisante pour respecter le tirant d'eau nécessaire pour les opérations. Des barres-guides sont installées sur le fond marin et permettent, tout en glissant verticalement, de maintenir le quai en place. Des ducs d'albe sont prévus un peu en retrait afin d'amarrer les navires de grandes dimensions. Le quai est flottant et relié à la rive par des passerelles pour piéton ou petits véhicules de services, permettant un accès au quai pour tout niveau de marée. Dans une configuration type, la position verticale du quai et du navire est harmonisée au gré de la marée. On n'observe presque aucun remblai en milieu marin. Le quai et les ducs d'albe sont composés de quelques pieux emboités dans le socle rocheux. Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin est minime. Il n'y a aucune intégration de ce type de quai avec l'aire de manutention, ce qui rend l'utilisation multiusager difficile. La capacité portante du quai est déterminée par le concepteur et aucune charge supplémentaire ne peut être permise sur le quai. Le lien (convoyeur) entre le chargeur de navire et le milieu terrestre requiert une flexibilité verticale afin d'assurer le chargement à tout niveau de marée. Les pieux doivent être protégés par un système de protection cathodique contre la corrosion. Un système de protection contre les glaces doit aussi être installé pour protéger le quai. La construction de ce type de quai n'a pas été estimée étant donné la difficulté à obtenir les informations.



Figure 2-5. Exemple d'un quai flottant ancré au rivage

2.2.2.6 QUAI À GRAVITÉ EN CAISSONS DE BÉTON

Ce type de quai est le plus conventionnel des types de quai. Par exemple, le quai de Grande-Anse a été érigé selon cette méthode de construction. Le socle rocheux sous-marin est dynamité pour créer un plateau de travail prêt à accepter les caissons en béton qui formeront la structure du quai et joueront le rôle de barrière pour le remplissage entre les caissons et le rivage. Une fois les caissons installés, ils sont remplis. L'empreinte au sol marin atteint quelque 14 000 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car les caissons remplis permettent un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai est élevée puisque l'assise est remplie de matériau d'excavation de roc; des charges supplémentaires peuvent ainsi être permises sur le quai. Les coûts d'entretien sont faibles puisqu'aucun système de protection (protection cathodique et protection contre les glaces) n'est nécessaire. La construction de ce type de quai a été estimée à 39,5 M$.

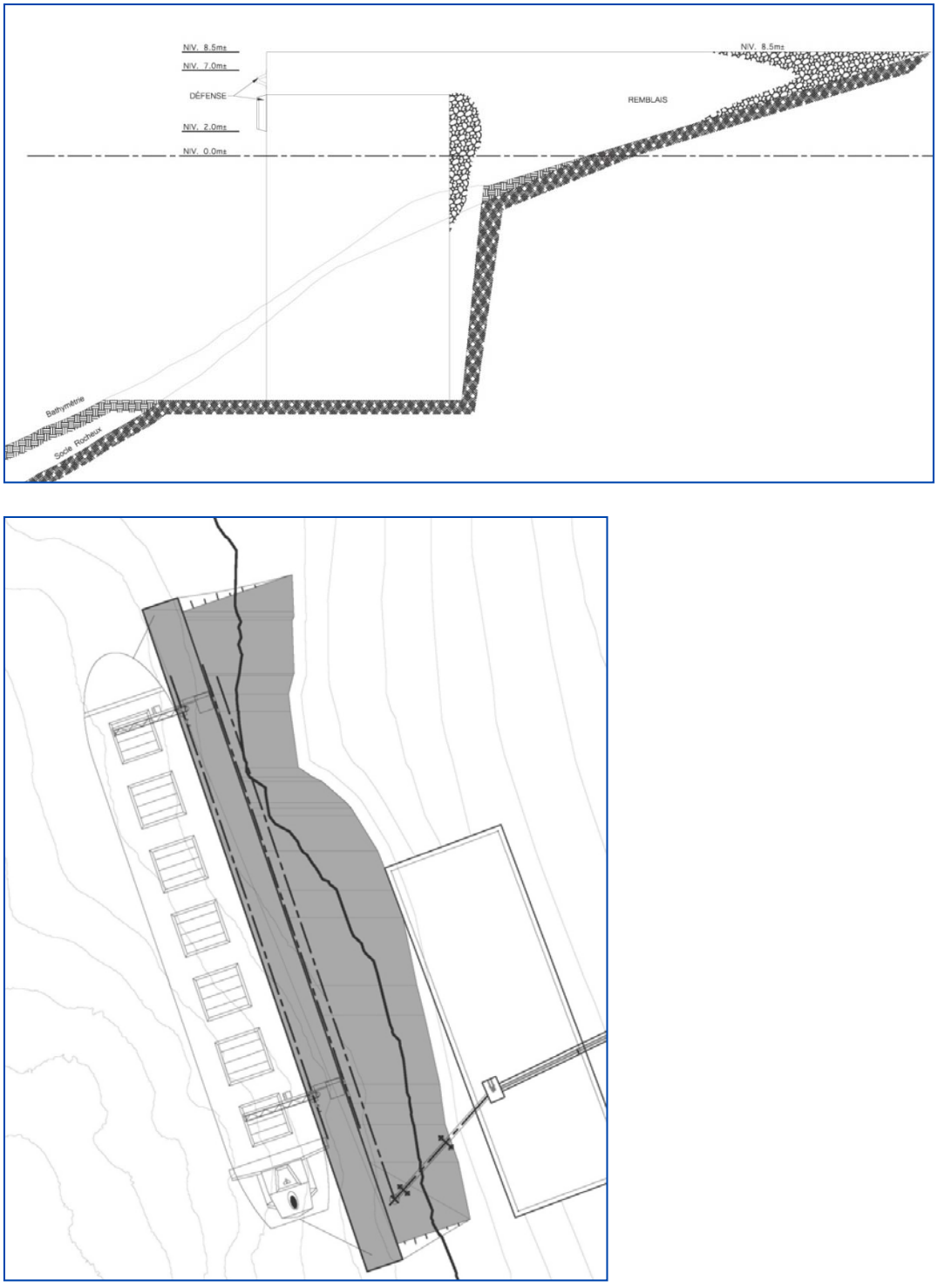


Figure 2-6. Exemple d'un quai à gravité en caisson de béton

2.2.2.7 QUAI À GRAVITÉ EN CELLULES D'ACIER

Ce type de quai est une variante du quai en caissons de béton. En effet, des cellules d'acier composées de palplanches remplacent les caissons de béton. Le socle rocheux sous-marin est dynamité pour créer un plateau de travail prêt à accepter les cellules d'acier qui formeront la structure du quai et joueront le rôle de barrière pour le remplissage de matériau d'excavation de roc entre les cellules et le rivage. Une fois les cellules installées, celles-ci sont remplies avec les matériaux d'excavation de roc. L'empreinte au sol marin est d'environ 14 000 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car les cellules remplies permettent un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai est élevée puisque l'assise est remplie de matériau d'excavation de roc. Des charges supplémentaires peuvent être permises sur le quai. Le quai a cependant besoin d'être protégé par un système de protection cathodique contre la corrosion, mais aucune protection contre la glace n'est nécessaire. La construction de ce type de quai a été estimée à 43,5 M$.

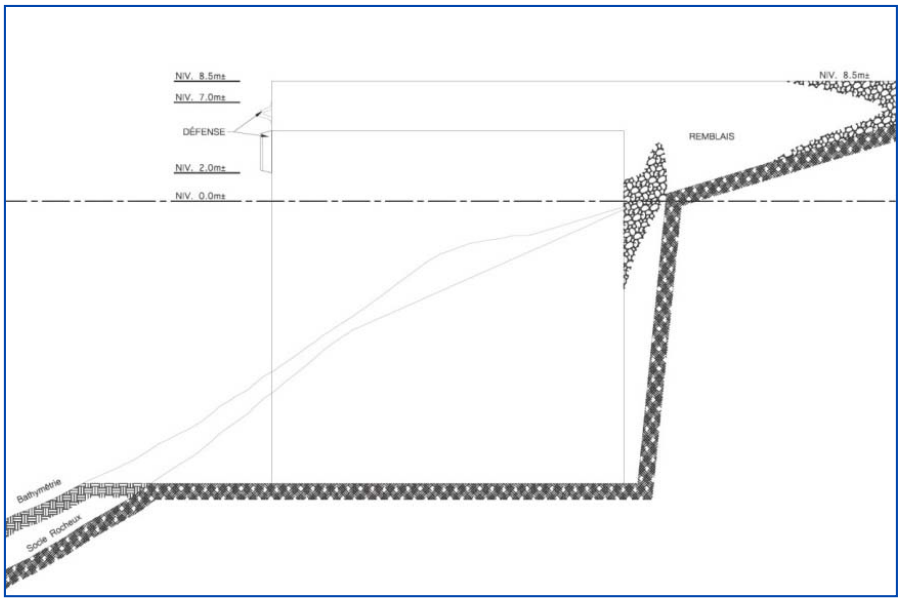


Figure 2-7. Exemple d'un quai à gravité en cellules d'acier (A)

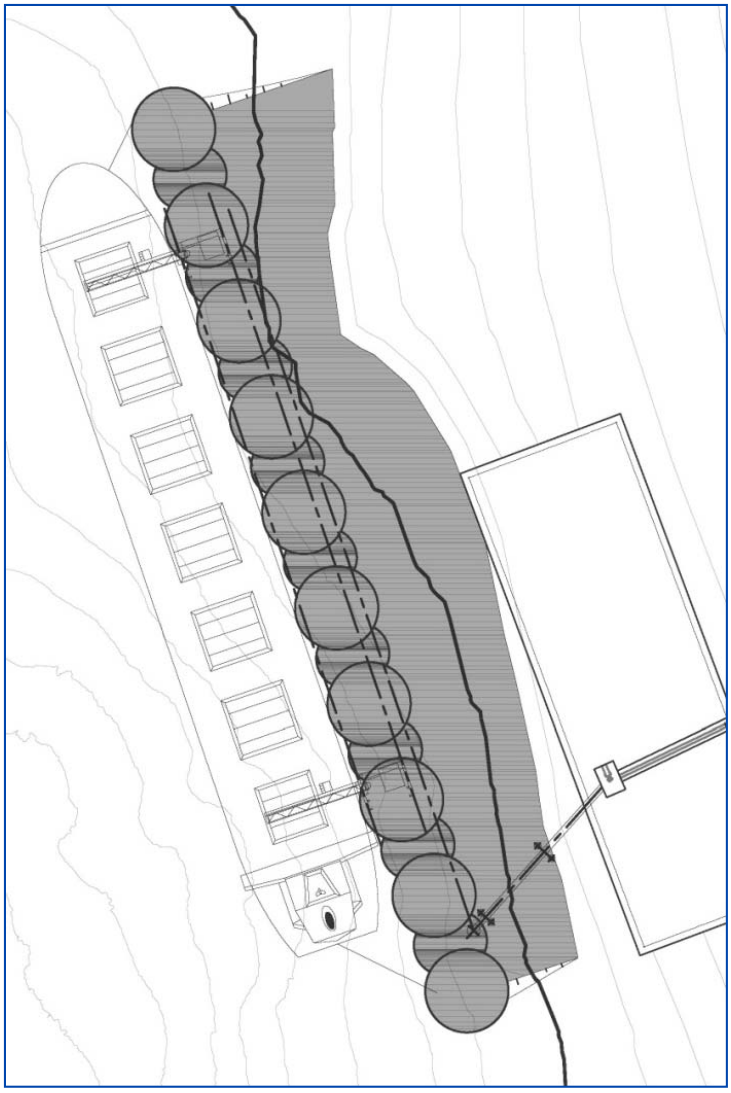


Figure 2-7. Exemple d'un quai à gravité en cellules d'acier (B)

2.2.2.8 QUAI À GRAVITÉ EN CELLULES ANCRÉES

Ce type de quai est une version améliorée du quai en cellules d'acier qui permet d'éviter le dynamitage sous-marin. Les cellules d'acier composées de palplanches sont ancrées au socle rocheux à l'aide de 88 pieux. Elles formeront la structure du quai et joueront le rôle de barrière pour le remplissage de matériau d'excavation de roc entre les cellules et le rivage. Une fois les cellules installées, il suffit de les remplir avec les matériaux d'excavation de roc. Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin est estimée à 17 700 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car les cellules remplies permettent un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai est élevée puisque l'assise est remplie de matériau d'excavation de roc; des charges supplémentaires peuvent ainsi être permises sur le quai. Le quai a cependant besoin d'être protégé par un système de protection cathodique contre la corrosion, mais aucune protection contre la glace n'est nécessaire. La construction de ce type de quai a été estimée à 41,6 M$.



Figure 2-8. Exemple d'un quai à gravité en cellules ancrées

2.2.2.9 QUAI À MUR COMBINÉ

Ce type de quai est un type hybride entre le quai en caissons de béton et celui en cellules ancrées. Le quai est composé d'un mur de palplanche et de 110 pieux ancrés au socle rocheux. Le mur de palplanche de 320 m de long est retenu en place par des tirants (deux par pieux) et un mur d'ancrage. Le mur de palplanche forme une barrière permettant un remplissage de matériau d'excavation de roc entre celui-ci et le rivage. Une fois le mur installé, il suffit de remplir avec les matériaux d'excavation de roc en s'assurant de tendre les tirants. L'empreinte au sol marin atteint près de 18 200 m². Cette variante s'intègre bien avec l'aire de manutention, car le remplissage permet un accès facile en tout point du quai. La capacité portante du quai est élevée puisque l'assise est remplie de matériau d'excavation de roc; des charges supplémentaires peuvent ainsi être permises sur le quai. Le quai a cependant besoin d'être protégé par un système de protection cathodique contre la corrosion, mais aucune protection contre la glace n'est nécessaire. La construction de ce type de quai a été estimée à 38,0 M$.

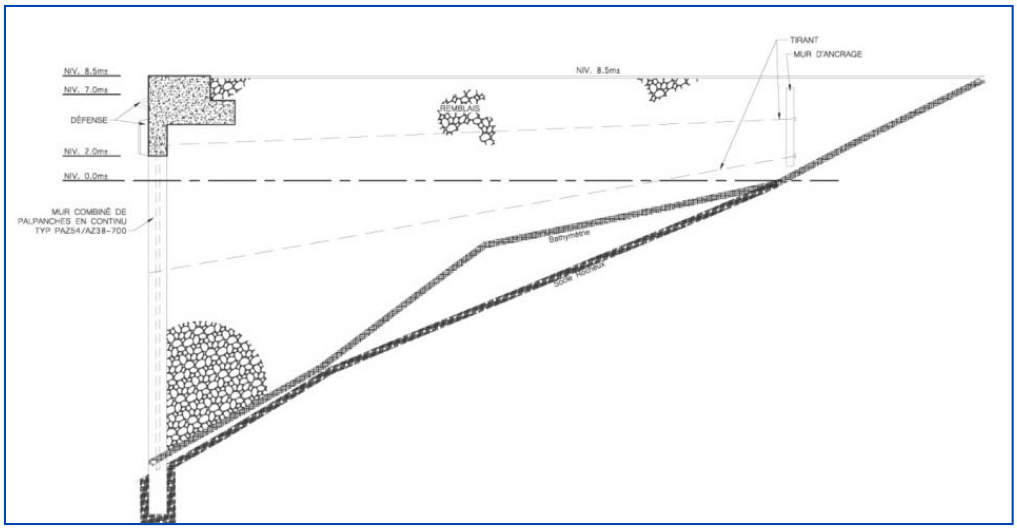


Figure 2-9. Exemple d'un quai à mur combiné (A)

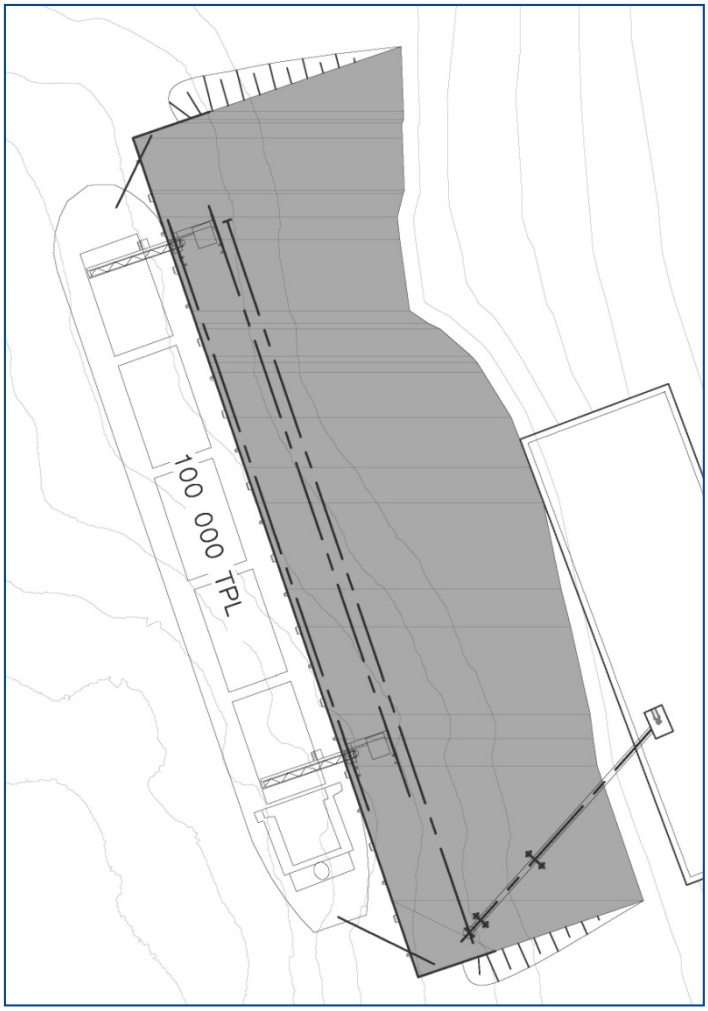


Figure 2-9. Exemple d'un quai à mur combiné (B)

2.2.2.10 CHARGEUR SUR BARGE

Ce type de structure n'est pas un quai à proprement parler. Une série de ducs d'albe est placée sur le rivage à une distance suffisante pour respecter le tirant d'eau nécessaire pour les opérations. Une barge est placée entre le navire et le rivage et sert de pont pour installer un convoyeur qui permet le chargement du navire. La barge doit être déplacée pour charger toutes les sections du navire. Pour une configuration type de navire, la position verticale de la barge et du navire est harmonisée au gré de la marée. On n'observe presque aucun remblai en milieu marin. Les ducs d'albe sont composés de 36 pieux emboités dans le socle rocheux. Aucun dragage ni dynamitage n'est prévu pour cette variante et l'empreinte au sol marin est d'environ 28 m². Il n'y a aucune intégration de la barge avec l'aire de manutention, ce qui rend l'utilisation multiusager difficile. La capacité portante de la barge est très limitée et aucune charge supplémentaire ne peut être permise sur celle-ci. Le lien (convoyeur) entre le chargeur de navire et le milieu terrestre requiert une flexibilité verticale afin d'assurer le chargement en tout niveau de marée. Les pieux doivent être protégés par un système de protection cathodique contre la corrosion et par un système de protection contre les glaces. La construction de ce type de quai n'a pas été estimée étant donné les difficultés à opérer ce genre d'infrastructure en milieu nordique comportant des glaces comme le Saguenay.

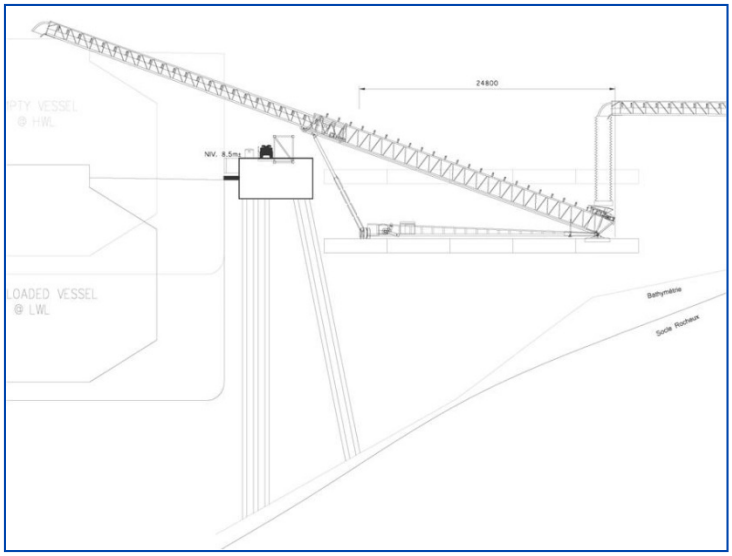




Figure 2-10. Exemple d'un chargeur sur barge

2.2.2.11 ANALYSE ET SÉLECTION DU TYPE DE QUAI

Les variantes de quai ont été comparées entre elles selon 17 critères de sélection regroupés en 6 catégories (tableau 2-2). Les avantages et inconvénients de chaque type de quai qui en sont ressortis sont présentés au tableau 2-3 pour les 10 variantes étudiées. Les coûts de construction estimés varient de 35,2 M$ à 45,6 M$.

Tableau 2-2. Catégories et critères de sélection de l'analyse comparative des variantes de quai

Catégorie	Critère	Commentaire
Effet sur l'environnement	Dynamitage du fond marin	Le dynamitage sous-marin provoque un bruit très important, mais sur une très courte période. Le but est d'éviter le dynamitage sous-marin.
	Nombre de pieux foncés	Les pieux seront foncés par une méthode de forage rotatif pour pénétrer dans le roc sur la profondeur requise. Le but est de réduire le nombre de pieux foncés.
	Nombre de mètres linéaires de palplanche foncés	Certaines sections seront foncées dans le dépôt meuble alors que d'autres sections devront être forées dans le roc. Le but est de réduire le nombre de mètres linéaires de palplanches foncées dans le roc.
	Empreinte au sol marin	Calcul de la superficie d'occupée par les pieux, le dynamitage ou les remblais. Le but est de réduire la superficie occupée.
	Bruit sous-marin durant la construction	Niveau sonore prévisible dans l'eau durant les travaux de construction. Le but est de réduire le niveau sonore et la durée.
Utilisation et intégration multiusager	Utilisation multiusager	Capacité du quai à bien servir plus d'un usager.
	Intégration à l'aire de manutention	Correspond à la continuité et l'harmonisation entre le quai et l'aire de manutention. Un quai intégré avec l'aire de manutention permet une meilleure efficacité opérationnelle.
	Capacité portante	La capacité du quai en termes de charge morte et vive. Plus la capacité est grande, meilleur c'est pour un quai multiusager.
	Stabilité du lien avec le convoyeur	Appréciation de la stabilité du lien entre le convoyeur terrestre et le convoyeur sur quai.
Constructibilité	Délai de construction	Durée des travaux. Le but est de minimiser la durée.
	Niveau de risque technologique de construction	Est-ce une nouvelle technologie ? Est-ce que ce type de quai a été réalisé dans le passé dans des sites aux conditions similaires ? Le but est de minimiser le risque technologique.
Coûts de construction	Coûts de construction	Envergure des coûts.
Opérabilité	Sensibilité aux vents, vagues et glaces	Effet du vent, des vagues ou de la glace sur les opérations. Le but est de minimiser la sensibilité.
	Niveau de risque d'arrêt d'opération	Est-ce qu'il y a des facteurs qui risquent de provoquer l'arrêt des opérations ? Le but est d'éviter les arrêts d'opération.

Catégorie	Critère	Commentaire
	Bruit sous-marin durant l'opération	Niveau sonore prévisible dans l'eau durant l'opération. Des caissons pleins réverbèrent moins le son que des caissons vides. Le but est de minimiser le niveau sonore durant les opérations.
	Opération/réparation en cas d'abordage	En cas de collision d'un navire avec le quai, quels seraient les dommages et le temps de réparation ? Les opérations seraient affectées durant combien de temps ? Le but est de réduire au minimum le temps non opérationnel et de réparation.
Coûts d'entretien	Coûts d'entretien	Envergure des coûts d'entretien, qu'il y ait ou non des opérations. Le système de protection cathodique contre la corrosion et le système de protection contre les glaces sont deux entretiens importants à prendre en considération. Le but est de minimiser les coûts d'entretien.

Le tableau 2-3 présente le bilan de l'analyse des catégories de critères, en regard des 10 variantes de type de quais proposées. Les signes + et - ont été utilisés pour faciliter la comparaison entre les variantes, pour une catégorie donnée (allant de - - - à + + +); le signe + + + représentant le meilleur avantage ou le moindre dommage. Par ailleurs, les couleurs permettent de départager les cotes positives et négatives et ainsi facilitent l'interprétation du tableau.

Ce tableau comparatif fait ressortir les variantes 6, 7, 8 et 9 comme étant les plus appropriées sur le plan technico-économique pour répondre aux besoins du terminal maritime (quai). Les variantes 6 et 7 présentent cependant un effet plus important sur l'environnement lors de la construction, notamment en raison du dynamitage sous-marin. Comme il est visé d'éviter le plus possible les effets environnementaux occasionnés par la construction, ces variantes ne peuvent être retenues. La variante 9 étant encore plus favorable que la variante 8, c'est celle qui s'avère la meilleure solution à retenir. Bien que les effets anticipés sur l'environnement soient légèrement plus importants que pour d'autres variantes, elle offre des avantages certains pour les cinq autres critères. De plus, des mesures d'atténuation ou de compensation seront mises en place pour minimiser et palier aux effets sur l'environnement. Le premier choix de Port de Saguenay se porte donc vers la variante 9, soit un quai à gravité à mur combiné (voir section 3.2.5.2).

L'analyse ne permet cependant pas d'inclure les caractéristiques du substrat sous-marin au droit de l'emplacement prévu pour le quai. Les études géotechniques approfondies nécessaires à la confirmation de la variante 9 comme solution retenue n'ont pas encore été réalisées et ne sont planifiées qu'à la phase de plans et devis définitifs, après avoir obtenu l'autorisation de l'ACEE pour le projet de terminal. Cette étude, qui doit être effectuée à certaines périodes de l'année, représente des coûts importants. Dans ce contexte, Port de Saguenay a proposé à l'ACEE de sélectionner une seconde variante, peu influencée par les caractéristiques du substrat sous-marin. L'évaluation des effets dans le cadre de la présente étude sera réalisée seulement avec la variante la plus contraignante pour les milieux naturel et humain.

Tableau 2-3. Comparaison des types de quai étudiés

	Type de quai									
Critère	**Variante 1** Quai sur pieux élargi	**Variante 2** Quai sur pieux avec mur arrière	**Variante 3** Quai sur pieux avec dalles préfabriquées	**Variante 4** Quai flottant ancré au rivage	**Variante 5** Quai flottant avec guides (Flexiport)	**Variante 6** Quai à gravité en caissons de béton	**Variante 7** Quai à gravité en cellules	**Variante 8** Quai à gravité en cellules ancrées	**Variante 9** Quai à gravité à mur combiné	**Variante 10** Chargeur sur barge
Effets sur l'environnement minimisés	+	N	+ +	+ + +	+ +	- - -	- - -	-	-	+ + +
Utilisation et intégration multiusager	+	+	-	- - -	- - -	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	- - -
Constructibilité	+ +	+ +	N	+ +	+ +	+ +	+ +	+ + +	+ + +	+ +
Coûts de construction	-	- -	+ + +	- - -	ND	+	- -	-	+ +	ND
Opérabilité	+	+ +	N	- -	- -	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	- - -
Coûts d'entretien	-	-	-	- - -	- - -	+ + +	+ +	+ +	+ +	-

N : neutre
ND : non disponible

Comme les caractéristiques géotechniques sous-marines sont également requises pour bien mener l'analyse de la variante 8 et que le principe d'éviter le dynamitage sous-marin est prioritaire pour Port de Saguenay, la variante 1 (quai sur pieux élargis) est celle qui regroupe suffisamment d'avantages pour être considérée comme solution de rechange. Les aspects un peu plus contraignants de cette variante correspondent aux coûts de construction et d'entretien. Le tableau 2-4 présente les caractéristiques et effets environnementaux anticipés des deux variantes en lice. Ainsi, la solution la plus contraignante sera connue et analysée pour la suite de l'ÉIE.

À défaut de connaître la faisabilité de la variante 9 en termes géotechniques, l'évaluation des effets environnementaux sera réalisée avec cette variante. Si l'étude géotechnique planifiée à la phase des plans et devis définitifs montre la faisabilité de la variante 9, Port de Saguenay avisera l'ACEE que ce type de quai sera sélectionné et construit. Dans le cas inverse, la variante 1 sera retenue pour la construction.

Tableau 2-4. Caractéristiques et effets environnementaux anticipés pour les variantes 1 et 9

Caractéristique	Variante 1 Quai sur pieux élargis	Variante 9 Quai à gravité à mur combiné
Dimensions	280 m x 71 m	280 m x 71 m
Capacité portante	Limité par conception	Très grande
Utilisation multiusager	Moyenne	Très grande
Estimation des coûts de construction	41,4 M$	38,0 M$
Effets environnementaux anticipés		
Dynamitage, dragage	Aucun	Aucun
Empreinte sur le fond marin	9 000 m²	18 500 m²
Nombre de pieux à foncer dans le roc	242	110
Nombre de mètres de palplanche foncés	Aucun	320
Bruit sous-marin durant la construction	Durant le forage de 242 pieux	Durant le forage de 110 pieux et le fonçage de 320 m de palplanche
Bruit sous-marin durant l'opération	Possibilité de résonnance par les pieux	Peu probable, car le quai est massif

2.3 RÉFÉRENCES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay.* Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015. 37 p. + 1 annexe.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, SOCIÉTÉ DU PLAN NORD. 2016. *Plan Nord*. Site Internet : http://plannord.gouv.qc.ca/fr/
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, STRATÉGIE MARITIME. 2016. *Stratégie maritime*. Site Internet : https://strategiemaritime.gouv.qc.ca/
- GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT-NIPPOUR (GCNN). 2014. *Analyse comparative préliminaire de variantes de tracé – Secteur Saint-Fulgence.* 55 p. et annexes. Site Internet : http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_lac-a-paul/documents/DA3.pdf

3 DESCRIPTION DU PROJET

3.1 RÉSUMÉ DU PROJET

Port de Saguenay désire étendre ses activités par le projet d'un nouveau terminal maritime afin de desservir la rive nord du Saguenay. L'objectif de Port de Saguenay est de se doter d'un terminal multiusager et ayant des possibilités d'extension.

Depuis la fin du chemin hors norme qui sera construit au sud de la route 172 (non inclus dans ce projet), le projet de Port de Saguenay consiste en la construction d'un quai ainsi que des infrastructures nécessaires à la prise en charge et la manutention de produits industriels. Des installations sont également prévues pour l'approvisionnement en eau, la collecte des eaux de ruissellement et le traitement des eaux sanitaires pour des bâtiments administratifs et de services. Ces installations seront alimentées à partir d'une nouvelle ligne d'alimentation électrique qui sera construite par Hydro-Québec.

Compte tenu que, dans un premier temps, le terminal maritime aura pour vocation de prendre en charge le concentré d'apatite de la compagnie Arianne Phosphate, les infrastructures projetées sont décrites ci-après en fonction de l'entreposage et la manutention de ce concentré. Le schéma du flux de transport du concentré d'Arianne Phosphate est présenté sur le plan 17149-00-000-AC-00001 joint à l'annexe D-2.

Advenant que le terminal soit utilisé par d'autres clients pour d'autres usages, les infrastructures multifonctionnelles pourraient les accueillir.

Il convient donc de noter que, bien que les navires utilisés pour les besoins d'Arianne Phosphate soient actuellement de 50 000 tpl, le quai du nouveau terminal serait conçu pour des navires de 100 000 tpl. À noter que dans le cadre du projet, il n'est aucunement prévu de procéder à du dragage.

3.2 INFRASTRUCTURES PROJETÉES

La description des infrastructures projetées est basée sur les informations fournies par REEL Alesa Ltée, Portha Inc., WSP et Port de Saguenay. L'ensemble des infrastructures projetées est cartographié sur le plan d'aménagement général joint à l'annexe D-1. La carte 3-1 et la figures 3-1 permettent de mieux visualiser le site une fois construit. Une vidéo en images de synthèse présente le projet de terminal maritime envisagé l'annexe D-3.

3.2.1 AIRE DE DÉCHARGEMENT DES CAMIONS

Le terminal maritime sera équipé d'une aire dédiée au déchargement des camions d'une superficie d'environ 8 060 m², qui permettra le transfert du concentré au sein d'une fosse-tampon. Les installations de la station de déchargement comprendront deux travées munies de basculeurs hydrauliques et d'un convoyeur de transfert qui seront équipés d'un système de confinement des poussières (dépoussiéreur).

PLATEFORME DE DÉCHARGEMENT ET BASCULEURS HYDRAULIQUES

L'aire de déchargement comprendra une plateforme d'une dimension d'environ 11' x 72' (3,35 m x 21,95 m) équipée de deux basculeurs hydrauliques, d'une capacité de levage de 165 tonnes, qui seront spécialement conçus pour maintenir fixes les camions semi-remorques et permettre leur déchargement (annexe D-2).

Lorsque les camions et semi-remorques seront positionnés et attachés de manière sécuritaire sur la plateforme du basculeur, la plateforme sera élevée à l'angle désiré. Selon les critères de conception, à un

angle de 45-50 degrés, le concentré s'écoulera de la semi-remorque à la fosse-tampon. La plateforme demeurera à cet angle un certain laps de temps afin de s'assurer que la semi-remorque est entièrement vidée.

Le tableau 3-1 présente les caractéristiques d'un cycle de déchargement avec un basculeur hydraulique. Chaque basculeur hydraulique est muni d'une plateforme, de cylindres hydrauliques, de blocs hydrauliques et de contrôles. Les deux unités fonctionnent et sont contrôlées indépendamment l'une de l'autre au moyen de leur propre système hydraulique.

Tableau 3-1. Basculeur hydraulique – Durée estimée d'un cycle de déchargement

Description	Valeur (minutes)
Manœuvre du camion	2-3
Ouverture du panneau	1-2
Soulever la plateforme de déchargement du camion (selon la charge nominale)	3-4
Déchargement du camion (débute lorsque la plateforme se soulève)	3-5
Abaisser la plateforme de déchargement du camion (à vide)	2-3
Fermeture du panneau	1-2
Durée prévue de l'ensemble du cycle de déchargement	12-19

Note : Les caractéristiques de l'équipement ci-dessus décrivent une seule plateforme et un seul basculeur hydraulique.

L'opération de chaque basculeur hydraulique nécessitera deux pompes hydrauliques de 100 hp. Les quatre pompes seront installées dans une salle hydraulique aménagée à proximité de la station de déchargement. L'unité électrique alimentant le basculeur hydraulique sera située à proximité de la plateforme basculante.

Les basculeurs seront outillés d'un équipement servant à la fois à sceller l'arrière des camions à la fosse de déchargement et à prévenir toute contamination de la fosse par l'eau, la glace ou la neige.

FOSSE

Une fosse tampon à lit fluidisé, d'une capacité de 180 tonnes, permettra de stocker temporairement le concentré déchargé via les basculeurs de camions. Cette fosse aura 7 m de long, 10 m de large et une profondeur de 4 m. Elle permettra le déchargement simultané de deux camions et sera équipée d'une sonde de niveau « haut ». La capacité de stockage prévue permettra la prise en charge du volume de matériel déchargé par les camions ainsi qu'une surcharge éventuelle.

Un tamis sera installé dans l'ouverture de la fosse de déposition afin de prévenir le dépôt de matériaux autre que le concentré d'apatite. Au fond de la fosse, le matériel s'écoulera vers une barrière à travers laquelle les déchets/morceaux de plus haute densité seront interceptés tandis que le concentré s'écoulera en aval vers l'entrée du convoyeur. La fosse à lit fluidisé sera bétonnée et équipée d'une porte d'accès de sorte à permettre le nettoyage périodique des déchets captés.

CONVOYEUR FLUIDISÉ

La plateforme de déchargement basculante permettra au concentré d'apatite de se déverser sur un convoyeur à lit fluidisé CVA-001 à un taux de 1 200 tph. Cette capacité est suffisante pour prendre en charge le concentré provenant de plusieurs déchargements à la fois au cycle le plus rapide estimé, soit 12 minutes. Il s'agit de la situation critique pouvant survenir après un arrêt des basculeurs hydrauliques et la formation d'une file d'attente de camions à la station de déchargement.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Aménagement général

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, ville de Saguenay, 2015
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016
Équidistance des courbes : 10 mètres

Fichier : 15-0076_C3-1_AmenagementGeneral_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 80 160 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 3-1

Mai 2016

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil et guérite
- Bâtiment des employés
- Installations de déchargement des camions
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Chemin d'accès temporaire
- Convoyeur
- Quai
- Aires de travail
- Zone de déboisement
- Zone à revégétaliser
- Limite de propriété

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Infrastructures existantes

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Rivière Saguenay



Figure 3-1. Image de synthèse présentant l'ensemble du projet en phase d'exploitation et d'entretien

Ce convoyeur, d'une longueur de 82 m entre la fosse et les systèmes d'élévation pneumatiques (EPS) situés à l'entrée du silo, est contenu sur toute sa longueur dans une galerie tubulaire de 1,8 m de diamètre. À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher, alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur, permettent l'écoulement du concentré. Ce convoyeur sera équipé de sondes de niveau « très haut ».

Le concentré acheminé sur le convoyeur à lit fluidisé CVA-001 peut ensuite être transféré soit au convoyeur CVA-010 pour être envoyé via les systèmes d'élévation pneumatique (EPS-001 et -002) aux structures de stockage (silo et dôme), soit au convoyeur CVA-002 qui envoie le concentré dans une fosse collectrice puis vers le quai (voir plan 17149-00-000-AC-00001, annexe D-2).

DÉPOUSSIÉREUR

Un dépoussiéreur à filtre (DCB-001) équipé d'un ventilateur centrifuge (fiche technique jointe à l'annexe D-4) contrôlera les émissions fugitives de poussière lors du déchargement des camions et assurera le retour des poussières dans la fosse où elles seront mélangées au flux principal d'apatite.

3.2.2 AIRE DE STOCKAGE DU CONCENTRÉ D'APATITE

Le plan 17419-00-000-MC-00003 présente la vue en plan de l'aire de stockage (annexe D-2).

3.2.2.1 REMPLISSAGE

À la sortie de la fosse de déchargement des camions, le matériel sera acheminé au convoyeur CVA-001 qui alimentera soit un système d'élévation pneumatique (EPS) situé à la base d'un silo d'entreposage, soit le convoyeur principal CVA-002 qui court-circuite le stockage pour envoyer le concentré directement au quai.

Le concentré d'apatite sera entreposé soit à l'intérieur d'un silo d'une capacité totale de 70 000 tonnes, soit à l'intérieur d'un dôme d'une capacité de 130 000 tonnes. Ces structures, dont la coupe-type est présentée sur les plans 17149-00-000-MC-00005_R0 et 17149-00-000-MC-00004_R0 (annexe D-2), seront érigées côte à côte, sur une aire occupant une superficie d'environ 57 150 m² (voir plan d'aménagement général, annexe D-1).

Il est cependant estimé qu'en fonction de la logistique de transport du concentré d'apatite et de son chargement dans les navires, près de 500 000 tonnes des 3 Mt seront envoyées directement au navire accosté à quai et ne seront pas stockées dans le silo ou le dôme d'entreposage. Il convient de préciser que ces 500 000 tonnes de concentré utiliseront le même circuit pour être combinées dans une fosse collectrice au matériel provenant du silo, afin d'atteindre le taux de chargement de navire prévu de 2 700 tph.

En l'absence de navire accosté à quai (survenant 5/6^{e} du temps de déchargement des camions), le convoyeur à lit fluidisé CVA-001 acheminera le matériel dans les deux EPS (EPS-1 et EPS-002) de 600 tph via le convoyeur tubulaire ACG CVA-010. Les deux EPS se déchargent ensuite sur le convoyeur fluidisé orientable situé au sommet du silo (CVA-011), lequel alimente à son tour un des deux autres convoyeurs fluidisés (CVA-012 et CVA-013) qui acheminent le concentré soit vers le silo, soit vers le toit du dôme d'entreposage (plan 17149-00-000-AC-00001, annexe D-2).

Les deux infrastructures de stockage, le silo et le dôme, sont toutes deux équipées d'un système de remplissage antiségrégation installé sur le toit.

L'air pulsé utilisé dans les convoyeurs et les systèmes anti-ségrégation est fourni par le même compresseur FBC-004, opérationnel lorsque les EPS sont utilisés au lieu du convoyeur CVA-002.

L'air des convoyeurs fluidisés CVA-001 et CVA-002 sera ventilé vers deux dépoussiéreurs localisés au sommet d'une salle de soufflantes. Lorsque le remplissage du silo est en fonction, l'air provenant de tous les équipements fluidisés, situés au somment du silo (EPS, convoyeurs, système anti-ségrégation), est évacué vers les deux dépoussiéreurs DCB-002 et DCB-003 (fiches techniques jointes à l'annexe D-4). La poussière de concentré collectée sera retournée dans les convoyeurs pour y être mélangée au flux principal de concentré.

Le silo et le dôme disposent de systèmes entièrement automatisés afin de gérer efficacement l'entreposage. La sélection du site d'entreposage (dôme ou silo) est effectuée sans manipulation du matériel. Concrètement, la section d'alimentation correspondant au dôme ou au silo est fluidisée tandis que l'autre verra alors son alimentation en air pulsé coupée. Ce concept permet théoriquement de se passer de maintenance au sommet du silo ou du dôme.

Au total, cinq soufflantes maintiendront le flux d'air pulsé et la pression requis pour les opérations. Les deux surpresseurs à déplacement positif (FBB-001 et FBB-002) utilisés pour fluidiser le plancher du silo (ou du dôme) seront contrôlés par variateur de fréquence afin d'assurer les variations de flux d'air adaptés aux différents scénarios. Dans la plupart des cas, une seule soufflante sera requise. La seconde ne sera utilisée qu'à la fin de la période de dégel pour fluidiser les zones périphériques les plus éloignées du dôme. Puisque les soufflantes EPS de 900 hp (FBC-005, FBC-006) seront partagées entre les processus de remplissage et de récupération, dans tous les scénarios d'opération, quatre soufflantes seront continuellement en fonction dans la salle des soufflantes (plan 17419-00-000-MC-00007, annexe D-2).

La salle des soufflantes comprendra également un compresseur d'air d'appoint qui fournira de l'air filtré dans la pièce afin de la maintenir pressurisée et de fournir de l'air propre pour la fluidisation. L'air sera filtré au moyen d'un boîtier de filtre localisé à l'extérieur de la pièce. Le compresseur d'air d'appoint sera toujours en marche lorsque le système sera en opération. Enfin, la salle des soufflantes comprendra un ensemble de compresseurs destinés à fournir l'air compressé à tous les appareils d'instrumentation et aux dépoussiéreurs.

Les caractéristiques techniques des équipements cités sont fournies dans le tableau 3-2.

Il est estimé que le système de remplissage du silo/dôme fonctionnera environ 6 180 heures par an selon les proportions suivantes :

- 74 % du temps, le concentré sera dirigé vers le silo (ou le dôme) au moyen des EPS sur une base de 24 h/24, du dimanche 18 h au vendredi 15 h (excepté 21 jours pendant la période de dégel);
- 14 % du temps, le concentré déchargé des camions sera directement acheminé au chargeur de navire (500 000 tonnes) avec une récupération depuis le silo/dôme;
- 12 % du temps, le concentré sera uniquement récupéré depuis le silo (dôme) et directement acheminé au chargeur de navire.

3.2.2.2 RÉCUPÉRATION

En ce qui concerne la récupération, il est prévu que le concentré d'apatite stocké dans le silo soit récupéré au moyen de convoyeurs radiaux installés autour d'une aire centrale située au niveau du plancher, qui récupèrent l'apatite depuis la périphérie jusqu'au centre. À partir de cette aire centrale, le matériel circulera au travers d'un tunnel de béton traversant la paroi extérieure, au pied du silo. Le concentré d'apatite sortira du silo au travers de cet aéroduc gravitaire et circulera ensuite dans le convoyeur fluidisé CVA-003 jusqu'au quai (plan 17419-00-000-MC-00006, annexe D-2).

Tableau 3-2. Caractéristiques techniques des équipements de stockage du concentré

Description	Caractéristique technique
EPS-001 / EPS-002	- Système d'élévation pneumatique 600 tph - Équipés d'une sonde de niveau haut
DCB-002 /FBC-002 DCB-003/FBC-003	- Dépoussiéreur et ventilateur centrifuge - Dépoussiéreur de type à « manches filtrantes » - 850 Am³/min. chacun
Convoyeur tubulaire fluidisé CVA-010	- Capacité de 1 200 tph - Aéroduc gravitaire tubulaire, 0,8 m de diamètre - Longueur : 7 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher
Convoyeur fluidisé CVA 002	- Capacité : 2 700 tph - Galerie tubulaire, 1,8 m de diamètre - Longueur : 31,5 m de l'EPS à la fosse collectrice - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipés d'une sonde de niveau « très haut »
Convoyeur fluidisé CVA 011	- Capacité : 2 700 tph - Galerie tubulaire, 2,4 de diamètre - Longueur : 15 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipés d'une sonde de niveau « très haut »
Convoyeur fluidisé CVA 012 (vers le silo)	- Capacité : 2 700 tph - Galerie tubulaire, 1,8 m de diamètre - Longueur : 15 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipés d'une sonde de niveau « très haut »
Convoyeur fluidisé CVA 013 (vers le dôme)	- Capacité : 2 700 tph - Galerie tubulaire, 1,8 m de diamètre - Longueur : 40 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipés d'une sonde de niveau « très haut »
Système anti-ségrégation du silo CVA-020.026	- Capacité : 1 200 tph au total pour les six sections de l'aéroduc gravitaire - Convoyeur tubulaire, 0,5 m de diamètre - Longueur : 10 m par section - Pot-siphon central fluidisé
Système anti-ségrégation du dôme CVA-030.036	- Capacité : 1 200 tph au total pour les six sections de l'aéroduc gravitaire - Convoyeur tubulaire, 0,5 m de diamètre - Longueur : 10 m par section - Pot-siphon central fluidisé
Silo BIC-001	- Capacité : 70 000 tonnes - Diamètre intérieur de 35 m - Hauteur de 51 m

Description	Caractéristique technique
	- Construction en béton sans coffrage - Remplissage et extraction fluidisée - Équipé avec des sondes à niveau haut et des transmetteurs de niveau
Dôme BIC-002	- Capacité : 130 000 tonnes - Diamètre intérieur de 50 m - Hauteur 50 m - Construction en béton armé - Remplissage et extraction fluidisée - Équipé avec des sondes à niveau et des transmetteurs de niveau

Il est possible que des chutes de concentré se produisent depuis le silo ou le dôme en raison de la nature du matériel. À la différence d'un système mécanique qui peut entraîner des pertes de matériel ou un bris d'équipement consécutivement à de telles chutes, les convoyeurs de transfert pneumatiques opéreront temporairement à un taux variable par rapport au flux nominal sans effets secondaires. De plus, aucun ajustement du taux de récupération du silo/dôme ne sera requis en raison de la présence d'un silo de transfert de 700 tonnes. Ce dernier sera équipé d'un système de régulation afin d'assurer un flux régulier de 2 700 tph au chargeur de navire.

Puisqu'il n'y aura pas de remplissage pendant les opérations de retrait, les soufflantes EPS seront utilisées pour fluidiser les convoyeurs qui assureront l'acheminement du concentré au silo de transfert puis au quai. Une partie de l'air sera également employé à fluidiser l'aire centrale et le tunnel du silo.

L'extraction du concentré stocké dans le silo se fera en continu. Lorsque le niveau de 48 % de hauteur de matériel est atteint, la proche périphérie commencera à être fluidisée et le surpresseur FBB-001 sera utilisé à 29 % de sa vitesse nominale. Au niveau 18 %, la proche périphérie et les secteurs les plus externes seront fluidisés tandis que le surpresseur FBB-001 fonctionnera à 100 % de sa vitesse nominale. Les niveaux indiqués sont basés sur un angle de talus à l'extraction de 70 degrés, ce qui est conservateur. Ce système permettra la récupération complète de tout le volume utile du silo. Les opérations de récupération du concentré seront identiques pour le dôme. À un niveau de 72 %, la proche périphérie sera fluidisée et le surpresseur FBB-001 sera utilisé à 79 % de sa vitesse nominale. Lorsque le niveau atteindra 28 %, l'ensemble sera fluidisé et les deux surpresseurs FBB-001 et FBB-002 seront utilisés à 68 % de leur vitesse nominale.

La récupération se fera uniquement lorsqu'un navire sera à quai, soit 60 fois par an, pendant approximativement 30 heures (ce qui représente 1 800 heures par an au total). Le concentré sera préférentiellement récupéré depuis le dôme pendant les 21 jours de la période de dégel lorsqu'un navire sera à quai.

L'air issu du procédé de fluidisation du plancher du silo/dôme sera collecté par les dépoussiéreurs DCB-002 et DCB-003. L'air circulera depuis la fosse de collecte jusqu'aux dépoussiéreurs au travers des convoyeurs CVA-001 et CVA-002. Tous les convoyeurs seront entièrement fermés.

3.2.2.3 CONVOYEURS DE TRANSFERT ET SILO DE TRANSFERT

Depuis le système de récupération du silo et du dôme, le matériel sera transféré aux convoyeurs fluidisés CVA-003 et CVA-004, à un taux de 2 700 tph. Ces derniers achemineront le concentré vers le silo de transfert d'une capacité de 700 tonnes, le silo BIS-001 (plan 17149-00-000-AC-00001, annexe D-2). Ces convoyeurs seront conçus pour recevoir aussi le concentré depuis la station de déchargement des camions au niveau de la fosse collectrice. Les deux flux seront combinés et le taux de récupération au silo/dôme sera automatiquement ajusté de façon inversement proportionnelle au taux de déchargement des camions.

Deux chutes de convoyeurs et une tour de chute connecteront les convoyeurs afin d'ancrer le système de convoyage le long de la pente (plan 17149-00-000-MC-00002-R2, annexe D-2).

L'air pulsé dans le convoyeur CVA-03 sera nettoyé au moyen des deux dépoussiéreurs DCB-002 et DCB-003. L'air pulsé dans le convoyeur CVA-004 sera pris en charge par le dépoussiéreur DCB-004 (fiche technique jointe à l'annexe D-4) au niveau du silo de transfert.

Des chevalets et palées soutiendront les convoyeurs de transfert sur sa longueur afin de l'ajuster aux variations d'élévation. Des ouvertures permettront un accès pour la maintenance tous les 60 à 80 m. Une passerelle installée le long des convoyeurs permettra l'accès aux parties les plus élevées.

Le tableau 3-3 présente les caractéristiques des équipements de transfert du concentré.

Tableau 3-3. Caractéristiques techniques des équipements de transfert du concentré

Description	Caractéristique technique
Convoyeur de récupération fluidisé CVA-200 (silo)	- Système d'élévation pneumatique 600 tph - Équipé d'une sonde de niveau haut
Convoyeur de récupération fluidisé CVA-300 (dôme)	- Dépoussiéreur et ventilateur centrifuge - Dépoussiéreur de type à « manches filtrantes » - 850 Am³/min. chacun
Convoyeur fluidisé CVA-003	- Capacité de 2 700 tph - Galerie tubulaire, 1,8 m de diamètre - Longueur : 7 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipé d'une sonde de niveau « très haut » - Chute permettant de suivre les variations d'élévation
Tour de chute	- Point de chute entre les convoyeurs CVA-003 et CVA-004 afin de suivre les variations topographiques - Entièrement couvert, fond bétonné - Fonction de point de répartition entre le dépoussiérage du flux amont et du flux aval des convoyeurs
Convoyeur fluidisé CVA-004	- Capacité : 2 700 tph - Galerie tubulaire, 1,8 m de diamètre - Longueur : 217 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipés d'une sonde de niveau « très haut » - Chute permettant de suivre les variations d'élévation
Dépoussiéreur DCB-004/FBC-007	- Dépoussiéreur à filtre et ventilateur centrifuge - 675 Am³/min.
Silo BIS-001	- Capacité de 700 tonnes - Diamètre de 5,4 m - Hauteur de 24,5 m

Description	Caractéristique technique
Convoyeur fluidisé CVA-005	- Capacité : 2 700 tph - Galerie tubulaire, 1,8 m de diamètre - Longueur : 116 m - À l'intérieur, deux rangées de caissons fluidisés au plancher alimentés par deux lignes d'air le long du convoyeur permettent l'écoulement du concentré - Équipé d'une sonde de niveau « très haut »

En ce qui concerne le silo de transfert, d'une capacité de 700 tonnes, il recevra le matériel provenant du convoyeur fluidisé CVA-004 pendant le chargement des navires. Ce silo tampon sera équipé avec ses propres structures de support et un dépoussiéreur complet. La poussière collectée dans le silo tampon et les convoyeurs sera ainsi retournée à la décharge du silo pour y être mélangée au flux principal de matériel.

À la sortie du silo tampon, un aéroduc gravitaire, équipé d'une valve de contrôle du flux de matériel, permettra de transférer le concentré dans la dernière section du convoyeur fluidisé CVA-005. Le niveau du matériel circulant dans le convoyeur sera suivi au moyen d'un transmetteur de niveau pour un ajustement fin du taux de récupération du silo. Le flux d'air fluidisé requis pour les opérations de ce système sera assuré par les soufflantes EPS localisées dans la salle des soufflantes.

Le convoyeur fluidisé CVA-005, d'une longueur de 116 m, enverra ensuite le concentré jusqu'au convoyeur du quai à un taux de 2 700 tph.

Le dépoussiéreur installé au niveau du convoyeur CVA-005 recueillera l'air de ce convoyeur et du convoyeur CVA-004.

Le système du silo de transfert ne sera en opération que lorsqu'un navire sera à quai, actuellement estimé à 60 jours par an et pendant 30 h.

3.2.3 CHARGEMENT DES NAVIRES

Une fois acheminé du silo-tampon jusqu'au quai par le convoyeur CVA-005, le concentré d'apatite sera transféré sur un convoyeur à bande de quai de 250 hp, situé sur le quai (plan 17419-00-000-MC-00010, annexe D-2). Le point de transfert sera localisé dans une galerie tubulaire complètement fermée et un dépoussiéreur dédié de 7,5 hp y sera installé. Le convoyeur à bande de quai fonctionnera environ 1 800 heures par an (60 bateaux – 30 heures par bateau).

Le convoyeur à bande de quai enverra le concentré au chargeur de navire sur rails installé sur le quai (plan 17149-00-000-AC-00001, annexe D-2).

Concrètement, une fois que le navire a été amarré au quai, une à la fois les portes des trappes seront ouvertes et les opérations de chargement commenceront. Le concentré sera acheminé depuis le silo de transfert à une vitesse de 2 700 tph via le convoyeur fluidisé CVA-005 et sera transféré sur le convoyeur à bande de quai. Il sera envoyé ensuite sur le chariot mobile où il est transféré sur l'alimentateur à courroie du chargeur de navire. La courroie d'alimentation est fixée sur le chargeur de navire et transmet le matériau à un autre convoyeur à courroie installé sur le chargeur de navire. La flèche du convoyeur peut s'élever et pivoter et un bec de chargement télescopique est installé à la fin pour charger le matériel dans le navire (plan 17419-20-000-MC-00001, annexe D-2). Le chargement s'effectue de la cale jusqu'en haut afin de construire la pile en continu et réduire les émissions de poussières. Le chargeur de navire est en effet en mesure d'atteindre toutes les sections de la cale en s'étirant et changeant d'orientation. La

montée et descente de la flèche est utilisée pour amener le bec de chargement à l'intérieur et hors des cales et pour dégager le bord de la trappe lors du changement de cale. Les cales sont remplies selon la séquence choisie par chaque capitaine navire. Certains navires peuvent exiger que les cales ne soient que partiellement remplies et que le chargeur de navire se déplace à la prochaine cale pour répartir le poids au début, lorsque le navire est vide. Ces changements de cale peuvent entraîner une perte d'efficacité du processus de chargement. En outre, lorsque la cale est presque remplie, un équilibrage est effectué pour remplir les coins. Cette étape nécessite des mouvements du chargeur de navire, d'où d'autres pertes d'efficacité.

La capacité nominale de chargement d'un navire de 50 000 tpl est fixée à 2 700 tonnes par heure pour les besoins d'Arianne Phosphate et tient compte des pertes associées aux conditions d'opérations journalières normales (activités sur les quais, ouverture et fermeture des trappes, ajustements et pause-dîner).

On estime charger un navire en 30 heures, ce qui représente une opération du chargeur de l'ordre de 1 800 heures par an.

3.2.4 CHEMINS D'ACCÈS

Selon le rapport de conception réalisé par WSP (annexe D-5), la conception préliminaire des chemins d'accès s'appuie sur les choix de conception suivants :

- largeur des voies de circulation de 3,7 m;
- largeur des accotements non pavés de 1,3 m;
- pentes des talus de 1V : 1,5H;
- dévers de 2 %.

Le tableau 3-4 présente les structures de chaussée proposées pour chaque chemin. Le tableau 3-5, quant à lui, fournit les pentes maximales proposées.

Tableau 3-4. Structures de chaussée proposées

Chemin d'accès	Fondation inférieure MG-56 (mm)	Fondation supérieure MG-20 (mm)	Chaussée en pavage (mm)	Chaussée en béton (mm)
Finaux	350	200	160	
Aire nº 1	350	200		Épaisseur non déterminée
Aire nº 2	350	200	160	
Aire contiguë au quai	350	200	160	
Tour de chute	350	200		
Tour de transfert	350	200		

Tableau 3-5. Pente maximale de conception des chemins d'accès

Chemin d'accès	Pente maximale (%)
Aire nº 1	5
Aire nº 2	10
Aire contiguë au quai	10
Tour de chute	10
Tour de transfert	15

Servant principalement au transport des matériaux durant la construction, le chemin d'accès sera utilisé par la suite par les camionnettes pour l'entretien, le déneigement ou, en cas d'urgence, pour porter assistance à l'équipage du vraquier. Éventuellement, le chemin d'accès servira pour le transport pour d'autres clients, que ce soit pour l'importation/l'exportation de vrac ou de marchandise dégroupée. Le chemin sur le site du quai sera accessible aux employés de Port de Saguenay ou à toutes personnes ayant obtenu la permission de circuler en zone contrôlée.

Des glissières de sécurité sont requises pour assurer la sécurité des usagers des chemins d'accès. Les glissières de sécurité latérales seront placées en bordure de l'accotement, à au moins 200 mm de la limite de l'accotement, afin que la pleine largeur de celui-ci reste utilisable. Les critères de conception des glissières de sécurité se résument comme suit :

- vitesse de 15 km/h à 30 km/h;
- largeur de la voie de circulation de 3,7 m;
- largeur de l'accotement de 1,3 m;
- pente des talus de 1V : 1,5H.

Les profils et coupes de chaque chemin sont présentés sur le plan d'aménagement général à l'annexe D-1.

3.2.5 TRANSPORT MARITIME

3.2.5.1 AIRE CONTIGÜE AU QUAI

Environ 970 000 m³ de roc seront excavés et disposés afin d'aménager la plateforme prévue à l'extrémité du quai, d'une superficie de 27 225 m². Cette aire permettra le transbordement de matériau autre que l'apatite, la manœuvre des véhicules et l'aménagement des bassins de sédimentation des eaux de ruissellement du chemin d'accès, du quai et de l'aire elle-même (voir section 3.2.7).

Les travaux de forage et dynamitage de roc au niveau de l'aire contiguë au quai doivent être réalisés en coupe verticale. Cette méthode est préférable à celle en paliers pour les motifs suivants :

- les paliers de 6 m de largeur, bien que dessinés horizontalement, ne sont jamais horizontaux après le dynamitage en raison de l'orientation des joints naturels du roc qui, dans le cas du projet, ont tendance à être orientés vers la rivière Saguenay. Le coin extérieur des paliers tend à se casser à un angle d'environ 45 degrés;
- il est démontré qu'un bloc de pierre qui se détache du haut d'une paroi est projeté beaucoup plus loin (effet de tremplin) que lorsque la paroi est excavée en coupe verticale.

Ainsi, selon la coupe-type E présentée sur le plan d'aménagement général (annexe D-1), une paroi rocheuse de 65 m de hauteur sera formée. Cette paroi est également illustrée à la figure 3-2. La mise en place d'un grillage fixé à la paroi avec des boulons de consolidation (profondeur 6 m) et épingles (profondeur 1 m) est prévue aux fins de sécurisation des parois rocheuses. Dans ce même objectif, des clôtures grillagées à maille de 1,2 m de hauteur sont prévues dans le haut des parois rocheuses.

La coupe-type de l'aire est également présentée sur le plan d'aménagement (annexe D-1). On peut y voir la pente de 2 % permettant de capter l'eau de ruissellement vers un fossé périphérique.

Une lisière de 8 m de largeur est prévue au pied des parois de roc excavées verticalement pour capter éventuellement des morceaux de roc ou de glace. Cette lisière doit être engazonnée et des arbres seront mis en place.

Un bâtiment permettant d'accueillir 12 employés sera construit à proximité immédiate de cette aire.

3.2.5.2 QUAI

CRITÈRES DE CONCEPTION

En plus des critères géotechniques et des conditions physiques et hydrodynamiques du site (notamment la bathymétrie, les glaces, les vagues, la marée et les courants), les critères suivants ont été utilisés lors de la phase de conception préliminaire du quai :

- le quai doit tenir compte de l'accostage de navires jusqu'à 100 000 tpl;
- il faut éviter les activités de dragage jusqu'au roc, même dans l'éventualité d'accostage de plus larges navires;
- le tirant d'eau alors requis doit être homogène sur une portée de 300 m minimum;
- il doit être facile de changer les pare-battages pour permettre éventuellement l'accostage de plus grands navires-transporteurs. L'installation de pare-battages appropriés à de plus grands navires transporteurs absorbera l'énergie lors de l'accostage de ces navires, sans la transférer au quai;
- conformément aux recommandations de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent, une façade continue au quai doit être aménagée pour dégager les glaces.

La conception du quai a aussi été réalisée en fonction des charges vives et mortes prévisibles qui seront placées sur le quai. L'un des éléments majeurs est la présence d'un chargeur de navire qui pourra se déplacer.

Selon l'étude de Portha Inc, considérant les besoins d'Arianne Phosphate (50 000 tpl de type HandyMax), mais aussi une anticipation des besoins futurs pour Port de Saguenay, le navire de conception choisi est un vraquier de 100 000 tpl. Les caractéristiques principales de ces deux types de navire sont présentées au tableau 3-6.

Pour dimensionner la longueur maximale du quai et le tirant d'eau maximum, une augmentation de 10 % a été ajoutée afin de compenser les différences extrêmes.

Une étude géotechnique sous-marine viendra confirmer ultérieurement la capacité du fond marin. Cette étude sera réalisée avant de débuter l'ingénierie de détails du quai.

Tableau 3-6. Types de vraquiers au quai – Spécifications techniques

Description	Valeur	
Type de navire	Handymax	Post-Panamax
Poids en lourd (tpl)	50 000	100 000
Déplacement max. (t)	63 500	120 000
Longueur du navire (m)	209	260
Longueur maximale (m)	230	250
Largeur (m)	32,3	40
Profondeur (m)	17,1	21,5
Tirant d'eau max. (m)	12,4	15,8

DESCRIPTION DU QUAI

À la suite d'une considération de dix différents types de quai, le type jugé comme le plus avantageux au point de vue environnement, capacité, coût de construction et coût d'entretien est un quai à gravité à mur combiné de pieux et de palplanches (coupe-type LAP2016-00-03, annexe D-6). Les pieux seront ancrés dans le roc et le mur sera retenu au centre et dans le haut par des ancrages à un mur d'ancrage placé à l'arrière (côté berge).

Ce type de quai a la flexibilité requise pour un tel site, aura la capacité de supporter le chargeur sur rails, les charges verticales et horizontales, les charges d'accostage et d'amarrage de navires allant jusqu'à 100 000 tpl et offrira une façade continue pour permettre aux navires de dégager les glaces. Ce type de quai a l'avantage comme les autres types à gravité de permettre une continuité directe avec le terre-plein adjacent et l'exploitation. Aussi, le terre-plein en arrière peut contribuer grandement à la résistance horizontale.

Considérant les dimensions du navire de conception et les dégagements nécessaires, l'emplacement du quai a été établi afin de permettre une expansion future vers l'amont. L'élévation du dessus du quai sera 8,5 m basés sur le zéro des cartes marines et 5,6 m basés sur le niveau géodésique.

La longueur anticipée est de 280 m et la largeur incluant le terre-plein en arrière va varier selon le profil du rivage entre 55 et 85 m avec une moyenne de 71 m.

Le quai sera constitué d'un mur principal, de tirants, de remblais, d'un mur d'ancrage, de défenses, de bollards et d'accessoires. Il accueillera le chargeur sur rails, le convoyeur et le bâtiment électrique permettant l'opération des équipements (vue en plan LAP2016-00-03, annexe D-6).

Le mur principal du quai sera constitué d'éléments principaux porteurs (pieux) et de palplanches intercalaires. Les pieux seront constitués de tubes et de deux raccords soudés alternant avec des palplanches doubles. Normalement, les raccords sont soudés à l'usine et compatibles aux palplanches qui seront enfilées entre les tubes. Les pieux remplissent trois fonctions distinctes :

- celle de soutènement des efforts horizontaux exercés par les sols;
- celle d'ancrage inférieur du mur;
- celle de supports verticaux des charges de la superstructure.

Les palplanches entre les pieux remplissent une fonction de soutènement et de redistribution des efforts.

Préalablement à la mise en place des pieux, un remblai partiel sera aménagé afin de permettre à la machinerie de s'avancer pour travailler.

Cent-dix (110) pieux seront foncés et ancrés dans le roc en suivant un gabarit supporté par des pieux temporaires. Durant le fonçage des pieux, si des roches dans le mort-terrain empêchent le fonçage jusqu'au socle rocheux, ces roches seront déplacées ou brisées avec des marteaux et des tranches spécialisées pour ce travail. Une fois au roc, l'emboiture de chaque pieu est forée avec des foreuses rotatives ou avec des trépans. Cette activité de forage peut durer environ 20 heures par emboiture. Considérant qu'il y aura 110 pieux tubés, le temps de bruit sous-marin à envisager pour cette activité serait d'environ 2 200 heures pour le mur complet. Tout le fonçage sera fait à l'aide de marteau vibrateur avec un minimum de bruit. Par la suite, des palplanches de type PAZ48-700 ou PAZ26-700 seront enfilées et foncées dans le mort-terrain, entre les pieux.

Le mur de palplanches sera retenu en place au sommet par une série de tirants en acier et blocs d'ancrage en béton, ancrés dans le socle rocheux. Les tirants situés au-dessus de l'eau seront placés une fois le fonçage complété tandis que les tirants immergés seront installés en deux phases : avant le fonçage, le tirant sera placé verticalement le long du pieu et attaché aux pieux pendant le fonçage pour être ensuite arrimé au bloc d'ancrage après le fonçage. Les blocs d'ancrage seront fixés solidement au socle rocheux avec des fiches forées dans le roc (à marée basse, immergés à marée haute).

Une fois le mur et les tirants en place, un rideau en géotextile sera placé à chaque extrémité du mur pour fermer les ouvertures vers la rivière Saguenay afin de réduire l'émission de matériaux fins provenant du remblai. Comme les palplanches seront en place sur la façade, un rideau en avant ne devrait pas être nécessaire.

Le remblayage des caissons du quai sera effectué, jusqu'à l'élévation 8,5 m (élévation marégraphique), à partir d'une combinaison de tout-venant de carrière et de pierres concassées 15-100 mm. Une couche de sable sera ensuite déposée sur le dessus des caissons.

Sur l'avant du quai, un mur de couronnement en béton armé sera construit afin de consolider l'approche du quai et permettre l'installation des défenses d'amarrage. La nouvelle surface du quai sera recouverte d'une dalle de béton afin de soutenir les opérations de chargement et de déchargement des marchandises qui nécessitent l'emploi d'équipements lourds (ex. grues, chargeurs).

Le mur de couronnement, les services et le remblai complèteront la construction du mur combiné de quai. Les échelles, les bollards, les défenses, la pose des rails et le pavage complèteront la construction de cette nouvelle infrastructure.

Un enrochement consolidé par des gabions sera installé à certains endroits au pied du quai afin de stabiliser la structure (voir vue en plan présentant l'enrochement, annexe D-6). Les gabions seront remplis hors de l'eau et déposés sur le fond avec des grues. Une équipe de plongeurs guidera la pose des gabions.

La superficie totale empiétée sur le fond marin par les caissons, les gabions et les enrochements est estimée à 18 207 m² (tableau 3-7).

Tableau 3-7. Estimation des superficies d'empiètement

Description	Superficie d'empiètement (m²)
Enrochements latéraux	520,9
	516,8
Enrochements de stabilisation au pied du mur	147,6
	2 733,5
Caissons	11 892,1
Arrière du quai	2 395,6
Total	**18 206,5**

3.2.5.3 AIRES D'ACCOSTAGE ET DE MANŒUVRE

Considérant l'orientation du quai par rapport aux courants marins, la conception a été basée sur des conditions normales d'accostage, qui sont définies par le bureau de pilotage du Saint-Laurent. La procédure d'accostage sera inscrite au sein des règlements de l'autorité portuaire. L'accostage au site prévu devra se faire en direction aval vers amont seulement à cause d'un léger manque de dégagement pour les gros navires en amont.

Par sa règlementation, Port de Saguenay peut imposer des remorqueurs en tout temps ou advenant certaines conditions météorologiques (vents, vagues, glaces). En d'autres moments, la décision relèvera du pilote du navire qui est, rappelons-le, un pilote attitré au pilotage sur le Saint-Laurent et le Saguenay depuis Les Escoumins. Parfois, l'assureur du navire peut également exiger l'utilisation de remorqueurs.

3.2.6 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

Compte tenu de l'ensemble des équipements requis pour les opérations du terminal et décrits dans les sections précédentes, la demande énergétique globale pour les installations du terminal maritime est estimée à 4,7 MW au total. La consommation annuelle d'électricité est estimée à 19,5 GWh.

L'alimentation du terminal maritime proviendra de la ligne de distribution de 25 kV d'Hydro-Québec, localisée en bordure de la route 172. Une ligne électrique aérienne d'environ 6,8 km le long de la route d'accès d'Arianne Phosphate sera construite pour alimenter le terminal maritime. À partir des limites de terrain du client et du compteur d'Hydro-Québec, les câbles d'alimentation électrique seront enfouis sous terre jusqu'à la sous-station principale pour assurer une robustesse au réseau électrique et pour une apparence plus esthétique. La salle électrique principale sera construite tout près des silos d'entreposage. Deux transformateurs à sec (sans huile diélectrique) seront installés à l'extérieur de cette salle. Ils assureront une redondance en cas de bris d'un des deux transformateurs. Chacun d'entre eux a une capacité suffisante pour fournir la puissance totale de tous les équipements.

Une seconde salle électrique (de type container) sera construite près du quai. Elle aura également deux transformateurs extérieurs à sec (sans huile diélectrique), pour assurer aussi une redondance à ce niveau. Elle sera alimentée par la salle électrique principale via un réseau de câbles fixé au convoyeur principal qui amène l'apatite au quai. Une troisième salle électrique (de type container) sera construite près du site de déchargement des camions. Elle contiendra les centres de contrôle des moteurs et automates dédiés au déchargement des camions. Elle sera aussi alimentée par la salle électrique principale par des câbles enfouis sous terre.

D’autres salles électriques seront intégrées au bâtiment d’accueil et au bâtiment de la tour de chargement.

Le détail des équipements électriques est fourni dans le rapport de conception (annexe D-5).

3.2.7 GESTION DE L’EAU

3.2.7.1 PONCEAUX ET DRAINAGE DU SITE

Selon le plan d’aménagement général (annexe D-1), cinq ponceaux devront être installés afin de permettre l’écoulement de l’eau de surface sur le site.

Le rapport de conception produit par WSP (annexe D-5) indique que les études hydrologiques permettant le dimensionnement préliminaire des ponceaux s’appuient sur les hypothèses suivantes :

- les cours d’eau ne sont pas des habitats du poisson;
- le calcul des débits a été effectué avec la méthode rationnelle;
- les débits ont été déterminés selon une récurrence de 25 ans;
- une majoration des débits de 10 % a été ajoutée pour tenir compte des changements climatiques;
- Il est prévu d’aménager les ponceaux dans la même orientation que le cours d’eau existant;
- les ponceaux seront en tuyaux de tôle ondulée galvanisée en raison des épaisseurs importantes de remblai de roc sous les chemins d’accès.

Les caractéristiques préliminaires des ponceaux sont fournies à la section 2.4.1 du rapport de conception fourni à l’annexe D-5.

La forte pente des cours d’eau se traduit par des vitesses d’écoulement très élevées et augmente les possibilités d’affouillement et d’érosion. Aux extrémités de ponceaux, des murs parafouilles ainsi que des revêtements de protection en pierre sont prévus. À la sortie des ponceaux 1, 2, 3 et 4, des paliers en cascade doivent être mis en place dans les remblais de roc afin de réduire les vitesses d’écoulement. Tout juste en amont du ponceau 4, une chute en cascade doit être aménagée dans le roc, dans le lit du cours d’eau, pour réduire les vitesses à l’entrée du ponceau et éviter l’effet d’embrun.

3.2.7.2 GESTION DES EAUX PLUVIALES

L’ensemble du réseau de drainage périphérique est présenté sur le plan d’aménagement général (annexe D-1). Ce réseau permet de confiner les eaux de ruissellement des différentes aires du terminal.

Pour le secteur à l’étude, l’intégration de la gestion des eaux pluviales est effectuée par l’application des mesures de contrôle de la qualité des eaux rejetées vers le milieu récepteur, soit la rivière Saguenay.

Les eaux de surface captées de chaque côté de la route d’accès au quai ainsi que le long des convoyeurs et sur le pourtour des aires se déverseront dans des bassins de sédimentation distincts, répartis sur le site (plan d’aménagement, annexe D-1). Les bassins permettront de recueillir les particules en suspension, avant que l’eau soit rejetée dans la rivière Saguenay.

Pour l’aire du quai, les débits d’eaux pluviales sont divisés en deux. Pour chaque aménagement, les eaux seront captées par des puisards et redirigées vers un regard de traitement, lequel aura un émissaire. Un regard de traitement est un système qui, par séparation hydrodynamique, permet le retrait des matières en

suspension (MES), des hydrocarbures et des débris flottants de l'eau de ruissellement avant son rejet dans la nature. Le débit de traitement est déterminé selon une récurrence de six mois.

3.2.7.3 EAU POTABLE

La conception des systèmes d'alimentation en eau potable s'appuie sur les hypothèses suivantes :

- aucune protection incendie n'est assurée par les systèmes d'approvisionnement en eau souterraine;
- chaque bâtiment où des employés seront affectés sera alimenté en eau par son propre puits.

L'eau potable fournie aux bâtiments proviendra de puits forés sur le site. Au total, trois puits seront nécessaires. Les trois puits de captage d'eau souterraine prévus doivent fournir 1 100 litres par jour ou moins.

L'aménagement des puits de captage respectera les normes édictées dans le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (R.R.Q., c-Q-2, r. 35.2).

L'eau sera pompée vers un réservoir pneumohydraulique situé dans le bâtiment administratif qui fournira de l'eau pour les services de base (toilettes et lavabos) du bâtiment administratif et du poste à la barrière.

3.2.7.4 EAUX USÉES

Les bâtiments d'accueil, de l'aire nº 1 et de l'aire contiguë au quai seront équipés d'un système de traitement de type « Ecoflo ». Les installations septiques doivent être pourvues d'un système de traitement primaire (fosse septique étanche d'une capacité de 2,3 m³/jour) et un système de traitement secondaire (système non étanche). En fonction des conditions de sol et de localisation, il est également possible qu'un traitement tertiaire soit requis. Lorsque les caractéristiques géotechniques le permettront, l'eau usée traitée sera infiltrée dans le sol.

3.2.8 BÂTIMENTS, INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

3.2.8.1 BÂTIMENTS

Le bâtiment administratif de type unité modulaire préfabriquée, sera installé à proximité des infrastructures et du stationnement d'environ 16 places (voir plan d'aménagement, annexe D-1). Il comprendra une salle de commande, une salle de réunion servant aussi de salle à manger, deux bureaux, des toilettes distinctes pour hommes et pour femmes, un local technique et un local d'entretien ménager.

En ce qui concerne l'aire de déchargement du concentré d'apatite, un bâtiment protègera les génératrices requises pour les deux basculeurs. De l'espace est également prévu en cas d'installation d'une troisième unité. Le bâtiment, isolé en acier, sera construit sur une dalle bétonnée et aura environ 16,8 m de long pour 6,1 m de large. Un système de ventilation, de chauffage et d'incendie sera installé.

3.2.8.2 INSTRUMENTATION

L'instrumentation de procédé prévue, tels que les valves de contrôle, les transmetteurs de niveau, les transmetteurs de pression, sonde de température, etc., sera raccordée directement aux cabinets d'automate à l'aide de câbles de type Teck. Une montée de chemin de câbles est prévue pour amener et fixer le câble jusqu'à l'instrument. La calibration de chaque instrument est aussi prévue au chantier selon les recommandations du fournisseur d'équipement.

3.2.8.3 AUTOMATE PROGRAMMABLE ET INTERFACE OPÉRATEUR

Un réseau d'automates programmables contrôlera tous les équipements de procédé à l'aide des interfaces opérateur ou des consoles d'opération. Les automates programmables seront montés dans des cabinets étanches à la poussière dans la salle électrique principale, dans la salle électrique du déchargement de camion, dans la salle électrique près du quai de chargement et une autre située dans la tour de chargement. Tous les instruments de procédé et les démarreurs de moteur y seront raccordés et contrôlés. En plus de contrôler le procédé, les différentes alarmes et états du procédé seront affichés et enregistrés.

3.2.8.4 RÉSEAU INFORMATIQUE

Un réseau informatique est prévu sur tout le site. Plusieurs cabinets à serveur informatique sont prévus au poste d'accueil, à la salle électrique du déchargement de camion, à la salle électrique principale et à la salle électrique près du quai de chargement. Typiquement un cabinet de serveurs contient les serveurs informatiques, les ordinateurs de bureau, les ordinateurs des postes d'opération, les ordinateurs de programmation d'automates, un panneau de raccordement de fibre optique et un panneau de convertisseur de fibre optique/RJ45. Tous les cabinets à serveur informatique seront reliés ensemble à l'aide d'un réseau de fibres optiques. Les fibres optiques auront une gaine de protection de type Teck et seront installées dans les mêmes chemins de câbles que les câbles d'instrument ou seront enfouies sous terre.

3.2.8.5 LIEN DE COMMUNICATION SANS FIL

Un lien de communication sans fil de type micro-ondes est prévu entre le nouveau terminal maritime et celui de Grande-Anse. Ce lien permettra de relier le réseau informatique de Port de Saguenay à celui du nouveau terminal. Ce lien sans fil nécessitera l'installation d'une tour de 30,5 m (100 pieds) de hauteur avec une coupole de 61 cm (24 pouces) sur les terrains du terminal maritime de Grande-Anse près du bâtiment administratif et une seconde coupole de même diamètre sur le silo d'entreposage au nouveau terminal portuaire. Les parafoudres et les mises à la terre des deux installations sont également prévus. L'installation sera réalisée selon les normes CSA en vigueur et avec les approbations fédérales nécessaires.

3.2.8.6 CONTRÔLE D'ACCÈS ET SURVEILLANCE

Deux accès au site du nouveau terminal seront possibles. Le premier est celui qui permettra aux camions d'accéder au site de déchargement des camions. Le second donne accès au quai de chargement des bateaux. Ils sont tous les deux situés de chaque côté du poste d'accueil (voir plan d'aménagement, annexe D-1). Chaque accès sera muni de deux barrières grillagées motorisées dont les boîtiers de contrôle seront installés dans le poste d'accueil. À chaque barrière, deux lecteurs de cartes magnétiques (hauteur auto et hauteur camion) permettront l'ouverture des barrières. De plus, à chaque barrière une caméra « gros plan » permettra d'identifier la personne qui a accès au site.

En plus des caméras « gros plan » installées aux deux accès, des caméras fixes et mobiles de surveillance sont prévues au poste accueil, au site de déchargement des camions et au quai de chargement des bateaux.

3.2.8.7 RÉSEAU D'ÉCLAIRAGE

Tous les luminaires extérieurs seront de type DEL pour diminuer le plus possible l'effet environnemental. Le faisceau lumineux sera concentré vers le sol pour éviter la pollution lumineuse vers le ciel. Les niveaux de luminosité recommandée pour un éclairage écologique ont été considérés. Ainsi, selon les agences des Nations Unies, l'éclairage au niveau du quai pour le chargement des navires devrait être de 50 à 100 lux, avec un minimum de 50 lux en tout endroit pour assurer la sécurité des opérations.

Les stationnements autour du poste d'accueil, tous les bâtiments, la majorité des routes d'accès, le site de déchargement de camions, la plateforme d'entreposage près du quai et le quai ont été évalués. Seule une portion de la route relativement plane, située entre le poste d'accueil et le site de déchargement des camions et entre le poste d'accueil et les silos d'entreposage, n'a pas été considérée.

Chaque lampadaire aura un poteau en aluminium d'environ 9 m (30 pieds), une tête d'éclairage au DEL de 100 watts, un module de communication sans fil et une base de béton. Le câblage électrique sera souterrain. Un module de communication Ethernet est aussi prévu par secteur d'éclairage. Ce dernier sera raccordé à l'aide d'un câble informatique à un serveur informatique dédié à l'éclairage qui sera installé dans le cabinet de serveur de la salle électrique près du quai de chargement des bateaux. L'horaire et l'intensité lumineuse de chaque luminaire seront programmés dans ce serveur à la demande et selon les exigences du gestionnaire. Un contrôle à distance sera aussi disponible. Un diagnostic de chaque lampadaire sera également possible sur ce serveur.

3.3 ACTIVITÉS PRÉVUES DURANT LA CONSTRUCTION DU TERMINAL

Il convient de rappeler qu'aucun dragage n'est prévu dans le cadre du projet. Les activités projetées en phase de construction sont décrites ci-après.

3.3.1 PRÉPARATION ET CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES EN MILIEU TERRESTRE

3.3.1.1 AMÉNAGEMENT DU SITE

La préparation du site comprendra le déboisement et le défrichage, l'aménagement des ponceaux, des fossés de drainage, la mise en place de tranchées, la compaction, le nivellement et le nettoyage du site.

Une superficie de quelque 387 000 m² devra être déboisée afin d'accueillir notamment les aires de déchargement des camions, de stockage (silo et dôme), le chemin d'accès au quai et l'aire qui lui est contiguë. Le déboisement et l'essouchement nécessiteront l'utilisation d'environ quatre débusqueuses et possiblement deux camions forestiers qui se chargeront du ramassage du bois.

La couche superficielle de sol organique sera retirée; les sols organiques ne pouvant être utilisés comme matériel de remblai seront excavés et mis en tas pour servir, dans la mesure du possible, pour la protection des pentes nécessitant une revégétalisation. Des mécanismes de protection de l'érosion et de contrôle des sédiments et des poussières seront planifiés pendant les travaux de préparation du site.

3.3.1.2 TRANSPORT, CIRCULATION ET OPÉRATION DE LA MACHINERIE

La construction des infrastructures maritimes nécessitera l'utilisation de machinerie, notamment des camions, des pelles hydrauliques, des barges ainsi que des foreuses. Les aires de circulation ainsi que les aires d'entreposage seront planifiées avant les travaux. Des espaces dédiés à l'opération de la machinerie et au stockage des matériaux seront aménagés afin d'être fonctionnels au moment du démarrage du chantier. Le ravitaillement de la machinerie sera réalisé à l'aide de camion-citerne. Les emplacements précis seront convenus entre l'entrepreneur choisi et Port de Saguenay de manière à être localisés dans des zones non sensibles.

3.3.1.3 EXCAVATION, FORAGE ET TERRASSEMENT

Les travaux d'excavation et de remblayage seront faits en visant à minimiser l'emprunt de nouveaux matériaux granulaires. Selon leurs qualités techniques, les sols excavés seront utilisés comme matériel de

remblai sur le site. Il est prévu que 1,6 Mm^3 de roc sera excavé afin de permettre l'aménagement des aires de déchargement, de stockage, du chemin d'accès et de l'aire sud.

Les matériaux de déblai de première classe seront réutilisés pour le remblayage des ouvrages suivants :

- zone de remblai (bâtiment d'accueil, concasseur et tamiseur);
- chemins temporaires;
- chemins d'accès finaux;
- chemins d'accès à la tour de chute;
- quai;
- zone de remblai pour l'aire nº 2.

Les déblais de roc sont en quantité suffisante pour permettre la production des matériaux granulaires composant la structure des chaussées à l'aide d'un concasseur installé sur le chantier (voir plan d'aménagement général, annexe D-1). Un arrangement avec Arianne Phosphate sera pris afin que les déblais en surplus soient récupérés pour la construction de la route entre la route 172 et le nouveau terminal.

Aucun remblai supplémentaire n'est requis. Le transport de roc nécessitera environ deux pelles hydrauliques et quatre camions hors route.

Dans le cadre du projet, aucun dynamitage n'est prévu dans un cours d'eau ou dans la rivière Saguenay. En ce qui concerne le dynamitage requis à proximité de l'eau pour l'aménagement de l'aire contigüe au quai, les charges de dynamitage seront conformes aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* (Wright et Hopky1998)[9].

Un concasseur sera présent sur le site, à proximité de l'aire de déchargement des camions (plan d'aménagement, annexe D-1). L'aire de concassage comprendra un concasseur-tamiseur et deux chargeuses. Approximativement trois camions se chargeront, en alternance, du transport des matériaux concassés.

En ce qui concerne le terrassement, il sera effectué par environ deux pelles hydrauliques, deux bouteurs, deux niveleuses et deux compacteurs à gravier. Un camion-citerne d'eau permettra en tout temps de s'assurer du contrôle de la poussière au sol, l'eau étant utilisée comme abat-poussière.

3.3.1.4 TRAVAUX DE BÉTONNAGE

Les fondations des équipements (convoyeurs, silos, tours de transfert) seront bétonnées de même que les fondations des bâtiments. Sur l'aire nº 1, la chaussée sera également en béton pour une meilleure résistance au virage des camions. Les bordures du quai et le mur de couronnement seront coulés sur place. Selon les règles de l'art, tous les coffrages devront être construits de sorte à être assez étanches pour éviter que le coulis de béton se retrouve dans l'eau et la partie inférieure au niveau du mur combiné sera construite à sec au niveau propice de la marée. Possiblement deux bétonnières seront présentes sur le site pendant la construction.

[9] Wright, D.G. and G.E. Hopky. 1998. *Guidelines for the use of explosives in or near.* Canadian fisheries waters. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2107: iv + 34 p.

Le volume estimé de béton pour la construction du mur de couronnement est 2 490 m³. La longueur de la bordure le long du quai est 342 m. La quantité de pavage de béton armé sur le quai est 1 076 m³, ce qui correspond à la dalle jusqu'au mur de couronnement.

3.3.1.5 PAVAGE

Le chemin d'accès au quai et l'aire qui lui est contigüe, de même que les chemins d'accès aux aires nos 1 et 2 seront asphaltés. Le transport des matériaux bitumineux en provenance de l'extérieur du site nécessitera approximativement quatre camions à bennes, opérationnels en alternance. Le pavage sera effectué avec une paveuse et deux rouleaux compresseurs.

3.3.1.6 INSTALLATION DES INFRASTRUCTURES ET DES ÉQUIPEMENTS

Les travaux de construction pour mettre en place les convoyeurs et tours de transfert seront effectués notamment à l'aide de grues et de monteurs de charpentes.

Le chargeur de navire pourrait être assemblé à partir de modules qui seront acheminés sur le site. Le site sera au préalable aménagé, ce qui demandera une coupe dans le roc (voir section 3.3.1.3).

Les bâtiments de services et administratifs seront érigés sur place, à partir de modules ou construits à partir de matériaux transportés au site. Les puits d'eau potable seront forés au moyen d'une foreuse de puisatier tandis les installations septiques seront installées avec une pelle hydraulique.

Les poteaux et câbles du réseau électrique seront installés selon les méthodes standards pour ces équipements.

3.3.1.7 REVÉGÉTALISATION

Selon le rapport de conception fourni à l'annexe D-5, une fois les travaux terminés, les talus et surfaces remblayés seront recouverts de terre végétale de type 2. Ce type de terre provient généralement d'un terrain boisé et doit être exempte de débris ligneux dépassant 300 mm et de pierres dont les dimensions dépassent 50 mm. Au moins 90 % de la masse des matériaux d'origine minérale doivent passer par le tamis 5 mm.

Une fois les sols décapés recouverts de terre végétale, une revégétalisation sera effectuée. Dans le cadre du projet, deux types d'ensemencement hydraulique pourraient être utilisés, soit : (1) l'ensemencement H-1 qui est un ensemencement hydraulique type et (2) l'ensemencement H-3, qui est un ensemencement hydraulique protégé par un matelas de fibres de bois ou de paille.

Il est ainsi prévu que les talus du chemin d'accès principal, qui sont de 1V : 1,5H, soient recouverts par l'ensemencement hydraulique de type H-3 tandis que les lisières de 8 m localisées au pied des parois de roc excavées seront recouvertes d'ensemencement hydraulique de type H-1 ou H-3 selon la pente longitudinale de la lisière.

3.3.2 PRÉPARATION ET CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES EN MILIEU MARIN

La méthode de construction du mur combiné a été présentée à la section 3.2.5.2. Pour rappel, aucun dragage ni aucun dynamitage en milieu marin ne sont prévus dans le cadre du projet. Toutefois, l'aire contigüe au quai nécessitant l'excavation de 970 000 m^3 de roc, les travaux de dynamitage prévus seront conformes aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes* (Wright et Hopky 1998).

Le quai sera doté des équipements usuels tels que bollards, échelles, garde-roues et système de défense. Ces équipements rencontreront les normes typiques aux quais industriels qui accueillent des navires Handymax.

L'aire de transbordement sera drainée de façon à ce que les eaux soient acheminées vers un bassin de sédimentation avant le rejet dans le milieu.

3.4 ACTIVITÉS PRÉVUES DURANT L'EXPLOITATION ET L'ENTRETIEN DU TERMINAL

3.4.1 CIRCULATION ET RAVITAILLEMENT DE LA MACHINERIE

Au point culminant de la production minière, soit 2 ans après l'ouverture de la mine d'Arianne Phosphate, 62 camions semi-remorques seront opérés de façon continue. Quatre semi-remorques en surplus seront disponibles, totalisant ainsi 66 semi-remorques. Un voyage aller-retour sera complété en 12 heures.

3.4.2 DÉCHARGEMENT DES CAMIONS

Tel que présenté à la section 3.2.1, le déchargement des camions se fera au niveau de l'aire de déchargement prévue à cet effet et équipée de deux basculeurs hydrauliques. Le temps moyen de chargement et de déchargement est estimé entre 12 et 19 minutes.

3.4.3 ENTREPOSAGE

Toute la séquence d'entreposage et de récupération du matériel a été présentée dans les sections 3.2.1 à 3.2.3.

3.4.4 NAVIRES AU TERMINAL

Le quai sera utilisé pour arrimer les navires puis les équipements installés sur le quai (convoyeur sur rail, chargeur) seront en mesure de les charger avec le concentré d'apatite. Le chargement, pour un navire de type Handymax, prendra environ 30 heures.

Environ 60 navires par année, d'une capacité nominale de 50 000 tpl, seront ainsi nécessaires pour l'expédition du concentré d'apatite vers leurs clients. Pour le moment, Port de Saguenay n'a pas d'autres clients identifiés, mais dans la mesure où les opérations pour l'expédition du concentré d'apatite d'Arianne Phosphate ne seraient pas perturbées, d'autres usagers potentiels pourraient être desservis par ce nouveau terminal maritime.

Aucune installation permettant la vidange et la gestion des eaux usées des navires n'est prévue dans le cadre du projet. Le déversement des eaux usées, même traitées, sera interdit pendant le séjour des navires au terminal tel que précisé par la règlementation canadienne. Par ailleurs, les eaux de ballast des navires sont réglementées et gérées par Transports Canada. En effet, celui-ci est gestionnaire et responsable de l'application du Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast (DORS/2011 – 237).

3.4.5 ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS

Port de Saguenay reconnaît l'importance d'un programme d'entretien des équipements fixes et mobiles afin de s'assurer d'une fiabilité optimale de ceux-ci. Les équipements mobiles seront entretenus rigoureusement selon les spécifications des fabricants. Les équipements fixes sont, par exemple :

- les équipements de procédé :
  - système de déchargement (basculeurs, fosses);
  - système de transfert vers les silos (convoyeur);
  - système d'entreposages (silos);
  - système de transfert des silos vers le chargeur de navire (convoyeur et tour de transfert);
  - le chargeur de navire;
- les équipements de traitement et de prévention environnementale :
  - le système de traitement des eaux sanitaires;
  - les dépoussiéreurs (déchargement, transfert, silos, chargeur);
  - les bassins de sédimentation.

Pour chacun de ces équipements, des procédures d'entretien seront documentées et comprises dans le programme d'entretien. Les procédures seront écrites en tenant compte des recommandations des fabricants et des spécialistes et de l'expérience du personnel. Les procédures préciseront les opérations d'entretien et la fréquence de celles-ci.

3.5 DÉMANTÈLEMENT ET FERMETURE DU TERMINAL

Les sommes nécessaires au démantèlement complet du terminal maritime en rive nord du Saguenay seront réservées dès la première année d'exploitation en fonction des discussions à intervenir entre l'usager et l'exploitant du port.

Tous les équipements servant au déchargement des camions, au transport et à l'entreposage seront utilisés à 100 % par un seul client, soit Arianne Phosphate. Lorsque la mine cessera ses activités, ces équipements ne seront plus nécessaires sur le site du terminal maritime en rive nord du Saguenay. Il est actuellement prévisible que ces équipements soient démantelés à la fin de vie utile de la mine, soit dans 26 ans.

Les équipements servant au chargement des navires ainsi que le quai sont des équipements multiusager, c'est-à-dire que plusieurs clients pourront utiliser ces équipements. L'opération du terminal sur la rive nord cadre parfaitement avec la mission du Port de Saguenay qui consiste à mettre en place, conjointement avec ses partenaires de la chaîne des transports, les services et les conditions environnementales qui favoriseront l'expansion du commerce extérieur canadien ainsi que l'industrialisation et le développement de l'hinterland canadien et plus particulièrement celui de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean–Chibougamau–Chapais. Dans ce contexte, et bien que des sommes soient réservées pour un éventuel démantèlement, aucun plan de fermeture des installations maritimes n'est prévu. Seul Port de Saguenay décidera du moment du démantèlement des installations, s'il y a lieu. Lorsque Port de Saguenay décidera de procéder au démantèlement des installations maritimes, elle le fera à l'aide des fonds réservés à cette fin.

En plus des obligations règlementaires et légales, et selon les modalités inscrites au bail à intervenir entre les parties, le premier client du terminal maritime devra prévoir procéder au démantèlement de ses installations et à la remise en état de son site dans les cas d'arrêt ou d'abandon des activités. Toutefois, Port de Saguenay pourrait décider de conserver les installations en tout ou en partie, en accord avec les modalités qui seront contenues dans le bail.

3.6 GESTION DES MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES

Lors de la construction, l'exploitation et l'entretien et la fermeture du projet, tous les efforts seront déployés afin de minimiser la génération de matières résiduelles et de recycler ou réutiliser ces matières afin de minimiser l'enfouissement.

Le tableau 3-8 présente un portrait sommaire des principales matières résiduelles dangereuses et non dangereuses susceptibles d'être générées durant les différentes phases du projet.

Tableau 3-8. Matières résiduelles dangereuses générées durant les différentes phases du projet

Phase	Matière résiduelle	
	Non dangereuse	**Dangereuse**
Construction	- Terre, sable, résidus ligneux - Concassé, béton - Métaux - Bois et matériaux d'emballage - Matières résiduelles domestiques	- Peinture, solvants, diluants et autres déchets liquides dangereux - Huiles et graisses usées - Filtres à huile usés - Contenants sous pression et contenants vides contaminés - Absorbants et chiffons contaminés
Exploitation et entretien	- Bois et matériaux d'emballage - Matières résiduelles domestiques - Déchets internationaux issus des navires - Résidus de cargaison	- Peinture, solvants, diluants et autres déchets liquides dangereux - Huiles et graisses usées - Filtres à l'huile usés - Contenants sous pression et contenants vides contaminés - Absorbants et chiffons contaminés - Piles, batteries, matériel électronique, fluorescents - Déchets industriels
Démantèlement	- Débris de démolition (béton, métaux, bois, etc.) - Équipements et structures à démanteler	- Peinture, solvants, diluants et autres déchets liquides dangereux - Matières résiduelles solides potentiellement dangereuses (contenants sous pression et contenants vides contaminés, déchets industriels) - Huiles et graisses usées

3.6.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Pendant la phase de construction du projet, les déchets proviendront des matériaux excédentaires et des rebuts issus du chantier de construction, des aires de dépôt et des activités de préparation et d'aménagement du site.

Les principales sources de matières résiduelles non dangereuses seront des matières ligneuses, des matériaux granulaires non utilisés, du béton, des matières résiduelles domestiques, etc. Les matières résiduelles domestiques seront entreposées dans un conteneur approprié qui sera régulièrement récupéré par une firme spécialisée.

Les matières résiduelles dangereuses seront essentiellement des huiles et graisses usées, des filtres à huile usés, des contenants vides contaminés, etc.). Des pratiques de travail appropriées seront mises en

place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la règlementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de construction.

3.6.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Pendant la phase d'exploitation et d'entretien, les principales sources de matières résiduelles non dangereuses et dangereuses seront liées à la manipulation des produits finis à mettre sur les convoyeurs et dans les navires. Les déversements accidentels peuvent aussi générer des sols contaminés devant être gérés de façon conforme.

Les matières résiduelles seront rapidement récupérées et acheminées à des sites autorisés, selon qu'il s'agisse de résidus dangereux ou non. Les résidus de cargaison seront retournés au propriétaire ou disposés conformément à la règlementation.

3.6.3 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT (FERMETURE)

Dans le cadre d'une éventuelle fermeture, des débris de démolition (béton, métaux, bois, etc.) et des équipements et structures désuets devront être disposés en respectant les lois et règlements applicables à ce moment. Les matériaux qui sont recyclables iront dans les sites appropriés et les matières résiduelles potentiellement dangereuses issues de la démolition seront gérées en fonction de leurs caractéristiques.

3.7 MAIN-D'ŒUVRE REQUISE

La main-d'œuvre requise pour compléter l'ensemble des travaux en phase de construction sera connue plus précisément une fois que le projet sera en phase d'ingénierie détaillée et que le ou les entrepreneurs auront été engagés. Il en sera de même pour la phase de démantèlement qui comprend uniquement les équipements du client Arianne Phosphate.

En phase d'exploitation et d'entretien, la main-d'œuvre envisagée est la suivante :

- amarreurs : 6 personnes en hiver, 4 personnes en été;
- pour les opérations de chargement : 3 personnes;
- pour les opérations de déchargement de camion : 1 personne (à part les camionneurs);
- pour la sécurité : 2 personnes.

3.8 COÛTS GLOBAUX DU PROJET

Les coûts globaux du projet sont estimés à environ 260 M$. Pour la région, l'impact économique résultant de la construction du terminal maritime est de l'ordre de 200 M$. L'impact économique d'exploitation et d'entretien du terminal est évalué à environ 14 M$ par année.

En ce qui concerne les coûts d'entretien du quai, il y aura un coût annuel d'environ 75 000 $ pour le renouvellement de la protection cathodique en plus des coûts normaux d'entretien qui devraient être semblables à ceux du quai de Grande-Anse.

3.9 ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION DES TRAVAUX

Le calendrier prévisionnel de réalisation des travaux est fourni à l'annexe D-7.

4 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DES PREMIÈRES NATIONS

La démarche de consultation avec les Premières Nations s'est amorcée le 30 juin 2015 lors d'une rencontre tenue au bureau de Port de Saguenay à La Baie. Cette première rencontre réunissait les représentants d'Essipit, de Pekuakamiulnuatsh Takuhikan (PT), de Pessamit et leurs consultants ainsi que les représentants de l'ACEE. C'est lors de cette rencontre que le projet a été présenté aux communautés des Premières Nations pour la première fois et c'est aussi à cette occasion que la distinction des responsabilités d'Arianne Phosphate (client éventuel) et de Port de Saguenay (promoteur) a été présentée. Lors de cette rencontre, l'ACEE a aussi présenté à l'ensemble des intervenants présents le processus d'évaluation environnementale canadien et les différentes étapes à venir, de même que le programme de soutien fédéral d'aide à la consultation. L'ACEE en a profité pour rappeler les dates imparties à la consultation sur l'ébauche des lignes directrices. De plus, tout au long des échanges, elle a pris bonne note des éléments soulevés par les représentants des Premières Nations.

Lors de la rencontre du 30 juin 2015, les Premières Nations ont soulevé un certain nombre de questions sur des sujets divers, mais aussi quelques préoccupations qui seront précisées à la section 4.4. Le principal enjeu identifié se rapporte à la navigation maritime dans le Saguenay ainsi qu'à son embouchure, soit dans le milieu environnant de Tadoussac. Par rapport au choix du site qui a été retenu pour l'implantation du terminal maritime en rive nord de la rivière Saguenay, ce dernier ne semblait pas poser problème puisqu'à leur connaissance, il n'y avait pas de fréquentation connue de la part des membres de leur communauté respective. Le compte-rendu de cette rencontre est présenté à l'annexe E).

Pour s'assurer d'avoir le portrait le plus fidèle possible notamment en ce qui a trait à l'utilisation ancienne et contemporaine de la zone d'étude par les Premières Nations, le promoteur a commandé une étude sectorielle complémentaire sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire pour la zone d'étude restreinte et aussi pour la zone d'étude élargie. Le groupe Transfert Environnement et Société, qui avait réalisé un travail similaire pour un autre promoteur de la région, a produit cette étude qui a été livrée en version préliminaire le 8 avril 2016. Cette étude (annexe F), qui a été utilisée pour l'ÉIE, a été acheminée à la personne désignée par les Premières Nations pour validation et commentaires comme le prévoient les Lignes directrices émises par l'ACEE (août 2015).

Une autre démarche de consultation et recherche d'informations a été menée en parallèle en juillet 2015 par l'équipe de professionnels qui accompagne le promoteur dans la réalisation de l'étude d'impact. L'approche réalisée par le consultant dans le cadre de tous les projets vise à demander s'il existe de l'information et des données disponibles chez les Premières Nations dont il faut tenir compte ou qui pourraient avoir une influence sur le développement du projet à l'intérieur d'une zone d'étude définie qui leur est fournie. Parfois, cette première approche effectuée par le consultant permet de recueillir certaines préoccupations, mais les correspondances reçues et les échanges courriel n'ont révélé aucune préoccupation pour la zone d'étude restreinte. Il y a cependant lieu de préciser que la collaboration des communautés consultées a été bonne, ce qui a permis de recueillir des données générales et quelques-unes à caractère historique qui ont permis d'alimenter et structurer les textes d'inventaire et éventuellement en évaluer les effets.

Pour compléter le processus de consultation auprès des groupes autochtones, Port de Saguenay a signifié au moyen d'une lettre, envoyée au début du mois d'avril 2016, son intention de recevoir les commentaires des communautés identifiées dans les lignes directrices du projet sur les plans préliminaires de conception et d'aménagement du terminal maritime en rive nord. Des plans ont été joints à cette correspondance. Une réponse a été reçue par courriel en précisant que des commentaires seraient émis vers la fin du mois de mai 2016. Comme Port de Saguenay est toujours en processus de consultations avec le public, une ou

plusieurs rencontres dans les semaines qui vont suivre sont également prévisibles avec les groupes autochtones mentionnés dans ce chapitre.

4.1 ESSIPIT

Les lignes qui suivent présentent succinctement la chronologie des échanges avec la communauté d'Essipit et présentent les principaux enjeux qui sont ressortis lors des différentes activités de communication réalisées. Les étapes sont :

- Rencontre du 30 juin 2015 au bureau administratif de Port de Saguenay à La Baie.
- Requête de la part de l'équipe Environnement, lettre du 17 juillet 2015 à M. Marc St-Onge, en lien avec des demandes d'informations pouvant servir à la réalisation de l'étude d'impact.
- Participation de différents intervenants de la communauté d'Essipit à l'étude de consultation réalisée au cours de l'année 2015 par Transfert Environnement et Société (2016) sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire (annexe F).
- Réception de données à la suite des demandes d'informations complémentaires (rapport annuel du conseil et données socioéconomiques) en provenance du département « Territoire » de la communauté d'Essipit (mars et avril 2016). Ces données ont servi à l'élaboration du chapitre 9.
- Transmission de documents (plans de conception et de localisation des infrastructures et lettre d'invitation pour commentaires) par Port de Saguenay à M. Marc St-Onge, représentant désigné des communautés d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Pessamit le 1er avril 2016. En réponse à cet envoi, les commentaires en provenance des Premières Nations devraient suivre vers la fin du mois de mai.
- Transmission de l'étude sur le savoir autochtone et utilisation des ressources et du territoire par Port de Saguenay à M. Marc St-Onge, représentant désigné des communautés d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Pessamit, le 8 avril 2016 pour commentaires. Les commentaires des communautés autochtones devraient suivre vers la fin du mois de mai.

La communauté d'Essipit est la seule à avoir formulé des préoccupations avec le projet d'implantation d'un terminal maritime en rive nord de la rivière Saguenay. Les enjeux identifiés sont en lien avec le patrimoine et l'archéologie, la pêche aux fins alimentaires et finalement en lien avec les activités commerciales réalisées par leur entreprise dans le Saguenay et à son embouchure. Le tableau 4-1 à la section 4.4 précise les préoccupations soulevées.

4.2 PEKUAKAMIULNUATSH TAKUHIKAN (PT)

Pour la communauté de Mashteuiatsh, les échanges se résument à la rencontre du 30 juin 2015 à La Baie et à une lettre transmise à la direction générale de l'organisation de PT concernant les demandes d'informations pouvant être utilisées pour l'ÉIE. Les autres échanges ou les consultations à venir transitent par M. Marc St-Onge. Il n'y a donc pas de communications directes à moins que la communauté en fasse la demande.

Les seuls échanges réalisés ont eu lieu entre les professionnels de l'environnement qui accompagnent Port de Saguenay et les spécialistes du département « Droits et protection du territoire » pour le transfert de données géomatiques. Les échanges courriel font suite à la demande de suivi de la lettre qui avait été adressée à la direction générale. La signature d'un document autorisant l'utilisation des données numériques fournies a été exécutée le 13 août 2015. Les données transférées ont servi à la description du chapitre 9 et à l'élaboration des cartes d'inventaire de l'ÉIE.

Aucune préoccupation n'a été rapportée par la communauté de Mashteuiatsh si ce n'est la présence d'un portage historique et d'un site de rassemblement dans le secteur de l'Anse-à-la-Croix, en dehors de la zone d'étude.

4.3 PESSAMIT

Considérant le secteur ciblé pour l'implantation du futur terminal maritime en rive nord de la rivière Saguenay, les professionnels, dans leur recherche d'informations effectuée en juillet 2015, n'ont pas adressé de demande à la communauté de Pessamit.

Cependant, lors de la rencontre du 30 juin 2015, la communauté était représentée par M. Jean-Marie « Jack » Picard. Ce dernier, comme les autres représentants des communautés présentes, a convenu de désigner M. Marc St-Onge de la communauté d'Essipit pour la coordination des communications et consultations à venir.

Il n'y a pas eu d'autres échanges avec les représentants de Pessamit. Il appartient à M. St-Onge de faire le suivi et la coordination avec les communautés.

4.4 TABLEAU DES PRÉOCCUPATIONS DES COMMUNAUTÉS

Tableau 4-1. Préoccupations soumises par les représentants des Premières Nations en lien avec l'implantation d'un terminal maritime en rive nord de la rivière Saguenay

Enjeu	Zone d'étude	Préoccupation
Patrimoine et archéologie	Locale	- Protection du portage historique de la rivière Pelletier - Valider l'étude de Subarctique - Si des fouilles s'organisent, les PN veulent que la main-d'œuvre autochtone soit intégrée.
Pêche alimentaire	Élargie	- Des membres des premières nations hors réserve pratiquent la pêche blanche sur la rivière Saguenay, notamment dans le secteur de Sainte-Rose-du-Nord
Activité commerciale (récréative) - Essipit	Élargie	- Activité économique importante à l'embouchure du Saguenay (excursion de mammifères marins) - Accroissement des risques d'accident (collisions) lié à la navigation
Activité commerciale (pêcherie) - Esssipit	Élargie	- S'assurer que la zone d'étude élargie comprend la zone de pêche à l'oursin à l'embouchure de la rivière Saguenay - Risque de collision et de déversement d'hydrocarbures qui pourrait avoir des effets sur l'environnement, notamment la pêche à l'oursin

4.5 PRISE EN COMPTE DE CES PRÉOCCUPATIONS ET CHANGEMENTS APPORTÉS AU PROJET

Les préoccupations qui ont été rapportées par les Premières Nations ont été analysées et considérées lors des différentes phases de réalisation du projet. La très grande majorité des enjeux identifiés sont en lien avec la navigation maritime dans le Saguenay et à son embouchure. Une seule préoccupation en lien avec l'utilisation d'un portage historique ou trajet menant à l'intérieur des terres a été amenée dans le secteur de la rivière Pelletier qui se trouve à un peu plus de 2,5 km en amont de la zone d'étude restreinte où seront implantées les futures installations. Même si rien n'a été rapporté pour la zone d'étude restreinte par les Premières Nations, le promoteur réalisera des sondages archéologiques préalablement aux travaux

puisque l'étude de potentiel archéologique a relevé un secteur à faible potentiel archéologique sur un plateau (Subarctique 2014). À la demande des communautés d'Essipit et Mashteuiatsh, le promoteur validera donc avec ceux-ci si leur participation est requise pour ces travaux puisque ces derniers avaient signifié leur intérêt lors de la rencontre du 30 juin 2015 à La Baie.

La prise en considération des enjeux soulevés par le public a amené le promoteur à effectuer des changements au projet (chapitre 5), mais il n'y a rien de spécifique par rapport aux enjeux identifiés pour les groupes autochtones.

Les activités de pêche alimentaire hivernale, d'excursions et d'observation des mammifères marins et les pêches commerciales à l'oursin vert sont toutes importantes pour les Essipitunnuat. Leurs préoccupations se veulent en grande partie attribuables aux incidents qui peuvent survenir avec l'accroissement du nombre de bateaux qui circuleront à l'embouchure de la rivière Saguenay, mais surtout aux effets que cela pourrait engendrer sur leurs activités, ainsi que sur les ressources du milieu.

Comme les activités pratiquées se retrouvent dans la zone d'étude élargie et que les enjeux liés à celles-ci réfèrent à la navigation maritime, elles seront abordées dans le chapitre 12. Le chapitre 9 traite de la description et des effets sur les composantes touchant les Premières Nations.

4.6 RÉFÉRENCES

- SUBARCTIQUE ENR. 2014. *Implantation d'un quai de distribution de concentré d'apatite sur la rive nord du Saguenay. Étude de potentiel archéologique*. Préparé pour Arianne Phosphate.
- TRANSFERT ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ. 2016. *Étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay*. Rapport préliminaire préparé pour Port Saguenay. 44 p.

5 PARTICIPATION ET PRÉOCCUPATIONS DES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE

5.1 DÉMARCHE DE CONSULTATION

Les préoccupations du public aux échelles locale et régionale ont été recueillies au cours d'une démarche de consultation qui a été mise en place en amont du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui s'est poursuivie tout au long de l'ÉIE. Les grandes étapes de la démarche incluent les rencontres de préconsultation réalisées à l'initiative des promoteurs du projet de mine d'apatite et du projet de terminal maritime et les rencontres organisées dans le cadre du processus d'évaluation des effets.

5.1.1 PROCESSUS DE PRÉCONSULTATION INITIÉ PAR ARIANNE PHOSPHATE

En vue d'avoir un aperçu des préoccupations des parties prenantes concernées par la construction éventuelle d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay, les organisations et individus suivants ont été consultés :

- MRC du Fjord-du-Saguenay
- Municipalité de Saint-Fulgence
- Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord
- Collectif de l'Anse à Pelletier
- Table de consultation territoire et entreprise
- Communauté innue d'Essipit
- Villégiateurs et résidents du lac Neil
- Résidents voisins potentiellement touchés
- Représentants des médias

5.1.2 PROCESSUS DE PRÉCONSULTATION MIS EN PLACE PAR PORT DE SAGUENAY

Lorsque le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay a été suffisamment élaboré, des rencontres d'information et de consultation ont pu être organisées. Ces rencontres avec certaines parties prenantes ont eu lieu afin d'informer les participants du fait que Port de Saguenay est le promoteur du terminal maritime. Elles ont également permis de recueillir leurs préoccupations. Les organisations rencontrées individuellement depuis le début du processus en mars 2015 sont les suivantes :

- Association de pêche blanche (gérée par Contact Nature)
- Conseil régional de l'environnement et du développement durable du Saguenay–Lac-Saint-Jean
- Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent
- Communautés Innus d'Essipit, Mashteuiatsh et Pessamit (voir le chapitre 4)
- Garde côtière canadienne

- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM)
- MRC du Fjord-du-Saguenay
- Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord
- Municipalité de Saint-Fulgence
- Parc Aventures Cap Jaseux
- Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (Québec et Canada)
- Propriétaire du lot voisin du projet
- Pourvoirie du Cap au Leste
- Tourisme Saguenay–Lac-Saint-Jean
- Villégiateurs du lac Neil
- Comité ZIP Saguenay-Charlevoix

Il est possible de consulter les comptes rendus des rencontres de préconsultation réalisées à ce jour par Port de Saguenay à l'annexe G. Ces rencontres se poursuivent et les comptes rendus seront transmis à l'ACEE dans un document complémentaire.

5.1.3 CONSULTATION PUBLIQUE INITIÉE PAR L'ACEE

L'examen des effets du projet de terminal étant soumis au processus de l'ACEE, cette dernière prévoit, en vertu de la LCEE 2012, au moins quatre périodes de participation du public. À chacune des étapes de cheminement du projet dans le processus d'évaluation, le public est en effet invité à se prononcer sur l'une ou l'autre des composantes de ce processus. Les possibilités d'intervenir pour le public sont les suivantes (ces informations sont tirées en grande partie du site de l'ACEE dédié au projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay) :

- À l'étape du dépôt de la description de projet, le public a 20 jours pour présenter des commentaires sur le projet désigné et la possibilité qu'il entraîne des effets environnementaux négatifs. À cette occasion, le public peut donner son avis sur les aspects environnementaux susceptibles d'être touchés par le projet et sur ce qui devrait être étudié dans le cadre de l'évaluation environnementale. La description du projet a été déposée par le promoteur le 14 avril 2015. Des commentaires du public ont ensuite été reçus au cours de la période de 20 jours qui a suivi le dépôt de la description. En tout, l'ACEE a reçu sept commentaires de citoyens et d'organisations. Les éléments présentés au cours de cet exercice sont inclus au tableau 5-1.
- La deuxième période de consultation sous l'égide de l'ACEE a été mise en place afin de recueillir les commentaires du public sur la version provisoire des lignes directrices relatives à l'ÉIE. Cette consultation s'est déroulée entre le 11 juin et le 11 juillet 2015. Cette étape de consultation a permis de recueillir neuf commentaires émis par des citoyens et des organisations. Les éléments présentés à cette étape sont résumés au tableau 5-1.

Dans le cadre du processus de consultation, le public concerné a la possibilité d'obtenir du financement afin de préparer une intervention dans le cadre du processus. Le but du programme d'aide financière est, selon l'ACEE : « *… de favoriser la participation aux prochaines étapes du processus d'évaluation environnementale, pour examiner et commenter l'étude d'impact environnemental ou son résumé, la*

version provisoire du rapport d'évaluation environnementale, et les conditions potentielles formulées dans le cadre de l'évaluation environnementale. »[10]

Comme publié dans un communiqué de l'ACEE daté du 30 octobre, six groupes se sont ainsi vu attribuer une somme globale de 97 386,51 $.

- L'ACEE prévoit ensuite une période de consultation sur l'ÉIE. Cette étude et son résumé sont rendus disponibles en ligne sur le site Internet du Registre de l'Agence. L'ACEE invite alors le public et les groupes autochtones ainsi que les ministères fédéraux à formuler des commentaires sur les effets environnementaux potentiels du projet et les mesures proposées pour les prévenir ou les atténuer. L'ACEE peut ensuite demander au promoteur de lui fournir des éclaircissements ou des renseignements supplémentaires si elle le juge nécessaire à la suite de son examen des commentaires reçus.
- Finalement, lors de cette dernière période de consultation, l'ACEE invite le public, les groupes autochtones et les ministères fédéraux à formuler des commentaires sur la version provisoire du rapport d'évaluation environnementale.

5.2 SYNTHÈSE DES PRÉOCCUPATIONS DU PUBLIC

Un exercice de classement des préoccupations a été réalisé afin de répartir les interventions en fonction des enjeux concernés. Les enjeux correspondent pour la plupart à des thèmes qui sont traités dans la présente étude. De plus, les préoccupations ont été associées, lorsque possible, à l'une ou l'autre des phases de réalisation du projet de terminal. Lorsqu'un lien entre une préoccupation d'ordre général et une phase particulière du projet n'a pu être établi, ou lorsque l'énoncé concerne l'ensemble des activités de la mine d'apatite du Lac à Paul, du transport du concentré et de la construction et de l'exploitation du terminal maritime, le commentaire ou la préoccupation a alors été associé à cette globalité du projet mine - transport - terminal. Dans le même ordre d'idée, certains commentaires ou préoccupations sont associés à la globalité du projet de terminal seulement.

Tout au long de l'exercice, il a été constaté que plusieurs préoccupations communes ont été soulevées par les différents intervenants rencontrés. Les préoccupations et commentaires émis à plusieurs reprises sont présentés sous forme synthétisée. Tous les énoncés présentés au tableau 5-1 bénéficient d'une considération de même importance.

La plupart des interventions présentées au cours du processus de consultation expriment des préoccupations et des craintes face aux activités du terminal, mais aussi en regard du processus de consultation ou de l'évaluation environnementale.

Le tableau 5-1 présente la synthèse des commentaires et préoccupations reçus au cours des exercices de consultation menés jusqu'à l'étape de la rédaction de l'étude d'impact. Les préoccupations et commentaires proviennent donc des rencontres effectuées par Arianne Phosphate et par Port de Saguenay de même que des communications reçues par l'ACEE.

Tableau 5-1. Synthèse des préoccupations du public

Enjeu	Phase du projet	Préoccupation / commentaire
Justification du projet	Globalité du projet mine - transport - terminal	- Sécurité des villégiateurs sur le chemin des Monts-Valin - Impossibilité d'accès par train au terminal - Superficie limitée pour les installations d'entreposage - Exposition du quai aux vents dominants

[10] ACEE 13 août 2015 (http://www.acee-ceaa.gc.ca/050/document-fra.cfm?document=102126)

Enjeu	Phase du projet	Préoccupation / commentaire
		- Glace - Proximité d'une aire marine protégée - Démontrer la rentabilité du projet de mine
	Globalité du projet de terminal	- Démontrer la vocation multiusager et la rentabilité du terminal
	Navigation	- Demande de consultation des résultats de l'étude réalisée par les pilotes du Saint-Laurent - Demande d'évaluation des effets cumulatifs de transport maritime (prise en compte de futurs projets dans le cadre du Plan Nord)
Développement durable	Globalité du projet de mine - transport - terminal	- Souhait d'un examen environnemental conjoint provincial (LQE) / fédéral (LCEE) pour l'ensemble du projet mine - transport - terminal
	Globalité du projet de terminal	- Souhait de voir appliquer les principes de précaution et de prévention - Crainte pour la mission de conservation, d'éducation et de récréation à long terme du parc marin
	Démantèlement	- Jugé non respectueux d'une approche de développement durable
Éthique	Globalité du projet de mine - transport - terminal	- Le morcellement du projet (mine - transport - terminal) est jugé contraire à l'éthique
Acceptabilité sociale	Globalité du projet de terminal	- Demande de prendre en compte tous les résidents du secteur et de cartographier tous les bâtiments - Consultation des Premières Nations
Qualité des écosystèmes	Globalité du projet de terminal	- Crainte pour la protection de l'environnement - Crainte pour l'écosystème de la rivière Saguenay
	Construction (chemin d'accès et terminal) Transport et transbordement (exploitation)	- Demande pour étudier l'effet de l'entretien du chemin d'accès - Effets sur les écosystèmes avoisinants - Effets sur le saumon atlantique, l'omble de fontaine anadrome, l'éperlan, le béluga et autres mammifères marins - Crainte pour le capelan et son habitat de reproduction - Caractérisation de la rivière Pelletier - Crainte pour les espèces en péril - Retombée de poussières - Pollution de l'eau par les sels de déglaçage et l'eau de ruissellement - Pollution sonore - Pollution lumineuse - Remise en suspension de sédiments contaminés enfouis
	Navigation	- Demande pour caractériser la dynamique des glaces - Augmentation de l'activité maritime sur le fjord (effet cumulatif) - Érosion des berges - Crainte de déversement de pétrole - Dérangement des bélugas et autres mammifères marins par le bruit et la vitesse des bateaux

Enjeu	Phase du projet	Préoccupation / commentaire
		- Crainte de contamination de l'eau par les eaux de ballast
Qualité du paysage	Globalité du projet de terminal	- Crainte pour la préservation du paysage (site candidat au patrimoine mondial de l'UNESCO, caractère identitaire) - Souhait de protection pour le paysage terrestre et marin du fjord - Crainte pour l'encadrement visuel à partir du site de la Nouvelle-France
Santé et qualité de vie	Globalité du projet de terminal	- Crainte pour la santé et la qualité de vie (bruit, stress)
	Transport et transbordement (exploitation)	- Nuisances dues au bruit, vibrations, poussières, odeurs o Crainte pour la santé et la sécurité des résidents à proximité o Crainte de perte de tranquillité pour les résidents à proximité o Crainte pour la santé respiratoire des enfants, des aînés et des personnes atteintes de maladies respiratoires (retombée de poussière)
Sécurité	Navigation	- Site jugé mal choisi pour la sécurité lors des manœuvres de navires - Conception sécuritaire du quai
Récréotourisme	Globalité du projet de terminal	- Crainte de répercussions sur l'industrie récréotouristique (kayak, croisières aux baleines, clientèle Parc Aventures Cap Jaseux, clientèle pourvoirie du Cap au Leste) o Nuisances causées par le bruit o Crainte de travaux nocturnes o Altération du paysage naturel o Pollution lumineuse o Perte de clientèle
Économie	Globalité du projet de terminal	- Crainte de perte de valeur des résidences - Offre d'hébergement des travailleurs dans un établissement voisin - Opportunité intéressante d'éco-parc industriel sur l'ancien site de la scierie de Produits forestiers Résolu

En plus des préoccupations exprimées et synthétisées au tableau 5-1, il est important de souligner l'appui au projet reçu de la majorité des organisations rencontrées en préconsultation. Ainsi, les organisations suivantes ont manifesté leur appui, avec ou sans réserve, au projet de terminal maritime :

- la MRC du Fjord approuve le projet et entend collaborer au processus de modification du schéma d'aménagement;
- la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord approuve le projet et entend collaborer au processus de modification de zonage;
- la municipalité de Saint-Fulgence appuie le projet et souhaite développer un éco-parc industriel dans le secteur de la scierie de Produits forestiers Résolu et souhaite également contribuer aux démarches d'approvisionnement en eau potable pour le terminal maritime;
- le Comité ZIP Saguenay ne s'oppose pas au projet sous réserve qu'on évite la multiplication des installations portuaires sur la rive nord dans le futur et que l'on s'assure que le terminal projeté serve à d'autres usagers;
- le Conseil régional de l'environnement et du développement durable ne se prononce pas sur le projet et souhaite collaborer à l'évaluation du projet;

- la Garde côtière canadienne offrira les services requis par les navires qui utiliseront le nouveau terminal;
- la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent réalisera des simulations de manœuvres aux abords du nouveau terminal;
- l'Association des propriétaires du lac Neil, au nombre de 16 propriétaires, s'est montrée en faveur du projet de terminal maritime et de son chemin d'accès. Une entente formelle à cet effet a été conclue entre Arianne Phosphate et l'association. Ils expriment leur inquiétude quant au bruit la fin de semaine et au nombre de travailleurs;
- le Parc Aventures Cap Jaseux n'est pas en désaccord avec le projet, mais exprime des inquiétudes quant à l'aspect visuel du quai et des installations du terminal maritime;
- la Chambre de commerce et certains représentants de la communauté d'affaires régionale ont démontré publiquement via les médias leur support au projet pour des motifs de développement économique;
- les intervenants du secteur récréotouristique de la pêche blanche (Ville de Saguenay, Contact Nature) rencontrés en consultation se sont prononcés en accord avec le projet sous réserve de bien étudier la biologie du site et de s'assurer que les eaux de ballast des navires ne seront pas rejetées dans le Saguenay;
- les représentants de Parcs Canada s'inquiètent principalement du bruit et de la vitesse des bateaux, l'alimentation du béluga les préoccupe également, en particulier le capelan;
- le PMSSL exprime une sensibilité en ce qui concerne la vitesse des navires et la navigation sur le Saguenay. La collaboration des pilotes du Bas-Saint-Laurent pour la réduction de la vitesse dans les limites du parc est appréciée;
- le GREMM souhaite que l'enjeu du bruit et de ses effets sur le béluga soit bien documenté dans l'étude.

Les consultations ont par ailleurs permis de recueillir les préoccupations et commentaires d'organisations opposées au projet et qui ont présenté des motifs d'inquiétude :

- le Collectif de l'Anse à Pelletier s'oppose à la construction d'un nouveau terminal maritime à proximité de l'Anse à Pelletier. Il considère que le projet ne recueille pas l'acceptabilité sociale requise;
- la Coalition pour que le Québec ait meilleure mine exprime son inquiétude quant aux évaluations environnementales distinctes du projet de la mine d'Arianne Phosphate et du projet de construction d'un terminal maritime sur le Saguenay, résultat de la distinction de ces projets.

5.3 PRISE EN COMPTE DES PRÉOCCUPATIONS ET CHANGEMENTS APPORTÉS AU PROJET

Comme Port de Saguenay s'est inscrit dans une démarche de développement durable, l'interaction entre les différents acteurs qui l'accompagne pour le développement du projet revêt une importance primordiale afin de soumettre un projet dont l'empreinte environnementale sera la moins importante possible sur le milieu récepteur et la plus acceptable pour la population. Ainsi, tout au cours du projet de réalisation de l'ÉIE, des réunions de coordination avec le promoteur, les professionnels de l'environnement et aussi les ingénieurs responsables de la conception ont permis l'atteinte de cette démarche de développement durable (voir aussi la section 1.2).

Comme la population a été appelée à intervenir à l'amont du projet à la suite du dépôt du document de description du projet auprès de l'ACEE et que des lignes directrices ont été formulées et déposées auprès du promoteur après les deux premières étapes de consultations du public décrites à la section 5.1 (sous la

responsabilité de l'ACEE), une orientation a pu être donnée par Port de Saguenay à l'équipe de conception.

La démarche de consultation et de participation étant un processus en continu, Port de Saguenay a entrepris en mars 2016 une seconde étape de consultation qui l'a amené à modifier certaines approches, à améliorer des aspects techniques et à réfléchir à des moyens de mieux prendre en considération les préoccupations exprimées tout en tenant compte des contraintes techniques. Les paragraphes qui suivent présentent les réponses apportées à certaines des préoccupations en lien avec certains enjeux identifiés. Il importe de noter que les réponses à plusieurs des préoccupations se retrouvent dans la description des mesures d'atténuation adaptées aux éléments considérés. La description des mesures d'atténuation particulières est traitée dans les sections « atténuation des effets » propres aux chapitres 7 à 10.

DÉVELOPPEMENT DURABLE

La démarche de développement durable entourant le projet cherche à prendre en compte les préoccupations dans l'optique de répondre le mieux possible à l'objectif de l'acceptabilité sociale. C'est dans cet esprit que le promoteur prévoit une rétroaction auprès des organismes, personnes et représentants d'organismes qui demandent un suivi. Par exemple, un retour par courriel ou en rencontre avec des parties prenantes concernant certains aspects particulier fait partie des moyens de réponse.

QUALITÉ DE VIE ET SANTÉ

Par rapport à cet enjeu, dont relevait un certain nombre de préoccupations en lien avec la qualité de l'air, Port de Saguenay s'est assuré des éléments suivants :

- Port de Saguenay a choisi des convoyeurs fermés pour éviter l'émission de poussières dans l'environnement terrestre et marin. Tout l'équipement de transbordement qui sera utilisé sera scellé (remorques, dômes, silos, convoyeurs à air pulsé). De plus, il est prévu que l'air pulsé soit récupéré et filtré;
- le chemin permettant de circuler entre l'entrée du terminal et le site de déchargement et le quai sera asphalté ou bétonné, éliminant ainsi le problème du soulèvement de poussières;
- lors du chargement des navires, des équipements adaptés seront utilisés pour éviter que des poussières ne soient soulevées et répandues dans l'air ambiant et ne se retrouvent à l'eau;
- des ajustements seront faits pendant le déroulement du projet si des améliorations sont possibles en ce qui concerne le contrôle du bruit et l'émission de poussières.

QUALITÉ DES ÉCOSYSTÈMES

Cet enjeu fait partie de ceux dont le plus grand nombre de préoccupations a été soulevé (tableau 5-1). Il importe de préciser en ce qui concerne la qualité des écosystèmes que les méthodes retenues pour les différentes étapes de construction du terminal sont des méthodes éprouvées qui ont été utilisées dans d'autres projets similaires et elles ont pour avantage de réduire les effets sur l'environnement. De plus, comme tout projet, d'ici la phase de l'ingénierie détaillée, Port de Saguenay et les équipes qui l'accompagnent vont poursuivre leur réflexion jusqu'à l'étape de la réalisation du projet pour optimiser l'implantation des infrastructures et éviter d'empiéter sur les milieux sensibles comme les milieux humides, les communautés végétales, les cours d'eau, les herbiers, l'habitat du poisson, etc. Il faut aussi rappeler l'ensemble des mesures d'atténuation décrites aux sections correspondantes à chaque composante écosystémique. Les lignes qui suivent présentent un certain nombre d'actions en réponse aux préoccupations. Parmi celles-ci, on retrouve :

- Le calendrier de réalisation des travaux sera ajusté et modulé en fonction de la protection de la faune et des phases critiques du cycle vital des espèces potentiellement touchées. Par exemple, le déboisement sera fait en dehors de la période de migration des oiseaux forestiers nicheurs; le fonçage

des pieux du quai sera réalisé à une période de l'année où la présence de mammifères marins dans le Saguenay est la plus faible.

- Par ailleurs, le choix du site et des méthodes de construction a été fait de manière à réduire au minimum les effets sur la faune marine. Aucun dragage n'est nécessaire ni pour la construction ni pour l'opération du terminal. Aucun dynamitage sous-marin n'est requis pour la construction du quai. La méthode choisie de dynamitage en milieu terrestre permettra de ne pas perturber les mammifères marins. Les prescriptions du guide Wright et Hopky (1998) en matière d'utilisation d'explosifs seront appliquées, voir à cet effet les mesures détaillées aux chapitres 7 et 8.
- Afin de diminuer la pollution lumineuse et son effet sur les observateurs mobiles et immobiles, le promoteur prévoit utiliser un éclairage écologique avec commandes à distance, minimisant ainsi la diffusion de lumière. Le choix de l'éclairage avec la technologie DEL permet de sélectionner un spectre de longueur d'onde ayant un effet écologique minime. L'éclairage de l'aire d'exploitation du quai sera maintenu à un niveau minimum en tout temps. L'éclairage complet adapté aux opérations maritimes ne sera utilisé que lors des activités de transbordement dans les navires, soit l'équivalent d'une nuit par semaine.
- Afin d'éviter l'introduction de matériaux granulaires de l'extérieur et pour réduire les inconvénients que cet apport pourrait causer, lors de la construction, le roc dynamité et les sols enlevés seront réutilisés pour la mise en place des infrastructures. L'ensemble des étapes de construction sera autosuffisant, le bilan déblai/remblai sera nul.

PAYSAGE

Dans la mesure du possible, l'empreinte visuelle pour l'œil humain sera minimisée par les mesures suivantes, élaborées pour répondre aux préoccupations à cet égard. Parmi celles-ci, on note :

- Laisser le plus grand nombre possible de sections boisées.
- Utiliser la topographie du milieu pour l'implantation des infrastructures et ainsi diminuer l'empreinte visuelle du projet.
- Choisir une ou des couleurs qui permettront aux silos de s'intégrer au paysage et d'être le moins apparents possible de l'entourage en optimisant la localisation en fonction de la topographie du site. Des simulations visuelles sont d'ailleurs prévues pour peaufiner les plans préliminaires des installations; tant qu'une décision finale ne sera pas prise, le promoteur continuera à réfléchir à la meilleure façon de consulter les parties prenantes qui ont soulevé des préoccupations pour s'assurer de faire le meilleur choix.
- Réaliser des plantations pour recouvrir les surfaces mises à découvert pendant la construction (voir les mesures d'atténuation particulières de la section 10.6.6).

SÉCURITÉ

La sécurité du public et la préservation de l'environnement font l'objet de mesures particulières visant à réduire les risques d'accident et de défaillances au minimum (voir à ce sujet le chapitre 13). De plus, un plan de mesures d'urgence sera élaboré sur le modèle de celui existant pour le port de Grande-Anse. Ce plan sera ajusté et sera conforme aux particularités biophysiques et humaines du site du futur terminal.

Port de Saguenay adhèrera au Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires (Code ISPS) au terminal maritime en rive nord. Le code incorpore un certain nombre de prescriptions fonctionnelles dont les plus visibles concernent le contrôle de l'accès aux navires et aux installations portuaires. Transports Canada assure la conformité au code ISPS et supervise l'entrée de navires étrangers dans les eaux canadiennes.

Port de Saguenay a entamé des démarches destinées à faire étendre sa zone de juridiction pour qu'elle puisse inclure la partie du Saguenay située entre la limite du PMSSL et la limite de juridiction actuelle qui lui a été attribuée par les autorités compétentes. L'objectif de cette démarche est de pouvoir exercer un meilleur contrôle de la sécurité et des risques environnementaux de cette zone.

ÉCONOMIE

Port de Saguenay fera les efforts nécessaires pour assurer des retombées économiques pour le Saguenay–Lac-Saint-Jean, notamment en privilégiant, à compétences et coûts comparables, des entreprises régionales ou ayant un établissement dans la région.

5.4 RÉFÉRENCES

→ WRIGHT, D.G. et G.E. HOPKY. 1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes. R*apport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107. iv + 34 p.

6 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES EFFETS SUR L'ENVIRONNEMENT

Le présent chapitre expose le contexte méthodologique de l'ÉIE relative au projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay. L'approche générale retenue pour l'évaluation des effets environnementaux du projet est conforme aux exigences fédérales pour la réalisation d'évaluations environnementales. La méthodologie utilisée prend en considération le document de référence fédéral portant sur la détermination des effets environnementaux importants d'un projet (Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales 1994), ainsi que les Lignes directrices pour la préparation de l'ÉIE spécifique au projet (ACEE 2015, annexe A).

L'évaluation des effets du projet sur l'environnement s'articule en deux parties, soit la connaissance du milieu et du projet, puis l'évaluation des effets sur l'environnement. Préalablement à l'évaluation des effets sur l'environnement occasionnés par le projet, les activités décrites ci-dessous ont été réalisées :

- Connaissance technique du projet. Cette étape vise à bien comprendre les caractéristiques techniques des infrastructures à aménager en milieux terrestre et aquatique, à préciser les méthodes de construction, les activités en opération ainsi que les méthodes de démantèlement[11] des infrastructures en milieu terrestre. Le chapitre 3 présente les aspects techniques du projet.
- Connaissance des préoccupations, des intérêts et des enjeux environnementaux associés au projet. La communication et les relations avec le milieu (chapitres 4 et 5) ont permis de définir les préoccupations, les intérêts et les enjeux environnementaux propres au projet. La prise en compte de ces éléments a permis d'identifier les composantes qui ont fait l'objet d'une évaluation plus détaillée des effets du projet.
- Connaissance du milieu. Les données pertinentes sur le milieu ont été obtenues à partir des informations existantes et d'inventaires spécifiques des milieux physique (chapitre 7), biologique (chapitre 8) et humain (chapitres 9 et 10). Cet exercice a permis de décrire le milieu touché par le projet et d'en dégager les éléments les plus sensibles.

Les principales étapes de l'évaluation des effets du projet sur les composantes des milieux naturel (physiques et biologiques) et humain (Premières Nations et communautés locale et régionale) sont les suivantes :

- la sélection des composantes à l'étude et des composantes valorisées;
- la détermination de la portée de l'évaluation des effets environnementaux;
- la description des milieux biophysique et humain avant toute perturbation de l'environnement;
- l'évaluation des effets environnementaux;
- les programmes de surveillance et de suivi (si nécessaires);
- les programmes de compensation (si nécessaires).

La compréhension des aspects techniques du projet permet de déterminer les effets du projet sur les composantes du milieu, en particulier les composantes valorisées, à en évaluer l'importance et à définir les mesures d'atténuation appropriées. L'évaluation de l'importance des effets (négatifs et positifs) tient compte

[11] Le démantèlement est en regard des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite (pour le client Arianne Phosphate), mais pas pour le quai et autres installations du site.

des mesures d'atténuation courantes normalement applicables et réalisables sur les plans technique et économique pour des projets de ce type, ainsi que des mesures particulières ou de bonification requises par le projet à l'étude. Les effets résiduels sont ceux qui subsistent après la mise en œuvre de l'ensemble de ces mesures. Au besoin, des programmes de compensation seront présentés, de même que des programmes de surveillance et de suivi si nécessaires.

La procédure présentée au tableau 6-1 résume la méthodologie employée pour l'évaluation des effets du projet sur les composantes du milieu. La figure 6-1 présente un logigramme de l'approche pour l'évaluation des effets environnementaux. Le détail est ensuite présenté dans les sections suivantes du présent chapitre. Ainsi, cette approche sera appliquée dans les chapitres traitant de la description et des effets sur les composantes physiques (chapitre 7), biologiques (chapitre 8), le milieu humain, incluant les Premières Nations (chapitre 9) et les communautés locale et régionale (chapitre 10). La méthodologie des effets cumulatifs (chapitre 13) est expliquée à la section 6.5, car il s'agit d'une évaluation différente de celle réalisée pour les effets environnementaux standards, tel que demandé dans les Lignes directrices (ACEE 2015).

Tableau 6-1. Résumé de la méthodologie d'évaluation environnementale des effets du projet

1 DÉTERMINATION DE LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION
Sélection des composantes valorisées
Il est nécessaire de justifier le choix des composantes qu'elles soient retenues ou non comme composantes valorisées. Le cadre règlementaire et les préoccupations soulevées par les Premières Nations et les communautés servent notamment à identifier les composantes, dont celles valorisées.
Limites spatiales et temporelles
Les limites spatiales et temporelles utilisées dans l'évaluation environnementale varient en fonction de chaque composante valorisée.
2 PRÉSENTATION DES CONDITIONS EXISTANTES
Les principaux faits saillants concernant la description du milieu sont présentés dans le rapport de l'étude d'impact et au besoin font référence à un rapport sectoriel présenté en annexe. Les sources d'information utilisées sont détaillées pour chaque composante décrite.
3 ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX
Prévisions des effets environnementaux probables
Ces prévisions s'appliquent aux milieux naturel et humain (Premières Nations et communautés locale et régionale). Une description des effets environnementaux probables est donnée pour chaque composante.
Atténuation de l'effet
Présenter pour chaque composante des mesures d'atténuation courantes ou particulières permettant de réduire les effets. Au besoin, programme de compensation pour limiter les pertes ou bonification pour maximiser les gains.
Déterminer si les effets résiduels sont importants
Évaluation des effets résiduels après l'application des mesures d'atténuation et détermination des effets importants.
Effets cumulatifs
Effets cumulatifs portant sur les composantes valorisées (section à part, tel que demandé dans les Lignes directrices).
4 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI
Présentation du programme de surveillance des travaux en phase de construction et du programme de suivi en opération et entretien, si requis. Au besoin, des programmes pour le démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite seront élaborés.

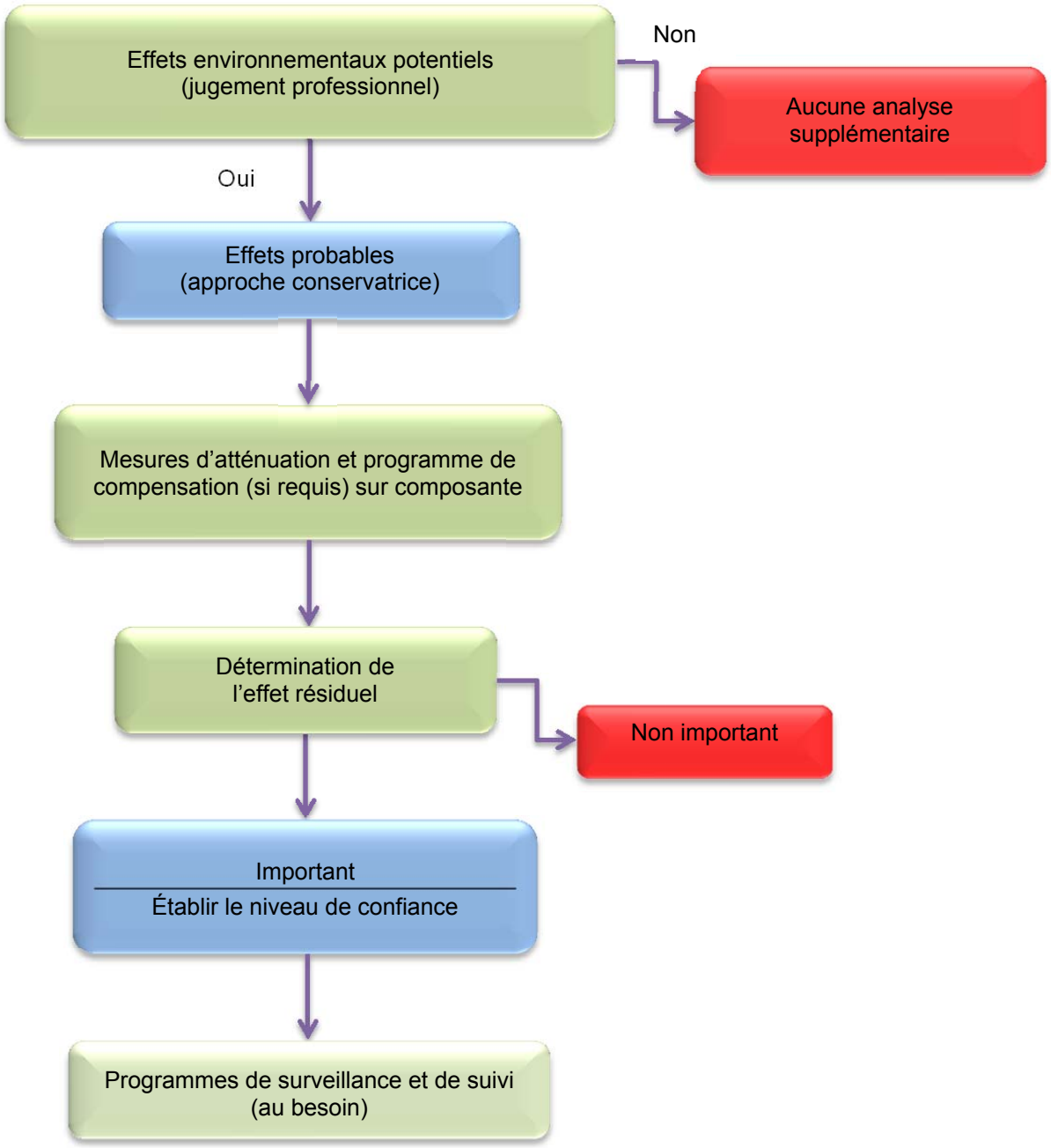


Figure 6-1. Logigramme de l'approche méthodologique pour l'évaluation des effets environnementaux

Bien que la navigation maritime sur l'ensemble du Saguenay ne fasse pas partie de l'évaluation des effets sur l'environnement, le chapitre 12 présente un portrait général des activités et des caractéristiques biophysiques et humaines rencontrées, ainsi que des effets généraux de l'augmentation du trafic sur ce milieu.

L'ÉIE examine aussi certains effets hypothétiques qui se rapportent aux accidents, défaillances, événements imprévus sur le projet (chapitre 13) et traite de l'évaluation de l'effet de l'environnement sur le projet (chapitre 14). Finalement, le sommaire de l'évaluation des effets environnementaux est abordé au chapitre 15.

6.1 DÉTERMINATION DE LA PORTÉE DE L'ÉVALUATION

Suite au dépôt de la description de projet à l'ACEE, cette dernière a déterminé qu'une évaluation environnementale était requise en vertu de la LCEE 2012. Cette évaluation des effets environnementaux doit comprendre les activités et infrastructures suivantes, et ce, pour les phases de construction, d'exploitation, d'entretien et de démantèlement :

- le quai;
- les aires de manœuvre, le chenal de navigation et les zones d'ancrage;
- le dragage nécessaire à la construction du quai, à l'accostage des navires et à l'entretien (si requis);
- le ou les sites de dépôt des sédiments en milieu aquatique ou en milieu terrestre (si requis);
- le chemin d'accès au quai pour les besoins d'opération et de maintenance;
- les aires de transbordement, d'entreposage et de manutention pour le concentré d'apatite;
- les ouvrages temporaires nécessaires à la construction des infrastructures;
- le transport maritime, à l'intérieur des limites du terminal ou de la zone de juridiction de Port de Saguenay, si celle-ci est agrandie pour inclure le site du projet;
- les opérations liées au transbordement, à l'entreposage et à la manutention des concentrés d'apatite;
- la gestion des déchets, des résidus de cargaison et des matières dangereuses;
- la gestion des eaux de ruissellement, usées et de consommation, incluant le forage de puits (si requis);
- le décapage des rives, la gestion des déblais et remblais et des eaux de ballast;
- la gestion des neiges usées;
- l'aire principale comprenant les bâtiments administratifs et techniques ainsi que la sous-station électrique.

Il est important de signaler que l'ACEE a déterminé (portée du projet [page 3], ACEE 2015) que la route d'accès entre la route 172 et le site de déchargement des camions au terminal (6,8 km) est exclue de la portée du projet, car elle sera construite et opérée par la compagnie Arianne Phosphate. La ligne électrique le long de cette route d'accès, qui sera construite et opérée par Hydro-Québec, est également exclue de la portée du projet. Les effets environnementaux cumulatifs du projet de terminal maritime avec ces projets (ci-haut mentionné) seront toutefois traités dans le chapitre 11.

6.1.1 SÉLECTION DES COMPOSANTES VALORISÉES

Selon la définition fournie par l'ACEE dans les Lignes directrices émises (ACEE 2015), le terme « composante valorisée » se rapporte : « *... aux attributs biophysiques ou humains qui pourraient subir des effets d'un projet. La valeur d'une composante ne tient pas uniquement à son rôle dans l'écosystème, mais aussi à la valeur qui lui est accordée par les humains. Par exemple, une composante peut être valorisée à cause de son importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique.* »

Pour chaque composante retenue dans le cadre de l'ÉIE, il y aura une justification portant sur la sélection comme composante retenue ou son exclusion. Un niveau de détails suffisant permettra de les décrire adéquatement dans un contexte spatiotemporel approprié, afin de bien saisir leur importance et d'évaluer les effets environnementaux potentiels découlant des activités du projet.

Ainsi, les composantes valorisées retenues prennent en considération les données scientifiques disponibles, les compléments apportés par les inventaires de terrain ainsi que l'acquisition des connaissances sur l'environnement résultant de la participation des Premières Nations et des consultations auprès des communautés locale et régionale.

L'étude d'impact prend en considération, dans un premier temps, les composantes valorisées liées à l'article 5 de la LCEE 2012, y compris celles qui sont indiquées à la section 6.2 des Lignes directrices (ACEE 2015) émises pour le projet du terminal maritime en rive nord, en plus des espèces en péril et leurs habitats essentiels tel que stipulé par l'article 79 de la LEP. L'article 5 de la LCEE 2012 décrit les effets environnementaux pour l'application de la LCEE 2012 comme étant :

- Les changements qui risquent d'être causés aux poissons, aux plantes marines et aux oiseaux migrateurs.
- Les changements qui risquent d'être causés à l'environnement sur le territoire domanial, dans une autre province ou à l'étranger.
- Les répercussions des changements pour les Premières Nations, qui risquent d'être causés à l'environnement, selon le cas : sur les plans sanitaire et socioéconomique; sur les patrimoines naturel et culturel; sur l'usage courant de terres et de ressources aux fins traditionnelles; sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural.
- Pour les projets nécessitant l'exercice par une autorité fédérale d'attributions qui lui sont conférées sous le régime d'une autre loi fédérale, soit : les changements, autres que ceux mentionnés précédemment, qui risquent d'être causés à l'environnement et qui sont directement liés ou nécessairement accessoires aux attributions que l'autorité fédérale doit exercer; les répercussions de ces changements, autres que ceux mentionnés précédemment (selon le cas : sur les plans sanitaire et socioéconomique; sur les patrimoines naturel et culturel; sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural).

L'évaluation des effets environnementaux du projet pour les composantes valorisées retenues a notamment porté sur les composantes visées à l'article 5 de la LCEE 2012 et présentées ci-après.

POISSON[12] ET HABITAT DU POISSON

- La détermination de toute modification, perturbation ou destruction potentielle de l'habitat du poisson, y compris les calculs de toute perte d'habitat potentielle (temporaire ou permanente) en termes de superficie (ex. frayères, aires d'alevinage, aires d'alimentation). L'évaluation tient compte des éléments suivants :
  - les changements géomorphologiques et leurs effets sur les conditions hydrodynamiques et les habitats du poisson (ex. modification des substrats, déséquilibre dynamique, envasement des frayères);
  - les modifications des conditions hydrologiques et hydrométriques sur l'habitat du poisson et sur les activités de cycle de vie des espèces de poissons (ex. reproduction, alevinage, mouvements);

[12] Au sens de la Loi sur les pêches, la définition de « poisson » inclue les mammifères marins.

- les effets potentiels sur les zones riveraines qui pourraient avoir des incidences sur les ressources biologiques aquatiques et la productivité en tenant compte de toute modification prévue de l'habitat du poisson;
- tout déséquilibre potentiel du réseau alimentaire par rapport aux conditions de base;

→ les effets des changements du milieu aquatique sur le poisson et l'habitat du poisson, notamment :

- les changements anticipés dans la composition et les caractéristiques des populations des diverses espèces de poissons, y compris les mollusques et crustacés et les poissons fourrages, et les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale;
- les modifications des mouvements migratoires ou locaux (remontée et descente et mouvements latéraux) à la suite de la construction et de l'exploitation d'ouvrages (barrières matérielle et hydraulique);
- les modifications de l'habitat essentiel des espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale;

→ l'examen de la corrélation entre les périodes de construction et les périodes importantes de pêche pour les espèces marines, anadromes et d'eau douce et tout effet potentiel attribuable à des périodes de chevauchement;

→ l'examen de l'effet de l'augmentation des niveaux sonores ambiants subaquatiques causée par le dynamitage ou les travaux en milieu aquatique sur la mortalité et le comportement des poissons lors de l'alimentation, la reproduction, l'alevinage ou la migration.

PLANTES MARINES

→ Les effets des changements du milieu aquatique sur les plantes marines, y compris toutes les algues benthiques et détachées, les plantes marines à fleurs, les algues, ainsi que le phytoplancton et les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale.

OISEAUX ET LEUR HABITAT

→ La mortalité des oiseaux migrateurs et non migrateurs, en distinguant les deux catégories d'oiseaux, dont la cause directe serait liée à la réalisation du projet ou à ses activités (opération).

→ Les effets indirects causés par une perturbation accrue (bruit, lumière, etc.), une abondance relative des mouvements et des modifications de l'habitat des oiseaux migrateurs et non migrateurs.

→ Le risque pour les oiseaux migrateurs d'entrer en collision avec un des éléments de l'infrastructure du projet.

→ L'analyse des effets identifiés précédemment doit aussi porter sur les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale, ainsi que sur l'habitat essentiel ou la résidence de ces espèces.

PREMIÈRES NATIONS (INNUS)

En ce qui concerne les Premières Nations (Innus), une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur :

→ les usages courants de terres et de ressources aux fins traditionnelles, comprenant, sans s'y limiter :

- les effets sur les ressources (poissons, espèces sauvages, oiseaux, plantes ou autres ressources naturelles) utilisées aux fins traditionnelles (ex. chasse, pêche, piégeage, collecte de plantes médicinales et utilisation de sites sacrés);

- les effets des modifications de l'accès aux zones servant aux fins traditionnelles, dont l'aménagement de nouveaux chemins et des activités ayant des incidences sur la navigation;
- les effets sur la valeur ou l'importance culturelle liée à des utilisations traditionnelles ou à des zones touchées par le projet (ex. l'enseignement intergénérationnel d'une langue ou de pratiques traditionnelles, les rassemblements communautaires);
- la corrélation entre le calendrier des travaux et le moment où ont lieu les pratiques traditionnelles, ainsi que les répercussions possibles d'un chevauchement de ces périodes;
- la valeur régionale de l'utilisation traditionnelle de la zone du projet et les effets prévus sur les pratiques traditionnelles des Premières Nations (Innus), y compris l'aliénation de terres ancestrales;
- les effets indirects comme l'évitement de la zone par les Premières Nations (Innus) en raison d'une perturbation accrue (bruit, lumière, présence des travailleurs, etc.);
- une évaluation de la possibilité de rétablir, dans les zones touchées par le projet, les conditions qui existaient avant les perturbations de manière à favoriser les pratiques traditionnelles;

→ la santé humaine avec notamment les changements à la qualité de l'air, la contamination potentielle des aliments traditionnels, la qualité de l'eau et l'exposition au bruit;

→ les questions socioéconomiques, y compris entre autres les effets potentiels sur :

- l'utilisation des eaux navigables;
- les activités commerciales de pêche, de chasse, de piégeage et de cueillette;
- les activités récréatives et commerciales;
- l'utilisation du secteur par les individus et les pourvoyeurs aux fins récréatives;

→ les patrimoines naturel et culturel, les constructions, emplacements ou choses d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural pour les Premières Nations (Innus), y compris, sans s'y limiter :

- la perte ou la destruction des patrimoines naturel et culturel;
- les changements des accès aux patrimoines naturel et culturel;
- les changements des paysages ou des paysages culturels.

6.1.1.1 AUTRES COMPOSANTES VALORISÉES

Le projet impliquant l'acquisition de terrains nécessaires à la construction du terminal et de ses infrastructures connexes, cette acquisition a été considérée comme l'exercice d'une attribution fédérale. En conséquence, l'ACEE a demandé au promoteur d'examiner également les effets du projet sur les composantes valorisées suivantes en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012.

FAUNE ET FLORE

→ Pour chaque unité d'habitat, les effets potentiels du projet sur la faune et la flore terrestre.

→ Les effets potentiels du projet sur les espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale, ainsi que sur l'habitat essentiel ou la résidence de ces espèces.

COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE

En ce qui concerne les communautés locale et régionale, autres que les Premières Nations (Innus) traitées dans la section précédente, une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur :

- les plans sanitaire et socioéconomique, y compris, mais sans s'y limiter, les effets sur :
  - les ressources (poissons, espèces sauvages, oiseaux, plantes ou autres ressources naturelles) utilisées aux fins récréative ou commerciale (ex. chasse, pêche, piégeage);
  - la santé humaine associée à la qualité de l'air, à la contamination possible des ressources alimentaires du territoire, à la qualité de l'eau potable et à l'exposition à la lumière et au bruit. Lorsqu'on prévoit que des changements de l'un ou plusieurs de ces éléments poseront des risques pour la santé humaine, il peut être nécessaire de réaliser une évaluation des risques pour la santé humaine exhaustive afin d'examiner toutes les voies d'exposition aux polluants préoccupants et de définir adéquatement les risques potentiels pour la santé humaine;
- l'environnement visuel et les effets que les changements à la qualité esthétique des paysages pourraient avoir sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région, de même que pour les villégiateurs et plaisanciers;
- l'utilisation des terres et l'accès à la zone du projet;
- la navigation, y compris, s'il y a lieu, la distinction entre les divers types de navigation et d'embarcations (commerciaux, récréatifs, traditionnels), en tenant compte de ces distinctions dans les descriptions et l'évaluation des effets;
- les patrimoines naturel et culturel, les constructions, emplacements ou choses d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural, y compris, sans s'y limiter, les effets sur :
  - les sites uniques ou les caractéristiques particulières telles que les zones écosensibles, les réserves ou les aires protégées.

Le tableau 6-2 résume les composantes valorisées retenues dans le cadre de la présente évaluation des effets environnementaux.

6.1.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Les limites spatiales et temporelles utilisées dans l'évaluation environnementale varient en fonction de chaque composante des milieux naturel et humain.

6.1.2.1 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales (zones d'études) sont définies selon les différentes portées géographiques adaptées à chaque composante de l'environnement, afin de décrire adéquatement les différentes composantes du milieu récepteur du projet et des effets potentiels sur l'environnement.

Trois zones sont d'emblée établies, soit :

- une zone d'étude restreinte qui considère l'empreinte des infrastructures à réaliser et les environs immédiats;
- une zone d'étude locale qui a quelques variantes afin de bien couvrir les éléments du milieu humain, de l'ambiance lumineuse et des paysages;
- une zone d'étude élargie qui comprend les berges du Saguenay de son embouchure jusqu'au pont Dubuc à ville de Saguenay.

Les autres zones sont intercalées entre celles-ci.

Tableau 6-2. Composantes valorisées retenues

	Composante valorisée	Ligne directrice*	Préoccupation énoncée
Milieu physique	Conditions climatiques		
	Milieu côtier terrestre		
	Milieu côtier marin		
	Géomorphologie côtière		
	Qualité de l'air		√
	Bruit en milieu terrestre		√
	Bruit sous-marin		√
	Ambiance lumineuse		√
	Qualité de l'eau douce		√
	Qualité de l'eau en milieu marin		√
	Qualité des sols		
	Qualité des sédiments		
Milieu biologique	Flore terrestre	√	
	Milieux humides	√	
	Peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique	√	
	Espèces en péril	√	√
	Espèces exotiques envahissantes	√	
	Flore marine et benthos	√	√
	Espèce en péril	√	√
	Poissons et leur habitat	√	√
	Poissons en eau douce	√	
	Espèces en péril	√	√
	Poissons en milieu marin	√	
	Espèces en péril	√	√
	Coraux d'eau froide	√	
	Mammifères marins		√
	Oiseaux et leur habitat	√	
	Faune terrestre et leur habitat	√	
	Grande faune	√	
	Petite faune	√	
	Herpétofaune	√	
	Espèce en péril	√	
Premières Nations	Cadre administratif et tenure des terres	√	
	Planification et aménagement du territoire	√	
	Profil démographique		
	Milieu bâti	√	
	Infrastructures et services		
	Profil socioéconomique	√	
	Population		
	Structure économique et marché du travail		
	Utilisation du territoire par les Premières Nations	√	√
	Activités traditionnelles	√	√
	Activités forestières	√	
	Pêche commerciale	√	
	Utilisation des eaux navigables	√	
	Activités récréatives et commerciales	√	
	Risque pour la santé humaine	√	
	Patrimoines naturel et culturel ou archéologique	√	√
Communautés locale et régionale	Cadre administratif et tenure des terres	√	
	Planification et aménagement du territoire – Territoire domanial	√	
	Profil démographique		
	Milieu bâti		√
	Infrastructures et services		
	Profil socioéconomique		
	Population		
	Structure économique et marché du travail		
	Utilisation du territoire	√	
	Loisirs et tourisme	√	√
	Villégiature		
	Activités agricoles		
	Activités forestières		
	Activités minières		
	Pêche commerciale	√	
	Navigation (commerciale, récréative, traditionnelle)	√	
	Risque pour la santé humaine	√	√
	Paysage	√	√
	Patrimoine et archéologie	√	√

** S'appuie sur les articles 5(1) et 5(2) de la LCEE.*

ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE

La zone d'étude restreinte inclut la totalité des infrastructures projetées du terminal maritime. Cette zone d'étude vise plus particulièrement la description des composantes des milieux biophysique et humain susceptibles d'être affectées directement par l'implantation des infrastructures du projet.

Outre les installations projetées du terminal, le territoire de la zone d'étude restreinte est composé de plans d'eau et de cours d'eau, de secteurs boisés et de milieux humides s'insérant dans un relief particulièrement accidenté.

ZONE D'ÉTUDE LOCALE

La zone d'étude locale (ou régionale) permet d'avoir un portrait étendu des territoires naturel et développé environnant le du site du projet. Elle englobe ainsi à l'ouest la pointe aux Roches, Grande-Anse et la baie des Ha! Ha!, puis à l'est l'anse à la Croix (Parc national du Fjord-du-Saguenay, rive sud) et l'anse au Sable (Parc national du Fjord-du-Saguenay, rive nord).

ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE

Finalement, une zone d'étude élargie a été retenue afin de permettre de bien situer le projet par rapport à la rivière Saguenay. Cette zone considère les rives du Saguenay, depuis son embouchure jusqu'au pont Dubuc dans la ville de Saguenay. Elle permet ainsi de mieux discuter des enjeux plus étendus, comme le béluga et la navigation notamment.

6.1.2.2 LIMITES TEMPORELLES

Les limites temporelles utilisées dans l'évaluation environnementale varient en fonction des composantes retenues. Tel que recommandé par l'ACEE, la portée temporelle de l'évaluation environnementale couvre les diverses phases du projet. Elle est basée sur le calendrier de réalisation présenté au chapitre 3.

- Phase de construction : environ 24 mois.
- Phase d'exploitation et d'entretien : un minimum de 25 ans (quai et infrastructures multifonctionnelles) pouvant aller au-delà de 40 ans.
- Phase de démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite : environ 12 mois.

6.2 PRÉSENTATION DES CONDITIONS EXISTANTES

Chaque composante de l'environnement est caractérisée dans le cadre des limites spatiales et temporelles établies.

Les descriptions des composantes de l'environnement se basent notamment sur les études réalisées dans la région, les inventaires de terrain effectués dans le cadre de la présente étude et aussi, le cas échéant, en fonction des données recueillies auprès des intervenants du milieu (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP], MDDELCC, MRC, municipalités locales, etc.), des Premières Nations et de la population en général.

Avant de décrire et d'illustrer les conditions existantes pour chaque composante de l'environnement, une synthèse des sources d'information qui ont été utilisées (inventaires, revue de la littérature, demandes d'informations, etc.) est présentée. Plusieurs composantes de l'environnement ont fait l'objet d'une étude sectorielle; un résumé est alors présenté dans la section portant sur la composante et l'étude complète est présentée en annexe. La méthodologie utilisée pour recueillir les données est aussi expliquée, dans la section correspondante ou dans le rapport sectoriel, selon le cas.

Les Lignes directrices stipulent que l'ÉIE comprendra au minimum une description des éléments suivants :

QUALITÉ DE L'AIR, NIVEAU SONORE ET CLIMAT

- La qualité de l'air ambiant à l'emplacement du projet et dans le bassin atmosphérique susceptible d'être touché par le projet, y compris les contaminants suivants : particules totales en suspension, particules de moins de 2,5 microns – ($PM_{2,5}$), particules de moins de 10 microns – (PM_{10}), monoxyde de carbone (CO), gaz d'oxydes de soufre (SO_x), gaz d'oxydes d'azote (NO_x), gaz à effet de serre (GES) et tous les autres contaminants atmosphériques de source mobile ou fixe.
- Les niveaux actuels de bruit ambiant à des points récepteurs clés (ex. communautés locale et régionale et résidences saisonnières), y compris les résultats d'une étude de référence sur le niveau sonore ambiant, et des renseignements sur les sources typiques de bruit, l'étendue géographique et les écarts entre le jour et la nuit.
- Les niveaux actuels d'intensité lumineuse nocturne à l'emplacement du projet, y compris la lumière propagée, le reflet nocturne provenant de sources lumineuses ponctuelles et de la lueur du ciel, et à tout autre endroit où les activités du projet pourraient avoir un effet sur l'intensité lumineuse; l'étude d'impact décrira les niveaux de lumière nocturne durant différentes saisons et conditions météorologiques offrant des conditions sécuritaires aux travailleurs.
- Les renseignements climatiques et météorologiques multisaisonniers, y compris les données historiques et les renseignements de base sur les précipitations, les températures moyennes, maximales et minimales, l'humidité de l'air, les vents (durée, direction et force), le brouillard (fréquence, durée) et les phénomènes météorologiques extrêmes.

GÉOMORPHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES DES COURS D'EAU

- Le relief, le drainage, de même que la nature des sols et des dépôts de surface ainsi que les zones sensibles à l'érosion et aux mouvements de terrain.
- Le réseau hydrographique du bassin versant des cours d'eau et les plans d'eau susceptibles d'être touchés par le projet ainsi que le profil longitudinal et les niveaux d'eau (en crue, en étiage et en condition moyenne) pour les secteurs des cours d'eau directement touchés par le projet.
- La bathymétrie et le régime hydrologique incluant le débit module des cours d'eau susceptibles d'être touchés par le projet, les débits moyens journaliers et mensuels, les débits d'étiage et de crue.
- La bathymétrie détaillée (secteur des quais, du chenal d'accès et des zones d'ancrage).
- Pour la rivière Saguenay, les profils de courants de surface et sous-marins et la vitesse des courants, les vagues, les régimes de marées et les niveaux d'eau de marégraphes situés à proximité et sur le site portuaire et, le cas échéant, le long des voies de navigation.
- La caractérisation des sédiments de fonds de la rivière Saguenay, y compris leur qualité et leur épaisseur, leur granulométrie et leur mobilité à l'endroit où les structures seront aménagées.
- Le régime sédimentologique, dont les zones d'apport (érosion), le transport des sédiments et les zones d'accumulation, tout particulièrement dans les secteurs des travaux de dragage et de remblayage, et des lieux potentiels de dépôt des sédiments en milieu aquatique.
- La caractérisation physicochimique des sédiments à draguer.
- La caractérisation physicochimique des sédiments des lieux de dépôt en milieu aquatique, si requis.
- Les caractéristiques physicochimiques des cours d'eau touchés.
- La dynamique des glaces dans la zone d'étude, y compris la formation de la glace et son épaisseur, la formation de crêtes, les activités de déglaçage et le déplacement des glaces.

- L'état des glaces le long des voies de navigation devra aussi faire l'objet d'une analyse en tenant compte des changements climatiques prévus et de leurs possibles effets futurs sur la période de formation de la glace dans l'avenir.

SOLS, MILIEUX RIVERAINS ET TERRESTRES

- La description des dangers géologiques qui existent dans la zone visée pour les installations du projet et des infrastructures, y compris :
  - les paramètres de risques sismiques;
  - les risques de glissements de terrain sous-marins;
  - les glissements de terrain, l'érosion des pentes, le potentiel d'instabilité du sol et des roches, ainsi que l'affaissement survenant après les activités du projet;
- La caractérisation des sols dans le secteur des travaux d'excavation en milieux terrestre et riverain, avec une description de leurs usages passés.
- La topographie, le drainage, la géologie et l'hydrogéologie et les caractéristiques physicochimiques des sites potentiels de dépôt de sédiments ou de sols en milieu terrestre, à l'exception des sites déjà autorisés par le gouvernement du Québec.
- La caractérisation du littoral, des rives, des zones inondables actuelles et futures et des milieux humides (marais, marécages, tourbières, estran vaseux, zostéraies, etc.), incluant l'emplacement et l'étendue des terres humides susceptibles d'être touchées par des activités du projet selon leur superficie, leur type (catégorie et forme), la composition des espèces et leur fonction écologique.
- Les espèces floristiques et fauniques (distribution, diversité, etc.) et leurs habitats, en accordant une attention particulière aux espèces à statut particulier ou d'intérêts social, économique, culturel ou scientifique, ainsi qu'aux espèces exotiques envahissantes.

POISSONS ET HABITAT DU POISSON

- La caractérisation des populations de poissons qui se trouvent ou migrent dans les zones d'étude locale et régionale, y compris l'espèce, la répartition et les étapes du cycle de vie, ainsi que l'information sur les inventaires effectués et les sources de données disponibles (ex. l'emplacement des stations d'échantillonnage, les méthodes de prise, la date de capture, les espèces recensées).
- L'énumération des espèces de poissons rares (incluant les coraux d'eaux froides) et d'invertébrés que l'on sait présentes.
- La description des habitats d'eau douce et marins par sections homogènes, y compris la paroi verticale et le fond marin avec les longueurs des tronçons, la profondeur, le type de substrat, la présence, l'abondance et la diversité de végétation et de benthos et des photos ou vidéos.
- Une description des obstacles naturels ou des structures existantes (ex. ouvrage de franchissement de cours d'eau) qui entravent le libre passage du poisson.
- Au moyen de cartes d'habitat à des échelles convenables, préciser les superficies des habitats du poisson, potentiels ou confirmés, et décrire l'utilisation qui en serait faite par le poisson (fraie, alevinage, croissance, alimentation, migration); ces données doivent être reliées aux profondeurs de l'eau (bathymétrie) pour repérer l'étendue de la zone littorale des plans d'eau.
- Les habitats propices aux espèces en péril qui figurent sur des listes fédérale et provinciale et que l'on trouve ou qui sont susceptibles d'être trouvées dans le secteur d'étude.

- Les niveaux sonores marins actuels, y compris un modèle de propagation des ondes sonores dans la zone du projet, ainsi que le coefficient d'atténuation du son propre au milieu (profondeur, salinité, température et substrat).

PLANTES MARINES (AUTRES ESPÈCES AQUATIQUES)

- La caractérisation des plantes marines susceptibles d'être touchées par le projet, notamment les algues benthiques et détachées, les plantes marines à fleurs et les algues.
- Les superficies ou les zones occupées par les différents types d'algues répertoriés, au moyen de cartes à des échelles convenables.
- Les habitats propices aux espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale et que l'on trouve ou qui sont susceptibles d'être trouvées dans le secteur d'étude.

OISEAUX ET LEUR HABITAT

- Les différents écosystèmes susceptibles d'être affectés par le projet en tenant compte des données de sources existantes. Les données existantes ont été complétées par des inventaires.
- L'abondance, la répartition et les étapes du cycle de vie des oiseaux migrateurs et non migrateurs dans le secteur, dont la sauvagine, les oiseaux de proie, les oiseaux de rivage, les oiseaux des marais et autres oiseaux terrestres et la composition des espèces à chaque saison.
- L'utilisation du secteur par les oiseaux migrateurs et non migrateurs au cours de l'année (ex. hiver, migration printanière, saison de nidification, migration automnale), en tenant compte des données préliminaires de sources existantes.
- Les habitats propices aux espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale et que l'on trouve ou qui sont susceptibles d'être trouvées dans le secteur d'étude.

ESPÈCES EN PÉRIL

- La liste des espèces en péril potentielles et connues au niveau fédéral susceptibles d'être touchées par le projet (faune et flore), au moyen des données et de la documentation existantes, ainsi que des inventaires fournissant des données de terrain actuelles.
- La liste complète des espèces désignées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) pour figurer à l'annexe 1 de la LEP. Cette liste comprend les espèces classées dans les catégories suivantes : disparues du pays, en voie de disparition, menacées et préoccupantes.
- Les études publiées qui décrivent l'importance, l'abondance et la répartition régionales des espèces en péril.
- Les résidences, les déplacements saisonniers, les corridors de déplacement, les besoins en matière d'habitat, les habitats clés, les habitats essentiels et les habitats de rétablissement désignés (le cas échéant) et le cycle biologique des espèces en péril susceptibles de se trouver dans la zone du projet ou d'être touchées par le projet.

PREMIÈRES NATIONS (INNUS)

- L'emplacement du territoire traditionnel, incluant des cartes lorsque disponibles.
- L'emplacement des réserves et des collectivités.
- L'emplacement des camps de chasse (permanent ou saisonnier) et des cabanes.
- Les sources d'eau potable (permanentes et saisonnières, périodiques ou temporaires).

- La dépendance à l'égard de la nourriture traditionnelle.
- Les activités commerciales (ex. pêche, piégeage, chasse, foresterie, pourvoirie).
- L'utilisation du secteur du projet aux fins récréatives.
- Les utilisations traditionnelles du territoire, actuelles ou récentes.
- Les poissons, les animaux sauvages et les plantes importantes dans l'utilisation traditionnelle du territoire.
- Les endroits de pêche, de chasse et de cueillette.
- Les voies d'accès et les routes pour l'exercice des pratiques traditionnelles.
- La fréquence et la durée des pratiques traditionnelles ou le moment choisi pour s'y livrer.
- Les valeurs culturelles associées à la zone touchée par le projet et aux utilisations culturelles recensées.
- Les patrimoines naturel et culturel, y compris les constructions, les emplacements ou les choses d'importance sur le plan archéologique, paléontologique, historique ou architectural.

Les commentaires des Premières Nations (Innus) (chapitre 4) ont été intégrés et expliqués dans la description des conditions de base sur les plans sanitaire et socioéconomique, sur le plan des patrimoines naturel et culturel, ainsi que sur le plan de l'utilisation courante du territoire aux fins traditionnelles.

COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE

- Les milieux rural et urbain susceptibles d'être affectés par le projet.
- Le territoire domanial susceptible d'être affecté par le projet.
- L'utilisation courante des terres dans la zone d'étude, y compris la chasse, la pêche récréative et commerciale, le trappage, la cueillette, les activités récréatives, l'utilisation de camps saisonniers, les pourvoiries.
- Les aires protégées actuelles et proposées, les régions de gestion spéciales et les aires de conservation qui se trouvent dans le secteur d'étude régionale.
- Les sources d'alimentation en eau potable dans la zone d'étude en identifiant les ouvrages de captage d'eau de surface ou souterraine, les puits privés, les puits alimentant plus de 20 personnes, les prises d'eau municipales.
- L'utilisation actuelle de l'ensemble des voies navigables et des plans d'eau de la zone d'étude qui seront touchés directement par le projet, y compris l'utilisation aux fins commerciales et récréatives.
- L'emplacement et la distance de toute résidence ou camp permanent, saisonnier ou temporaire, infrastructures communautaires et institutionnelles (hôpitaux, écoles, garderies, etc.).
- Les conditions sanitaires et socioéconomiques, y compris le fonctionnement et la santé de l'environnement socioéconomique, qui englobent un vaste éventail de questions relatives aux collectivités dans la zone d'étude d'une façon qui tient compte des interrelations, des fonctions systémiques et des vulnérabilités.
- La caractérisation du paysage environnant le site du projet et qui peut être perçu à partir des récepteurs sensibles et des sites valorisés.
- Les patrimoines naturel et culturel, y compris les constructions, les emplacements ou les choses d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural.

6.3 ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

Comme défini dans la LCEE, les effets environnementaux se définissent ainsi :

> « *...changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement – notamment à une espèce sauvage inscrite, à son habitat essentiel ou à la résidence des individus de cette espèce, au sens du paragraphe 2(1) de la Loi sur les espèces en péril – répercussions de ces changements, soit en matière sanitaire et socioéconomique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les Premières Nations (Innus), soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale, ainsi que changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement.* »

Dans le cadre de la présente ÉIE, l'évaluation des effets environnementaux se fera sur les composantes ayant des effets indirects sur d'autres (ex. modification à l'ambiance lumineuse qui a des répercussions sur les oiseaux et la santé humaine), de même que sur les composantes valorisées qui seront dûment identifiées dans les chapitres se rapportant aux descriptions et effets sur les composantes (chapitres 7 à 10).

Ces changements environnementaux doivent être examinés pour chacune des étapes du projet (construction, exploitation et entretien, démantèlement) et notamment décrits sous l'angle de leur portée géographique, de la durée et de la fréquence des changements ainsi que selon que ces changements environnementaux sont réversibles ou irréversibles.

Les sections suivantes présentent la détermination des effets environnementaux potentiels (section 6.3.1), les mesures d'atténuation (section 6.3.2) et la détermination de l'importance des effets résiduels (section 6.3.3). Les changements se rapportent aux éléments décrits à la section 6.2.

Les composantes valorisées (section 6.1.1) retenues sont clairement identifiées et détaillées dans les chapitres portant sur l'évaluation des effets environnementaux (milieu physique au chapitre 7, milieu biologique au chapitre 8, Premières Nations au chapitre 9 et milieu allochtone au chapitre 10).

6.3.1 DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Pour déterminer les effets environnementaux probables, les facteurs déterminés par le fédéral (Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales 1994) ont été utilisés et sont présentés au tableau 6-3.

Tableau 6-3. Facteurs à utiliser pour déterminer les effets environnementaux

Changement dans l'environnement	Effet sur la population résultant de changements dans l'environnement
Effets sur la santé du biote, y compris les plantes, des animaux et des poissons	Effets sur la santé, le bien-être ou la qualité de vie des humains
Danger pour les espèces rares ou menacées d'extinction	Accroissement du chômage ou affaiblissement de l'économie
Réduction de la diversité des espèces ou perturbation des chaînes alimentaires	Réduction de la qualité ou du nombre des possibilités ou des installations récréatives
Perte d'habitats ou dommages à ces habitats, y compris leur morcellement	Dégradation dans l'usage courant des terres et de ressources aux fins traditionnelles par les Premières Nations (Innus)
Rejet de produits chimiques toxiques ou persistants, d'agents microbiologiques, d'éléments nutritifs, radiation ou énergie thermique	Effets sur les ressources historiques, archéologiques, paléontologiques ou architecturales
Déclin des populations, surtout chez les prédateurs au sommet de la chaîne, qui sont de grande taille ou qui vivent longtemps	Dégradation du caractère esthétique ou changements dans le cadre visuel
Élimination des réserves de matières de l'environnement	Perte ou dégradation d'espèces ou de ressources commerciales
Transformation de paysages naturels	Interdiction d'usage ou de production de ressources dans l'avenir
Obstruction à la migration ou au passage d'espèces fauniques	
Effets de type qualitatif ou quantitatif sur le milieu biophysique	

Tiré de Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales (1994).

Pour chaque composante faisant partie de l'analyse des effets environnementaux (chapitres 7 à 10) les effets environnementaux probables sont ciblés et une synthèse est présentée à l'aide d'un tableau (voir l'exemple au tableau 6-4). Ces effets probables ne sont pas entièrement détaillés, par exemple en ce qui a trait aux quantités et à l'ampleur. Il s'agit ainsi d'un jugement professionnel, basé notamment sur l'expérience avec des projets similaires et de la connaissance du milieu d'insertion. Un argumentaire complet est présenté, permettant d'attester si un effet environnemental sur une composante est probable. Le texte détaille notamment les différentes activités liées au projet qui peuvent produire un effet sur l'environnement et précise l'étendue spatiale et temporelle de l'effet attendu.

S'il n'y a aucune interaction d'importance, les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'est nécessaire. Les changements anticipés n'ont pas de répercussions lorsque les effets potentiels sont nuls grâce à l'application des pratiques habituelles ou aux règlementations qui imposent des normes strictes. Si les interactions peuvent toujours provoquer des effets significatifs sur l'environnement, ces effets probables sur l'environnement sont alors traités plus en détail avec la détermination de l'importance des effets résiduels (voir section 6.3.3). Si les interactions sont incertaines, l'approche conservatrice retenue requiert une analyse plus poussée.

Outre la détermination des effets environnementaux probables, les effets croisés potentiels sont abordés pour chaque composante. Cela permet notamment de bien cibler les effets indirects induits à une autre composante (ex. la modification de la qualité de l'eau qui interagit avec les poissons). Ces effets indirects

sont signalés dans la description et l'analyse de chaque composante, avec les références aux sections correspondantes. Le tableau 6-5 présente les effets croisés globaux possibles envisagés.

Tableau 6-4. Identification des changements probables sur la composante X (exemple)

Composante (nom)	
Phases et activités du projet	**Détail des effets environnementaux potentiels**
Construction	
Activité X	
Activité Y	
Etc.	
Exploitation et entretien	
Activité X	
Activité Y	
Etc.	
Démantèlement	
Activité X	
Activité Y	
Etc.	

SOURCES D'EFFETS PROBABLES SUR LES COMPOSANTES

Les sources d'effets potentiels sur les composantes de l'environnement sont les travaux et les activités nécessaires pour construire, exploiter, entretenir et démanteler les infrastructures projetées (terminal et quai). Elles tiennent également compte de la présence et du fonctionnement de ces dernières. L'évaluation des sources d'effet vise ainsi à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir une répercussion sur l'environnement. Ces sources d'effets potentiels sont présentées au tableau 6-6.

Tableau 6-5. Effets croisés potentiels entre les diverses composantes du projet

	Milieu physique												Milieu biologique											Premières Nations								Communautés locales et régionales														
	Stabilité des dépôts	Dynamique sédimentaire	Qualité des sols (et dépôts meubles)	Qualité des sédiments	Circulation des courants	Glaces	Qualité de l'eau en milieu terrestre	Qualité de l'eau en milieu marin	Qualité de l'air	Bruit en milieu terrestre	Bruit sous-marin	Ambiance lumineuse	Flore terrestre et riveraine	Milieux humides	Flore marine et herbiers intertidaux	Espèces exotiques envahissantes	Plancton	Invertébrés benthiques et nectoniques	Poissons et habitats en eau douce	Poissons et habitats en milieu marin	Mammifères marins	Oiseaux et leur habitat	Faune terrestre et leur habitat	Tenure des terres	Profil socioéconomique	Nations	Activités traditionnelles	Pêche commerciale	Activités récréatives et commerciales	Risque pour la santé humaine	Patrimoines naturel et culturel ou archéologique	Tenure des terres	Milieu bâti	Infrastructures et services	Profil socioéconomique	Utilisation du territoire	Loisirs et tourisme	Villégiature	Activités agricoles	Activités forestières	Activités minières	Pêche commerciale	Navigation (commerciale et récréative)	Risque pour la santé humaine	Paysage (visuel)	Patrimoine et archéologie
Stabilité des dépôts		X		X			X	X					X		X			X	X	X						X						X												
Dynamique sédimentaire				X				X							X			X		X																								
Qualité des sols (et dépôts meubles)							X	X					X	X					X				X							X												X			
Qualité des sédiments							X	X							X			X	X	X		X								X											X			
Circulation des courants	X	X				X					X				X		X	X		X	X						X	X	X					X						X				
Glaces	X	X			X						X				X						X	X					X						X										
Qualité de l'eau en milieu terrestre				X				X					X	X				X	X			X	X				X			X				X	X						X			
Qualité de l'eau en milieu marin				X											X		X	X	X	X		X					X	X		X					X	X				X		X		
Qualité de l'air							X	X					X									X	X							x						X						X		
Bruit en milieu terrestre									X		X								X	X	X	X	X				X		X	X					X	X					X		
Bruit sous-marin																		X		X	X							X												X				
Ambiance lumineuse																			X	X	X	X	X							X	X					X	X				X	X		
Flore terrestre et riveraine	X						X		X	X		X		X								X	X				X		X					X	X		X				X		
Milieux humides							X											X				X	X				X														X		
Flore marine et herbiers intertidaux		X						X										X		X		X						X															
Espèces exotiques envahissantes													X	X	X			X	X	X							X	X	X						X							X		
Plancton																		X		X	X							X													X		
Invertébrés benthiques et nectoniques																			X	X	X	X						X													X		
Poissons et habitats en eau douce																						X	X				X		X	X					X								
Poissons et habitats en milieu marin																					X	X					X	X	X	X					X						X		
Mammifères marins																				X															X									
Oiseaux et leur habitat																							X				X								X								
Faune terrestre et leur habitat																						X					X								X								
Tenure des terres																										X		X		X		X				X								
Profil socioéconomique																											X	X	X	X						X								
Utilisation du territoire par les Premières Nations													X															X	X	X		X				X								X
Activités traditionnelles													X	X					X	X		X	X													X								
Pêche commerciale											X							X		X	X						X														X		
Activités récréatives et commerciales													X	X	X				X	X		X	X				X								X	X	X						
Risque pour la santé humaine																											X					X										X		
Patrimoines naturel et culturel ou archéologique																												X																X
Tenure des terres																																			X									
Milieu bâti																																			X									
Infrastructures et services																																			X									
Profil socioéconomique																																			X	X	X	X	X	X	X	X		
Utilisation du territoire													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X					X	X	X	X	X	X	X		X	X
Loisirs et tourisme													X	X	X	X		X		X	X	X					X			X					X	X					X			X
Villégiature			X	X			X	X		X			X	X	X			X			X	X					X			X						X	X	X	X			X	X	
Activités agricoles			X	X			X	X		X			X	X				X			X	X					X			X					X	X					X	X	
Activités forestières			X	X			X	X		X			X	X				X			X	X					X			X					X	X	X		X		X	X	
Activités minières			X	X			X	X		X			X	X				X			X	X					X			X					X	X	X	X			X	X	
Pêche commerciale										X								X		X	X						X														X		
Navigation (commerciale et récréative)	X	X				X		X		X											X					X									X							X		
Risque pour la santé humaine																																			X									
Paysage (visuel)																																			X	X								X
Patrimoine et archéologie																											X								X									

Tableau 6-6. Sources d'effets probables du projet sur les composantes en phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement

Source d'effets – Phase de construction	
Acquisition de terrains	- Achats ou locations à long terme de terrains privés.
Organisation et désaffectation du chantier	- Acheminement de plusieurs composantes de grandes dimensions ou de poids important. - Mise en place d'infrastructures temporaires de chantier (stationnements, roulottes pour les travailleurs, entrepôt, aires d'entreposage, etc.). - Installation de clôtures, de bornes de protection et de signalisation, lorsque requis, pour assurer la sécurité du site des travaux. - Nettoyage et remise en état du site de construction et des aires du chantier à la fin des travaux.
Déboisement et élimination des débris ligneux	- Activités de déboisement et de préparation du terrain (essouchement, décapage, dynamitage, forage, drainage, etc.) préalables à la construction des nouvelles installations.
Préparation du terrain	- Travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement. - Préparation des assises du chemin menant au quai.
Concassage du roc	- Concassage du roc dynamité proche de l'aire n° 1.
Construction du terminal	- Activités d'aménagement et de construction de l'aire de déchargement des camions, de l'aire d'entreposage du concentré d'apatite (silo et dôme), des convoyeurs, des tours de transfert, du chargeur de navire et du chemin d'accès au quai incluant tous les bâtiments de services (administratif, électricité, etc.).
Construction du quai	- Activités de mise en place des pieux et de construction du quai : o remblayage partiel pour permettre l'avancée de la machinerie; o vibrofonçage des pieux à l'aide d'un gabarit; o fonçage des palplanches; o installation des tirants et du mur d'ancrage; o remblayage; o construction du mur de couronnement; o pavage; o installation de l'enrochement et des gabions.
Traversée de cours d'eau	- Aménagement des ponceaux sur le site du terminal et sur le chemin menant au quai.
Aménagement d'infrastructures de services en eaux	- Installation d'un système d'alimentation en eau potable (forage de puits). - Aménagement d'un réservoir d'eau pour la protection incendie.
Aménagement des infrastructures de gestion des eaux usées	- Aménagement des systèmes de traitement des eaux usées : o eaux sanitaires; o eaux de ruissellement (chemin de service au quai et infrastructures).
Branchement au réseau électrique	- Alimentation électrique par l'installation d'une ligne de distribution et de postes de transformation et équipements de contrôle.
Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs	- Circulation de la machinerie pour l'approvisionnement en matériaux, équipements, biens et services. - Transport des matériaux granulaires (si requis). - Déblaiement de la neige et utilisation de fondants. - Transport des travailleurs.

Source d'effets – Phase de construction

Ravitaillement et entretien de la machinerie	- Activités liées au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie. - Risques de déversement accidentel (plan d'intervention).
Matières résiduelles non dangereuses	- Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles non dangereuses.
Matières dangereuses	- Entreposage, manutention et gestion des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles.
Acquisition de biens et services	- Achat de biens et services nécessaires à la réalisation des travaux.
Main-d'œuvre	- Embauche de main-d'œuvre nécessaire à la réalisation des travaux.

Source d'effets – Phase d'exploitation et d'entretien

Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes	- Présence physique des aménagements et leurs opérations d'entretien. - Éclairage des opérations nocturnes sur le site. - Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite. - Activités de chargement des navires. - Présence de navires. - Réparation et entretien des infrastructures.
Circulation routière	- Circulation des travailleurs.
Activités générant des émissions atmosphériques	- Émissions atmosphériques des camions au site de transbordement du terminal, des véhicules des travailleurs et des véhicules d'entretien (oxyde d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone). - Émission de matières particulaires lors des opérations et de la manutention du concentré d'apatite (circulation sur le site, points de transfert des convoyeurs, etc.).
Gestion des eaux usées	- Gestion des eaux usées (collecte, contrôle, dérivation et confinement) : o eaux sanitaires. o eaux de ruissellement (chemin de service au quai et infrastructures).
Gestion des matières résiduelles non dangereuses	- Utilisation, entreposage et gestion des matières résiduelles non dangereuses (récupération, recyclage, etc.). - Gestion des neiges usées.
Gestion des matières dangereuses	- Utilisation, entreposage et gestion des matières dangereuses (élimination). - Gestion des sols contaminés.
Acquisition de biens et services	- Achat de biens et services nécessaires à l'exploitation du terminal et des installations connexes.
Main-d'œuvre	- Embauche de main-d'œuvre pour l'exploitation du terminal.

Tableau 6-6. Sources d'effets probables du projet sur les composantes en phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement (suite)

Source d'effets – Phase de démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite	
Organisation et désaffectation du chantier	- Retrait de plusieurs composantes de grandes dimensions ou de poids important. - Mise en place d'infrastructures temporaires (roulottes pour les travailleurs, entrepôt, aires d'entreposage, etc.). - Installation de clôtures, de bornes de protection et de signalisation, lorsque requis, pour assurer la sécurité du site des travaux de démantèlement. - Nettoyage et remise en état des sites de démantèlement et des aires du chantier à la fin des travaux.
Nivellement et régalage du terrain	- Si nécessaire, travaux d'excavation, de remblayage, de nivellement et de stabilisation des terrains à partir des matériaux en place ou, au besoin, avec des matériaux provenant d'un banc d'emprunt extérieur au site.
Démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite	- Activités de démantèlement de l'aire de déchargement des camions, des silos de concentré d'apatite et des convoyeurs associés.
Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	- Circulation de la machinerie pour les matériaux, équipements retirés, biens et services. - Transport des matériaux granulaires (si requis). - Déblaiement de la neige et utilisation de fondants. - Transport des travailleurs.
Ravitaillement et entretien de la machinerie	- Activités liées au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie. - Risques de déversement accidentel (plan d'intervention).
Matières résiduelles non dangereuses	- Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles non dangereuses.
Matières dangereuses	- Entreposage, manutention et gestion des matières dangereuses et des matières dangereuses résiduelles.
Acquisition de biens et services	- Achat de biens et services nécessaires à la réalisation des travaux de démantèlement.
Main-d'œuvre	- Embauche de main-d'œuvre nécessaire à la réalisation des travaux de démantèlement.

6.3.2 ATTÉNUATION DE L'EFFET

Port de Saguenay a utilisé dans un premier temps une approche axée sur l'évitement et la réduction des effets à la source. Lorsque possible, la conception du projet a été modifiée et le positionnement de certaines infrastructures du projet a été optimisé pour limiter les effets à la source. Ces approches sont discutées pour les composantes ayant bénéficié de cette approche d'évitement et de réduction.

MESURES D'ATTÉNUATION

Ainsi, pour chaque composante des mesures d'atténuation sont proposées et expliquées, pour diminuer ou éliminer les effets environnementaux induits par le projet du terminal, ou encore bonifier le projet. Ces mesures sont claires et applicables, mesurables et vérifiables, et sont décrites de manière à éviter toute ambiguïté au niveau de l'intention, de l'interprétation et de la mise en œuvre. Elles sont proposées pour les diverses phases du projet en plus d'être réalisables sur les plans technique et économique. Dans le cas

des espèces et de l'habitat essentiel visé par la LEP, les mesures d'atténuation respectent tout programme de rétablissement et tout plan d'action applicable.

PROGRAMMES DE COMPENSATION

Advenant que le projet engendre des effets négatifs importants sur le milieu naturel ou humain, au besoin, des programmes de compensation appropriés pourraient être proposés pour pallier à des pertes ou manques. Des discussions seraient alors entamées avec les instances gouvernementales concernées.

Par exemple, lorsque les principes d'évitement et de réduction des effets à la source auront été appliqués, la perte d'habitats fauniques pourrait être compensée par la création ou l'amélioration d'habitats équivalents. Les programmes de compensation pourraient également servir à bonifier des effets positifs attendus.

Le besoin de compensation se fait parallèlement avec l'analyse de l'ampleur de l'effet résiduel. Ainsi, lors de l'évaluation de l'effet résiduel (section 6.3.3), s'il y a un effet résiduel important après mesure d'atténuation, on doit regarder la possibilité que cet effet puisse être compensé de façon à devenir non important.

L'étude d'impact décrit ensuite le plan de protection de l'environnement et le système de gestion de l'environnement qui sera utilisé pour mettre en œuvre ce plan (chapitre 16). Le plan fournit une perspective générale de la manière dont les effets seront éventuellement atténués (ou bonifiés) et gérés au fil du temps.

6.3.3 DÉTERMINATION DE L'IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Pour les composantes dont les interactions avec le projet ont été jugées significatives (section 6.3.1), une évaluation plus poussée est réalisée de manière à déterminer l'importance de l'effet résiduel, après application des mesures d'atténuation (section 6.3.2). Si l'interaction potentielle entre une activité du projet et une composante (valorisée ou non) est inexistante, c'est-à-dire qu'il n'y a aucun effet sur l'environnement, aucune évaluation des effets résiduels n'est réalisée.

Tous les effets résiduels du projet sur les composantes, après l'application des mesures d'atténuation et de bonification (réalisables sur les plans technique et économique), sont évalués à savoir s'il s'agit d'effets importants ou non importants. Les critères à considérer dans les Lignes directrices de l'ACEE pour le projet ont été pris en compte dans l'évaluation de l'importance des effets résiduels du projet, soit :

- l'ampleur (intensité), incluant les notions des contextes écologique et social, la fréquence des effets et aussi leur réversibilité;
- l'étendue géographique;
- la durée;
- les normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs.

Pour chaque composante dont l'importance de l'effet résiduel est évaluée, la cote d'importance est expliquée à l'aide de tableaux et d'un texte qui permettent de bien comprendre l'analyse réalisée.

Les critères et la méthodologie utilisés pour décrire le niveau d'importance des effets résiduels sont présentés ci-après.

6.3.3.1 AMPLEUR (INTENSITÉ)

La détermination de l'**ampleur de l'effet (intensité)** prend en considération, d'une part, le contexte écologique et social de chaque composante qui intègre sa valeur écosystémique de même que socioculturelle et économique et, d'autre part, le degré de perturbation et la réversibilité de l'effet sur cette composante. Selon la nature de l'effet, les modifications peuvent être positives ou négatives et les effets peuvent être directs ou indirects.

VALEUR DES COMPOSANTES DU MILIEU

La valeur d'une composante est établie à partir de sa valeur écosystémique ou de sa valeur socioéconomique.

Valeur écosystémique

La valeur écosystémique d'une composante (contexte écologique) se détermine essentiellement pour les composantes du milieu biologique. Celle valeur exprime l'importance relative d'un élément au regard de son intérêt pour l'écosystème, en tenant compte de ses qualités (sensibilité, intégrité, résilience), de son rôle et de sa fonction. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la répartition, la diversité, la pérennité, la rareté ou l'unicité. La valeur écosystémique peut être grande, moyenne ou faible.

Grande : l'élément présente un rôle écosystémique important, un intérêt majeur en termes de biodiversité, ainsi que des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique.

Moyenne : l'élément présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection constituent une source de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus.

Faible : l'élément présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection font l'objet de peu de préoccupations.

Valeur socioéconomique

La valeur socioéconomique (contexte socioculturel et économique) d'une composante donnée du milieu biologique tient compte de son importance pour la population locale ou régionale, pour les groupes d'intérêt, pour les gestionnaires et pour les spécialistes. Elle exprime notamment le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'un élément. La valeur socioéconomique s'applique également aux composantes du milieu humain, mais elle n'est habituellement pas évaluée pour les composantes physiques.

Elle est considérée comme :

Grande : lorsque la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, habitats fauniques reconnus, parcs de conservation, etc.) ou qu'elle rend des services écologiques à l'humanité (ex. un milieu humide filtre l'eau) ou encore s'avère essentielle aux activités humaines (eau potable, sites archéologiques classés).

Moyenne : lorsque la composante est valorisée, sur les plans social, économique ou culturel, ou qu'elle est utilisée par une portion significative de la population concernée, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale.

Faible : lorsque la composante n'est que peu ou pas valorisée ni utilisée par la population.

Valeur environnementale globale

Lorsque la valeur environnementale globale de la composante intègre à la fois sa valeur écosystémique (contexte écologique) et sa valeur socioéconomique (contexte social), celle-ci est établie en retenant la plus forte de ces deux valeurs (tableau 6-7).

Tableau 6-7. Grille de détermination de la valeur environnementale globale des composantes du milieu biologique

Valeur socioéconomique	Valeur écosystémique		
	Grande	**Moyenne**	**Faible**
Grande	Grande	Grande	Grande
Moyenne	Grande	Moyenne	Moyenne
Faible	Grande	Moyenne	Faible

Degré de perturbation

Le degré de perturbation correspond à l'ampleur des modifications affectant une composante. Selon la nature de l'effet, les modifications peuvent être positives ou négatives et les effets peuvent être directs ou indirects. Le degré de perturbation prend aussi en compte les effets cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier la perturbation d'une composante lorsque le milieu est particulièrement sensible.

Les effets environnementaux peuvent avoir une grande importance s'ils se font sentir dans des zones ou des régions qui sont déjà dégradées par des activités humaines ou encore qui sont vulnérables d'un point de vue écologique.

Dans la mesure du possible, des documents réglementaires pertinents, des normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs seront utilisés pour établir l'intensité, tels que les niveaux maximums d'émission ou de rejets dans l'environnement de certains agents dangereux prescrits. Si l'ampleur d'un effet est moindre qu'une norme ou une directive par exemple, cet effet peut être qualifié de négligeable. Toutefois, advenant un dépassement de ces mêmes seuils de détermination, il peut y avoir une grande importance.

Le degré de perturbation peut donc être fort, moyen ou faible :

Fort : l'effet entraîne la perte ou la modification de l'ensemble ou des principales caractéristiques propres de la composante affectée de sorte que son intégrité environnementale est remise en cause.

Moyen : l'effet entraîne la perte ou la modification de certaines caractéristiques propres de la composante affectée ou de son utilisation sans pour autant compromettre son intégrité.

Faible : l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité.

Le degré de perturbation peut être pondéré (jugement professionnel) par la **fréquence** (nombre de fois où un effet environnemental peut se produire pendant le projet ou pendant une phase ou une activité particulière) et le caractère **réversible ou irréversible** de l'effet attendu. Un effet est considéré réversible si les conditions de la composante peuvent retrouver leur état initial (avant le projet) à la fin de la phase ou des phases du projet qui l'affectent, après l'application des mesures d'atténuation et de bonification. Un effet est considéré irréversible si les conditions de la composante ne peuvent retrouver leur état initial

(avant le projet) à la fin de la phase ou des phases du projet qui l'affectent après l'application des mesures d'atténuation et de bonification. On parle alors d'un effet permanent du projet.

Pour certaines composantes, le degré de perturbation a été également évalué à l'aide de modélisations spécifiques, par exemple pour évaluer la dispersion atmosphérique de poussières ou pour mesurer le bruit en phases de construction et d'exploitation et d'entretien, tant en milieu terrestre qu'en milieu sous-marin.

L'ampleur de l'effet (intensité) correspond donc à l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Pour obtenir l'ampleur de l'effet, la méthode utilisée fait ainsi référence à la valeur environnementale globale de cette composante et au degré de perturbation de cette composante. Pour certaines composantes du milieu physique, l'ampleur de l'effet correspond à son degré de perturbation. L'ampleur de l'effet peut être forte, moyenne ou faible (tableau 6-8).

Tableau 6-8. Grille de détermination de l'intensité des effets sur les composantes

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Grande	**Moyenne**	**Faible**
Fort	Forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

6.3.3.2 ÉTENDUE GÉOGRAPHIQUE

L'étendue spatiale de l'effet sur la composante correspond à l'envergure ou au rayonnement spatial des effets sur celle-ci, ainsi qu'à la proportion d'une population affectée. L'étendue spatiale de l'effet peut être régionale, locale ou ponctuelle. Des effets environnementaux localisés ne peuvent pas être importants. À l'inverse, s'ils sont très répandus, ils peuvent avoir une grande importance.

Régionale : l'étendue est régionale si un effet sur une composante est ressenti dans un grand territoire ou affecte une grande portion de sa population.

Locale : l'étendue est locale si un effet sur une composante est ressenti sur une portion limitée du territoire ou de sa population.

Ponctuelle : l'étendue de l'effet est ponctuelle si un effet sur une composante est ressenti dans un espace réduit à l'intérieur de la zone d'étude restreinte du projet ou à proximité, ou par quelques individus.

6.3.3.3 DURÉE

Des effets environnementaux à long terme peuvent avoir une importance significative. On doit tenir compte aussi des effets environnementaux qui pourraient survenir dans le futur.

La **durée** de l'effet sur la composante correspond à la dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle les effets seront ressentis. Ce critère prend en compte le moment où il surviendra dans le projet. La durée d'un effet peut être longue, moyenne ou courte.

Longue : la durée est longue lorsqu'un effet est ressenti, de façon continue ou discontinue, sur une période excédant 5 ans; il s'agit souvent d'un effet à caractère permanent.

Moyenne : la durée est moyenne lorsqu'un effet est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, en phase d'exploitation et d'entretien, c'est-à-dire au-delà de la fin de la phase de construction; il s'agit d'effets se manifestant encore plusieurs mois après la fin des travaux de construction, mais dont la durée est inférieure à 5 ans.

Courte : la durée est courte lorsqu'un effet est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant la phase de construction, de démantèlement ou durant quelques mois encore après le début de la phase d'exploitation et d'entretien; il s'agit d'effets dont la durée varie entre quelques jours et toute la durée de construction, y compris quelques mois du début de l'exploitation.

6.3.3.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

La probabilité d'occurrence correspond à la probabilité réelle qu'un effet résiduel puisse affecter une composante. La probabilité d'occurrence de l'effet peut être élevée, moyenne ou faible.

Élevée : un effet sur la composante se manifestera de façon certaine.

Moyenne : un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré.

Faible : un effet sur la composante est peu probable ou encore surviendra uniquement en cas d'accident.

6.3.3.5 EFFET RÉSIDUEL

L'effet résiduel intègre les critères d'intensité (intégrant le contexte écologique et social, la fréquence et le caractère réversible ou irréversible de l'effet), d'étendue géographique, de durée et finalement de la probabilité d'occurrence. Les combinaisons utilisées pour déterminer le niveau d'importance de l'effet sont préétablies. La relation entre chacun de ces critères, tel que présenté au tableau 6-9, permet de porter un jugement global sur le bilan de l'effet selon cinq classes : très fort, fort, moyen, faible et très faible. Selon les termes de la LCEE, les effets résiduels considérés comme très fort ou fort sont **importants** alors que les effets résiduels considérés comme moyen, faible ou très faible sont **non importants**.

NIVEAU DE CONFIANCE

Le niveau de confiance accordé aux effets résiduels jugés importants peut être discuté, en s'appuyant notamment sur « les limites de confiance » des données et méthodes scientifiques. Si les limites de confiances sont élevées, l'incertitude sur l'importance de l'effet est faible quant à l'exactitude des conclusions et à la probabilité ou l'improbabilité d'effets environnementaux importants. Si les limites de confiance sont peu élevées, le degré d'incertitude relatif aux conclusions est élevé; dans ce cas, il sera difficile de déterminer si les effets environnementaux importants sont probables.

Tableau 6-9. Grille de l'importance de l'effet résiduel sur les composantes de l'environnement

Ampleur	Étendue	Durée	Probabilité d'occurrence	Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
Forte	Régionale	Longue	Élevée	Très fort	**Important**
			Moyenne	Très fort	**Important**
			Faible	Fort	**Important**
		Moyenne	Élevée	Très fort	**Important**
			Moyenne	Très fort	**Important**
			Faible	Fort	**Important**
		Courte	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Fort	**Important**
			Faible	Fort	**Important**
	Locale	Longue	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Fort	**Important**
			Faible	Fort	**Important**
		Moyenne	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Fort	**Important**
			Faible	Moyen	Non important
		Courte	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Fort	**Important**
			Faible	Moyen	Non important
	Ponctuelle	Longue	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Fort	**Important**
			Faible	Moyen	Non important
		Moyenne	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
		Courte	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
Moyenne	Régionale	Longue	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
		Moyenne	Élevée	Fort	**Important**
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
		Courte	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
	Locale	Longue	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
		Moyenne	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Moyen	Non important
		Courte	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Faible	Non important
	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Moyen	Non important
			Faible	Faible	Non important
		Courte	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Faible	Non important
Faible	Régionale	Longue	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Moyen	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Faible	Non important
		Courte	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Faible	Non important
	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Très faible	Non important
		Courte	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Très faible	Non important
			Faible	Très faible	Non important
	Ponctuelle	Longue	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Faible	Non important
			Faible	Très faible	Non important
		Moyenne	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Très faible	Non important
			Faible	Très faible	Non important
		Courte	Élevée	Faible	Non important
			Moyenne	Très faible	Non important
			Faible	Très faible	Non important

*Note : seul un effet résiduel fort à très fort démontre un effet significatif ou **important** au sens de la LCEE.*

6.4 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

Un programme de surveillance environnementale conçu pour un projet décrit les moyens et les mécanismes mis en place pour s'assurer du respect des exigences légales et environnementales. Plus précisément, le programme vise le respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales élaborées dans les plans et devis ainsi que dans les autorisations et permis émis par les autorités gouvernementales.

Le programme de surveillance environnementale permet de vérifier le bon déroulement des travaux, le fonctionnement des équipements et des installations et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée par la réalisation du projet. La surveillance environnementale a donc pour but de s'assurer du respect :

- des mesures d'atténuation ou de compensation proposées dans l'ÉIE;
- des conditions fixées dans les autorisations gouvernementales;
- des engagements de l'initiateur du projet mentionnés dans les différents documents (ÉIE, demande de certificat d'autorisation, etc.);
- des exigences relatives aux lois et règlements.

Le programme de suivi environnemental vise à déceler et à documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence (qu'il soit lié ou non au projet), de vérifier l'évaluation des effets et d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation prévues à l'ÉIEe.

6.5 ÉVALUATION DES EFFETS CUMULATIFS

Tel que demandé dans les Lignes directrices (ACEE 2015), les effets cumulatifs portant sur les composantes valorisées sont traités dans un chapitre à part (chapitre 11).

6.5.1 DÉMARCHE GÉNÉRALE

L'analyse des effets cumulatifs s'appuie sur la méthode décrite dans le Guide du praticien préparé pour l'ACEE (Hegmann *et al.* 1999) ainsi que dans l'énoncé de politique opérationnelle de l'ACEE (2007 et 2013). Le document *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs* (ACEE 2010) a aussi été consulté.

La méthode utilisée comporte les grandes étapes suivantes :

- l'identification des composantes valorisées (CV) de l'environnement, soit celles identifiées par la LCEE et les Lignes directrices, ainsi que les composantes du milieu valorisées par les populations concernées ou par les spécialistes et susceptibles d'être modifiées ou touchées par le projet;
- la détermination des limites spatiales et temporelles considérées pour chacune des CV, ainsi que l'identification des indicateurs utilisés pour les décrire;
- l'identification, la description et la sélection de projets, d'actions ou événements passés, présents ou futurs pouvant avoir une interaction avec une des CV;
- la description de l'état de référence de chaque CV retenue;
- la description des tendances historiques de chaque CV retenue;
- la détermination des effets cumulatifs pour chaque CV retenue;
- l'élaboration de mesures d'atténuation et de suivi des effets cumulatifs.

Pour faire l'objet d'une évaluation d'effets cumulatifs, une CV doit :

- être fortement valorisée par les populations concernées ou par les spécialistes;
- être protégée ou identifiée par la législation;
- être susceptible d'être modifiée ou touchée par le projet;
- pouvoir être analysée en fonction d'informations et de données fiables et suffisantes, tant pour l'état de référence que pour les tendances historiques.

6.5.2 IDENTIFICATION DES COMPOSANTES VALORISÉES À ÉTUDIER

L'évaluation des effets du projet a permis de déterminer les principaux enjeux et les répercussions du projet sur les composantes des milieux naturel et humain (Premières Nations et communautés locale et régionale). Les CV doivent aussi avoir un potentiel d'effets cumulatifs avec d'autres projets ou actions présents dans la ou les zones d'étude des effets cumulatifs.

Les Lignes directrices (ACEE 2015) listent les composantes valorisées à documenter pour les effets cumulatifs du projet, soit :

- le poisson;
- les oiseaux migrateurs;
- les espèces en péril;
- toutes autres composantes pertinentes.

Parmi les sources d'effets environnementaux contribuant à de potentiels effets cumulatifs, signalons : le trafic maritime, l'ambiance lumineuse, le visuel, le bruit et les poussières.

6.5.3 DÉTERMINATION DES LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

Cette étape consiste à déterminer les limites spatiales et temporelles des CV afin d'encadrer leur analyse.

6.5.3.1 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales doivent englober un territoire assez grand pour couvrir tous les endroits où des effets cumulatifs peuvent être ressentis, sans être trop étendues (Hegmann *et al.* 1999). Toutefois, des limites trop étroites risquent de négliger certaines répercussions. Ainsi, il faut déterminer les zones d'influence des divers projets ou actions considérés (passés, présents et futurs) et fixer des limites au-delà desquelles les effets cumulatifs deviennent vraisemblablement négligeables (Hegmann *et al.* 1999). Les limites spatiales peuvent s'adapter à chaque CV retenue. Le choix des limites spatiales implique donc :

- de comprendre la répartition spatiale des effets du projet à l'étude;
- d'identifier les effets similaires d'autres projets, activités, événements et autres, qui se superposent dans l'espace;
- de s'assurer que les limites tiennent compte de l'abondance et de la répartition des CV;
- de s'assurer que les limites sont acceptables sur les plans écologique et social;
- de s'assurer que les limites permettent la collecte et l'analyse de données mesurables pour chacune des CV.

6.5.3.2 LIMITES TEMPORELLES

En ce qui a trait aux limites temporelles, deux bornes doivent être identifiées, l'une étant la borne passée et l'autre la borne future. Théoriquement, la limite passée débute avant que ne se produisent les effets des actions ou des projets considérés dans l'analyse, alors que la limite future correspond au moment où les conditions environnementales qui prévalaient avant le projet seront rétablies ou lorsque ces conditions initiales auront retrouvé un certain équilibre (Hegmann *et al.*1999).

Ainsi, les limites passées peuvent être choisies en considérant les aspects suivants :

- l'importance de choisir une période où les informations disponibles sur les CV sont suffisantes pour permettre une bonne description de l'état initial ou l'état de référence;
- le moment où les effets associés à l'action proposée se sont produits pour la première fois;
- le moment où des effets semblables à ceux qui sont appréhendés se sont produits en premier;
- le moment où les usages du territoire ont été fixés;
- les conditions avant perturbation (point de référence historique).

Les limites futures peuvent être choisies en considérant les aspects suivants :

- la fin de la période d'exploitation et d'entretien du projet;
- après la fermeture du projet et la remise en état des lieux;
- après la restauration des CV aux conditions antérieures à la perturbation;
- la disponibilité des informations relatives à d'autres projets.

Dans le cadre du présent projet, les installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite exclusivement dédiées à Arianne Phosphate seront considérées, et ce, pour une période de 26 ans. Ainsi, le quai et autres bâtiments du terminal seront toujours utilisés par Port de Saguenay et un horizon de 50 ans est considéré.

En pratique, il faut considérer qu'en remontant loin dans le temps (plus de 10 ans) et qu'en se projetant dans le futur (plus de 5 ans), les informations deviennent difficiles à obtenir et l'analyse peut ainsi devenir spéculative. Par le fait même, l'incertitude sur les prévisions augmente en fonction de la durée de la projection des effets cumulatifs dans le futur.

6.5.4 IDENTIFICATION, SÉLECTION ET DESCRIPTION DES ACTIVITÉS, PROJETS ET ÉVÉNEMENTS PASSÉS, PRÉSENTS ET FUTURS

Dans le cadre de l'évaluation des effets cumulatifs, il est nécessaire de faire l'inventaire le plus exhaustif possible, en fonction de l'information disponible, des projets, activités et autres interventions susceptibles d'avoir eu un effet sur les CV retenues pour l'analyse, qui les affectent présentement ou qui les affecteront éventuellement. Cette évaluation doit être réalisée à l'intérieur des limites spatio-temporelles déterminées. Cet inventaire doit comprendre :

- les projets de toute nature;
- les actions humaines de toute nature;
- les événements de toute nature;

- les lois et règlements des trois principaux paliers gouvernementaux (municipal, provincial et fédéral), incluant les règlements de la MRC du Fjord-du-Saguenay, lesquels influencent ou sont susceptibles d'influencer les CV étudiées.

Par la suite, il s'agit d'identifier les actions, les projets, les événements, les lois et règlements ayant pu affecter chaque CV de façon notable et de décrire brièvement cette influence en utilisant des indicateurs. L'analyse des effets cumulatifs ne porte que sur les effets négatifs engendrés par une action (Hegmann *et al.* 1999).

Les indicateurs sont des éléments connus permettant de traduire l'influence des différentes actions et autres interventions mentionnées précédemment dans le temps et l'espace. Mentionnons que les CV peuvent être elles-mêmes des indicateurs (Hegmann *et al.* 1999).

6.5.5 DESCRIPTION DE L'ÉTAT DE RÉFÉRENCE

L'état de référence correspond à la situation qui prévalait il y a un certain nombre d'années, soit la limite temporelle passée. La description de cet état se fait à partir de l'information disponible. Pour certaines CV, cette information sera très limitée. C'est pourquoi, il faut considérer les données disponibles pour chacune des CV lors de l'établissement de la limite temporelle.

6.5.6 DESCRIPTION DES TENDANCES HISTORIQUES

Les tendances historiques s'établissent selon l'analyse de l'influence combinée des projets, des actions et des événements les plus significatifs. Ces tendances intègrent les résultats de l'identification des actions pouvant affecter les CV de façon notable; elles s'expriment depuis l'état de référence jusqu'à la réalisation de l'étude d'impact spécifique au projet.

6.5.7 IDENTIFICATION ET IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS

Cette étape consiste à déterminer pour chaque CV s'il y a, ou non, des effets cumulatifs, ou s'il y a un potentiel d'effet cumulatif. La décision s'appuie sur la prise en compte des éléments suivants :

- les tendances historiques;
- les projets, les actions, les événements et autres, en cours ou probables (à l'intérieur de la limite temporelle future déterminée initialement).

Selon Hegmann *et al.* (1999), dans le cas d'une évaluation des effets cumulatifs, la détermination de l'importance des effets est fondamentalement la même que celle d'une étude d'impact. C'est-à-dire que les effets cumulatifs peuvent être évalués en termes d'intensité, de durée et d'étendue. L'intégration de ces critères permet alors de qualifier les effets cumulatifs d'un projet comme étant importants, non importants ou inconnus. Les effets résiduels dont l'importance est considérée comme très forte ou forte sont importants alors que les effets résiduels dont l'importance est considérée comme moyenne, faible ou très faible sont non importants.

L'analyse des effets cumulatifs peut faire intervenir des analyses quantitatives et des discussions sur les aspects qualitatifs. L'analyse qualitative est utilisée lorsqu'il n'existe pas de technique d'analyse quantitative ou lorsque l'examen d'aspects qualitatifs se révèle pertinent. L'analyse des effets cumulatifs demeure essentiellement qualitative dans son ensemble. Elle s'effectue à partir des ressources qui subiront un effet résiduel après l'application des mesures d'atténuation qui ont été identifiées dans l'étude d'impact du projet.

L'effet cumulatif sera important si les spécialistes jugent que le projet contribue significativement à la dégradation de la CV. À l'inverse, l'effet cumulatif sera considéré comme étant non important si la CV n'est pas significativement influencée par le projet par rapport à l'ensemble des actions sur celle-ci. Si les informations s'avèrent insuffisantes et qu'elles ne permettent pas de statuer sur l'effet cumulatif du projet sur une composante, l'effet cumulatif sera alors inconnu.

Hegmann *et al.* (1999) spécifie qu'il faut tenir compte des questions suivantes pour évaluer la probabilité qu'un effet cumulatif résulte de la mise en œuvre d'un projet :

- Les effets environnementaux sont-ils nuisibles ?
- Les effets environnementaux nuisibles sont-ils importants ?
- Les effets environnementaux nuisibles et importants sont-ils probables ?

6.5.8 MESURES D'ATTÉNUATION ET PROGRAMMES DE SUIVI

Enfin, cette dernière étape consiste à évaluer, pour chaque CV, si l'effet cumulatif identifié requiert des mesures d'atténuation et des programmes de suivi environnementaux additionnels, différents de ceux proposés dans l'évaluation environnementale spécifique au projet.

6.6 RÉFÉRENCES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2007. *Aborder les effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*. Site Internet : http://www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=1F77F3C2-1
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2010. *Évaluer les effets environnementaux cumulatifs*. Site Internet : https://www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=9742C481-1
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2013. *Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012).*
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay*. Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015. 37 p. + 1 annexe.
- BUREAU FÉDÉRAL D'EXAMEN DES ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES. 1994. *Document de référence concernant la Loi canadienne d'évaluation environnementale. Déterminer la probabilité des effets environnementaux négatifs importants d'un projet.*
- HEGMANN, G., C. Cocklin, R. Creasey, S. Dupuis, A. Kennedy, L. Kingsley, W. Ross, H. Spaling et D. Stalker. 1999. *Évaluation des effets cumulatifs. Guide du praticien.* Rédigé par AXYS Environmental Consulting Ltd. et le groupe de travail sur l'évaluation des effets cumulatifs à l'intention de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale, Hull (Québec).

7 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU PHYSIQUE

Les sections suivantes décrivent les conditions existantes et présentent les effets sur les composantes du milieu physique dans lesquelles s'insère le projet.

- 7.2 Dépôts meubles - Stabilité
- 7.3 Dépôts meubles - Dynamique hydrosédimentaire
- 7.4 Qualité des sols
- 7.5 Qualité des sédiments
- 7.6 Circulation des courants
- 7.7 Glaces
- 7.8 Qualité de l'eau en milieu terrestre
- 7.9 Qualité de l'eau en milieu marin
- 7.10 Qualité de l'air
- 7.11 Bruit et vibrations en milieu terrestre
- 7.12 Bruit subaquatique
- 7.13 Ambiance lumineuse

Les sections 7.2 à 7.13 présentent les composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes et celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets potentiels du projet sur les composantes valorisées.

Pour chaque composante du milieu physique avec changements probables sont abordés :

- la détermination s'il s'agit d'une CV ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé à ces intrants;
- les conditions existantes pour la composante.

De plus, pour les composantes sur lesquelles des changements sont anticipés, les informations suivantes sont également présentées :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables, et les programmes de compensation, si nécessaires;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de surveillance et de suivi proposés.

7.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MILIEU PHYSIQUE

Un rapport sectoriel a été réalisé pour particulariser certains aspects du milieu physique. L'étude sectorielle n° 1 aborde ainsi le contexte géologique, géomorphologique et océanographique du milieu d'insertion, tout en expliquant les particularités propres au Saguenay.

7.1.1 RELIEF ET BATHYMÉTRIE

Le fjord du Saguenay est une vallée étroite et profonde qui incise le rebord du Bouclier canadien. La vallée du Saguenay est surplombée, au nord, par le massif des monts Valin, qui culmine à 984 m d'altitude. Le relief de ce massif est accidenté, caractérisé par des collines arrondies et des vallées encaissées. Dans le secteur des installations portuaires projetées, le relief est moins prononcé et le sommet des collines ne dépasse pas les 270 m d'altitude. En contrepartie, les versants des collines plongeant dans le fjord forment des parois abruptes qui font en sorte que les rives sont souvent escarpées. Pour cette raison, le littoral est très linéaire et parfois entrecoupé de petites anses très encaissées (carte 7-1; figure 7-1).

La vallée fluviale que forme le fjord du Saguenay se divise en trois unités physiographiques distinctes en fonction des facteurs géologiques et géomorphologiques, soit le Saguenay inférieur compris entre Tadoussac et l'île Saint-Louis, le Saguenay moyen qui s'étend jusqu'à la confluence entre la Baie des Ha! Ha! et le Bras-Nord et le Saguenay supérieur qui constitue la partie amont (Locat 2009) (figure 7-2). Le Saguenay inférieur comporte plusieurs seuils et bassins profonds qui créent un relief sous-marin très variable, avec des profondeurs qui varient de 20 à plus de 240 m (figure 7-2). Le Saguenay moyen forme, quant à lui, une vallée étroite dont la bathymétrie est plus régulière et qui atteint une profondeur maximale de 276 m (Gagnon 1995; Groupe Conseil Lasalle 2011).

La zone d'étude prévue pour l'implantation des installations portuaires se situe dans l'unité physiographique du Saguenay supérieur. Le secteur sud de ce tronçon est délimité par le pied d'un immense talus subaquatique localisé directement en aval de la confluence de la vallée de la baie des Ha! Ha! et du Bras-Nord (carte 7-1; figure 7-1). La profondeur y passe d'une centaine de mètres à plus de 240 m de l'amont vers l'aval (Locat 2009). Le modèle bathymétrique montre qu'à cet endroit la morphologie de la vallée sous-marine est constituée d'immenses chenaux incisés dans le talus sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur (carte 7-1; figure 7-1). Le fond de ces chenaux est tapissé de rides de plusieurs mètres de hauteur. Le modèle bathymétrique indique également que les talus subaquatiques qui bordent la rive nord du Saguenay sont particulièrement abrupts et profondément incisés par des chenaux le long des pentes.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Topographie et bathymétrie détaillée de la zone d'étude

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Topographie et bathymétrie, WSP, 2015
Équidistance des courbes : 10 m

Fichier : 15-0076_C7-1_Topographie_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 80 160 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-1
Mai 2016

Milieu physique

- Niveau moyen de l'eau
- Limite extrême de pleine mer
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Élévation au niveau moyen des mers

- 226 mètres
- -140 mètres

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte

Rivière Saguenay

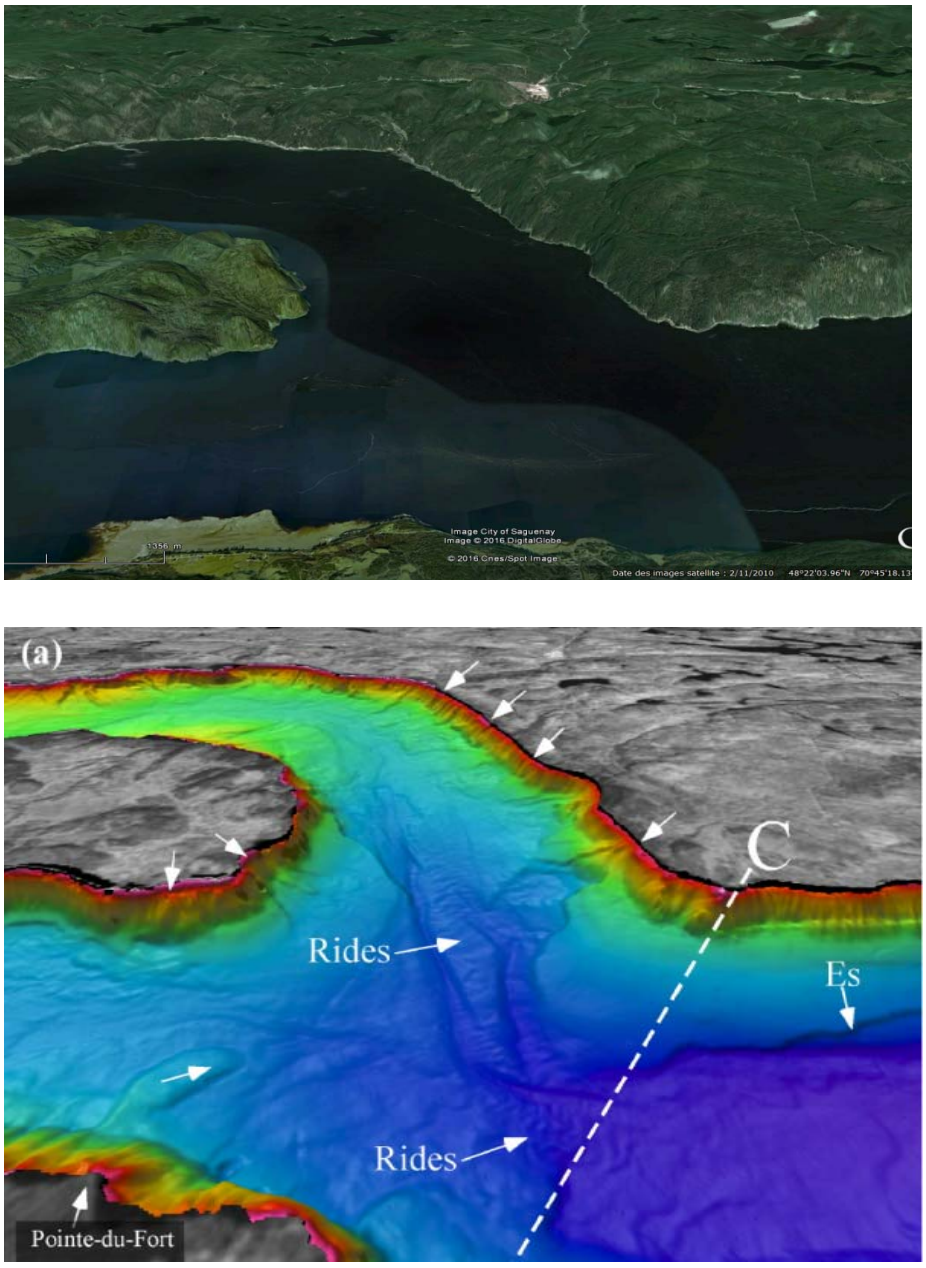


Figure 7-1. Aperçu du relief et modèle bathymétrique détaillé de la zone d'étude (Spot Imagery 2016; Locat 2009)

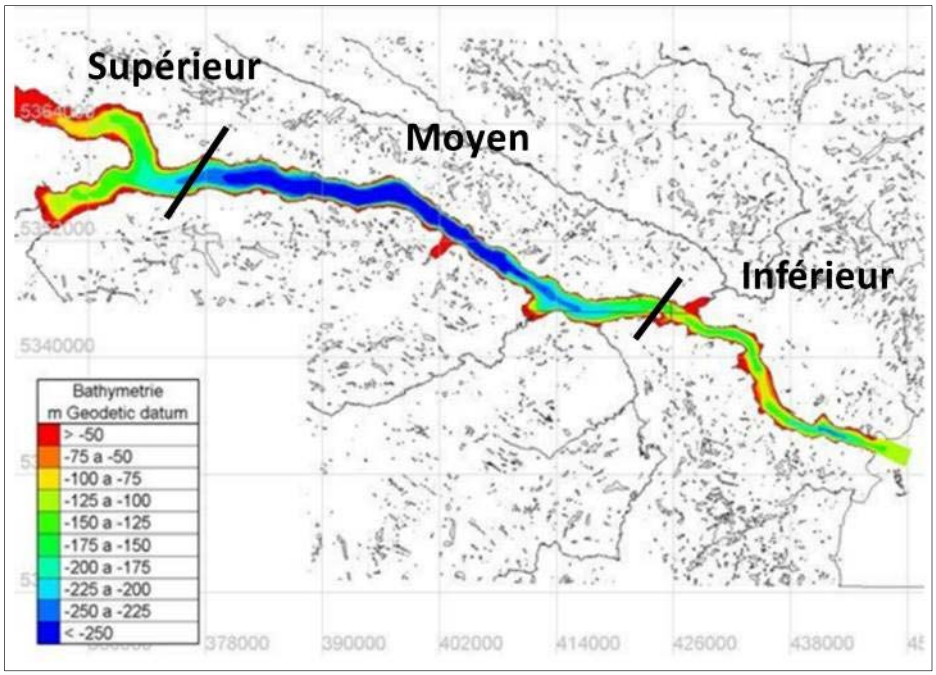


Figure 7-2. Bathymétrie de l'ensemble du Saguenay (CNRC 2009)

7.1.2 GÉOLOGIE ET STRUCTURE

La région au nord du Saguenay fait partie de la Province géologique de Grenville. Dans ce secteur, le substrat rocheux est constitué de roches précambriennes métamorphiques d'origines ignée et sédimentaire (principalement des charnokites et des gneiss) et de roches intrusives (anorthosites) (Thivierge *et al.* 1983 *In* Locat et Levesque 2009) (figure 7-3). La zone d'étude locale se situe directement dans le complexe gneissique. À proximité du cap à l'Est, les roches sont constituées de gneiss granitoïdes à orthopyroxène (charnockite, mangérite, jotunite et syénite à hypersthène), alors que plus au nord en progressant vers l'Anse à Pelletier, elles sont davantage formées de migmatite (MRN 2002). En milieu subaquatique, il est pris pour acquis que le substrat rocheux devrait être de la même nature lithologique que le long des rives en raison du contexte géologique structural (Seaforth Geosurveys 2014).

Le Saguenay occupe le centre du fossé d'effondrement (complexe de failles normales) que constitue le graben du Saguenay (figure 7-3). La formation de cette profonde vallée découle de l'effondrement tectonique créé par la formation d'un rift synchrone à l'ouverture de l'océan Iapetus au début du Cambrien, il y a 500 millions d'années (Landry et Mercier 1992). Sur le plan structural, la profondeur de la vallée du Saguenay dépasserait le millier de mètres. L'immense dépression forme un axe particulièrement favorable aux processus d'érosion, surtout actifs entre autres lors des cycles d'englaciation. La vallée constitue également, par endroits, un piège à sédiments (Locat et Syvitski 1991; Praeg et Syvitski 1991).

Puisque la marge continentale de l'Est du Canada est passive, l'activité sismique dans la zone d'étude régionale est liée à des particularités structurales d'une échelle plus étendue, telles que la présence de failles qui constituent des zones dynamiques très localisées dans la croûte terrestre. Directement au site d'étude, les failles sont très anciennes (950 millions d'années) et sont considérées comme étant stables, ne présentant donc que très peu de risques sismiques. En contrepartie, le graben du Saguenay est bordé au nord par le bloc tectonique de Jacques-Cartier, délimité par la faille de Kénogami et au sud-est, par le rift

du Saint-Laurent et la zone sismique de Charlevoix-Kamouraska. Ces composantes tectoniques sont susceptibles de produire des séismes.

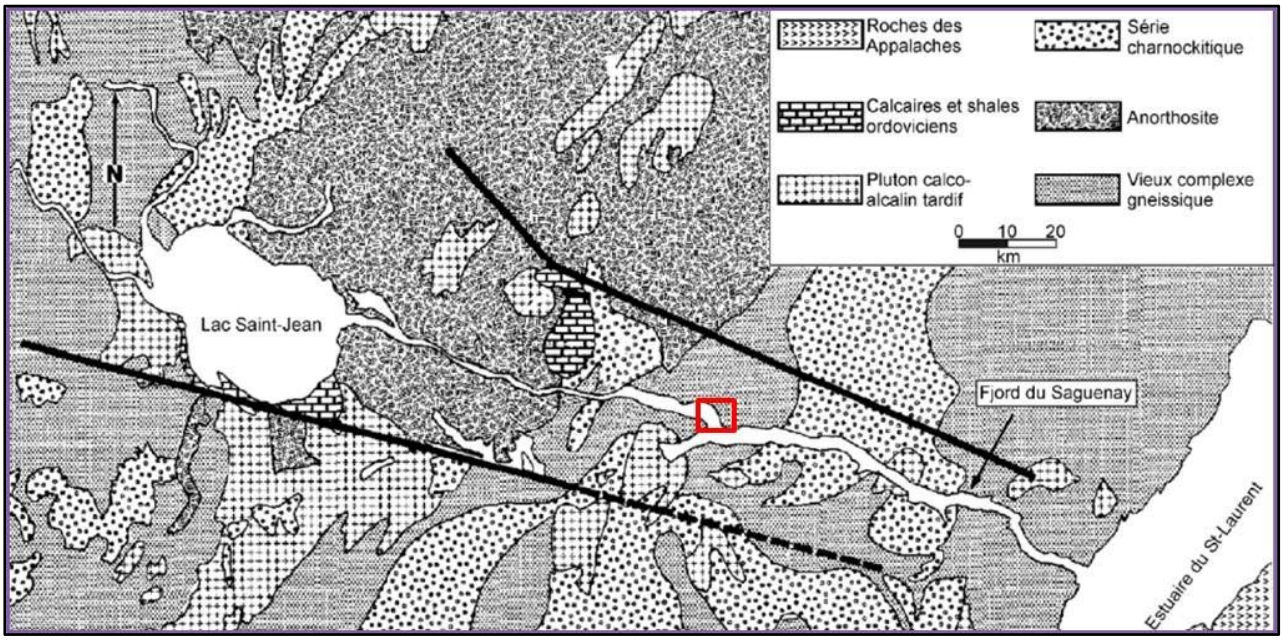


Figure 7-3. Géologie du substrat rocheux de la région du Saguenay et limites du graben du Saguenay; la zone d'étude locale est délimitée par le carré rouge (modifiée de Thivierge *et al.* 1983 *In* Locat et Levesque 2009)

La région à l'étude fait donc partie de l'une des zones sismiques les plus actives de l'Est du Canada, soit une zone cotée 3 qui montre une plus grande probabilité qu'un séisme survienne (RNCan 2016). Selon la base nationale de données sismologiques, plus de 64 séismes avec des magnitudes variant entre 0,5 et 5,9 ont été enregistrés depuis 1985 à l'intérieur d'un rayon de 50 km autour du site d'étude. De ceux-ci, neuf ont été ressentis. Le plus puissant provient du séisme survenu le 25 novembre 1988 et dont l'épicentre a été localisé à environ 47 km au nord-ouest du site d'étude (RNCan 2016). Il a été démontré que, bien que sa magnitude ait été modérée, ce séisme a déclenché des éboulis rocheux, liquéfié des sols et provoqué des glissements de terrain dans un rayon de 200 km autour du site du terminal maritime (Mitchell *et al.* 1990; Du Berger *et al.* 1991; Lamontagne 2002). Néanmoins, il est convenu que très peu de séismes majeurs (magnitude > 3) sont survenus et que celui de 1988 reste une exception (Doig 1998; Tuttle et Atkinson 2010). Selon Doig (1998), la récurrence de séismes de très forte amplitude pour la région est de 350 à 1 000 ans.

En contrepartie, plus de 200 tremblements de terre se produisent chaque année dans la zone sismique de Charlevoix-Kamouraska (RNCan 2016). Historiquement, cette zone a été sujette à cinq séismes de magnitude égale ou supérieure à 6 (1663, M = 7; 1791 M = 6; 1860 M = 6; 1870 M = 6,5; 1925 M = 6,2). La distribution des événements historiques et récents montre une concentration de tremblements de terre entre La Malbaie et Rivière-du-Loup, soit à plus de 90 km du site d'étude, avec une récurrence aux 75 ans pour les séismes de magnitude supérieure à 6 (Doig 1998).

7.1.3 CLIMAT

Selon la classification mondiale des climats de Litynski, la région de Saguenay a un climat de type subpolaire doux, subhumide, sans saison sèche et avec une saison de croissance de la végétation entre 180 à 209 jours (Gérardin et McKenney 2001). La température moyenne annuelle est de 2,4 °C. La température moyenne des mois de janvier et de juillet est respectivement de -15,8 °C et de 17,5 °C (figure 7-4). Les précipitations totales annuelles sont en moyenne de 1 179,5 mm, dont 849,9 mm sous forme liquide (pluie) et 336,0 mm sous forme solide (neige), soit l'équivalent d'approximativement 336,0 cm de neige par année. Le mois le plus pluvieux est juillet et le plus sec est mars (figure 7-4).

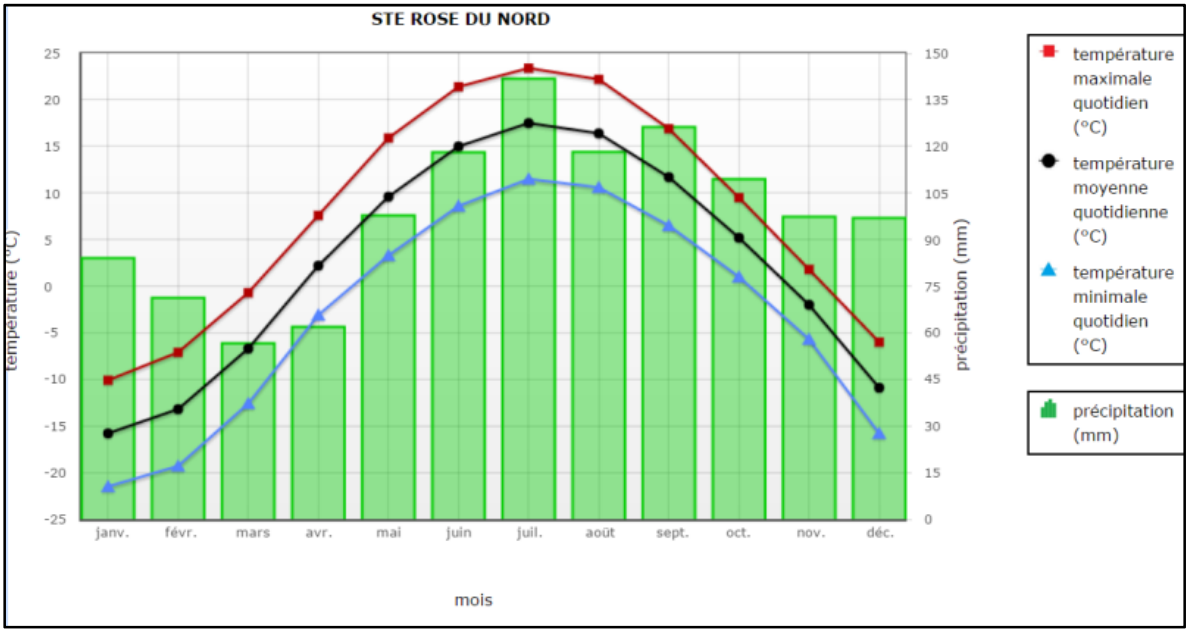


Figure 7-4. Normales mensuelles pour la période de 1981-2010 pour la station de Sainte-Rose-du-Nord (Environnement Canada 2015)

7.2 DÉPÔTS MEUBLES - STABILITÉ

Faits saillants portant sur l'évaluation de la stabilité des dépôts meubles

La stabilité des dépôts meubles n'est pas considérée par l'ACEE ou par le public comme une composante valorisée, mais un déséquilibre de ceux-ci pourrait avoir des conséquences directes sur d'autres composantes retenues.

En milieu terrestre, les dépôts meubles au site d'étude sont relativement stables et associés à un placage de till mince sur pentes fortes. Lors d'activités sismiques ou climatiques extrêmes, uniquement de petits glissements pelliculaires seraient probables. Les berges sont majoritairement composées de roc fracturé avec un pendage élevé, donc très stable. Enfin, à la suite du glissement subaquatique de 1988 directement au site d'étude, la stabilité des pentes subaquatiques s'est vue accrue en exposant la surface rocheuse au niveau de la cicatrice de 500 m de diamètre.

Les effets potentiels sur la stabilité des sédiments sont principalement :

- le déboisement lors des travaux de construction susceptible de rendre instables les versants abrupts;
- la déstabilisation des pentes fortes engendrée par les diverses vibrations ou surcharges (circulation routière, installation de pieux, dynamitage, etc.) lors des phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement.

La circulation associée aux travaux de déboisement et l'arrachage des souches perturberont les sols dans toute l'aire des infrastructures. L'excavation, le remblayage et le nivellement auront aussi pour effet de remodeler les sols et les dépôts de surface jusqu'à une profondeur de quelques mètres et modifier ainsi les conditions de drainage du sol. Dans leur état naturel, les dépôts sont relativement stables. Ils sont recouverts par la végétation et retenus par leurs systèmes racinaires, et seront ainsi beaucoup plus sensibles à l'érosion.

Les activités de dynamitage ou encore la circulation de la machinerie, l'enfoncement de pieux et l'ancrage au roc risquent, pour leur part, d'engendrer des vibrations de différentes intensités. Ces vibrations sont susceptibles d'affecter la stabilité des sédiments et de déclencher des glissements de terrain, particulièrement le long du talus abrupt dans le milieu subaquatique.

L'effet résiduel sur la stabilité des dépôts meubles est considéré comme moyen et non important.

Lors des travaux de construction, une surveillance environnementale permettra de s'assurer que toutes les mesures d'atténuation seront appliquées.

La composante traitant des dépôts meubles et de leur stabilité implique l'évaluation des effets du projet sur le risque de déstabilisation des dépôts, et ce, tant en milieu terrestre, côtier et subaquatique. Les modifications que peut induire une instabilité des dépôts de surface pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- qualité des sédiments (section 7.5);
- qualité de l'eau en milieu terrestre (section 7.8);
- qualité de l'eau en milieu marin (section 7.9);
- invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4).

7.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée. Il n'en demeure pas moins que les conditions associées aux dépôts de surface et à leur stabilité peuvent entraîner des répercussions potentielles sur des composantes valorisées.

7.2.2 LIMITES SPATIALES

Deux zones d'étude ont été définies afin de bien décrire la répartition des dépôts de surface dans leur globalité, ainsi que leurs propriétés relatives à leur stabilité (carte 7-2). La zone régionale (un peu plus grande que la zone d'étude élargie) englobe le Saguenay sur pratiquement toute sa longueur et s'étend au nord jusqu'aux monts Valin de manière à inclure le secteur du bassin versant qui influence le site projeté des installations portuaires. Le secteur situé en amont du projet constitue également une source potentielle de sédiments qui pourraient avoir un effet sur le projet. La zone régionale permet de décrire la dynamique générale à l'échelle du Saguenay dans laquelle s'inscrit la dynamique locale. La zone d'étude locale (un peu plus grande que la zone restreinte) a été définie de manière à inclure les éléments qui sont susceptibles d'être directement affectés par le projet. Elle permet de décrire avec un plus grand degré de détails les caractéristiques propres au site du futur quai, ainsi que les secteurs adjacents en amont et en aval.

7.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux dépôts de surface et à leur stabilité dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

DÉPÔTS DE SURFACE ET LEUR STABILITÉ	
Catégorie	**Référence**
Dépôts meubles en milieu terrestre	- DAIGNEAULT, R.-A., P.A. Cousineau, É. Leduc, G. Beaudoin, S. Milette, N. Horth, D.W. Roy, M. Lamothe et G. Allard. 2011. *Cartographie des formations superficielles réalisée dans le territoire municipalise du Saguenay – Lac-Saint-Jean (Québec) entre 2009 et 2011.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. MB2011-11. - LASALLE, P. et G. Tremblay. 1978. *Dépôts meubles Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale de la recherche géologique. Rapport géologique 191. 61 p.
Dépôts en milieu côtier	- Données issues de la photo-interprétation des dépôts côtiers réalisée par WSP en 2014.
Dépôts subaquatiques	- PRAEG, D.B. et J.P.M Syvitski. 1991. *Marine geology of Saguenay Fjord.* Commission géologique du Canada, Open File, 2395, 14 feuillets. - ST-ONGE, G., E. Chapron, S. Mulsow, M. Salas, M. Viel, M. Debret, A. Foucher, T. Mulder, T. Winiarski, M. Desmet, P.J.M. Costa, B. Ghaleb, A. Jaouen et J. Locat. 2012. *Comparison of earthquake-triggered turbidites from the Saguenay (Eastern Canada) and Reloncavi (Chilean margin) Fjords: Implications for paleoseismicity and sedimentology*. Sedimentary Geology, 243-244 : 89-107. - Locat, J. et C. Levesque. 2009. *Le fjord du Saguenay : une physiographie et un registre exceptionnel.* Revue des Sciences de l'Eau : 22 (2) : 135-157. - SYVITSKI, J.P.M. et C.T. Schafer 1996. *Evidence for earthquake-triggered basin collapse in Saguenay Fjord, Canada.* Sedimentary Geology, 104 : 127-153.
Stabilité des sédiments	- TAVENAS, F., J.Y. Chagnon et P. La Rochelle. 1971. *The Saint-Jean-Vianney landslide: Observations and eyewitnesses accounts.* Canadian Geotechnical Journal, 8 : 463-478. - SYVITSKI, J.P.M. et C.T. Schafer. 1996. *Evidence for earthquake-triggered basin collapse in Saguenay Fjord, Canada.* Sedimentary Geology, 104 : 127-153. - LOCAT, J., R. Urgeles, T. Schmitt, L. Hoareau, F. Martin, P. Hill, B. Long, P. Simpkin, E. Kammerer, R. Sanfaçon. 2000. *The morphological signature of natural disasters in the Upper Saguenay Fjord area, Québec, Canada.* Proceedings of the 53rd Canadian Geotechnical Conference, Montreal, QC, pp. 109-116. - HURTUBISE, J.E., N.R. Gadd et G.G. Meyerhof. 1957. *Les éboulements de terrain dans l'Est du Canada.* Proc. 4th Int. Conf. Soil Mech. *Found. Eng.*, 2 : 325-329. - CRAWFORD, C.B. et W.J. Eden. 1967. *Stability of natural slopes in sensitive clays.* Am. Soc. Civil Eng., 93 : 419-436. - CHAGNON, J.Y. 1968. *Les coulées d'argile dans la province de Québec.* Nat. Can., 95 : 1327-1343. - LA ROCHELLE, P., J.Y. Chagnon et G. Lefebvre. 1970. *Regional geology and landslides in the marine clay deposits of eastern Canada.* Can. Geotech. J., 7 : 145-156. - SCHAFER, C.T. et J.N. Smith. 1988. *Evidence of the Occurrence and Magnitude of Terrestrial Landslides in Recent Saguenay Fjord Sediments. In*: El-Sabh, Mohammed I., Murty, Tad S. (Eds.) *Natural and Man-Made Hazards.* Proceedings of the International Symposium held at Rimouski, Quebec, Canada, 3-9 August, 1986, p. 137-145. - BERGERON, M. et J. Locat. 1989. *Analyses géotechniques à rebours de glissement sous-marin, Fjord du Saguenay, Québec.* Rapport, GGL-89-40, 50 p. - URGELES, R., J. Locat, H.J. Lee et J.-M. Konrad. 2001. *The Saguenay Fjord: integrating marine geotechnical and geophysical data for spatial slope stability hazard analysis. In:* M. Mahmoud (ed.). 2001 – Odyssée de la terre. Comptes rendus de la 54e conférence canadienne de géotechnique et de la 2e conférence conjointe AIH et SCG sur l'eau souterraine, p. 768-775. - LEFEBVRE, G., D. Leboeuf, P. Hornych et I. Tanguay. 1992. *Slope failures associated with the 1988 Saguenay earthquake, Qc. Canada.* Revue Canadienne de Géotechnique, 29 : 117-130. - ST-ONGE, G., E. Chapron, S. Mulsow, M. Salas, M. Viel, M. Debret, A. Foucher, T. Mulder, T. Winiarski, M. Desmet, P.J.M. Costa, B. Ghalbeb, A. Jaouen et J. Locat. 2012. *Comparison of earthquake-triggered turbidites from the Saguenay (Eastern Canada) and Reloncavi (Chilean margin) Fjords: Implications for paleoseismicity and sedimentology.* Sedimentary Geology, 243-244 : 89-107.

DÉPÔTS DE SURFACE ET LEUR STABILITÉ	
Catégorie	**Référence**
	- TUTTLE, M., K.T. Law, L. Seeber et K. Jacob. 1990. *Liquefaction and ground failure induced by the 1988 Saguenay, Quebec.* Revue Canadienne de géotechnique, 8 : 463-478. - TUTTLE, M. et G. Atkinson. 2010. *Localization of Large Earthquakes in the Charlevoix Seismic Zone, Quebec, Canada, during the Past 10,000 Years.* Seismological Research Letters, 81 : 140-147. - MARTIN, F. 2002. *Caractérisation géotechnique et étude du comportement cyclique des sédiments marins de la baie des Ha! Ha!, Fjord du Saguenay, Québec.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, 104 p. - BAILLARGEON, S. 2013. *Dendrochronologie des glissements pelliculaires dans trois vallées glaciaires de la région de Québec.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, 34 p. - DAGENAIS DU FORT. E. 2014. *Dendrogéomorphologie et dynamique des glissements pelliculaires dans la Réserve faunique de Port-Cartier-Sept-îles, Côte-Nord, Québec.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, 95 p.

Les publications et les répertoires gouvernementaux et les observations au terrain sont suffisants pour décrire le milieu et faire l'analyse des effets sur la stabilité des sols puisqu'il s'agit d'un milieu naturel non perturbé.

7.2.4 CONDITIONS ACTUELLES

7.2.4.1 DÉPÔTS MEUBLES EN MILIEU TERRESTRE

La région du Saguenay a connu plusieurs cycles glaciaires au cours du quaternaire. Les derniers épisodes sont responsables de la mise en place de l'ensemble des dépôts de surface. Ainsi, au cours de la dernière glaciation (Wisconsin), la zone d'étude a été complètement recouverte par les glaciers. Selon Dyke *et al*. (2002), l'inlandsis laurentidien s'est retiré d'abord des hautes-terres adjacentes au Saguenay (11 000 et 10 000 avant aujourd'hui) et une langue glaciaire résiduelle a persisté dans le Saguenay. Le retrait de cette langue glaciaire dans la vallée du Saguenay a été immédiatement suivi de l'invasion de la mer postglaciaire de Laflamme qui a occupé tout le bassin du Saguenay. Le niveau de la mer a atteint la cote actuelle de 160 m d'altitude dans la zone d'étude (Lasalle et Tremblay 1978). Cette limite marine permet de distinguer deux ensembles distincts, d'une part les hautes terres du Bouclier canadien où dominent les dépôts d'origine glaciaire et, d'autre part, les basses terres du Saguenay où les sédiments marins dominent à la surface, bien qu'ils puissent recouvrir les dépôts glaciaires à maints endroits.

Les dépôts d'origine glaciaire des hautes-terres sont principalement des tills d'ablation ou de fond qui sont un diamicton, c'est-à-dire un mélange hétérogranulométrique de sédiments. Ces tills sont épais à la base des collines et deviennent plus minces en altitude, de sorte que de nombreux affleurements rocheux sont présents sur les sommets et les pentes abruptes qui bordent le Saguenay, comme c'est le cas sur le site d'étude (figure 7-5). En ce qui concerne les basses terres du Saguenay, ce sont des dépôts associés principalement aux argiles glaciomarines qui dominent dans les petites vallées ou encore les dépressions (figure 7-5). Ce type de dépôt peut même atteindre par endroits plus de 40 m d'épaisseur (Daigneault *et al*. 2011). Des dépôts argileux sont présents au nord de la zone d'étude, alors que directement sur le site se trouvent quelques plaquages de dépôts plus sableux de moins de 2 m d'épaisseur (figure 7-5). Compte tenu de la faible épaisseur des dépôts de surface et de la proximité de la surface rocheuse sur le site d'étude, l'eau ruisselle davantage et les écoulements souterrains sont limités.

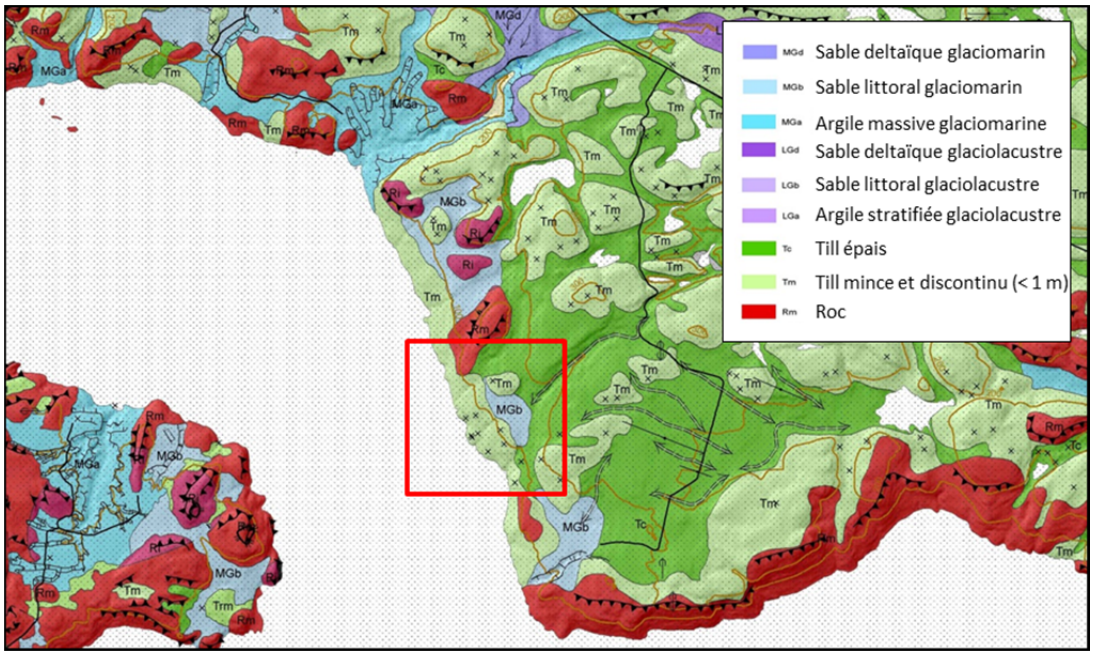


Figure 7-5. Dépôt de surface de la zone d'étude locale et des secteurs environnants (Daigneault *et al*. 2011)

7.2.4.2 DÉPÔTS MEUBLES EN MILIEU CÔTIER

Sur le site projeté des installations portuaires, les berges sont principalement formées de roc fracturé possédant une pente très forte allant jusqu'à 22 degrés (carte 7-3). Cette section rocheuse occupe également l'estran qui mesure en moyenne une trentaine de mètres.

Le rivage de la zone d'étude locale comporte aussi trois petites anses enclavées (carte 7-3). À ces endroits, une couverture de sable et de gravier mince et discontinue repose sur le roc. Ces sédiments grossiers recouvrent une bande dont la largeur ne dépasse guère plus de 20 m ainsi que l'estran (30 m) lors de la marée basse. La rareté de sédiments le long des berges fait en sorte que le transport sédimentaire côtier est particulièrement actif et que les rares sédiments qui y transitent sont rapidement évacués. Ainsi, la majeure partie des sédiments côtiers transitent rapidement vers les zones plus profondes du Saguenay, compte tenu que les pentes sont abruptes. Compte tenu de la faible épaisseur et étendue des sédiments en milieu côtier, ils ne présentent pas de problématiques particulières quant à leur stabilité.

7.2.4.3 DÉPÔTS MEUBLES EN MILIEU SUBAQUATIQUES

Le Saguenay est constitué d'une succession de fosses profondes partiellement comblée par des dépôts quaternaires sur parfois plus de 900 m d'épaisseur, avec un maximum de 1 300 m atteint dans le Saguenay moyen (Praeg et Syvitski1991; Locat 2009; St-Onge 2012). La répartition et l'épaisseur des sédiments sont fortement influencées par la topographie subaquatique. Ainsi, la topographie irrégulière de la surface du roc et la présence d'escarpements issus des glissements de terrain et du ravinement qui entaillent les sédiments font en sorte que l'épaisseur des sédiments est très variable, tant latéralement, le long de la zone d'étude, que tout le long de la pente.

Zone d'étude locale

Rivière Saguenay

150
300
250
200
50
100
250
200
250

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation de la zone d'étude du milieu physique

Sources :

BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes du projet, WSP, 2016
Équidistance des courbes : 10 mètres

Fichier : 15-0076_C7-2_LocZonePhysique_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 100 200 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-2
Mai 2016

Principales composantes du projet

- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai
- Aires de travail
- Limite de propriété
- Zone d'étude locale
- Zone d'étude régionale

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Lac / rivière

Élévations
270 m
0 m

Réseau routier

- Route secondaire / Chemin forestier

Limites

- Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent

Zone d'étude élargie

Élévations
1067 m
0 m

Saint-Fulgence
Arr. Chicoutimi
Saguenay
Arr. La Baie
Sainte-Rose-du-Nord
Rivière Sainte-Marguerite
Rivière Saguenay
Saint-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
Tadoussac
Ferland
Fleuve Saint-Laurent
172
381
170
138

0 10 20 km

Dépôt côtier

Rivière Saguenay

0 30 60 m

0 80 160 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Nature des dépôts terrestres, côtiers et subaquatiques au site à l'étude

Sources :

Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Topographie et bathymétrie, WSP, 2015
Dépôts, WSP, 2015
Équidistance des courbes : 10 m

Fichier : 15-0076_C7-3_Depot_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-3

Mai 2016

Dépôts

—5— Courbe isopaque des sédiments (Épaisseur en mètre) Équidistance au 5 mètres

Cicatrice de glissement subaquatique

Dépôt de surface

- Till épais (> à 1m)
- Till mince (< à 1m)
- Sable littoral glaciomarin
- Roc

Dépôt subaquatique

- Till
- Sable et gravier
- Dépôt de glissement
- Roc

Milieu physique

- Niveau moyen de l'eau
- Limite extrême de pleine mer
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte

Les travaux sismiques réalisés dans le Saguenay ont permis d'identifier cinq unités sismo-stratigraphiques, toutes associées à différents épisodes sédimentaires attribuables au dernier cycle glaciaire et au processus de transport sédimentaire actuels (Syvitski et Praeg 1989; Syvitski et Schafer 1996; St-Onge 2012). L'unité sismo-stratigraphique la plus récente, composée de turbidites récentes, revêt un intérêt particulier puisqu'elle informe sur les modalités de la sédimentation actuelle dans le Saguenay. Cette unité témoigne d'événements associés aux épisodes sédimentaires catastrophiques reliés aux glissements de terrains en milieux terrestre et subaquatiques, ainsi qu'à des épisodes de crues.

En ce qui concerne le Saguenay supérieur, entre Grande Anse et le site d'étude, plus de 500 m d'épaisseur de sédiments recouvrent l'assise rocheuse du Saguenay (Praeg et Syvitski 1991). Au centre de la zone d'étude locale, du rivage jusqu'à une profondeur de plus de 80 m, le roc affleure à plusieurs endroits et est sporadiquement recouvert de till discontinu ou de plaquages localisés d'argile de moins de 2 m d'épaisseur tandis qu'à d'autres endroits, un dépôt de till de 3 à 20 m d'épaisseur recouvre le roc (Seaforth Geosurveys 2014) (carte 7-3). Aux extrémités nord et sud de la zone d'étude locale, le socle rocheux est recouvert de till délavé (sable et gravier) dont l'épaisseur, d'un minimum de 2 m, augmente avec la profondeur. Dans les zones les plus profondes, la pente se radoucit et est recouverte de dépôts qui forment un énorme cône de débris provenant d'un ancien glissement de terrain majeur. La surface rocheuse comprise dans la portion de rivage entre 0 et 75 m de profondeur est très irrégulière, mais s'incline globalement vers l'ouest. En raison de cette irrégularité, quelques buttes de roc à peine couvertes de sédiments affleurent par endroits près du rivage ainsi qu'en profondeur (carte 7-3).

7.2.4.4 STABILITÉ DES DÉPÔTS MEUBLES

La présence des pentes abruptes, le recouvrement de certains secteurs par de fortes épaisseurs d'argiles marines sensibles (sujettes un glissement) et l'activité sismique de la région constituent trois facteurs qui influencent la stabilité des dépôts et la dynamique sédimentaire dans la zone d'étude, et ce, tant en milieu terrestre qu'en milieu subaquatique. De nombreux mouvements de masse ont d'ailleurs été répertoriés dans le bassin versant du Saguenay. La plupart ont été déclenchés soit par des événements sismiques ou par des facteurs climatiques entraînant une forte saturation en eau du sol (Tavenas *et al.* 1971; Syvitski et Schafer 1996; Locat *et al*. 2000).

Parmi ces mouvements de masse, celui de 1663, déclenché par un séisme, aurait déstabilisé un volume de plus de 206 millions de m³ de sédiments, soit à environ 40 km en amont du site d'étude, lesquels ont atteint le Bras-Nord du Saguenay (Tavenas *et al.* 1971; Syvitski et Schafer 1996). Un second mouvement de masse d'importance est, quant à lui, survenu dans la cicatrice même du glissement de 1663, soit à Saint-Jean-Vianney en 1971. Ce dernier serait survenu à la suite de fortes précipitations en période de dégel printanier, combiné à une forte activité anthropique dans le secteur, engendrant des vibrations. Le glissement rétrogressif a engendré une coulée argileuse qui a abouti dans le Saguenay (Hurtubise *et al.* 1957; Crawford et Eden 1967; Chagnon 1968; La Rochelle *et al.* 1970; Tavenas *et al.* 1971).Locat *et al.* (2000) ont d'ailleurs confirmé que plusieurs séismes survenus dans le passé ont laissé diverses cicatrices de glissement de terrain. Par exemple, quelques indices de rupture et de liquéfaction ont été observés dans la Baie des Ha! Ha! et le Bras Nord et sont associés au séisme de 1988 (M = 5,9) (Lefebvre *et al.* 1992; St-Onge *et al.* 2012). Des travaux sur le terrain ont également permis de répertorier plusieurs cicatrices de glissements de terrain antérieurs au séisme de 1988 (Tuttle *et al.*1990; St-Onge *et al.* 2012).

Directement au site d'étude, le risque associé à ces mouvements de masse de grande ampleur est très faible, puisque le secteur est recouvert d'une mince couche de till (carte 7-3). Cependant, la topographie qui se caractérise principalement par de fortes pentes favorise grandement la possibilité de glissement de terrain de type pelliculaire. Ces glissements de petite taille risquent de survenir lors de précipitations extrêmes comme celles survenues en 1996. Par ailleurs, des études dendrogéomorphologiques réalisées dans les Laurentides et la Côte-Nord ont associé plusieurs glissements pelliculaires aux événements de 1996 dans un contexte physiographique similaire à celui du site projeté des installations portuaires (Baillargeon 2013; Dagenais Du Fort 2014). Outre ce risque, les autres dépôts plus épais ne semblent pas

être une menace face à une liquéfaction soudaine ou à un séisme, puisqu'ils ne sont pas constitués d'argile sensible et sont localisés sur des terrains plats (carte 7-3).

À l'instar du milieu terrestre, les séismes jouent un rôle déterminant dans le déclenchement de mouvements de masse dans le milieu subaquatique. Par exemple, le mouvement de masse identifié directement dans la zone immergée du site d'étude serait lié au séisme de 1988 (Locat et Levesque 2009) (carte 7-3). Avec une cicatrice de plus de 500 m de diamètre, ce mouvement de masse a produit un champ de débris au pied du talus subaquatique, composé d'un mélange de sédiments hétérogènes qui s'étendent vers le centre du Saguenay (Seaforth Geosurveys 2014). Quelques cicatrices de glissement de terrain plus récentes sont également présentes sur les pentes subaquatiques directement au site d'étude (Seaforth Geosurveys 2014) (carte 7-3).

7.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur les dépôts de surface et leur stabilité sont associées à la construction des infrastructures en milieu terrestre et marin (tableau 7-1). Elles comprennent les éléments suivants :

- Déboisement et disposition des débris ligneux, préparation du terrain (travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement et préparation des assises du chemin menant au quai) – Risque de déstabilisation en raison du remaniement des sédiments, des modifications des conditions de drainage, de la vibration et des surcharges de poids.
- Déboisement et disposition des débris ligneux (inclut le dynamitage) – Risque de déstabilisation en raison des modifications des conditions de drainage, de la vibration et des surcharges de poids.
- Circulation de la machinerie – risque de déstabilisation en raison de la vibration et des surcharges de poids.
- Construction du quai concernant l'enfoncement des pieux et ancrages au roc – Risque de déstabilisation en raison de la vibration et des surcharges de poids.
- Construction du quai concernant les travaux de remblayage du fond marin – Risque de déstabilisation en raison des modifications des conditions de drainage, de la vibration et des surcharges de poids.

La circulation associée aux travaux de déboisement et l'arrachage des souches perturberont les sols dans toute l'aire des infrastructures. L'excavation, le remblayage et le nivellement auront aussi pour effet de remodeler les sols et les dépôts de surface jusqu'à une profondeur de quelques mètres et modifier ainsi les conditions de drainage du sol. Ces activités risquent d'affecter la stabilité des sédiments dont le remaniement affectera la qualité de l'eau de surface et de l'eau en milieu marin et, par conséquent, la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4).

Les dépôts meubles feront l'objet d'excavation et de nivellement et certains seront utilisés dans des remblais. Dans leur état naturel, les dépôts sont relativement stables. Ils sont recouverts par la végétation et retenus par leurs systèmes racinaires qui les protègent du ruissellement de surface et les maintiennent. Les tills qui recouvrent la majeure partie du site du terminal maritime forment des dépôts généralement compacts qui sont déjà en mesure de résister à l'érosion. Les dépôts seront donc beaucoup plus sensibles à l'érosion après l'enlèvement de la végétation, le décapage des horizons organiques et leur remaniement par les travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement. La présence de pentes fortes sur une grande partie de la zone d'étude augmente le potentiel d'érosion ainsi que le risque de glissements pelliculaires. Ces activités risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface et dans une moindre mesure la qualité de l'eau en milieu marin (sections 7.8 et 7.9).

Les activités de dynamitage ou encore la circulation de la machinerie, l'enfoncement de pieux et l'ancrage au roc risquent, pour leur part, d'engendrer des vibrations de différentes intensités. Ces vibrations sont susceptibles d'affecter la stabilité des sédiments et de déclencher des mouvements de masse, particulièrement le long du talus abrupt dans le milieu subaquatique. Ces activités risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau en milieu marin et, par conséquent, la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques.

Le remblayage du fond marin par la mise en place du quai et des ouvrages de stabilisation comme les gabions occasionnera un empiètement, une surcharge de poids et un changement de la pente dans le milieu marin. Cependant, les dépôts subaquatiques à cet endroit sont peu épais et constitués de till, un dépôt relativement stable. Cet empiètement est donc peu susceptible d'affecter la stabilité des sédiments en milieu subaquatique, d'autant plus que le quai est localisé en partie directement sur la surface rocheuse.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les effets anticipés sur la stabilité des dépôts de surface sont très limités et sont liés aux éléments suivants :

- → Circulation routière – Risque de déstabilisation en raison de la vibration et des surcharges de poids.

La circulation des camions risque d'engendrer très peu d'effets sur la stabilité des sédiments.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement des infrastructures associées au transbordement de l'apatite pourrait avoir des effets sur la stabilité des dépôts de surface durant la phase de démantèlement. Le démantèlement du convoyeur pourrait nécessiter l'aménagement du même chemin d'accès temporaire qui sera construit pour la construction du convoyeur. Les activités susceptibles de causer des effets sont les suivantes :

- → Nivellement et régalage du terrain – Risque de déstabilisation en raison des modifications des conditions de drainage, de la vibration et des surcharges de poids.
- → Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transports des travailleurs – Risque de déstabilisation en raison des modifications de la vibration et des surcharges de poids.

Ces travaux auront pour effet de créer des vibrations de faibles intensités. Ces vibrations sont susceptibles d'affecter la stabilité des sédiments en déclenchant des mouvements de masse, particulièrement le long du talus abrupt dans le milieu subaquatique. Ces activités risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau en milieu marin et, par conséquent, la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques.

Tableau 7-1. Identification des changements probables sur les dépôts meubles et leur stabilité

DÉPÔTS MEUBLES – STABILITÉ	
Phase et activité du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Activités de déboisement, travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement et préparation des assises du chemin menant au quai	*Risque de déstabilisation des sédiments* – Le remodelage des dépôts de surface et des sols risque de modifier les conditions de drainage des sols pouvant affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau marine et, par conséquent, d'altérer la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques. Le déboisement et le décapage des sols risquent de déstabiliser les sols en raison de leur exposition et de la perte de leur maintien par le système racinaire

DÉPÔTS MEUBLES – STABILITÉ

Phase et activité du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Dynamitage du roc, circulation de la machinerie et activités de construction du quai concernant l'enfoncement des pieux et ancrages au roc	*Risque de déstabilisation des dépôts meubles en milieu subaquatiques* – Les activités engendrant des vibrations dans le sol risquent de déclencher des mouvements de masse de type « pelliculaire » en milieu terrestre et de type « glissements rétrogressifs » dans le milieu subaquatique et, par conséquent, d'altérer la qualité de l'eau en milieu marin ainsi que les habitats des invertébrés benthiques et nectoniques.
Activité de construction du quai concernant les travaux de remblayage du fond marin	Peu de risques de déstabilisation des sédiments (associées au surpoids et au changement de pente) en raison de la nature et de l'épaisseur plutôt modeste des dépôts de la zone de remblayage ainsi qu'en raison de la proximité du roc directement sous le quai.
Exploitation et entretien	
Circulation des camions	La circulation des camions, les opérations de chargement d'apatite et la présence de navires risquent d'engendrer très peu d'effets sur la stabilité des sédiments
Démantèlement	
Nivellement et régalage du terrain	*Risque de déstabilisation des sédiments* – Le remodelage des dépôts de surface et des sols risque de modifier les conditions de drainage des sols pouvant déstabiliser les sédiments, ce qui peut affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau marine et, par conséquent, d'altérer la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques.
Circulation de la machinerie	*Faible risque de déstabilisation des dépôts meubles en milieu subaquatiques* – Les activités engendrant des vibrations dans le sol risquent de déclencher des mouvements de masse dans le milieu subaquatique et, par conséquent, d'altérer la qualité de l'eau en milieu marin ainsi que les habitats des invertébrés benthiques et nectoniques.

7.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Des mesures d'atténuation standards sont prévues à toutes les phases du projet afin d'atténuer les effets des diverses activités sur la stabilité des dépôts meubles (annexe H).

PHASE DE CONTRUCTION

Pour la phase de construction, les mesures suivantes sont prévues :

- → Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- → Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- → Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins de porter atteinte à la santé et la sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.

- Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux.
- Lors de la construction, on doit respecter le drainage naturel du sol et maintenir l'écoulement de l'eau de ruissellement en installant, au besoin, des ponceaux d'au moins 30 cm de diamètre. L'extrémité du ponceau doit dépasser d'au moins 30 cm la base du remblai, qui doit être lui-même bien stabilisé.
- Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faudra prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et procéder à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.
- Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes bordant l'emprise, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de sédiments transportés. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. Pour les remblais de plus de 60 cm, il sera préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche afin d'assurer une meilleure compaction. Dans les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m autant que possible.
- À la fin des travaux, les aires de services et d'entreposage des déblais seront nivelées selon la topographie du milieu environnant.
- Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
- Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
- Les travaux d'excavation et de reprofilage seront réalisés avec parcimonie et surveillance parallèle étroite du haut du talus afin de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.
- La Loi sur les explosifs et son règlement d'application, soit le Règlement d'application de la Loi sur les explosifs, seront respectés et les mesures nécessaires seront prises afin que les activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées. L'entrepreneur devra également se conformer aux Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes.
- Le détenteur d'un permis d'intervention récoltera tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il coupera les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, il enlèvera les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres seront aussi coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette.
- La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.

- L'emprise au-delà des fossés sera réégalisée et aucun sol ou débris n'y sera entassé. La terre végétale du terrassement sera empilée temporairement sur une hauteur maximale de 1,5 m en vue d'une réutilisation ultérieure pour le réaménagement de l'emprise. Le décapage de cette terre sera fait de manière à éviter de la contaminer par des matériaux sous-jacents de composition différente.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et d'entretien seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la végétalisation des surfaces.
- Les travaux de déblai et de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.
- Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond à l'aide de la pelle mécanique, lorsque possible, ainsi que d'une grue pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. La pelle hydraulique manœuvrera également avec parcimonie le granulat de façon à éviter tout déversement de pierre et ainsi d'introduire accidentellement des particules fines dans l'eau.
- La mise en place des pierres sera effectuée de manière à assurer un maximum de cohésion, à réduire la perméabilité de l'ouvrage (largeur des interstices) et à maximiser l'efficacité de la structure en termes de protection.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum.
- Les mesures nécessaires seront prises pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.
- Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faudra prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et procéder à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Pour la phase de démantèlement, les mesures d'atténuation seront les suivantes :

- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- La bande riveraine détériorée par les travaux sera restaurée au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du lac.
- Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau sera restauré.
- Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain.
- Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

7.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels probables sur la stabilité des sédiments sont liés au risque de déstabilisation des sédiments lors de l'aménagement des infrastructures et du chemin d'accès vers le quai et aux risques de déstabilisation du talus subaquatique lors des activités engendrant un certain niveau de vibration. L'**ampleur** des effets résiduels sur la stabilité des sédiments est jugée d'intensité **forte**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a surtout aux mesures de précautions et aux normes reliées aux activités, rendant ainsi l'effet résiduel **réversible et peu fréquent** (degré de perturbation **moyen**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines, voire dizaines, de mètres au-devant du quai seulement. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible** selon les effets en cause. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante « stabilité des dépôts meubles » est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, aucune activité n'est susceptible de perturber la stabilité des sédiments et de créer des effets résiduels.

En phase de démantèlement, aucune activité au niveau des infrastructures de transbordement d'apatite n'est susceptible de perturber la stabilité des sédiments au point de créer des effets résiduels. Les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeureront en place.

7.2.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas le transport de sédiments vers la rivière Saguenay et que les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux types de matériaux à utiliser et aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre.

7.3 DÉPÔTS MEUBLES - DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE

Faits saillants portant sur l'évaluation de la stabilité des dépôts et de la dynamique sédimentaire

La dynamique sédimentaire des dépôts meubles n'est pas considérée par l'ACEE ou par le public comme une composante valorisée, mais des modifications sur celle-ci pourraient avoir des effets directs sur d'autres composantes retenues.

L'apport de sédiments côtiers au site d'étude est négligeable en raison des berges rocheuses et abruptes. Seulement quelques petites anses avec une dynamique limitée sont composées de dépôts meubles. La majorité du transfert sédimentaire se produit par suspension, traction ou au fond du Saguenay lors d'événements extrêmes (glissements de terrain, crues). Compte tenu que le site d'étude est situé en haut d'un talus subaquatique relativement abrupt et que le littoral n'est que faiblement alimenté en sédiments, le taux de sédimentation est plus faible que dans les parties les plus profondes du Saguenay.

Les effets potentiels sur la dynamique sédimentaire des dépôts meubles sont principalement :

- le déboisement et les activités de construction/démantèlement susceptibles de mettre en transport des sédiments vers le Saguenay via des ruisseaux;
- la modification des conditions de drainage lors de l'installation de traversées de cours d'eau et d'aménagement de service en eau (puits).

Les dépôts de surface seront entièrement perturbés et exposés au ruissellement de surface par les travaux de déboisement et de préparation du terrain dans l'empreinte des infrastructures ainsi que les zones limitrophes qui seront perturbées temporairement. Ainsi, les eaux de ruissellement auront tendance à se drainer vers le Saguenay. Ces activités risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau en milieu marin, la qualité des sédiments, la flore marine et les herbiers intertidaux et, par conséquent, la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques, voire même les différents habitats du milieu marin.

La construction du quai, soit l'enfoncement de pieux et l'ancrage au roc, le remblayage du fond marin par la mise en place du quai et des ouvrages de stabilisation comme les gabions risquent, pour leur part, de remanier les sédiments du fond marin.

L'effet résiduel sur les dépôts meubles et la dynamique sédimentaire est considéré comme faible et non important.

Lors des travaux de construction, une surveillance environnementale permettra de s'assurer que toutes les mesures d'atténuation seront appliquées.

La composante traitant de la dynamique hydrosédimentaire implique l'évaluation des effets du projet sur tous les processus associés à l'érosion, au transport et à la sédimentation. Les changements prévus sur la dynamique sédimentaire pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → qualité des sédiments (section7.5);
- → qualité de l'eau en milieu terrestre (section 7.8);
- → qualité de l'eau en milieu marin (section 7.9);
- → végétation marine et herbiers intertidaux (section 8.2);
- → invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4);
- → poissons et habitats en milieu marin (section 8.5).

7.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée. Il n'en demeure pas moins que les conditions associées à la stabilité des dépôts et à la dynamique sédimentaire peuvent entraîner des répercussions potentielles sur les milieux naturel et faunique.

7.3.2 LIMITES SPATIALES

Deux zones d'étude ont été définies afin de bien décrire la stabilité des dépôts et la dynamique sédimentaire (carte 7-2). La zone régionale, qui couvre 3 000 km², englobe le Saguenay sur pratiquement toute sa longueur et s'étend au nord jusqu'aux monts Valin de manière à inclure le secteur du bassin versant qui influence le site projeté des installations portuaires. Le secteur situé en amont du projet constitue également une source potentielle de sédiments qui pourraient avoir un effet sur le projet. La zone régionale permet de décrire la dynamique générale à l'échelle du Saguenay dans laquelle s'inscrit la dynamique locale. La zone d'étude locale a été définie de manière à inclure les éléments qui sont susceptibles d'être directement affectés par le projet. Elle permet de décrire avec un plus grand degré de détails les caractéristiques propres au site du futur quai, ainsi que les secteurs adjacents en amont et en aval.

7.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

La description des conditions actuelles repose sur les informations existantes relativement à la stabilité des dépôts et de la dynamique sédimentaire dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

STABILITÉ DES DÉPÔTS ET DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE	
Catégorie	**Référence**
Apport régulier en sédiments des affluents et de l'érosion des berges	- BROOKS, G.R. et D.E. LAWRENCE. 2000. *Geormophic effects of flooding along reaches of selected rivers in the Saguenay region, Québec, July 1996.* Géographie physique et Quaternaire, 54 (3) : 281-299. - CERM-PACES. 2013. *Atlas des eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean.* Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi, 44 p. - SCHAFER, C.T. et J.N. SMITH. 1987. *Hypothesis for a submarine landslide and cohesionless sediment flows resulting from a 17th century earthquake triggered landslide in Quebec, Canada*. Geo-Marine Letters, 7: 31-37.
Apport en sédiments lors de crues exceptionnelles	- ST-ONGE, G., E. Chapron, S. Mulsow, M. Salas, M. Viel, M. Debret, A. Foucher, T. Mulder, T. Winiarski, M. Desmet, P.J.M. Costa, B. Ghaleb, A. Jaouen et J. Locat. 2012. *Comparison of earthquake-triggered turbidites from the Saguenay (Eastern Canada) and Reloncavi (Chilean margin) Fjords: Implications for paleoseismicity and sedimentology*. Sedimentary Geology, 243-244 : 89-107. - PELLETIER, E., B. Deflandre, C. Nozais, G. Tita, G. Desrosiers, J.P. Gagné et A. Mucci. 1999. *Crue éclair de juillet 1996 dans la région du Saguenay (Québec). 2. Impacts sur les sédiments et le biote de la baie des Ha! Ha! et du fjord du Saguenay*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 56 : 2136–2147. - LAPOINTE, M.F., Y. Secretan, S.N. Driscoll, N. Bergeron et M. Leclerc. 1998. *Response of the Ha! Ha! River to the flood of July 1996 in the Saguenay Region of Quebec: large-scale avulsion in a glaciated valley*. Water Resour. Res., 34 : 2383-2392. - LOCAT, J. et C. Levesque. 2009. *Le fjord du Saguenay : une physiographie et un registre exceptionnel.* Revue des Sciences de l'Eau : 22 (2) : 135-157.
Apport en sédiments provenant des mouvements de masse	- TAVENAS, F., J.Y. Chagnon et P. La Rochelle. 1971. *The Saint-Jean-Vianney landslide: Observations and eyewitnesses accounts.* Canadian Geotechnical Journal, 8 : 463-478. - SYVITSKI, J.P.M. et C. T. Schafer. 1996. *Evidence for earthquake-triggered basin collapse in Saguenay Fjord, Canada*. Sedimentary Geology, 104 : 127-153.

STABILITÉ DES DÉPÔTS ET DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE	
Catégorie	**Référence**
	- Locat, J., R. Urgeles, T. Schmitt, L. Hoareau, F. Martin, P. Hill, B. Long, P. Simpkin, E. Kammerer, R. Sanfaçon. 2000. *The morphological signature of natural disasters in the Upper Saguenay Fjord area, Québec, Canada.* Proceedings of the 53rd Canadian Geotechnical Conference, Montréal, QC, pp. 109-116. - HURTUBISE, J.E., N.R. Gadd et G.G. Meyerhof. 1957. *Les éboulements de terrain dans l'est du Canada.* Proc. 4th Int. Conf. Soil Mech. Found. Eng., 2 : 325-329. - CRAWFORD, C.B. et W.J. Eden. 1967. *Stability of natural slopes in sensitive clays.* Am. Soc. Civil Eng., 93 : 419-436. - CHAGNON, J.Y. 1968. *Les coulées d'argile dans la province de Québec.* Nat. Can., 95 : 1327-1343. - LA ROCHELLE, P., J.Y. Chagnon et G. Lefebvre.1970. *Regional geology and landslides in the marine clay deposits of eastern Canada.* Can. Geotech. J., 7 : 145-156. - SCHAFER, C.T. et J.N. Smith. 1988. *Evidence of the Occurrence and Magnitude of Terrestrial Landslides in Recent Saguenay Fjord Sediments.* In: El-Sabh, Mohammed I., Murty, Tad S. (Eds.) *Natural and Man-Made Hazards.* Proceedings of the International Symposium held at Rimouski, Quebec, Canada, 3-9 August, 1986, p. 137-145. - BERGERON, M. et J. Locat. 1989. *Analyses géotechniques à rebours de glissement sous-marin, Fjord du Saguenay, Québec.* Rapport GGL-89-40, 50 p. - URGELES, R., J. Locat, H.J. Lee et J.-M. Konrad. 2001. *The Saguenay Fjord: integrating marine geotechnical and geophysical data for spatial slope stability hazard analysis.* In: M. Mahmoud (ed.). 2001. *Odyssée de la terre.* Comptes rendus de la 54e conférence canadienne de géotechnique et de la 2e conférence conjointe AIH et SCG sur l'eau souterraine, p. 768-775. - LEFEBVRE, G., D. Leboeuf, P. Hornych et I. Tanguay.1992. *Slope failures associated with the 1988 Saguenay earthquake, Qc. Canada.* Revue Canadienne de Géotechnique, 29 : 117-130. - ST-ONGE, G., E. Chapron, S. Mulsow, M. Salas, M. Viel, M. Debret, A. Foucher, T. Mulder, T. Winiarski, M. Desmet, P.J.M. Costa, B. Ghaleb, A. Jaouen et J. Locat. 2012. *Comparison of earthquake-triggered turbidites from the Saguenay (Eastern Canada) and Reloncavi (Chilean margin) Fjords: Implications for paleoseismicity and sedimentology.* Sedimentary Geology, 243-244 : 89-107. - TUTTLE, M., K.T. Law, L. Seeber et K. Jacob. 1990. *Liquefaction and ground failure induced by the 1988 Saguenay, Quebec.* Revue Canadienne de géotechnique, 8 : 463-478. - TUTTLE, M. et G. Atkinson. 2010. *Localization of Large Earthquakes in the Charlevoix Seismic Zone, Quebec, Canada, during the Past 10,000 Years.* Seismological Research Letters, 81 : 140-147. - MARTIN, F. 2002. *Caractérisation géotechnique et étude du comportement cyclique des sédiments marins de la baie des Ha! Ha!, Fjord du Saguenay, Québec.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, 104 p. - BAILLARGEON, S. 2013. *Dendrochronologie des glissements pelliculaires dans trois vallées glaciaires de la région de Québec.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, 34 p. - DAGENAIS DU FORT. E. 2014. *Dendrogéomorphologie et dynamique des glissements pelliculaires dans la Réserve faunique de Port-Cartier–Sept-Îles, Côte-Nord, Québec.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, 95 p.
Remobilisation des sédiments lors des processus subaquatiques	- SMITH, J.N. et A. Walton. 1980. *Sediment accumulation rates and chronologies measured in the Saguenay Fjord using Pb-210 dating method.* Geochim. Cosmochim. Acta, 44 : 225-240. - ZHANG, D. 2000. *Flux de radio-isotopes à courte période dans les bassins marins marginaux de l'est canadien.* Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal, 193 p. - ST-ONGE, G., J. Leduc, G. Bilodeau, A. De Vernal, R. Devillers, C. Hillaire-Marcel, V. Loucheur, S. Marmen, A. Mucci et D. Zhang. 1999. *Caractérisation des sédiments récents du fjord du Saguenay à partir de traceurs physiques, géochimiques, isotopiques et micropaléontologiques.* Géographie physique et Quaternaire, 53 (3). - SYVITSKI, J.P.M. et G.E. Farrow. 1989. *Fjord sedimentation as an analogue for a small hydrocarbon-bearing fan deltas In* WHATELEY, M.K.G. et K.T. Pickering. *Deltas: Sites and Traps for Fossil Fuels.* Geological Society Special Publication, 44 : 21-43.

STABILITÉ DES DÉPÔTS ET DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE	
Catégorie	**Référence**
	- ST-ONGE, G., E. Chapron, S. Mulsow, M. Salas, M. Viel, M. Debret, A. Foucher, T. Mulder, T. Winiarski, M. Desmet, P.J.M. Costa, B. Ghaleb, A. Jaouen et J. Locat. 2012. *Comparison of earthquake-triggered turbidites from the Saguenay (Eastern Canada) and Reloncavi (Chilean margin) Fjords: Implications for paleoseismicity and sedimentology*. Sedimentary Geology, 243-244 : 89-107. - PERRET, D., 1994. *Diagenèse précoce des sédiments fins du fjord du Saguenay*. Thèse de doctorat, Université Laval, 412 p. - LOCAT, J. et C. Levesque. 2009. *Le fjord du Saguenay : une physiographie et un registre exceptionnel.* Revue des Sciences de l'Eau : 22 (2) : 135-157. - SEAFORTH GEOSURVEYS. 2014. *Bathymetric and seismic marine survey Saguenay Fjord, Québec.* 53 p. - SYVITSKI, J.P.M. et C.T. Schafer. 1996. *Evidence for earthquake-triggered basin collapse in Saguenay Fjord, Canada.* Sedimentary Geology, 104 : 127-153. - MULDER, T., J.P.M. Syvitski et K.I. Skene. 1998. *Modeling of erosion and deposition by turbidity currents generated at river mouths.* Journal of Sedimentary Research, 68 : 124-137. - LEGGET, R.F. et P. Lasalle. 1978. *Soil studies at Shipshaw, Quebec: 1941 and 1969.* Canadian Geotechnical Journal, 15 : 556-564.

Les dépôts et la dynamique sédimentaire sont bien documentés dans la littérature et permettent ainsi d'avoir une description adéquate des conditions actuelles et des effets sur l'environnement.

7.3.4 CONDITIONS ACTUELLES

La compréhension du système sédimentaire à l'échelle de la zone d'étude régionale permet de mettre en contexte la dynamique sédimentaire active directement au site d'étude. Ainsi, le système sédimentaire du Saguenay est alimenté par trois sources en sédiments distinctes, soit 1) les apports réguliers en sédiments provenant des affluents du Saguenay et de l'érosion des berges; 2) les apports épisodiques en sédiments provenant du bassin hydrographique du Saguenay lors de crues exceptionnelles et 3) la contribution catastrophique en sédiments provenant de glissements de terrain tant en milieu terrestre que subaquatique. Quant aux processus de transport sédimentaire et aux zones d'accumulation, ils dépendent largement de la configuration bathymétrique au site d'étude.

7.3.4.1 APPORT DES AFFLUENTS ET DE L'ÉROSION DES BERGES

Le Saguenay est associé au bassin versant du Saguenay–Lac-Saint-Jean, lequel possède une superficie de 78 000 km². Les cours d'eau les plus importants du bassin versant se jettent dans le lac Saint-Jean dont le débit est contrôlé par un barrage. En aval du barrage, les principaux tributaires de la rivière Saguenay possèdent un débit annuel moyen variant de 10 à 50 m^3s^{-1} (Brooks et Lawrence 2000; CERM-PACES 2013). Aucune donnée n'est disponible sur l'apport en sédiments régulier par ces cours d'eau vers le Saguenay. Il est cependant porté de croire que la présence de nombreux barrages sur la majorité de ces rivières doit limiter le transport des sédiments vers le Saguenay, entre autres celui de la charge de fond (Brooks et Lawrence 2000). Dans ces conditions, l'apport de sédiments grossiers (sédiments de granulométrie supérieure au sable), issus de l'érosion fluviale pour l'ensemble du bassin versant situé en amont du site des installations portuaires est donc peu important. Néanmoins, l'eau s'écoulant au site d'étude présente un fort potentiel de transport d'une charge de sédiments en suspension (silt et agile). Le printemps et l'été semblent être les saisons où un tel apport en sédiments est le plus soutenu, avec des taux d'accumulation de plus de 60 % supérieurs qu'à ceux en automne et en hiver (Schafer et Smith 1987).

Tel que discuté dans la section 7.1, pour l'ensemble des berges du Saguenay, et c'est le cas sur le site même des installations portuaires, les berges sont principalement formées de roc fracturé de pente très forte allant jusqu'à 22 degrés. Cette bande d'affleurements rocheux qui se succèdent témoigne de la rareté

des sédiments disponibles en berge pour le transport sédimentaire côtier. Seuls les quelques petits ruisseaux à proximité fournissent des sédiments sableux, lesquels alimentent localement, par la dérive littorale, les anses adjacentes. La rareté de sédiments le long des berges fait en sorte que le transport sédimentaire côtier est particulièrement actif et que les sédiments qui y transitent sont rapidement évacués. Seules quelques petites anses présentent une zone intertidale constituée de dépôts meubles, soit de sable, de gravier et de quelques blocs. La dynamique sédimentaire est plus limitée dans ces endroits enclavés qui représentent des petits systèmes hydrosédimentaires fermés (figure 7-6). Le transport glaciel semble être l'agent de transport sédimentaire le plus actif sur ces battures.



Figure 7-6. Anse composée de sable et de gravier au site d'étude

7.3.4.2 APPORTS SÉDIMENTAIRES LORS DE CRUES EXCEPTIONNELLES

La rivière Saguenay peut être sujette aux crues extrêmes, et ce, malgré la présence de barrages qui contrôlent le débit de plusieurs de ses affluents. En effet, la région du fjord a connu quelques épisodes de crues catastrophiques lors du dernier siècle qui demeurent bien visibles au sein des unités stratigraphiques du milieu subaquatique (St-Onge *et al*. 2012). L'exemple le plus récent de telles crues concerne l'épisode de crue causée par les précipitations torrentielles survenues en juillet 1996. Ce phénomène a généré un apport majeur de sédiments au sein du Saguenay via la baie des Ha! Ha! et le Bras Nord et a affecté l'environnement côtier sur une superficie de plus de 20 km² (Pelletier *et al*. 1999).

Il n'existe aucune donnée sur l'apport des sédiments par les divers tributaires au moment de cette crue, hormis des études hydrologiques dans la vallée de la rivière des Ha! Ha! qui ont indiqué que le bilan net des sédiments transportés, toutes granulométries confondues, a été d'environ 15 Mt (Lapointe *et al.* 1998). Même si la plupart des matériaux grossiers se sont déposés le long du delta de la rivière des Ha! Ha!, plusieurs études océanographiques réalisées en 1996 et 1997 ont confirmé la présence d'une couche sédimentaire grisâtre d'épaisseur variable s'étendant sur toute la superficie de la baie des Ha! Ha! et dans une partie du Bras Nord du Saguenay (Pelletier *et al.* 1999; Locat et Lévesque 2009). De plus, l'avulsion soudaine de la rivière des Ha! Ha! engendrée par ce déluge a permis de former des méga-rides sur le front du delta, ce qui témoigne d'un important transport sédimentaire dans le fond du Saguenay lors de cet épisode (Lapointe *et al.* 1998).

7.3.4.3 APPORT DES MOUVEMENTS DE MASSE DÉCLENCHÉS EN MILIEU TERRESTRE

Tel que décrit dans la section 7.1, historiquement dans le bassin versant de la rivière Saguenay, des mouvements de masse ont été déclenchés soit lors de tremblement de terre, soit par des conditions climatiques entraînant des conditions exceptionnelles de saturation en eau du sol (Tavenas *et al*. 1971; Syvitski et Schafer 1996; Locat *et al*. 2000).

Abondamment évoqué dans la littérature, le séisme de 1663 aurait été l'un des plus gros tremblements de terre répertoriés dans l'Est du Canada (Tuttle et Atkinson 2010). Il aurait causé le glissement de terrain mentionné précédemment et dans lequel le village de Saint-Jean-Vianney s'est bâti (Tavenas *et al*. 1971). Ce mouvement de masse aurait mobilisé plus de 206 Mm³ de sédiments, lesquels ont atteint le Bras Nord du Saguenay (Tavenas *et al*. 1971). Cet événement catastrophique aurait engendré d'immenses courants hyperpycnaux, lesquels ont déposé une épaisse couche (15 m) de sédiment sableux et argileux sur près de 75 % de la superficie du Saguenay (St-Onge *et al*. 2012).

Un second glissement de terrain majeur a eu lieu en amont du secteur à l'étude, soit à Saint-Jean-Vianney en 1971, a libéré plus de 6,9 Mm³ de sédiments, dont environ 5,4 Mm³ ont atteint la rivière aux Vases ainsi que le Petit Bras pour atteindre la rivière Saguenay. Subséquemment, ce glissement a favorisé la sédimentation d'une mince couche de couleur grisâtre associée à une argile remaniée au sein du Bras Nord du Saguenay (Schafer et Smith 1988).

Ainsi, plusieurs glissements d'origine sismique ont été détectés, dont 11 qui ont provoqué des apports sédimentaires suffisamment importants pour laisser des unités d'épaisseurs variables (7 à 229 cm) dans le Saguenay et particulièrement dans le tronçon au-devant du site d'étude.

7.3.4.4 TAUX DE SÉDIMENTATION

Malgré les apports catastrophiques en sédiments dans le Saguenay qui tendent à biaiser les taux de sédimentation, plusieurs travaux ont tenté de tels calculs pour le fjord. Ces derniers arrivent à la conclusion que le taux de sédimentation diminue avec l'amplitude de la colonne d'eau ainsi que de l'amont vers l'aval du Saguenay (Smith et Walton 1980; Perret 1994; Zhang 2000; St-Onge *et al.* 1999). Ceci est une particularité du Saguenay qui favorise un mode de transport plutôt orienté vers une suspension des particules sous forme de plume que par une traction au niveau du lit. Ainsi, les particules grossières restent en amont et le taux de sédimentation diminue vers l'aval (Syvitski et Farrow 1989). Par exemple, le taux est estimé à 7 cm/an près de Saint-Fulgence, à 0,2 à 0,4 cm/an près de Saint-Basile-de-Tableau et finalement à 0,1 cm/an au plus profond du bassin inférieur. Aussi, la concentration des particules en suspension au sein du Saguenay a pu être évaluée et est en moyenne 3 mg/L avec un maximum de 24 mg/L (St-Onge *et al*. 2012). Compte tenu que le site d'étude est situé en haut d'un talus subaquatique relativement abrupt et que le littoral n'est que faiblement alimenté en sédiments, il est facile de croire que les taux de sédimentation y sont beaucoup plus faibles que dans les parties les plus profondes du Saguenay.

7.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur les dépôts de surface en regard de leur dynamique sédimentaire sont associées à la construction des infrastructures en milieux terrestre et marin (tableau 7-2). Elles comprennent les éléments suivants :

- Déboisement et disposition des débris ligneux, préparation du terrain (travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement et préparation des assises du chemin menant au quai) – Risque d'exposition au ruissellement de surface suite au remaniement des sédiments – Risque de mobilisation

tractée et en suspension des sédiments dans les cours d'eau – Risque de déclenchement de processus sédimentaires dans les cours d'eau.

- Circulation de la machinerie – Risque de remaniement des sédiments et de mobilisation tractée et en suspension des sédiments dans les cours d'eau – Risque de déclenchement de processus sédimentaires dans les cours d'eau.
- Traversée de cours d'eau et aménagement d'infrastructures de services en eaux (forage d'un puits) – Risque de modification des conditions de drainage, de remaniement des sédiments et de formation de débris de forages – Risque de mobilisation des sédiments par tractation de la charge de fond et par transport en suspension des fractions fines des sédiments dans les cours d'eau – Risque de déclenchement de processus sédimentaires dans les cours d'eau.
- Construction du quai concernant l'enfoncement des pieux et ancrages au roc – Risque de mise en suspension de sédiments et de déclenchement de processus sédimentaires dans le Saguenay.

La circulation associée aux travaux de déboisement et l'arrachage des souches perturberont les sols dans toute l'aire des infrastructures. L'excavation, le remblayage et le nivellement auront aussi pour effet de remodeler les sols et les dépôts de surface jusqu'à une profondeur de quelques mètres. Les dépôts de surface affectés par le projet seront donc perturbés et exposés au ruissellement de surface par les travaux de déboisement et de préparation du terrain, ainsi que les zones limitrophes qui seront perturbées temporairement.

Les dépôts meubles feront l'objet d'excavation et de nivellement, certains seront utilisés dans des remblais. Dans leur état naturel, les dépôts sont recouverts par la végétation qui les protège du ruissellement de surface. Les tills qui recouvrent la majeure partie du site forment des dépôts généralement compacts qui sont déjà en mesure de résister à l'érosion. Les dépôts seront donc beaucoup plus sensibles à l'érosion après l'enlèvement de la végétation, le décapage des horizons organiques et leur remaniement par les travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement. Puisque les eaux de ruissellement auront tendance à se drainer vers le Saguenay, ces activités risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau en milieu marin (sections 7.8 et 7.9), la qualité des sédiments (section 7.5), la végétation marine et les herbiers intertidaux (section 8.2) et, par conséquent, la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4), voire même les différents habitats du milieu marin.

Le forage d'un puits pour l'alimentation en eau potable et l'aménagement des ponceaux pour les traversées de cours d'eau auront pour effet de perturber des sols et des dépôts de surface. Ces perturbations seront ponctuelles et elles affecteront des superficies restreintes.

Concernant la construction du quai, soit l'enfoncement de pieux et l'ancrage au roc, le remblayage du fond marin par la mise en place du quai et des ouvrages de stabilisation comme les gabions risque, pour sa part, de remanier les sédiments du fond marin. De plus, les vibrations sont susceptibles de déclencher des glissements de terrain, particulièrement le long du talus abrupt dans le milieu subaquatique. Ces activités risquent d'affecter la qualité de l'eau de surface et de l'eau en milieu marin et, par conséquent, la qualité de l'habitat des invertébrés benthiques et nectoniques.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les effets anticipés sur la stabilité des dépôts de surface durant la phase d'exploitation et d'entretien sont très limités et sont liés aux éléments suivants :

- Présence, utilisation et entretien des installations permanentes (présence du quai et les manœuvres d'accostage des navires) – Risque de mise en suspension de sédiments et de déclenchement de processus sédimentaires dans le cours d'eau.

La présence du quai et des structures de protection adjacentes risque de modifier la dynamique sédimentaire surtout au niveau de la petite plage (enclavée) localisée immédiatement en amont des installations portuaires. À cet endroit, l'énergie des courants et des vagues ne sera pas dispersée, de sorte que les processus d'érosion seront plus actifs au niveau de la plage. Il est cependant peu probable que la présence du quai coupe les apports sédimentaires de cette plage. Les sédiments en suspension vont être évacués et sédimentés dans les zones les plus profondes du Saguenay. En amont de cette plage se situe un herbier. Ce dernier est confiné entre deux crêtes rocheuses recouvertes de plages (cordons), de galets et de blocs. L'herbier étant localisé dans un endroit relativement protégé, il est peu probable qu'il soit affecté par l'érosion de la section aval de la plage.

Les manœuvres d'accostage des navires risquent d'engendrer quelques effets sur la dynamique sédimentaire. Les courants engendrés par les hélices des bateaux sont ainsi susceptibles de remanier les sédiments marins, créant localement de l'érosion et remaniant localement les sédiments. Les sédiments en suspension vont être évacués et ils se déposeront dans les zones les plus profondes du Saguenay.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Le démantèlement des infrastructures associées au transbordement de l'apatite pourrait avoir des effets sur la dynamique du transport sédimentaire durant la phase de démantèlement. Les activités susceptibles de causer des effets sont les suivantes :

→ Nivellement et régalage du terrain – Risque de remaniement des sédiments et de mobilisation tractée et en suspension des sédiments dans les cours d'eau – Risque de déclenchement de processus sédimentaires dans les cours d'eau.

Ces travaux auront pour effet de perturber les sols et les dépôts de surface de manière relativement similaire à ce qui sera effectué durant la phase de construction. La faible superficie qui sera alors exposée limitera l'action potentielle de l'érosion.

Tous les endroits où du matériel granulaire sera exposé en surface représentent des sites potentiels pour la manifestation des processus d'érosion. Ces endroits comprennent les fossés qui bordent les chemins d'accès et certaines infrastructures ainsi qu'une zone qui ne sera pas végétalisée entre les chemins qui mènent au quai et au site de transbordement. La présence de pentes fortes augmente les risques d'érosion des sols. Le projet prévoit des mesures d'atténuation afin de contrer l'érosion.

Tableau 7-2. Identification des changements probables pour la composante « dépôts meubles - dynamique sédimentaire »

DÉPÔTS MEUBLES - DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE

Phase et activité du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Activités de déboisement, travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement et préparation des assises du chemin menant au quai et circulation de la machinerie	*Risques d'exposition au ruissellement de surface* – L'exposition des sols à nu au ruissellement de surface va engendrer un transport des sédiments dans les cours d'eau et conséquemment dans le Saguenay.
Traversée de cours d'eau et aménagement d'infrastructures de services en eaux (forage d'un puits)	*Risques de modification des conditions de drainage, de remaniement des sédiments et de formation de débris de forages.* *Risques de mobilisation des sédiments par tractation de la charge de fond et par transport en suspension des fractions fines des sédiments dans les cours d'eau.* *Risques de déclenchement de processus sédimentaires dans les cours d'eau.*

DÉPÔTS MEUBLES - DYNAMIQUE SÉDIMENTAIRE

Phase et activité du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Activités de construction du quai concernant l'enfoncement des pieux et ancrages au roc	*Risques de remaniement de sédiments du fond marin* – Les différents travaux relatifs à la construction du quai et de structures de protection sont susceptibles de mettre en suspension les sédiments du fond marin.
Exploitation et entretien	
Présence du quai	*Risques d'érosion de la plage enclavée directement en amont du quai* – La présence du quai va entraver la dissipation de l'énergie des vagues et des courants et créer une érosion localisée de la plage.
Manœuvres d'accostage des navires	*Risques d'érosion des sédiments du fond marin* – Les hélices des bateaux sont susceptibles de remanier les sédiments du fond marin lors des manœuvres d'accostage.
Démantèlement	
Nivellement et régalage du terrain	*Risques d'exposition au ruissellement de surface* – L'exposition des sols à nu au ruissellement de surface va engendrer un transport des sédiments dans les cours d'eau et conséquemment dans le Saguenay.

7.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Des mesures sont prévues à toutes les phases du projet afin d'atténuer les effets des diverses activités sur la dynamique sédimentaire des dépôts meubles (annexe H).

- Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- Au moyen de géotextiles, des bassins de sédimentation ou des barrières à sédiments seront installés dans les fossés des accès temporaires. Pour les accès permanents, ces installations temporaires devront, si requis, être améliorées à la fin des travaux de manière à en assurer la pérennité avec un entretien minimal.
- Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- Les produits de coupe pourront être déchiquetés selon le cas et répandus en paillis sur les zones d'intervention, à une distance d'au moins 60 m des cours d'eau. Les résidus ne devront pas entraver l'écoulement des eaux de ruissellement.
- Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins que ces racines constitue un risque à la santé et sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.
- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.

- Le détenteur d'un permis d'intervention récoltera tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il coupera les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, il enlèvera les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm en dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres seront aussi coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette.
- Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux.
- Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
- Lorsque le drainage de surface risquera d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, des mesures seront appliquées pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.
- Lors de l'installation d'un ponceau, il faut confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport sédimentaire dans l'eau (ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 20 m du cours d'eau.
- Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents, dans la mesure du possible, et les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
- Lors de l'aménagement des fossés ou des travaux de drainage, l'eau doit être détournée vers une zone de végétation située à l'extérieur de l'emprise ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Si requise, la vitesse d'écoulement de l'eau devra être réduite en bloquant le courant (techniques de dissipation de l'énergie) tout en filtrant les sédiments. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. Celui-ci devra être dimensionné en fonction du débit à recevoir et à évacuer.
- Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faudra prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et procéder à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.
- Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes bordant l'emprise, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de sédiments transportés. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. Pour les remblais de plus de 60 cm, il sera préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche afin d'assurer une meilleure compaction. Dans

les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m autant que possible.

- La superficie et le volume excavés ainsi que la localisation des travaux devront être conformes à ce qui est indiqué dans les plans et devis.
- Les déblais d'excavation devront être disposés dans un site situé à un minimum de 20 m à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux, sauf dans le cadre de la construction du quai.
- Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres sera fait dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux.
- Les sols découverts et les déblais devront être entreposés à l'extérieur de la bande riveraine.
- Les travaux d'excavation et de reprofilage seront réalisés avec parcimonie et surveillance parallèle étroite du haut du talus afin de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.
- Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
- Les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai seront décapées et la couche de sol organique sera mise de côté afin de la remettre en place lors de la remise en état des lieux.
- À la fin des travaux, les aires de services et d'entreposage des déblais seront nivelées selon la topographie du milieu environnant.
- Si les travaux de forage atteignent la nappe phréatique, au moment de l'abandon du site, le trou sera rempli avec du gravier ou du sable propre dans la région de la nappe phréatique et les mesures nécessaires seront prises afin de créer un bouchon de matériau imperméable en surface du trou pour empêcher l'infiltration de contaminants dans celui-ci.
- L'aire de rejet des boues de forage sera confinée et les mesures nécessaires seront prises afin que l'eau de ruissellement se dissipe dans le sol ou qu'elle soit filtrée avant d'atteindre un élément de drainage.
- Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contigüe au quai et le chemin d'accès.
- Advenant l'utilisation de pieux à bout ouverts nécessitant l'enlèvement des sédiments contenus à l'intérieur de ceux-ci, ces sédiments devront être rejetés en milieu terrestre.
- Les travaux de déblai et de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.
- Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond à l'aide de la pelle mécanique, lorsque possible, ainsi que d'une grue pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. La pelle hydraulique manœuvrera également avec parcimonie le granulat de façon à éviter tout déversement de pierre et ainsi d'introduire accidentellement des particules fines dans l'eau.
- Les travaux seront réalisés lorsque la hauteur des vagues sera égale ou inférieure à 1,5 m puisque des manœuvres stables deviendraient difficiles pour des vagues plus importantes.
- La mise en place des pierres sera effectuée de manière à assurer un maximum de cohésion, à réduire la perméabilité de l'ouvrage (largeur des interstices) et à maximiser l'efficacité de la structure en termes de protection.

- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum.
- Dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.
- Les mesures nécessaires seront prises pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.
- Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.

7.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels probables sur la dynamique des dépôts meubles sont liés au risque de mobilisation des sédiments vers les cours d'eau, surtout en raison du ruissellement de surface et de la mobilisation des sédiments lors de l'aménagement des infrastructures et du chemin d'accès vers le quai et la remise en suspension des sédiments du fond marin lors des travaux de construction du quai. L'**ampleur** des effets résiduels sur la dynamique sédimentaire est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait aux mesures de précaution, rendant ainsi l'effet résiduel **réversible et peu fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation faible** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines, voire dizaines, de mètres au-devant du quai seulement. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible** selon les effets en cause. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante « dynamique des dépôts meubles » est défini comme **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels probables sur la dynamique des sédiments sont liés à la présence du quai et aux manœuvres d'accostage des navires et de la mobilisation/remise en suspension des sédiments du fond marin. L'**ampleur** des effets résiduels sur la dynamique des sédiments est jugée d'intensité **moyenne,** principalement en raison du potentiel d'érosion d'une petite plage enclavée en amont du quai. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait aux mesures de précaution, rendant ainsi l'effet résiduel **irréversible et fréquent** (degré de perturbation **fort**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation faible** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines, voire dizaines, de mètres au-devant du quai seulement. La **durée** des effets est jugée longue comme les effets découlent de la phase d'exploitation et d'entretien et perdurera toute la durée de vie du quai. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée** selon les effets en cause. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante « dynamique des dépôts meubles » est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité au niveau des infrastructures de transbordement d'apatite n'est susceptible de perturber la stabilité des sédiments au point de créer des effets résiduels, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

7.3.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Bien que l'herbier ne semble pas, *a priori*, menacé par l'érosion potentielle de la section aval de la plage enclavée, il est suggéré de réaliser tout de même un suivi de son étendue spatiale et de ses conditions sédimentaires et écologiques.

7.4 QUALITÉ DES SOLS

Faits saillants portant sur l'évaluation de la qualité des sols en milieu terrestre

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée. Les données existantes portent à croire qu'il n'existe pas de problématiques particulières en ce qui a trait à la qualité des sols de la zone d'étude restreinte.

Les effets potentiels sur la qualité des sols sont principalement :

- l'émission de poussière durant les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement;
- la contamination par des produits toxiques (en phases de construction, d'exploitation et d'entretien et lors du démantèlement) et des sels de voirie (en phase d'exploitation et d'entretien).

L'apport de sédiments par le dépôt des poussières et le déversement accidentel de contaminants ont comme effet potentiel de modifier les paramètres physicochimiques des sols. Ces effets peuvent en conséquence affecter directement ou indirectement les organismes et la végétation et ultimement atteindre les cours d'eau.

La faible épaisseur des sols leur confère un faible pouvoir de rétention d'eau en termes de propriétés hydrogéologiques. La faible circulation de l'eau dans le sol et les mesures d'atténuation mises en œuvre lors de la construction permettront d'éviter les effets sur la qualité des sols.

L'effet résiduel sur la qualité des sols est donc considéré non important.

Lors des travaux de construction, une surveillance environnementale permettra de s'assurer que toutes les mesures d'atténuation seront appliquées.

Les changements prévus sur la qualité des sols en milieu terrestre pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → flore terrestre, milieux humide et flore riveraine (section 8.1);
- → faune terrestre et habitat (section 8.8);
- → qualité des sédiments en eau douce et en milieu marin (section 7.5);
- → qualité de l'eau en milieu terrestre et marin (sections 7.8 et 7.9);
- → poissons et habitat en eau douce (section 8.5).

7.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée. Il n'en demeure pas moins que les conditions associées à la qualité des sols peuvent entraîner des répercussions potentielles sur le milieu naturel et faunique.

7.4.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales associées aux dépôts de surface et à la qualité des sols se rapportent à la zone d'étude restreinte qui est essentiellement associée à l'empreinte du projet.

7.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la qualité des sols dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

QUALITÉ DES SOLS	
Catégorie	**Référence**
Qualité des sols	- MDDELCC. 2016a. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.* http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm - MDDELCC. 2016b. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels.* http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp - MDDELCC. 2016b. *Répertoire des terrains contaminés.* http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp

Les répertoires du MDDELCC, les observations au terrain et le fait qu'il s'agisse d'un milieu naturel non perturbé sont jugés suffisants pour décrire le milieu existant et faire l'analyse des effets sur la qualité des sols.

7.4.4 CONDITIONS ACTUELLES

Les sols minces et peu développés caractérisant la zone d'étude restreinte sont constitués de régosols et de podzols. La faible épaisseur des sols et des dépôts meubles font en sorte que la circulation des eaux souterraines est très limitée. Compte tenu de la dominance des tills glaciaires, les caractéristiques chimiques des sols devraient correspondre aux teneurs de fond pour la province de Grenville (MDDELCC 2016a). Aucune activité industrielle ne s'exerce dans le bassin versant immédiat du site des installations du terminal maritime. Une ancienne scierie de Produits forestiers Résolu se trouve le long de la route 172 a environ 5 km au nord du site, mais aucune autre activité n'y a cours présentement.

Au niveau de la qualité des sols, le Répertoire des terrains contaminés (MDDELCC 2016a) n'indique aucun site connu à proximité immédiate du site retenu pour le terminal. Les sites les plus proches enregistrés (deux) sont à 2,5 km au nord du site envisagé pour le terminal, face à l'ancienne scierie, le long de la route 172. Deux autres sites sont signalés à proximité de la route 172, soit respectivement à 4,5 km au nord-ouest et à 12,5 km à l'ouest-nord-ouest du site du terminal. Quant au Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels (MDDELCC 2016b), il n'y a aucune mention pour Sainte-Rose-du-Nord ou Saint-Fulgence, les municipalités les plus proches du site du terminal.

7.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur la qualité des sols sont associées à la construction des infrastructures en milieu terrestre (tableau 7-3). Elles comprennent les éléments suivants :

- Déboisement – Le déboisement d'environ 8 000 m² pour le site de l'aire d'exploitation où seront érigés les silos et d'où partira le convoyeur vers le quai ainsi que le déboisement prévu pour le chemin d'accès au quai.
- Préparation du terrain – Ces travaux comprennent l'excavation, le remblayage et le nivellement de même que la préparation des assises du chemin menant au quai.
- Bétonnage et pavage – L'aménagement de l'aire d'exploitation des silos et du chemin d'accès et les travaux de revégétalisation après construction vont toucher des superficies traversées par les cours d'eau T1 et T2 (voir localisation sur la carte 8-5). Le terrassement touchera une portion du T2 située entre l'embouchure et 100 m plus haut et une autre portion située entre 600 m en amont de l'embouchure et 1 500 m environ en amont de cette dernière. La portion du T1 touchée par cette catégorie de travaux est située entre l'embouchure et environ 300 m en amont. Les travaux d'aménagement d'un chemin temporaire pendant la construction du quai et d'un chemin permanent destiné à la phase d'exploitation et d'entretien risquent d'affecter la qualité de l'eau le long des mêmes tronçons de cours d'eau que lors du déboisement.
- Circulation de la machinerie et transport des matériaux – Les tronçons de cours d'eau longés par les infrastructures (aires d'exploitation et chemin) seront exposés à des effets potentiels liés à la circulation et au transport de matériaux pendant la construction.
- Traversée de cours d'eau.
- Forage d'un puits pour l'alimentation en eau potable.
- Circulation de la machinerie.
- Déversement de contaminants divers (liquides toxiques, hydrocarbures, déchets contaminés), susceptibles de survenir lors de l'utilisation de tout type de machinerie, lors de travaux d'entretien et lors de l'élimination des matières résiduelles.

La circulation associée aux travaux de déboisement et l'arrachage des souches perturberont les sols dans toute l'aire des infrastructures. L'excavation, le remblayage et le nivellement auront aussi pour effet de remodeler les sols et les dépôts de surface jusqu'à une profondeur de quelques mètres ou d'ajouter une couche de matériel granulaire en surface. Les dépôts de surface et les sols seront donc perturbés par les travaux de déboisement et de préparation du terrain dans l'empreinte des infrastructures ainsi que les zones limitrophes qui seront perturbées temporairement. Il est ainsi possible que les conditions de drainage de l'eau souterraine soient altérées par ces activités.

L'horizon supérieur des sols, constitué de matière organique, joue un rôle primordial dans l'écosystème, car il supporte la végétation. C'est dans cet horizon que les éléments nutritifs sont conservés et recyclés et que plusieurs plantes s'enracinent. Les couches organiques seront mises en empilements séparés et préservées pour être utilisées à l'étape de la végétalisation.

Le forage de puits pour l'alimentation en eau potable et l'aménagement des ponceaux pour les traversées de cours auront pour effet de perturber des sols et des dépôts de surface. Ces perturbations seront ponctuelles et elles affecteront des superficies restreintes.

Le concassage du roc et la circulation de la machinerie entraîneront l'émission de poussière durant la phase de construction. Une grande partie de cette poussière se déposera sur les sols à proximité du site, soit directement, soit suivant le délavage de la poussière déposée sur le feuillage de la végétation. Ces dépôts influenceront la qualité des sols en fonction de leur composition chimique. Les effets attendus sont faibles et limités à l'horizon superficiel des sols, considérant que la poussière proviendra des dépôts de surface eux-mêmes, principalement le till qui constitue la roche mère pédologique, et dans une moindre mesure du roc sous-jacent.

Les risques de déversements accidentels de substances telles que les hydrocarbures sont probables, mais ils se produisent de façon ponctuelle et affectent généralement de très faibles superficies. De plus, il est peu probable, compte tenu de conditions hydrogéologiques limitées par la faible épaisseur des dépôts, que les contaminants puissent circuler dans le réseau de drainage souterrain.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'occasionner des effets sur la qualité des sols se résument essentiellement aux suivantes :

- Entretien des bâtiments et des installations permanentes – L'entretien des voies de circulation avec des fondants (sels de voirie) en hiver est la principale source d'effets potentiels liée à cette activité en phase d'exploitation et d'entretien.
- Émissions de matières particulaires lors des opérations et de la manutention du concentré d'apatite.
- Gestion des matières résiduelles non dangereuses – neige usée – les matières particulaires et les fondants dissous dans l'eau de fonte des neiges usées.
- Gestion des matières dangereuses – utilisation, entreposage et disposition des matières résiduelles dangereuses.

Les activités de transbordement et de manutention du concentré d'apatite entraîneront le dégagement de matières particulaires qui pourront être entraînées dans l'air et se déposer sur la végétation et les sols. Une bonne partie de la poussière déposée sur le feuillage rejoindra les sols à la suite du délavage lors des précipitations. Toutefois, on anticipe peu d'effet des émissions de matières particulaires, notamment du concentré d'apatite, sur les dépôts de surface et les sols. D'une part, les mesures d'atténuation feront en sorte que les volumes et concentrations d'apatite déposés sur le sol des secteurs environnants seront négligeables et, d'autre part, en raison de la relative innocuité de l'apatite. L'apatite, qui risque de former une partie importante des émissions particulaires, sera mélangée à la matière organique qui forme l'horizon de surface des sols. Les mesures qui seront instaurées pour limiter la contamination des sols font en sorte que toute source accidentelle de contamination pourra être contenue et nettoyée. Les matières dangereuses seront d'ailleurs entreposées de façon sécuritaire avec des bassins de confinement.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Lors de la phase de démantèlement, les activités susceptibles d'être des sources d'effet sur la qualité des sols sont les suivantes :

- Nivellement et régalage du terrain – Travaux d'excavation, de remblayage, de nivellement et de stabilisation des terrains à partir de matériaux en place ou provenant de bancs d'emprunt extérieur au site.
- Circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants.
- Ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel.
- Gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition.

Ces travaux auront pour effet de perturber les sols et les dépôts de surface d'une manière similaire à ce qui sera effectué durant la phase de construction. Le déboisement et la mise à niveau de l'ancien chemin d'accès perturberont le sol qui aura commencé à se former. Il est vraisemblable que du matériel granulaire sera ajouté afin de niveler le chemin pour le rendre carrossable et ce matériel sera sujet à l'érosion. La faible superficie qui sera alors exposée limitera l'action potentielle de l'érosion.

La circulation de la machinerie générera des poussières qui se déposeront à proximité, notamment sur les sols, mais compte tenu la faible ampleur des travaux, aucun effet mesurable n'est attendu. L'utilisation de la machinerie entraînera des risques de ravitaillement, mais ceux-ci seront ponctuels et limités à la zone des travaux de démantèlement.

L'ensemble des mesures en vigueur aux phases de construction et d'exploitation et d'entretien continuera d'être appliqué.

Le tableau 7-3 résume les changements probables sur la qualité des sols associés aux phases et activités particulières du projet.

Tableau 7-3. Identification des changements probables sur la qualité des sols

	QUALITÉ DES SOLS
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement (utilisation de machinerie et transport de bois)	Lors des travaux de déboisement, la circulation de la machinerie et des véhicules de transport de matériaux constitue une source potentielle de pollution par des hydrocarbures.
Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux	Ces travaux impliquent l'utilisation de machinerie et de véhicules de transport de matériaux. Les sols mis à découvert lors de ces travaux sont vulnérables et sujets aux déversements de contaminants.
Traversée de cours d'eau	L'installation des ponceaux pour traverser les cours d'eau T1 et T2 peut occasionner un remaniement des sédiments et des contaminants. Une série de mesures d'atténuation générales et particulières devraient permettre de réduire significativement ce risque.
Exploitation et entretien	
Circulation et transport de matériaux	La circulation et le transport de matériaux posent des risques en cas de déversement d'hydrocarbures ou de concentré d'apatite sur les sols. Les effets de contamination des sols seraient alors circonscrits dans le temps et dans l'espace par la mise en place de mesures d'urgence. Le concassage du roc et la circulation de la machinerie entraîneront l'émission de poussière durant la phase de construction. Ces dépôts de poussière sur les sols influenceront la qualité des sols en fonction de leur composition chimique. Les effets attendus sont faibles et limités à l'horizon de superficie.
Entretien des bâtiments et des installations permanentes, utilisation de fondants en hiver, gestion des eaux usées, gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée, gestion des matières dangereuses	Toute matière particulaire ou en solution atteignant les sols modifie les conditions physicochimiques. L'enlèvement de la neige et sa disposition peuvent entraîner des contaminants dans le sol par l'eau de fonte. Les contaminants probables sont principalement constitués des sels de voirie. Les effets sur les organismes (invertébrés et vertébrés) de même que sur les plantes terrestres et riveraines se traduisent essentiellement par un stress osmotique pouvant occasionner des difficultés de croissance. Chez les animaux, le stress osmotique peut influencer le comportement et nuire aux activités de recherche de nourriture et autres activités vitales (c).

QUALITÉ DES SOLS	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Démantèlement	
Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition	Les risques à la qualité des sols au cours de ces travaux sont les mêmes que lors de la phase de construction des infrastructures.

7.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Des mesures spécifiques sont prévues à toutes les phases du projet afin d'atténuer les effets des diverses activités sur la qualité des sols (annexe H).

PHASE DE CONTRUCTION

Pour la phase de construction, les mesures suivantes sont prévues :

- Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
- Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
- Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faudra prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et procéder à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.
- Les travaux d'excavation et de reprofilage seront réalisés avec parcimonie et surveillance parallèle étroite du haut du talus afin de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.
- Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- Le détenteur d'un permis d'intervention récoltera tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il coupera les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, il enlèvera les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres seront aussi coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette.

- Les produits de coupe pourront être déchiquetés selon le cas et répandus en paillis sur les zones d'intervention, à une distance d'au moins 60 m des cours d'eau. Les résidus ne devront pas entraver l'écoulement des eaux de ruissellement.
- La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.
- L'emprise au-delà des fossés sera réégalisée et aucun sol ou débris n'y sera entassé. La terre végétale du terrassement sera empilée temporairement sur une hauteur maximale de 1,5 m en vue d'une réutilisation ultérieure pour le réaménagement de l'emprise. Le décapage de cette terre sera fait de manière à éviter de la contaminer par des matériaux sous-jacents de composition différente
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et d'entretien seront revégétalisées.
- Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents, dans la mesure du possible, et les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.
- Les émissions de poussière provenant du forage devront être contrôlées.
- Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, au besoin, des abats-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300.
- Pour minimiser le soulèvement des poussières durant les travaux de décapage ou de nivelage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les mesures d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Dans les zones de fortes pentes, le fond des fossés sera recouvert avec des matériaux granulaires bien drainés et au besoin, de l'empierrement. Si nécessaire, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Pour la phase de démantèlement, les mesures d'atténuation seront les suivantes :

- Les produits de coupe pourront être déchiquetés selon le cas et répandus en paillis sur les zones d'intervention, à une distance d'au moins 60 m des cours d'eau. Les résidus ne devront pas entraver l'écoulement des eaux de ruissellement.

- La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.
- Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, au besoin, des abats-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300.
- Pour minimiser le soulèvement de poussière durant les travaux de décapage ou de nivelage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.

7.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

L'importance des sols présents dans la zone d'étude restreinte est jugée **moyenne**. En effet, les sols et les dépôts meubles sont minces en bien des endroits et ont une faible capacité de rétention du drainage naturel du site à l'étude et des propriétés hydrogéologiques peu favorables à la dispersion des contaminants par l'écoulement souterrain. Leur **importance écologique** peut être jugée **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes à la base d'un réseau trophique local.

Après la mise en œuvre des mesures d'atténuation lors de la phase de construction, les effets résiduels sur la qualité des sols correspondent à un faible risque de perturbation et de contamination. L'étendue géographique des effets résiduels est considérée **ponctuelle**, les risques d'apport de contaminants seraient en effet limités à quelques mètres linéaires, le cas échéant. Les effets devraient être de **courte durée** considérant les activités en cause et leur répartition dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence de contamination est considérée **moyenne** en raison de l'intensité des activités sur un chantier de construction où des événements accidentels peuvent survenir. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la qualité des sédiments est qualifié de **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, la probabilité d'occurrence d'un événement accidentel causant une potentielle contamination est plutôt faible, les activités de construction étant terminées. La probabilité d'occurrence de déversement accidentel de contaminant est cependant **moyenne** compte tenu de l'activité de circulation, de transport de matériaux et des travaux d'entretien qui se dérouleront lors de l'opération du terminal maritime. La durée d'un effet éventuel provoqué par un déversement accidentel serait **courte** et son étendue **ponctuelle**. L'effet résiduel serait ainsi **très faible** et **non important**.

En phase de démantèlement, l'évaluation de l'effet résiduel est la même que pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien, soit **non important**.

Par ailleurs, il importe de souligner que les mesures d'atténuation éviteront que les très faibles effets sur la qualité des sols concernés ne se répercutent dans le Saguenay. La probabilité d'effets croisés sur la qualité des sols et les organismes présents dans la zone restreinte est considérée nulle.

Globalement, l'effet résiduel sur la qualité des sols est jugé **non important**.

7.4.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas d'émission de contaminants et de poussière et que les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux types de matériaux à utiliser et aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre.

7.5 QUALITÉS DES SÉDIMENTS

Faits saillants portant sur l'évaluation de la qualité des sédiments d'eau douce

La qualité des sédiments d'eau douce est considérée par l'ACEE comme une donnée de base du milieu existant.

Les conditions actuelles de qualité des sédiments indiquent, pour l'ensemble des paramètres analysés, des concentrations inférieures aux valeurs de la concentration seuil produisant un effet (CSE) et de la concentration produisant un effet probable (CEP). Les sédiments peuvent être considérés comme reflétant des conditions de cours d'eau non contaminés.

La qualité des sédiments en eau douce dépend largement de la qualité de l'eau des cours d'eau. C'est pourquoi tout effet entraînant une modification à la qualité de l'eau risque de se répercuter sur la qualité des sédiments.

Les principaux effets potentiels sont donc associés aux mêmes phases et aux mêmes activités du projet, à l'exception de l'utilisation des sels de voirie, ce qui est établi pour la qualité de l'eau douce.

Des effets potentiels sur la qualité des sédiments sont appréhendés en phase de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les effets sont principalement :

- la déposition de particules sur le substrat naturel et le colmatage risquant de diminuer le potentiel de croissance de la biomasse végétale et d'affecter la diversité et l'abondance du benthos;

- la contamination de l'eau par des produits toxiques qui peut se transférer aux sédiments et affecter la qualité de l'eau en aval et affecter les organismes benthiques et les plantes.

Le caractère intermittent des cours d'eau touchés limite la durée des effets potentiels. Les mesures d'atténuation mises en œuvre lors de la construction permettront d'éviter les effets sur la qualité des sédiments d'eau douce. De plus, la conservation d'une bande riveraine de protection végétale d'une largeur minimale de 30 m le long des cours d'eau permet d'intercepter tout apport de sédiments ou de contaminants par ruissellement de l'eau en surface.

L'effet résiduel sur la qualité des sédiments en eau douce est considéré non important.

Lors des travaux de construction, une surveillance environnementale permettra de s'assurer que toutes les mesures d'atténuation pour éviter que la qualité de l'eau et des sédiments soit modifiée seront appliquées.

Faits saillants portant sur l'évaluation de la qualité des sédiments marins

Les sédiments marins de la zone d'étude sont dans l'ensemble de bonne qualité, mais quelques métaux (chrome, cobalt, mercure et arsenic) dépassent les concentrations d'effets rares et les concentrations seuils produisant un effet (arsenic). Toutes les autres valeurs de métaux détectés se situaient en dessous de ces deux critères. Il y a quelques dépassements pour les HAP au site d'étude. Les HAP observés dans les sédiments du Saguenay proviendraient de l'industrie de l'aluminium. On observe depuis longtemps un enfouissement lent, mais constant des sédiments fortement contaminés, apportés au Saguenay dans les années 1960 et 1970, par des sédiments moins contaminés. Les résultats des échantillons prélevés semblent indiquer que la contamination des sédiments par les HAP n'est pas constante dans la zone d'étude. Quant aux BPC, aucune valeur n'a été détectée dans les échantillons.

En phase de construction, les seuls effets sur la qualité des sédiments appréhendés sont liés au transport sédimentaire et à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

En phase d'exploitation et d'entretien, quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. Une faible dissolution pourrait également survenir. Les autres effets probables sont en regard de déversements accidentels d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

En phase de démantèlement, aucun effet n'est attendu sur les sédiments en milieu marin.

De nombreuses mesures d'atténuation, tant en milieu terrestre qu'en milieu marin, et compte tenu de la probabilité d'occurrence faible à moyenne, l'effet résiduel sur les sédiments marins est non important.

Les changements prévus sur la qualité des sédiments pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- les poissons et leur habitat (section 8.5);
- la flore terrestre et et riveraine (section 8.1);
- les invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4).

7.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La qualité des sédiments des cours d'eau et en milieu marin est considérée par l'ACEE comme une donnée de base permettant de décrire le milieu existant et ses conditions environnementales actuelles. Elle ne fait pas partie des préoccupations soulevées par les Premières Nations et les communautés locale et régionale.

Dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, la qualité des sédiments marins est déterminée comme **composante valorisée** en raison de son influence sur la qualité globale de l'habitat du poisson, lequel est ciblé par la Loi sur les pêches.

7.5.2 LIMITES SPATIALES

7.5.2.1 SÉDIMENTS EN EAU DOUCE

Le projet aura des effets potentiels sur les milieux d'eau douce et sur leurs sédiments là où l'on retrouve les deux cours d'eau touchés par les travaux de construction des infrastructures d'entreposage et d'accès au quai, c'est-à-dire dans les limites de la zone restreinte seulement. Seule la qualité des sédiments de ces cours d'eau est exposée à des effets potentiels.

7.5.2.2 SÉDIMENTS EN EAU MARINE

Bien que la description du milieu d'insertion du projet tienne compte du contexte régional en ce qui a trait à la qualité des sédiments, les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime correspondent à une zone d'étude restreinte, localisée à l'intérieur de la zone d'étude locale (carte 7-2). Celle-ci englobe la zone d'influence du projet établie, pour cette composante, à approximativement 250 m en amont et 750 m en aval de la localisation du terminal, et ce, jusqu'à approximativement 60 m de profondeur.

7.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des critères et recommandations a été réalisée afin de comparer les conditions existantes avec les prescriptions de la réglementation et des

normes prescrites par les autorités en la matière (MDDELCC, Environnement Canada et Conseil canadien des ministres de l'Environnement).

Les informations ont été obtenues par recherche documentaire. L'information décrivant les conditions existantes en ce qui concerne les sédiments en eau douce de la zone restreinte provient d'un échantillonnage effectué sur le terrain et des analyses des échantillons par un laboratoire accrédité. La méthodologie est présentée à la section suivante.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

QUALITÉ DES SÉDIMENTS	
Catégorie	**Référence**
Critères	- ENVIRONNEMENT CANADA et MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application prévention, dragage et restauration*. 39 p. - MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 1998. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.* Page consultée le 18 janvier 2016. (http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm)
Méthodologie d'échantillonnage	- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2011. *Manuel des protocoles d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau au Canada*. PN 1462. ISBN 978-1-896997-79-7 PDF. 211 p.
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2009. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols*, Québec. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. http://wceaeq/documents/publications/echantillonnage.htm - PELLETIER, E., I. Desbiens, P. Sargian, N. côté, A. Curtosi et R. St-Louis. 2009. *Présence des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les compartiments biotiques et abiotiques de la rivière et du fjord du Saguenay.* Revue des Sciences de l'eau, vol. 22, no 2, pp. 235-251.

L'information sur les sédiments en eau douce provient essentiellement d'un échantillonnage effectué sur le terrain, aucune autre donnée n'étant disponible pour la zone étudiée. Les données utilisées pour établir les conditions existantes à l'égard des sédiments en eau douce sont considérées fiables et suffisantes pour l'analyse des effets.

En ce qui a trait aux sédiments marins, des informations générales, à l'échelle de la rivière Saguenay, ont été utilisées pour décrire le contexte dans lequel le projet s'insère. Toutefois, au niveau de la zone d'étude, il n'y avait aucune donnée disponible dans la littérature. Par conséquent, les informations proviennent de l'échantillonnage effectué à l'été 2015. L'ensemble des données ainsi colligées est considéré fiable et suffisant pour l'analyse des effets.

7.5.3.1 MÉTHODOLOGIE

SÉDIMENTS EN EAU DOUCE

Un échantillon de sédiments a été récolté le 21 juillet 2015 dans le cours d'eau T2, à l'intérieur des limites de la zone d'étude restreinte. La localisation de la station d'échantillonnage des sédiments est la même que celle dédiée à la qualité de l'eau douce (station RT-05), décrite à la section 7.8.3.

La méthode de collecte des sédiments est inspirée des procédures du guide du CCME (2011). Le prélèvement a été fait à une profondeur de 0,1 m à l'aide d'une pelle ronde. La faible profondeur justifiait l'usage d'une pelle au lieu d'une benne. Un échantillon du substrat du cours d'eau a été prélevé et subdivisé en autant de sous-échantillons que le nombre de contenants nécessaires aux analyses. Le transfert dans les contenants a été fait à l'aide d'une spatule stérilisée.

La liste des paramètres mesurés a été établie et adaptée à partir du document *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration* (EC et MDDEP 2007).

Les paramètres de qualité des sédiments analysés sont les suivants :

- hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50});
- métaux extractibles totaux : Al, As, Be, Cd, Ca, Cr, Cu, Co, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Hg, Pb, Na, Zn;
- soufre;
- carbone organique total;
- humidité.

Les valeurs des paramètres mesurés sur le terrain ont été comparées aux valeurs seuils utilisées dans le cadre de la gestion des sédiments au Québec. Ces valeurs correspondent aux valeurs de référence calculées par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement, soit : la CSE et la CEP (EC et MDDEP 2007). Pour certains des paramètres pour lesquels il n'existe pas de critère associé à la gestion des sédiments, la valeur mesurée a été comparée aux *Critères génériques établis pour la protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés* (MDDELCC 1998). Les teneurs de fond associées au critère A et correspondant aux concentrations naturelles observées dans la province géologique de Grenville (où se retrouve la zone d'étude) ont servi de valeurs de référence.

Les paramètres ainsi comparés sont les suivants (la valeur entre parenthèses indique le seuil du critère A pour la province de Grenville, sauf indication contraire, les valeurs sont en mg/kg) :

- cobalt (20);
- manganèse (770);
- soufre (0,04 g/g);
- hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} (300).

Enfin, certains paramètres analysés ont été comparés aux valeurs de référence disponibles, soit les valeurs préindustrielles connues de ces paramètres pour les sédiments du tronçon fluvial du fleuve Saint-Laurent (EC et MDDEP 2007). Les paramètres ainsi comparés aux valeurs de référence du fleuve sont les suivants (la valeur entre parenthèses indique la valeur de référence en mg/kg, sauf indication contraire) :

- aluminium (23 000);
- béryllium (0,82);
- calcium (15 000);
- fer (30 000);
- magnésium (10 000);
- sodium (850);
- carbone organique total (1,3 %).

SÉDIMENTS EN EAU MARINE

Méthodes d'échantillonnage

Afin de caractériser la qualité du milieu et de déceler la présence de contaminants, un échantillonnage de sédiments a été effectué à trois stations positionnées à partir de la caméra sous-marine et du tracé GPS de septembre 2015 afin d'éviter les secteurs à substrat rocheux. Un duplicata a également été prélevé à une des stations pour les besoins du contrôle de la qualité. Les sédiments ont été prélevés à l'aide d'une benne Van Veen le 21 octobre 2015. Les coordonnées géographiques des stations échantillonnées ainsi que les principales caractéristiques de chaque échantillon sont présentées au tableau 7-4 (voir aussi carte 3 de l'étude sectorielle n° 1).

Après chaque prélèvement, le contenu de l'échantillonneur a été transvidé dans un contenant, homogénéisé, puis transféré dans les contenants fournis par le laboratoire d'analyse et dûment identifiés au numéro de la station, à la date de prélèvement et au numéro de projet. La procédure de nettoyage des outils d'échantillonnage, telle que présentée dans *Échantillonnage des sols - Cahier 5* du Centre d'Expertise en analyse environnementale du Québec (MDDEP 2009), a été appliquée entre chacune des stations. Une attention particulière a toutefois été portée afin de s'assurer de l'absence de souillure avant le nettoyage à l'acétone et à l'hexane (étape 2). Ainsi, les équipements d'échantillonnage, soit la benne, les seaux, les bols et autres, ont été rincés et nettoyés à l'eau de mer, rincés à l'acétone, à l'hexane, puis à l'acétone à nouveau et à l'eau de mer afin d'éviter toute contamination d'une station à l'autre. Les échantillons prélevés ont été conservés au réfrigérateur (4 °C), puis expédiés au laboratoire Maxxam de Saguenay pour l'analyse des paramètres suivants :

- granulométrie/sédimentologie;
- métaux lourds (balayage des métaux : Al, Sb, Ag, As, Ba, Be, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, K, Se, Na, Ti, U, V et Zn);
- dureté;
- phosphore total;
- mercure;
- hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- carbone organique total (COT);
- biphényles polychlorés (BPC) congénères.

Ce laboratoire est accrédité par le MDDELCC et possède son système de contrôle de la qualité.

Tableau 7-4. Caractéristiques des stations d'échantillonnage des sédiments en milieu marin

Station	SB1	SB3		SB4
Échantillon	SB1	SB3	SB3-D	SB4
Échantillonnage				
Date	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015	21/10/2015
Heure	16 h 30	17 h 30	17 h 45	18 h 40
Profondeur	37 m	27 m	27 m	32 m
Remplissage de la benne	80 %	80 %	90 %	70 %

Station	SB1	SB3		SB4
Nombre de coups de benne	1	1	1	1
Coordonnées géographiques				
Latitude	48° 23' 50,9" N	48° 24' 12,1" N		48° 23' 52,0" N
Longitude	70° 43' 20,3" O	70° 43' 34,3" O		70° 43' 20,6" O
Caractéristiques de l'échantillon				
Granulométrie	Vase	Vase	Vase	Vase
Odeur	Aucune	Légère mauvaise odeur	Aucune	Aucune
Note particulière	Une dizaine d'essais réalisés avant d'obtenir un substrat meuble. La localisation de la station n'est pas la même que celle du benthos pour SB1.		Duplicata	Sédiments différents de ceux observés lors de l'échantillonnage du benthos.

7.5.4 CONDITIONS ACTUELLES

7.5.4.1 SÉDIMENTS EN EAU DOUCE

L'ensemble des paramètres analysés, ayant été comparé aux valeurs de la CSE et de la CEP, présente des valeurs inférieures au plus contraignant de ces seuils (tableau 7-5). Les paramètres comparés aux valeurs de critères de qualité des sols et aux valeurs de référence des sédiments du fleuve Saint-Laurent montrent des valeurs pouvant être associées à un milieu naturel de qualité. Plusieurs éléments analysés affichent des valeurs en deçà du seuil de détection. C'est le cas, entre autres, des contaminants critiques comme le mercure, le plomb, l'arsenic, le cadmium et les hydrocarbures pétroliers. Les certificats d'analyses sont présentés dans l'étude sectorielle n° 1.

7.5.4.2 SÉDIMENTS EN MILIEU MARIN

Les résultats d'analyses ont été compilés et comparés aux critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDELCC 2007) et aux critères du CCME (2016) pour les sédiments marins et estuariens. Les résultats sont résumés au tableau 7-6. Les certificats d'analyses sont présentés dans l'étude sectorielle n° 1.

Dans l'ensemble, les sédiments de la zone d'étude sont de bonne qualité, mais quelques composés HAP et quelques métaux dépassent les concentrations d'effets rares et les concentrations seuils produisant un effet. La teneur en carbone organique total est relativement faible et varie entre 1,7 et 2,4 %.

En ce qui a trait aux métaux lourds, les valeurs de chrome, de cobalt, de mercure et d'arsenic sont toutes au-dessus de la CER. Dans le cas de l'arsenic, les concentrations dépassent même légèrement le seuil produisant un effet et la recommandation provisoire pour la qualité des sédiments du CCME. Toutes les autres valeurs de métaux détectés se situaient en dessous de ces deux critères. Quant aux BPC, aucune valeur n'a été détectée dans les échantillons.

Dans les sédiments prélevés aux stations SB3 et SB4 (voir localisation au tableau 7-4 et à la carte 3 de l'étude sectorielle n° 1), quelques HAP dépassent la CER. Ces dépassements sont peu significatifs, car les dépassements demeurent proches de ce seuil. Certains dépassements se situent même entre la limite de

détection et la limite de quantification (benzo(a)anthracène et dibenzo(a,h)anthracène). Par contre, l'échantillon SB1 montre que les concentrations de plusieurs HAP dépassent le seuil produisant un effet sur la faune benthique. La toxicité de ces HAP va de modérée (phénanthrène, anthracène, fluoranthène) à élevée (benzo(a)anthracène, dibenzo(a,h)anthracène), quelques-uns sont des cancérigènes confirmés (benzo(a)anthracène, chrysène, dibenzo(a,h)anthracène) et la plupart sont des mutagènes. La majorité des HAP présentent un fort caractère hydrophobe et tendent à s'adsorber aux particules organiques en suspension et à s'accumuler dans les sédiments et les sols particulièrement pour les composés lourds (HAP à 4 et 5 cycles comme le pyrène, le chrysène, le benzo(a)pyrène, etc.) possédant une très faible solubilité dans l'eau. Il en résulte une persistance à long terme des HAP dans les sédiments côtiers qui présentent alors une menace toxique pour les organismes benthiques puisque leur forte hydrophobicité favorise leur bioaccumulation dans les tissus biologiques (Pelletier *et al*. 2009). Les HAP observés dans les sédiments du Saguenay proviendraient de l'industrie de l'aluminium. L'utilisation du procédé Söderberg dans les alumineries aurait fortement contribué à la contamination historique des sédiments du Saguenay par les HAP. Depuis, on observe un enfouissement lent, mais constant des sédiments fortement contaminés apportés au Saguenay dans les années 1960 et 1970 par des sédiments moins contaminés. Les résultats des échantillons prélevés semblent indiquer que la contamination des sédiments par les HAP n'est pas constante dans la zone d'étude. Certains secteurs semblent plus contaminés que d'autres.

7.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.5.5.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE

Les deux cours d'eau caractérisés dans la zone d'étude restreinte seront touchés par la réalisation du projet de terminal maritime. Chacune des phases de réalisation du projet est susceptible d'occasionner des effets environnementaux sur la qualité des sédiments de ces cours d'eau (tableau 7-7). Les tronçons touchés de ces cours d'eau correspondent, pour le T1, aux derniers 300 m environ de l'embouchure vers l'amont. Pour le T2, le tronçon touché s'étend de l'embouchure à 1 500 m environ vers l'amont, entrecoupé d'une portion d'une d'environ 500 m de longueur (entre 100 m à partir de l'embouchure et environ 500 m plus haut) éloignée des zones de travaux. Les sources potentielles d'effets sur la qualité des sédiments sont les mêmes que celles identifiées à la section sur la qualité de l'eau de surface en milieu terrestre.

PHASE DE CONSTRUCTION

Lors de la phase de construction du projet, les sources potentielles d'effets sur la qualité des sédiments en eau douce correspondent aux activités suivantes :

- Déboisement – Le déboisement d'environ 8 000 m² pour le site de l'aire d'exploitation où seront érigés les silos et d'où partira le convoyeur vers le quai, ainsi que le déboisement prévu pour le chemin d'accès au quai touchant une longueur approximative de 1 000 m du cours d'eau T2 et une longueur d'environ 350 m du cours d'eau T1.
- Préparation du terrain – Ces travaux comprennent l'excavation, le remblayage et le nivellement de même que la préparation des assises du chemin menant au quai. Bétonnage et pavage – L'aménagement de l'aire d'exploitation des silos et du chemin d'accès et les travaux de revégétalisation après construction vont toucher des superficies traversées par les cours d'eau T1 et T2. Le terrassement touchera une portion du T2 située entre l'embouchure et 100 m plus haut et une autre portion située entre 600 m en amont de l'embouchure et 1 500 m environ en amont de cette dernière.

  La portion du T1 touchée par cette catégorie de travaux est située entre l'embouchure et environ 300 m en amont. Les travaux d'aménagement d'un chemin temporaire pendant la construction du quai et d'un chemin permanent destiné à la phase d'exploitation et d'entretien risquent d'affecter la qualité des sédiments le long des mêmes tronçons de cours d'eau que lors du déboisement.

Tableau 7-5. Résultats de l'analyse de l'échantillon de sédiments d'eau douce prélevé en juillet 2015

Substance/paramètre	Unité	Limite de détection	Station RT-05	Conseil canadien des ministres de l'Environnement		Protection des sols et la réhabilitation des terrains contaminés		
				Concentration seuil produisant un effet (CSE)	Concentration produisant un effet probable (CEP)	Critère générique A	Critère générique B	Critère générique C
Humidité	%	N/A	17	-	-	-	-	-
Aluminium (Al)	mg/kg	20	4 200	-	-	-	-	-
Arsenic (As)	mg/kg	2	< 2	5,9	17	6	30	50
Béryllium (Be)	mg/kg	0,5	< 0,5	-	-	-	-	-
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	< 0,2	0,6	3,5	1,5	5	20
Calcium (Ca)	mg/kg	30	2 000	-	-	-	-	-
Chrome (Cr)	mg/kg	2	20	37	90	85	250	800
Cuivre (Cu)	mg/kg	1	4	36	200	40	100	500
Cobalt (Co)	mg/kg	2	3	-	-	15	50	300
Fer (Fe)	mg/kg	10	8 900	-	-	-	-	-
Magnésium (Mg)	mg/kg	10	1 300	-	-	-	-	-
Manganèse (MN)	mg/kg	2	130	-	-	770	1 000	2 200
Molybdène (mo)	mg/kg	2	< 2	-	-	2	10	40
Nickel (Ni)	mg/kg	1	7	ND	ND	50	100	500
Mercure (Hg)	mg/kg	0,05	< 0,05	0,17	0,49	0,2	2	10
Plomb (Pb)	mg/kg	5	< 5	35	91	50	500	1 000
Sodium (Na)	mg/kg	10	170	-	-	-	-	-
Zinc (Zn)	mg/kg	5	25	120	310	110	500	1 500
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50})	mg/kg	100	< 100	-	-	300	700	3 500
Chlorooctadécane	%	N/A	87	-	-	-	-	-
Carbone organique total	%g/g	0,5	< 0,5	-	-	-	-	-
Soufre (S)	%g/g	0,01	< 0,01	-	-	0,04	0,1	0,2
Huile et graisses totales	mg/kg	100	450	-	-	-	-	-

Sources :

EC et MDDEP. 2007. Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application : prévention, dragage et restauration. 39 p.

CCME. Non daté. Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments RPQG/CEP d'eau douce et marine. http://st-ts.ccme.ca/fr/index.html

MDDELCC. Non daté. Annexe 2 : Les critères génériques pour les sols et pour les eaux souterraines. Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés. http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_1.htm

Tableau 7-6. Statistiques descriptives des échantillons de sédiments en milieu marin

Substance	Unité	Limite de détection (LDR)	SB1	SB3	SB3-dup	SB4	Critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDELCC 2008) Eau saumâtre et salée					Critères du CCME (2016) Sédiments marins et estuariens	
			22 octobre 2015 prof. : 37 m Vaseux, pas d'odeur 80 % remplissage	22 octobre 2015 prof. : 27 m Vaseux, mauvaise odeur 80 % remplissage	22 octobre 2015 prof. : 27 m Vaseux, pas d'odeur 90 % remplissage	22 octobre 2015 prof. : 32 m Vaseux, pas d'odeur 70 % remplissage	Concentration d'effets rares (mg/kg)	Concentration seuil produisant un effet (mg/kg)	Concentration d'effets occasionnels (mg/kg)	Concentration produisant un effet probable (mg/kg)	Concentration d'effets fréquents (mg/kg)	Recommandations provisoires pour la qualité des sédiments (mg/kg)	Concentration produisant un effet probable (mg/kg)
% humidité			50	46	45	48							
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)													
Naphtalène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,017	0,035	0,12	0,39	1,2	***0,0346***	**0,391**
Acénaphtylène	mg/kg	0,003	0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,0033	0,0059	0,031	0,13	0,34	***0,00587***	**0,128**
Acénaphtène	mg/kg	0,003	0,012	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,0037	0,0067	0,021	0,089	0,94	***0,00671***	**0,0889**
Fluorène	mg/kg	0,01	***0,03***	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,021	0,061	0,14	1,2	***0,0212***	**0,144**
Phénanthrène	mg/kg	0,01	***0,23***	0,01	0,01	0,01	0,023	0,087	0,25	0,54	2,1	***0,0867***	**0,544**
Anthracène	mg/kg	0,01	***0,07***	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	0,047	0,11	0,24	1,1	***0,0469***	**0,245**
Fluoranthène	mg/kg	0,01	***0,34***	0,06	0,04	0,04	0,027	0,11	0,5	1,5	4,2	***0,113***	**1,494**
Pyrène	mg/kg	0,01	***0,24***	0,04	0,03	0,03	0,041	0,15	0,42	1,4	3,8	***0,153***	**1,398**
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0,01	***0,12***	0,03	0,02	0,02	0,027	0,075	0,28	0,69	1,9	***0,0748***	**0,693**
Chrysène	mg/kg	0,01	***0,14***	0,06	0,04	0,04	0,037	0,11	0,3	0,85	2,2	***0,108***	**0,846**
Benzo(b+j+k)fluoranthène	mg/kg	0,01	0,25	0,1	0,08	0,08							
Benzo(e)pyrène	mg/kg	0,01	0,11	0,05	0,04	0,04							
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0,01	***0,09***	0,03	0,02	0,02	0,034	0,089	0,23	0,76	1,7	***0,0888***	**0,763**
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0,01	0,07	0,02	0,02	0,02							
Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg	0,003	***0,013***	0,005	0,003	0,003	0,0033	0,0062	0,043	0,14	0,2	***0,00622***	**0,135**
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0,01	0,07	0,03	0,02	0,02							
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	0,02	0,063	0,2	0,38	***20,2***	**201**
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01							
Biphényls polychlorés (BPC)													
BPC totaux	mg/kg	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,012	0,022	0,059	0,19	0,49	**0,0215**	**0,189**
Paramètres inorganiques													
Carbone organique total	% g/g	0,05	2,4	2	1,7	1,9							
Métaux et métalloïdes													
Aluminium	mg/kg	1 000	16 000	16 000	15 000	16 000							
Antimoine	mg/kg	2	< 2	< 2	< 2	< 2							
Argent	mg/kg	2	< 2	< 2	< 2	< 2							
Arsenic	mg/kg	2	***9***	7	***8***	***8***	4,3	7,2	19	42	150	**7,24**	**41,6**
Baryum	mg/kg	5	94	94	100	97							
Béryllium	mg/kg	0.5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5							
Bore	mg/kg	5	37	34	34	32							
Cadmium	mg/kg	0.2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,32	0,67	2,1	4,2	7,2	**0,7**	**4,2**
Calcium	mg/kg	30	9 000	9 300	10 000	9 300							
Chrome	mg/kg	2	40	38	42	42	30	52	96	160	290	**52,3**	**160**
Cobalt	mg/kg	1	10	10	12	11							
Cuivre	mg/kg	2	17	17	18	19	11	19	42	110	230	**18,7**	**108**
Étain	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5							
Fer	mg/kg	500	26 000	22 000	23 000	26 000							
Magnésium	mg/kg	10	9 000	8 900	9 400	9 600							
Manganèse	mg/kg	2	370	310	400	320							

Tableau 7-6. Statistiques descriptives des échantillons de sédiments en milieu marin (suite)

Substance	Unité	Limite de détection (LDR)	SB1	SB3	SB3-dup	SB4	Critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDELCC 2008) Eau saumâtre et salée					Critères du CCME (2016) Sédiments marins et estuariens	
			22 octobre 2015 prof. : 37 m Vaseux, pas d'odeur 80 % remplissage	22 octobre 2015 prof. : 27 m Vaseux, mauvaise odeur 80 % remplissage	22 octobre 2015 prof. : 27 m Vaseux, pas d'odeur 90 % remplissage	22 octobre 2015 prof. : 32 m Vaseux, pas d'odeur 70 % remplissage	Concentration d'effets rares (mg/kg)	Concentration seuil produisant un effet (mg/kg)	Concentration d'effets occasionnels (mg/kg)	Concentration produisant un effet probable (mg/kg)	Concentration d'effets fréquents (mg/kg)	Recommandations provisoires pour la qualité des sédiments (mg/kg)	Concentration produisant un effet probable (mg/kg)
Mercure	mg/kg	2	0,08	0,08	0,06	0,07	0,051	0,13	0,29	0,7	1,4	**0,13**	**0,7**
Molybdène	mg/kg	1	< 2	< 2	< 2	< 2							
Nickel	mg/kg	0,05	24	24	26	26	ND	ND	ND	ND	ND		
Plomb	mg/kg	50	10	10	10	10	18	30	54	110	180	**30,2**	**112**
Potassium	mg/kg	5	5 100	5 000	5 600	5 400							
Sélénium	mg/kg	10	<10	<10	<10	<10							
Sodium	mg/kg	10	9 500	8 800	9 100	9 800							
Zinc	mg/kg	5	67	65	70	70	70	120	180	270	430	**124**	**271**
Éléments traces et éléments lourds													
Titane	mg/kg	300	1 300	1 200	1 200	1 300							
Uranium	mg/kg	5	< 5	< 5	< 5	< 5							
Vanadium	mg/kg	5	63	59	67	65							

- Circulation de la machinerie et transport des matériaux – Les tronçons de cours d'eau longés par les infrastructures (aires d'exploitation et chemin) seront exposés à des effets potentiels liés à la circulation et au transport de matériaux pendant la construction.
- Traversée de cours d'eau – C'est à l'étape de la mise en place de ponceaux et de l'aménagement des fossés que les sédiments sont le plus directement vulnérables à des effets potentiels. Deux ponceaux sont prévus pour traverser le cours d'eau T1 : un premier ponceau d'une longueur d'environ 140 m à partir d'une distance approximative de 400 m en amont de l'embouchure et un deuxième ponceau d'environ 110 m de longueur dont l'extrémité amont est prévue à environ 200 m en amont de l'embouchure. L'installation d'un ponceau d'environ 20 m de longueur, à environ 50 m de l'embouchure, est prévue pour la traversée du cours d'eau T2. Les portions des cours d'eau T1 et T2 longeant les aires de travaux et les chemins seront concernées par cette catégorie de travaux. En général, ces travaux demandent des interventions dans le lit des cours d'eau et pour cette raison, des mesures d'atténuation générales et particulières sont élaborées pour réduire les effets potentiels d'ensablement et de mise en suspension de matières particulaires qui pourraient obstruer les sédiments en place.
- Aménagement des infrastructures de gestion des eaux usées – Des effets sur la qualité des sédiments pourraient être observés lors des travaux qui mettront en forme les fossés le long du chemin de service au quai et le drainage des aires d'entreposage et autres infrastructures. L'apport de MES est l'effet le plus probable.

Pour l'ensemble des sources potentielles associées à la phase de construction, les effets potentiels appréhendés sur la qualité des sédiments d'eau douce concernent plus directement les cours d'eau présents dans la zone d'étude restreinte (T1 et T2) et indirectement le panache de dispersion de ces cours d'eau dans la rivière Saguenay. Les effets potentiels estimés sont les suivants :

- Augmentation de la charge sédimentaire des cours d'eau.

La préparation du site par le déboisement, la construction des aires et des chemins, le terrassement et la mise en place de ponceaux sont susceptibles d'engendrer de l'érosion et de produire un certain volume de matière particulaire qui pourrait être entraîné vers les cours d'eau. L'apport de sédiments dans les cours d'eau augmente la turbidité et cette charge sédimentaire en suspension dans la colonne d'eau d'un cours d'eau risque de provoquer le colmatage du substrat en place au site de sa déposition. La déposition de particules sur le substrat naturel peut provoquer la diminution de la biomasse végétale, par l'obstruction du substrat naturel (ECCC 2016). Les organismes benthiques peuvent aussi subir une réduction de la qualité de leur habitat et une réduction de la diversité et de l'abondance peut en résulter (MDDELCC 2015).

Comme effet direct de l'apport de sédiments allochtones, il est rapporté l'irritation des branchies et des désordres physiologiques chez les organismes benthiques se retrouvant sous l'influence de la dispersion des sédiments (Vachon 2003).

Des effets indirects de l'apport de sédiments peuvent affecter les organismes vivants (essentiellement invertébrés) des cours d'eau touchés et les organismes se retrouvant sous l'influence du panache de dispersion à l'embouchure (végétaux, invertébrés et poissons). Parmi ces effets, il faut souligner les répercussions de la diminution de la productivité primaire, de la respiration microbienne et de la productivité secondaire des invertébrés et des vertébrés (Vachon 2003).

- Déversement de contaminants divers (liquides toxiques, hydrocarbures, déchets contaminés), susceptibles de survenir lors de l'utilisation de tout type de machinerie, lors de travaux d'entretien et lors de l'élimination des matières résiduelles.

Lorsque des substances chimiques toxiques parviennent dans les cours d'eau, elles peuvent être diluées, se déposer, flotter en surface ou se fixer aux particules de sédiments. Avec le transport sédimentaire

naturel des cours d'eau, les substances peuvent ainsi être transportées et déposées ou libérées en aval (ECCC 2016).

Il importe de souligner que les cours d'eau concernés sont intermittents et que, par conséquent, il est probable que l'écoulement soit interrompu une partie de l'année. Cette situation limite la probabilité qu'une éventuelle contamination atteigne le milieu marin situé en aval. D'autre part, une bande riveraine de végétation naturelle sera préservée le long des cours d'eau, ce qui réduit significativement les probabilités d'apport direct de sédiments et de contaminants dans l'eau et dans les sédiments. Par ailleurs, les mesures d'atténuation prévues, décrites à la section 7.5.6, réduisent de façon significative les risques d'effets sur la qualité des sédiments.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'occasionner des effets sur la qualité des sédiments se résument essentiellement aux suivantes :

- Gestion des eaux usées – Les eaux usées (eaux de ruissellement) qui proviendront du drainage des aires d'exploitation. Gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée – Les matières particulaires et les fondants dissous dans l'eau de fonte des neiges usées. Gestion des matières dangereuses – Utilisation, entreposage et disposition des matières résiduelles dangereuses.

Les mesures qui seront instaurées pour diriger les eaux de drainage vers des fosses de rétention font en sorte que toute source accidentelle de contamination pourra être contenue et nettoyée avant d'atteindre l'eau des cours d'eau, ce qui empêchera leur déposition ou leur adhésion aux particules du substrat. Les matières dangereuses seront d'ailleurs entreposées de façon sécuritaire.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Lors de la phase de démantèlement, les activités susceptibles d'être des sources d'effet sur la qualité des sédiments sont les suivantes :

- Nivellement et régalage du terrain – Travaux d'excavation, de remblayage, de nivellement et de stabilisation des terrains à partir de matériaux en place ou provenant de bancs d'emprunt extérieur au site.
- Circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants.
- Ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel.
- Gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition.

L'ensemble des mesures en vigueur aux phases de construction et d'exploitation et d'entretien continuera d'être appliqué, de sorte que les effets résiduels seront négligeables.

Le tableau 7-7 résume les changements probables sur la qualité des sédiments en eau douce associés aux phases et activités particulières du projet.

Tableau 7-7. Identification des changements probables sur la qualité des sédiments d'eau douce

QUALITÉ DES SÉDIMENTS D'EAU DOUCE	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement (utilisation de machinerie et transport de bois)	Lors des travaux de déboisement, la circulation de la machinerie et des véhicules de transport de matériaux constitue une source potentielle d'apport de sédiments et de pollution par des hydrocarbures. Cependant, la conservation d'une bande riveraine de protection d'un minimum de 30 m de largueur réduit significativement le risque de contamination et d'apport de sédiments, excepté aux sites de traversée des cours d'eau où des mesures d'atténuation particulières seront appliquées.
Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux	Ces travaux impliquent l'utilisation de machinerie et de véhicules de transport de matériaux. Les sols mis à découvert lors de ces travaux sont des sources potentielles de matière particulaire allochtone et de contaminants pouvant être lessivés par l'eau de ruissellement et pouvant atteindre les cours d'eau. Les ornières formées par les roues de la machinerie peuvent également canaliser les sédiments et les contaminants jusqu'aux abords des cours d'eau. À l'exception des sites de traversée de cours d'eau où des mesures d'atténuation seront appliquées, la conservation d'une bande de protection végétale dans la bande riveraine d'au moins 30 m le long des cours d'eau va permettre d'éviter les effets négatifs sur la qualité des sédiments.
Traversée de cours d'eau	L'installation des ponceaux pour traverser les cours d'eau présents sur le site du terminal (T1 et T2) peut occasionner un apport de sédiments et poser un risque de contamination par les hydrocarbures. Une série de mesures d'atténuation générales et particulières devrait permettre de réduire significativement ce risque.
Gestion des eaux usées	Si elles transportent des MES et des contaminants, les eaux usées posent un risque de contamination si elles atteignent les cours d'eau. Modification des conditions physicochimiques et effets physiologiques sur les organismes benthiques sont des effets probables. Les eaux usées seront traitées et canalisées de sorte qu'elles ne pourront s'écouler directement dans les cours d'eau.
Exploitation et entretien	
Circulation et transport de matériaux	La circulation et le transport de matériaux ne posent de risques qu'en cas de déversement d'hydrocarbures ou de concentré d'apatite sur une surface d'où les produits peuvent être lessivés vers les cours d'eau ou encore en cas de déversement directement dans l'eau. Les effets de la contamination potentielle des sédiments seraient alors circonscrits dans le temps et dans l'espace par la mise en place de mesures d'urgence. La protection des cours d'eau par une bande riveraine d'au moins 30 m de largeur réduit significativement les risques d'occurrence d'une telle contamination directe.
Gestion des eaux usées, gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée, gestion des matières dangereuses	Si elles transportent des MES et des contaminants, les eaux usées, les eaux de fonte de neige usée et les déversements accidentels de matières dangereuses posent un risque de contamination si elles atteignent les cours d'eau et que les contaminants transportés adhèrent aux sédiments en place. Modification des conditions physicochimiques et effets physiologiques sur les organismes benthiques sont des effets probables. Les eaux usées seront traitées et canalisées de sorte qu'elles ne pourront s'écouler directement dans les cours d'eau.

QUALITÉ DES SÉDIMENTS D'EAU DOUCE

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Démantèlement	
Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition	Les risques à la qualité des sédiments d'eau douce au cours de ces travaux sont les mêmes que lors de la phase de construction des infrastructures.

7.5.5.2 SÉDIMENTS MARINS

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité des sédiments sont liées à la construction du chemin d'accès au quai et à la construction du quai (tableau 7-9), notamment :

- La préparation du terrain, notamment celle de l'assise du chemin d'accès au quai – Transport sédimentaire.
- La construction du quai, soit le remblayage en eau et l'installation des enrochements et des gabions – Modification de la nature du fond marin et des sédiments.
- L'utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- L'utilisation, l'entreposage et la manutention de matières dangereuses – Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

La construction de l'assise du chemin d'accès au quai pourrait contribuer au transport de sédiments dans la rivière Saguenay, qui serait occasionné par le ruissellement de l'eau sur les sols remaniés et instables. En raison de la pente, tout ruissellement aura tendance à se diriger vers la rivière Saguenay. Pour contrer l'apport de sédiments vers le Saguenay, des mesures visant à contrôler le ruissellement et à stabiliser les sols au fur et à mesure que le chantier progresse seront mises en œuvre.

Le remblayage du fond marin par la mise en place du quai et des ouvrages de stabilisation comme les gabions occasionnera un empiètement dans le milieu marin. Outre une perte d'habitat, cet empiètement n'a pas d'effet sur la qualité des sédiments dans la mesure où les matériaux utilisés sont exempts de contaminants, incluant les particules fines. En périphérie des ouvrages, c'est la nature des sédiments qui est susceptible d'être modifiée par la mise en place des matériaux (blocs de roc dynamités et gabions). Ces modifications n'ont pas d'effet direct sur la qualité des sédiments, mais auront des effets sur la faune aquatique et les habitats littoraux.

La réalisation des travaux de construction implique l'utilisation de machinerie ainsi que d'hydrocarbures et de matières dangereuses. Le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Dans le cas d'un déversement, la contamination des sédiments sera relative au type de contaminants et au volume déversé. Soulignons qu'il n'y a pas d'entreposage de volume important d'hydrocarbures ou de contaminants sur le site, de sorte qu'un déversement en milieu terrestre aura peu de chance d'atteindre le milieu marin. Dans le cadre du projet, la gestion des matières

dangereuses (incluant les hydrocarbures) et de tout déversement accidentel dans l'environnement fera l'objet de mesures particulières permettant d'encadrer leur usage, leur entreposage et leur manutention, et ce, conformément à la réglementation en vigueur. L'entretien régulier de la machinerie devrait également permettre d'identifier toutes fuites susceptibles de générer des effets sur l'environnement. De plus, un plan d'intervention en cas de déversement sera établi afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement, le cas échéant. Considérant la présence de travaux à proximité de l'eau pour la construction du quai, des mesures d'atténuation seront mises en œuvres de sorte que la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte les sédiments marins est très faible.

Ainsi, en phase de construction, les seuls effets sur la composante « Qualité des sédiments » appréhendés seraient donc liés au transport sédimentaire et à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité des sédiments sont principalement liées à :

- → Présence et entretien des bâtiments et des installations permanentes, dont les activités de chargement des navires – Déversement accidentel d'apatite dans l'environnement.
- → Présence, utilisation et entretien des installations permanentes (présence du quai et manœuvres d'accostage des navires) – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

En ce qui a trait aux risques de déversement accidentel en phase d'exploitation et d'entretien, ceux-ci découlent principalement des activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi que de la présence et de la circulation de navires dans les eaux du Saguenay. L'apatite constituant un groupe de minéraux phosphatés, elle est susceptible d'enrichir le milieu aquatique en cas de déversement et d'ainsi favoriser la prolifération des algues dans le milieu aquatique (Vacelet 1986). Toutefois, l'émission de poussière d'apatite sera contrainte, dans un premier temps, par l'utilisation d'un dépoussiéreur à filtre équipé d'un ventilateur centrifuge qui contrôlera les émissions fugitives de poussière lors du déchargement des camions. De plus, les convoyeurs acheminant le concentré vers la zone portuaire seront recouverts, limitant ainsi la propagation de poussière d'apatite dans l'environnement. Au terminal, le chargement des navires s'effectuera au moyen d'un bec de chargement télescopique orientable, et ce, de la cale jusqu'en haut afin de construire la pile d'apatite en continu et de réduire les émissions de poussière. En somme, le projet est optimisé de sorte à restreindre au minimum l'émission de poussière d'apatite dans l'environnement (air, eau, etc.). Ainsi, l'effet résiduel probable qui demeure est le risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. La dissolution de l'apatite d'origine ignée est cependant très faible, avec un KPS (constante d'équilibre de l'équation de dissociation d'un sel peu soluble) de l'ordre de 10^{-118} (Somasundaran *et al*. 1985). Jumelé avec les courants dans le Saguenay et le pouvoir de dilution, un déversement accidentel d'apatite aurait un effet négligeable sur la prolifération des algues ou sur tout autre effet sur la faune benthique, puisque l'effet ne pourrait vraisemblablement être ressenti au-delà de quelques dizaines de mètres en aval du quai.

La présence et la circulation de navires dédiés au transport du concentré d'apatite dans le secteur du quai contribuent à accroître le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures en raison de l'accroissement de la probabilité d'occurrence d'un accident ou d'une collision. Dans tous les cas, les navires accostant au terminal maritime devront se soumettre à la réglementation fédérale en vigueur en ce qui a trait au pilotage sur le Saint-Laurent, soit la Loi sur le pilotage, la Loi maritime du Canada et la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada. Ainsi, selon la Loi sur le pilotage, tout capitaine de navire étranger de plus de 35 m

de longueur doit donner la barre à un pilote local à partir de Les Escoumins pour des raisons liées à la sécurité et à l'environnement. L'Administration de pilotage des Laurentides (APL) est la société d'État fédérale chargée d'administrer et de fournir des services de pilotage maritime dans les eaux de la région des Laurentides, notamment dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay. Les pilotes de l'APL ayant les connaissances et l'expérience des eaux du fleuve Saint-Laurent et du fjord du Saguenay, ils sont en mesure de mieux identifier les risques à la navigation et de procéder de manière sécuritaire, minimisant ou évitant ainsi les risques d'accident. L'APL émet ses recommandations lors de la conception de nouveaux terminaux maritimes, notamment celui de la rive nord du Saguenay, permettant ainsi d'adapter les infrastructures aux conditions particulières de navigation (glaces, courants, etc.). La procédure d'accostage sera d'ailleurs inscrite au sein des règlements de l'autorité portuaire. Malgré l'ensemble de ces mesures, un plan d'intervention et des trousses et procédures d'urgences seront prévus en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures. Les effets probables d'un déversement sur la qualité des sédiments demeurent les mêmes qu'en phase de construction, soit selon la quantité et la nature du contaminant déversé. Les fuites mineures sont les plus susceptibles d'avoir lieu et auront un effet limité à l'aire immédiate d'accostage alors que les déversements de plus grand volume auront une probabilité très faible. Pour de plus grands volumes, l'effet pourrait être ressenti sur une plus grande distance selon la nature du produit, la direction et la vitesse des courants et la rapidité d'intervention.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme les équipements servant au chargement des navires ainsi que le quai sont des équipements multiusager, c'est-à-dire que plusieurs clients pourront utiliser ces équipements, aucun plan de fermeture de ces installations maritimes n'est prévu.

Tableau 7-8. Identification des changements probables sur la qualité des sédiments marins

QUALITÉ DES SÉDIMENTS MARINS	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation des assises du chemin d'accès au quai	*Risque de transport de sédiments dans la rivière Saguenay* – La construction de l'assise du chemin d'accès au quai pourrait contribuer au transport de sédiments dans la rivière Saguenay, qui serait occasionné par le ruissellement de l'eau sur les sols remaniés et instables. Ces sédiments sont susceptibles de modifier la nature du fond marin ainsi que la qualité des sédiments s'ils ont été en contact avec des contaminants.
Construction du quai	*Modification de la nature du fond marin et des sédiments par le remblayage en eau et l'installation des enrochements et des gabions* – L'empiètement sur le fond marin et la modification de la nature du fond n'ont pas d'effet direct sur la qualité des sédiments dans la mesure où les matériaux utilisés sont exempts de contaminants et de particules fines, mais auront des effets sur la faune aquatique et les habitats littoraux.
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	*Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant et de la profondeur de pénétration du contaminant dans les sédiments. Outre une modification de la qualité des sédiments, les effets d'une altération de la qualité de l'habitat seront ressentis, notamment par les invertébrés benthiques et les poissons fréquentant la zone d'étude.
Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	

QUALITÉ DES SÉDIMENTS MARINS

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Exploitation et entretien	
Opération de chargement de l'apatite	*Risque de déversement d'apatite dans le milieu aquatique lors du chargement des navires* – Le risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. Une faible dissolution pourrait également survenir. Jumelé avec les courants dans le Saguenay et le pouvoir de dilution, un déversement accidentel d'apatite aurait un effet négligeable sur la prolifération des algues ou sur tout autre effet sur la faune benthique, puisque l'effet ne pourrait vraisemblablement être ressenti au-delà de quelques dizaines de mètres en aval du quai.
Présence de navires	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant et de la profondeur de pénétration du contaminant dans les sédiments. Outre une modification de la qualité des sédiments, les effets d'une altération de la qualité de l'habitat seront ressentis, notamment par les invertébrés benthiques et les poissons fréquentant la zone d'étude. Des fuites légères pourraient survenir et auraient un effet très ponctuel, limité à l'aire d'accostage des navires.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

7.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section décrit l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la qualité des sédiments (annexe H).

7.5.6.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE

Afin d'éviter que les effets potentiels ne se produisent et affectent la qualité des sédiments, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées. Dans la mesure du possible en fonction des plans de construction, la bande riveraine couverte de végétation naturelle sera conservée sur une largeur de 30 m, ce qui est beaucoup plus important comme bande de protection que ce que prévoit la réglementation.

PHASE DE CONSTRUCTION

Déboisement

- → La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier sera respectée, de même que l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État et le Règlement sur la protection des forêts. Les mesures nécessaires seront prises afin que les activités de déboisement soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.
- → Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.

- Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas, ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins d'atteindre à la santé et sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.
- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.

Traversée de cours d'eau

- Les mesures d'atténuation à appliquer pour assurer la protection et le maintien de la qualité des sédiments d'eau douce visent à aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique.
- Lors de l'installation d'un ponceau, il faut confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport sédimentaire dans l'eau (ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 20 m du cours d'eau.
- Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents, dans la mesure du possible, les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.

Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux, bétonnage

- Au moyen de géotextiles, des bassins de sédimentation ou des barrières à sédiments seront installés dans les fossés des accès temporaires. Pour les accès permanents, ces installations temporaires devront, si requis, être améliorées à la fin des travaux de manière à en assurer la pérennité avec un entretien minimal.
- Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).

- Lorsque le drainage de surface risquera d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, des mesures seront appliquées pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.
- Lors de l'aménagement des fossés ou des travaux de drainage, l'eau doit être détournée vers une zone de végétation située à l'extérieur de l'emprise ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Si requise, la vitesse d'écoulement de l'eau devra être réduite en bloquant le courant (techniques de dissipation de l'énergie) tout en filtrant les sédiments. Au besoin, un bassin de sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. Celui-ci devra être dimensionné en fonction du débit à recevoir et à évacuer.
- Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faudra prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et procéder à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.
- Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes bordant l'emprise, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de sédiments transportés. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. Pour les remblais de plus de 60 cm, il sera préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche afin d'assurer une meilleure compaction. Dans les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m autant que possible.
- Les déblais d'excavation devront être disposés dans un site situé à un minimum de 20 m à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux, sauf dans le cadre de la construction du quai.
- Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux.
- Les sols découverts et les déblais devront être entreposés à l'extérieur de la bande riveraine.
- Les travaux d'excavation et de reprofilage seront réalisés avec parcimonie et surveillance parallèle étroite du haut du talus afin de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.
- Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
- La qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations sera contrôlée par filtration, décantation, traitement ou par toute autre méthode.
- Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et de limiter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau.
- Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Circulation et transport de matériaux, risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

La machinerie utilisée sur le chantier de construction et lors de l'exploitation est considérée comme source potentielle de contamination des cours d'eau, notamment en ce qui concerne les déversements accidentels d'hydrocarbures. La circulation de la machinerie peut par ailleurs être la cause d'apport de sédiments. Les mesures suivantes visent plus particulièrement à éviter ces risques.

- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements seront situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés sera effectuée afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.
- Aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum.
- Les mesures nécessaires seront prises afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Règlement sur les produits pétroliers. Les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors-sol et souterrains seront respectées.
- Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.
- Les produits pétroliers seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, le plan d'intervention en cas de déversement en vigueur sera immédiatement appliqué.

- Les produits pétroliers des classes 1 ou 2 ou les substances imprégnées de ces produits devront être stockés dans des contenants hermétiques.
- Dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.
- Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, au besoin, des abat-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300.
- Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. Le surplus ou l'eau de rinçage sera épandu sur une surface déjà traitée.
- Les mesures nécessaires seront prises pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.
- Les chemins d'accès au chantier, les aires de stationnement et d'entreposage ou les autres aménagements temporaires devront être situés à l'extérieur de la bande riveraine, de façon à éviter sa détérioration ou sa contamination.
- Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.

Gestion des matières résiduelles dangereuses et non dangereuses

- Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination.
- On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau.

Des mesures particulières seront appliquées pour éviter les répercussions sur la qualité de l'eau douce et des sédiments par un contact direct ou indirect avec des matières résiduelles, plus particulièrement avec des résidus dangereux. Les mesures suivantes permettent de gérer de façon sécuritaire et respectueuse de l'environnement toute matière résiduelle jusqu'à sa disposition.

- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
- Du matériel d'intervention sera disponible sur place, et en tout temps, en cas de déversement de contaminants. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits.
- Port de Saguenay sera avisée sans délai dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.
- Aucune matière dangereuse ne sera émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries

par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.

- Lors du transport des matières dangereuses, le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses sera respecté.
- Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin. Le responsable de chantier veillera à ce que les résidus soient récupérés et déposés dans des sites autorisés.
- À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier et éliminés conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des bétonnières, des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu.
- Aucun matériaux de rebut ou débris ne sera déchargé dans les cours d'eau.
- Les débris de démolition et les déchets solides générés sur le site devront être éliminés conformément au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (Q-2, r. 19, Q-2, r. 6.02).
- Les déchets de coupe de végétation ou de décapage du terrain ne devront pas être rejetés dans les cours d'eau.
- Il sera interdit d'évacuer des matériaux de rebuts ou des matériaux volatils, tels les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.
- Les déchets seront entreposés temporairement dans un endroit unique.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- La bande riveraine détériorée par les travaux sera restaurée au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau.
- Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau sera restauré.
- Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain.

- → Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

7.5.6.2 SÉDIMENTS MARINS

PHASE DE CONSTRUCTION

Mesures particulières

En regard de la limitation de la propagation des MES, l'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux et d'éviter la formation d'un vaste panache de turbidité susceptible de nuire aux organismes présents à proximité.

Aménagement des accès

- → Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- → Au moyen de géotextiles, des bassins de sédimentation ou des barrières à sédiments seront installés dans les fossés des accès temporaires. Pour les accès permanents, ces installations temporaires devront, si requis, être améliorées à la fin des travaux de manière à en assurer la pérennité avec un entretien minimal.

Drainage

- → Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
- → Lorsque le drainage de surface risquera d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, des mesures seront appliquées pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.

Excavation et terrassement

- → Les déblais d'excavation devront être disposés dans un site situé à un minimum de 20 m à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux, sauf dans le cadre de la construction du quai.
- → Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux.
- → La qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations sera contrôlée par filtration, décantation, traitement ou par toute autre méthode.

Construction du quai

- → Les travaux de déblai et de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.
- → Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond, à l'aide de la pelle mécanique lorsque possible, ainsi que d'une grue pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. La pelle hydraulique manœuvrera également avec parcimonie le granulat de façon à éviter tout déversement de pierre et ainsi l'introduction accidentelle de particules fines dans l'eau.

- Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne.

Ravitaillement et entretien de la machinerie

En ce qui a trait aux mesures préconisées dans le cadre des activités de ravitaillement et d'entretien de la machinerie, celles-ci constituent des mesures standards courantes, connues et respectées des entrepreneurs. Ces mesures sont les suivantes :

- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements seront situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
- Les équipements mobiles seront entretenus et ravitaillés dans des garages à l'extérieur des sites de travaux.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbure ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai.

Entreposage des matières dangereuses

En ce qui concerne l'entreposage des matières dangereuses, les mesures standards suivantes seront mises en application afin d'éviter l'introduction de contaminants dans le milieu aquatique :

- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
- Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois

côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

Afin de minimiser les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures, les mesures standards et particulières suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation de la végétation marine et des herbiers intertidaux :

- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbure ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Il n'y a aucune mesure d'atténuation en phase de démantèlement, car il est prévu que le quai et son chemin d'accès seront maintenus.

7.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

7.5.7.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE

L'importance des cours d'eau intermittents présents dans la zone d'étude restreinte est jugée **moyenne**. En effet, bien qu'ils n'abritent pas de populations de poissons, ils constituent des éléments importants du drainage naturel du site à l'étude et à cet égard, ils participent à la dynamique hydrologique du bassin versant du Saguenay. Leur **importance écologique**, comme celle de la qualité des sédiments qui composent leur lit, peut aussi être jugée **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local.

Après la mise en œuvre des mesures d'atténuation lors de la phase de construction, les effets résiduels sur la qualité des sédiments d'eau douce correspondent à un faible risque d'apport de matière particulaire et de contaminants. L'étendue géographique des effets résiduels est considérée **ponctuelle**, les risques d'apport de sédiments et de contaminants seraient en effet limités à quelques mètres linéaires, le cas échéant. Les effets devraient être de **courte durée** considérant les activités en cause et leur répartition dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence d'apport de sédiments est considérée **moyenne** en raison de l'intensité des activités sur un chantier de construction où des événements accidentels peuvent survenir. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la qualité des sédiments est qualifié de **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, la probabilité d'occurrence d'un événement accidentel causant un apport de sédiments est plutôt faible, les activités de construction étant terminées. La probabilité d'occurrence de déversement accidentel de contaminant est cependant **moyenne** compte tenu de l'activité de circulation, de transport de matériaux et des travaux d'entretien qui se dérouleront lors de l'opération du terminal maritime. La durée d'un effet éventuel provoqué par un déversement accidentel serait **courte** et son étendue **ponctuelle**. L'effet résiduel serait ainsi **très faible** et **non important**.

En phase de démantèlement, l'évaluation de l'effet résiduel est la même que pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien, soit **non important**.

Par ailleurs, il importe de souligner que les mesures en place éviteront que les très faibles effets sur la qualité des sédiments des cours d'eau concernés ne se répercutent dans le Saguenay. La probabilité d'effets croisés sur la qualité de l'eau et les organismes présents en aval des cours d'eau de la zone restreinte est considérée nulle.

Globalement, l'effet résiduel sur la qualité des sédiments d'eau douce est jugé **non important**.

7.5.7.2 SÉDIMENTS MARINS

En phase de construction, les effets résiduels probables sur la qualité des sédiments sont liés au risque de transport de sédiments lors de l'aménagement du chemin d'accès vers le quai, aux risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures dans l'environnement. L'**ampleur** des effets résiduels sur la qualité des sédiments est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait à la gestion des hydrocarbures pétroliers et à la gestion des matières résiduelles dangereuses, rendant ainsi l'effet résiduel sur la qualité des sédiments **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines, voire dizaines, de mètres en aval du quai seulement considérant notamment le grand pouvoir de dispersion qu'offre le Saguenay. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « Qualité des sédiments » est considéré comme **très faible** et donc **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont les risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures. Ces effets, bien que moins probables, sont de nature plus imprévisible et ont une portée environnementale plus grande que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur la qualité des sédiments est définie comme **moyenne** en raison du degré de perturbation potentiellement plus élevé en cas de déversement accidentel. En regard de l'ensemble des mesures de précaution prises, la **fréquence** devrait toutefois être **faible**. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et d'entretien est jugée **locale** puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte. La **durée** de l'effet pourrait, quant à elle, être très variable, soit de **faible à longue** selon l'importance de l'événement. La probabilité d'occurrence est quant à elle jugée **faible.** En somme, l'**effet résiduel** sur la composante « Qualité des sédiments » est jugé **moyen** et donc **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber la qualité des sédiments, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

7.5.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Pour les sédiments en milieu terrestre, la surveillance environnementale durant la phase de construction et lors du démantèlement assurera la mise en œuvre de l'ensemble des mesures d'atténuation destinées à prévenir les risques d'apport de sédiments et de contaminants dans les sédiments d'eau douce. Aucun programme de suivi n'est requis, mais l'entretien régulier des bassins de rétention installés pour capter les sédiments des fossés de drainage permettra d'éviter l'apport de contamination dans les cours d'eau et dans les sédiments de ces cours d'eau.

Pour les sédiments marins, le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas transport de sédiments vers la rivière Saguenay et que les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux types de matériaux à utiliser et aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre.

7.6 CIRCULATION DES COURANTS

Faits saillants portant sur l'évaluation de la circulation des courants

La circulation des courants n'est pas considérée par l'ACEE ou par le public comme une composante valorisée, mais des modifications sur de celle-ci pourraient avoir des conséquences directes sur d'autres composantes retenues.

Les courants du Saguenay sont classés comme assez faibles et sont influencés principalement par le jeu des marées. Compte tenu de la morphologie de la vallée du Saguenay et de la bathymétrie au site d'étude, les données indiquent que les courants ont tendance à être moins rapides au centre du Saguenay et leur vélocité augmente le long de la rive gauche, soit à partir du site d'étude ou directement en aval du site d'étude. Les vagues sont en majeure partie engendrées par le vent, lequel peut provenir de trois directions différentes.

Les effets potentiels sur la circulation des courants sont principalement :

- effets (déviation, création de contre-courants) très localisés sur les courants lors de la construction du quai et la phase d'exploitation et d'entretien.

Il est à prévoir une déviation très localisée et temporaire des courants et la formation de contre-courants localisés en amont et en aval des infrastructures. Les effets potentiels pourraient se faire ressentir de façon très ponctuelle le long de la berge, particulièrement au niveau de la dynamique sédimentaire, des glaces, de l'habitat du poisson et au niveau de la navigation.

La présence physique des aménagements aura un effet permanent sur la circulation des courants parce qu'ils modifieront la ligne de rivage, non seulement sur le plan morphologique, mais également en termes de durcissement de la côte. À l'amont des courants, la circulation de l'eau se butera au quai, entraînant une amplification des contre-courants qui pourrait favoriser localement l'érosion de la berge adjacente.

L'effet résiduel sur la circulation des courants est considéré comme moyen et non important.

Une fois la construction du quai terminée, un suivi environnemental permettra de s'assurer que les conditions sédimentaires et écologiques restent stables.

Les changements prévus sur la circulation des courants pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → stabilité des dépôts (section 7.2);
- → dynamique sédimentaire (section 7.3);
- → glaces (section 7.7);
- → végétation marine et herbiers intertidaux (section 8.2);

- poissons et habitat marins (section 8.5);
- mammifères marins (section 8.6);
- utilisation du territoire (section 10.4).

7.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée. Il n'en demeure pas moins que les conditions associées à la circulation des courants (modifications induites par le nouveau quai) pourraient entraîner des répercussions potentielles sur le milieu naturel et humain.

7.6.2 LIMITES SPATIALES

Deux zones d'étude ont été définies afin de bien décrire la circulation des courants dans le cadre du projet d'installations portuaires (carte 7-2). La zone régionale englobe le Saguenay sur pratiquement toute sa longueur. Le secteur situé en amont du projet doit être pris en compte, car le débit de certaines portions du cours d'eau ainsi que de ses affluents est contrôlé par des barrages. La zone régionale permet donc de décrire la dynamique générale à l'échelle du Saguenay dans laquelle s'inscrit la dynamique locale. La zone d'étude locale correspond à celle où la circulation des courants est susceptible d'être directement affectée par le projet. Elle permet de décrire avec un plus grand degré de détails les caractéristiques propres au site du futur quai, ainsi que les secteurs adjacents en amont et en aval.

7.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la circulation des courants dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

CIRCULATION DES COURANTS	
Catégorie	**Référence**
Général	- GAGNON, M. 1995. *Bilan régional – Secteur du Saguenay – Zone d'intervention prioritaire (ZIP) 22 et 23.* Édité par M.-J. Auclair, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada région du Québec. Décembre 1995
Marées et niveau d'eau	- SERVICE HYDROGRAPHIQUE CANADIEN. 2015. Marées, courants et niveaux d'eau (http://marees.gc.ca/fra/accueil). Page consultée en novembre 2015. - Moreau A.-L., J. Locat, B. Long. et Y. Ouellet. 2007. *Caractéristiques des conditions benthiques existant dans la partie amont du fjord du Saguenay (Québec, Canada).* Revue canadienne de Géotechnique. 44 : 618-629.
Circulation et courants	- SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE HYDROLIENNE. 2009. *Étude de potentialité hydrolienne de la rivière Saguenay.* 12 p + annexes. - Moreau A.-L., J. Locat, B. Long. et Y. Ouellet. 2007. *Caractéristiques des conditions benthiques existant dans la partie amont du fjord du Saguenay (Québec, Canada).* Revue canadienne de Géotechnique. 44 : 618-629. - GROUPE-CONSEIL LASALLE. 2011. *Courants aux abords des quais et optimisation des conditions d'accostage.* Rapport pour Port-Saguenay – Terminal de Grande-Anse. 32 p. - CNRC-OCRE. 2016a. *Assessment of wind on the Saguenay fjord region.* Ocean, Coastal and Genie River Engineering. Letter report No. 1 (February 25 2016). 48 p. - CNRC-OCRE. 2016b. *Numerical Simulation of Currents en the Saguenay Fjord.* Ocean, Coastal and Genie River Engineering. Interim report No. 3 (March 25 2016).

Les intrants sont suffisants pour avoir une description adéquate de la composante. Cependant, la version finale du rapport du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) a permis d'intégrer des données supplémentaires pour préciser certains aspects concernant les courants, directement au site d'étude. Une modélisation des courants à meilleure résolution et en fonction de la position du quai permettrait d'aborder de façon plus détaillée les effets du projet sur la composante.

7.6.4 CONDITIONS ACTUELLES

D'un point de vue océanographique, la rivière Saguenay se divise en trois tronçons (Gagnon 1995). Le premier, le haut Saguenay, est compris entre le lac Saint-Jean et Shipshaw et est soumis à une dynamique fluviale régularisée par la présence des barrages qui se trouvent à chaque extrémité, soit ceux de l'Isle-Maligne et de Shipshaw (figure 7-7). Le débit annuel sortant du lac Saint-Jean est d'environ 1 600 m³/s et compte pour la majeure partie du débit du Saguenay puisqu'il n'augmente que d'environ 25 % (2 100 m³/s) sur le reste de son cours jusqu'à Tadoussac (Gagnon 1995).

Le moyen Saguenay s'étend de Shipshaw à Saint-Fulgence et s'apparente à un estuaire fluvial qui subit l'influence des marées, mais dont la colonne d'eau est composée d'eau douce (figure 7-7). Le dernier tronçon du Saguenay, dans lequel seront construites les installations portuaires, est situé dans la partie du bas Saguenay-fjord. Ce tronçon est caractérisé par une circulation estuarienne typique des fjords à grands débits. Les masses d'eau sont stratifiées et en surface s'écoule une couche d'eau douce d'environ 5 à 15 m d'épaisseur tandis qu'en profondeur se trouve la couche d'eau salée provenant de l'estuaire du Saint-Laurent (figure 7-7).

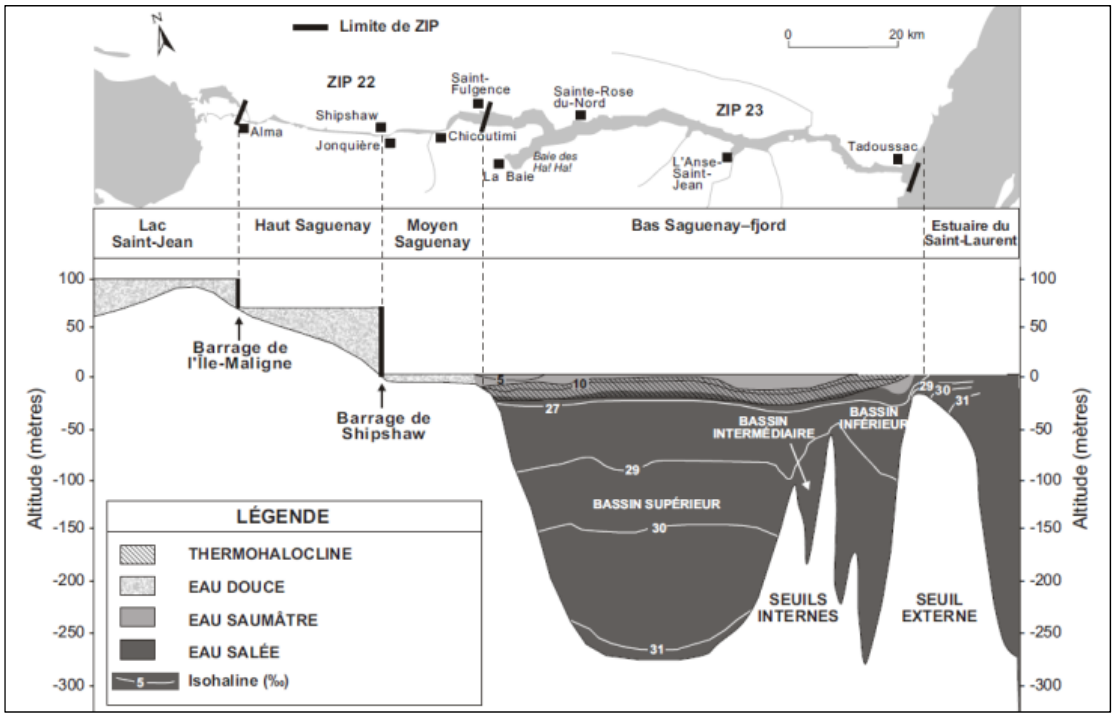


Figure 7-7. Subdivision de la rivière Saguenay et distribution des masses d'eau le long des tronçons (Gagnon 1995)

7.6.4.1 MARÉES ET NIVEAU D'EAU

Le fjord est soumis à un régime de marées semi-diurnes qui présentent une amplitude moyenne de 4,2 m pouvant atteindre plus de 6,6 m lors des grandes marées (SHC 2015). La station la plus près qui fait l'objet de mesure de marées par le Service hydrographique canadien est celle de Port-Alfred dont les données peuvent faire l'objet de statistiques (tableau 7-9). Il est démontré qu'il existe un déphasage de la marée entre la baie des Ha! Ha! et le Bras Nord de sorte que ces données ne peuvent pas s'appliquer directement au site d'étude local (Moreau *et al*. 2007).

Tableau 7-9. Table des marées pour la station de Port-Alfred

	Niveau géodésique (m)	Niveau marégraphique (m)[1]	Marnage (m)
Marnage de grandes marées			6,6
Marnage de marées moyennes			4,2
Extrême de pleine mer	4,4	7,0	
Pleine mer supérieure, grande marée (PMSGM)	3,7	6,3	
Pleine mer supérieure, marée moyenne (PMSMM)	2,4	5,0	
Niveau moyen de l'eau	0,1	2,7	
Basse mer inférieure, marée moyenne	-1,8	0,8	
Basse mer inférieure, grande marée	-2,9	-0,3	
Extrême de basse mer	-3,7	-1,1	

[1] *Le niveau du zéro des cartes équivaut à l'élévation géodésique de -2,648 m.*
Source : Service hydrographique du Canada (2015).

7.6.4.2 VAGUES

Les résultats préliminaires d'une modélisation portant sur les vents pour le site d'étude montrent que pour trois scénarios de pointes de vents maximales, la provenance des vents est fort variable, soit ouest-nord-ouest, sud-est ou nord-est.

Il existe peu de données sur les vagues pour le Saguenay et la zone d'étude locale. Les vagues sont en majeure partie engendrées par les vents. Les résultats préliminaires d'une modélisation portant sur les vents pour le site d'étude montrent que pour trois scénarios de pointes de vents maximales, la provenance des vents est fort variable, soit ONO, SE et ESE ou NE (CNRC 2016a; annexe I-1). Ces données révèlent également que les pointes de vents maximales seraient de 80 km/h en provenance du NO. Or, le bras Nord, où se trouve le site des installations portuaires projetées, offre des fetchs relativement courts dans la plupart des directions. Le fetch maximal est de 15 km en direction ONO, d'où peuvent proviennet les pointes de vent maximales. Le site étant adossé à l'est à une paroi abrupte d'une altitude de près de 270 m, il est complètement protégé des pointes de vent provenant d'autres directions.

7.6.4.3 CIRCULATION ET COURANTS

Les connaissances concernant les courants et la circulation des masses d'eau sont pratiquement inexistantes à l'échelle du fjord et sont fragmentaires en ce qui concerne le tronçon du Saguenay touchant la zone d'étude locale. Quelques études indiquent que les courants sont faibles et sous l'influence du jeu des marées et, dans une moindre mesure, sous l'influence de l'écoulement fluvial du Saguenay. Dans le Saguenay de façon générale et spécifiquement au site d'étude, en période de marée basse les courants

d'eau fluviale en surface et les courants de subsurface d'eau marine s'écoulent donc tout deux vers l'aval. Cependant, à marée montante, l'écoulement des eaux marines se dirige vers l'amont. Ce phénomène n'influençant que très peu la direction aval de l'écoulement fluvial en surface (CNRC 2016b; annexe I-2).

Selon une étude du potentiel hydrolien dans le Saguenay (SDEH 2009), les vitesses des courants dans la zone d'étude seraient toutes inférieures à 10 cm/s Cette situation s'expliquerait par la localisation de la zone dans un secteur large (3 km) et profond (145 m). Les courants mesurés au terminal maritime de Grande-Anse montrent des vitesses similaires et qui varient en fonction des marées (Groupe-Conseil LaSalle 2011). Selon ces mêmes données et confirmé par de nombreuses observations de terrain, il se crée beaucoup de contre-courants le long des rives en condition d'étal (Groupe-conseil LaSalle 2011). Directement au-devant du site d'étude, les courants en profondeur (122 m), uniquement sous l'influence de la marée, sont légèrement plus rapides avec des vitesses mesurées variant entre 11 et 22 cm/s (Moreau *et al*. 2007).

Des données ont été recueillies directement au site d'étude en 2014 et 2015 (CNRC 2016b), puis modélisées sous différentes conditions hydrologiques, soit en période de crue printanière (scénario 1 : débits en apport d'eau douce de 4 297 m³/s), en période d'apport maximal en eau douce pour le mois de mars (scénario 2 : débits de 1 907 m³/s), en situation d'écoulement moyen en mars (scénario 3 : débits de 1 244 m³/s) et en situation d'écoulement vers la fin octobre (scénario 4 : débit de 1 120 m³/s) (figure 7-8). Globalement, compte tenu de la morphologie de la vallée du Saguenay et de la bathymétrie au site d'étude, le modèle indique que les courants ont tendance à être moins rapides au centre du Saguenay et leur vélocité augmente le long de la rive gauche, soit à partir du site d'étude ou directement en aval du site d'étude (annexe I-2). Ainsi, tous les scénarios indiquent que le long de cette rive, tant en surface qu'en profondeur, la vitesse des courants est plus forte (CNRC 2016b).

Les résultats du modèle montrent clairement que la vitesse des courants de surface diminue en fonction de la réduction des apports en eau douce (CNRC 2016b). Le modèle estime qu'en crue, les vitesses de courant de surface estimées au-devant du site d'étude sont comprises entre 0,2 et 0,4 m/s, avec une probabilité de 50 % que les courants dépassent une vitesse de 0,31 m/s, alors qu'en conditions d'étiage, la vitesse des courants en surface varie entre 0,12 et 0,29 m/s, avec une probabilité de 50 % que les courants dépassent une vitesse de 0,20 m/s (figure 7-8). Tous les scénarios indiquent également que la vitesse des courants à la mi-profondeur a tendance à diminuer, sauf en période de marée montante pour le scénario 4 (octobre), où la vitesse des courants à la mi-profondeur semble augmenter (CNRC 2016b; annexe I-2). Enfin, au-devant du site d'étude, la direction globale des courants est majoritairement sud-sud-est (CNRC 2016b).

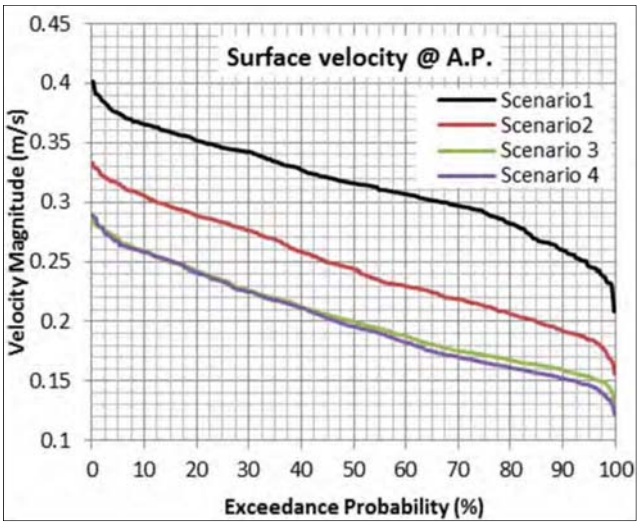


Figure 7-8. Probabilité de dépassement de la vitesse des courants de surface au niveau du site d'étude (CNRC 2016b)

7.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur les courants en regard de leur dynamique sont associées surtout à la construction du quai et des infrastructures associées en milieu marin (tableau 7-10). Elles comprennent les éléments suivants :

→ La construction du quai, soit les activités de mise en place des pieux et de construction du quai – Risque de dévier localement les courants et de créer des contre-courants.

La construction du quai aura des effets très localisés sur la circulation de l'eau et les courants au niveau du site d'étude, puisque le remblayage, le vibrofonçage des pieux, le fonçage des palplanches et l'installation de l'enrochement modifieront progressivement la ligne de rivage. Il est à prévoir une déviation très localisée et temporaire des courants et la formation de contre-courants localisés en amont et en aval des infrastructures. Les effets potentiels pourraient se faire ressentir de façon très ponctuelle le long de la berge, particulièrement au niveau de la dynamique sédimentaire, des glaces, de l'habitat du poisson et au niveau de la navigation.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles de causer des effets sur les courants en regard de leur dynamique sont associées surtout à la présence du quai et des infrastructures associées en milieu marin. Elles comprennent les éléments suivants :

→ Présence, utilisation et entretien des installations permanentes (présence du quai et manœuvres d'accostage des navires) – Risque de dévier localement les courants et de créer des contre-courants.

La présence physique des aménagements aura un effet permanent sur la circulation des courants parce qu'ils modifieront la ligne de rivage, non seulement sur le plan morphologique, mais également en termes de durcissement de la côte. À l'amont des courants, la circulation de l'eau se butera au quai entraînant une amplification des contre-courants qui pourrait favoriser localement l'érosion de la berge adjacente. À cet effet, des gabions sont prévus sur le rivage à chaque extrémité du quai (voir section 3.2.5.2). Il est possible

que des contre-courants se forment également en aval de la structure, sans pour autant entraîner des processus d'érosion, puisque la berge est rocheuse. Les effets potentiels pourraient se faire ressentir de façon très ponctuelle le long de la berge, surtout en amont et en aval du quai, particulièrement au niveau de la dynamique sédimentaire, des glaces, de l'habitat du poisson et au niveau de la navigation.

La réparation et l'entretien des infrastructures auront un effet ponctuel si des travaux s'effectuent en milieu marin. Ils pourront former des obstacles qui modifieront localement la circulation des courants.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Aucun effet environnemental attendu pour la phase de démantèlement, car celle-ci ne touchera que les infrastructures terrestres.

Tableau 7-10. Identification des changements probables sur la circulation des courants

CIRCULATION DES COURANTS	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Construction du quai	La construction du quai aura des effets très localisés sur la circulation de l'eau et les courants dans le Saguenay, puisque le remblayage, le vibrofonçage des pieux, le fonçage des palplanches et l'installation de l'enrochement modifieront progressivement la ligne de rivage. Les effets sont associés surtout au niveau de la déviation très localisée et temporaire des courants et la formation potentielle de contre-courants.
Exploitation et entretien	
Présence du quai	La présence des aménagements portuaires aura un effet permanent, mais très localisé, en amont et en aval sur la circulation des courants le long du littoral du site d'étude. Les effets sont associés à leur déviation et à la formation de contre-courants qui risque d'entraîner possiblement des processus d'érosion localisés en amont de la structure.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

7.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour les effets sur la circulation des courants pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement.

7.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels probables sur la circulation des courants sont liés au risque de déviation et de formation de contre-courants particulièrement en amont, au-devant et en aval des infrastructures. **L'ampleur** des effets résiduels sur la circulation des courants est jugée d'intensité **moyenne**. Malgré l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, l'effet résiduel sur les courants est **irréversible et permanent** (degré de perturbation **moyen**), puisque les travaux aboutiront à une ligne de rivage modifiée. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques dizaines de mètres de l'amont vers l'aval du quai. La **durée** des effets est jugée **longue** comme les effets découlent d'activités particulières, mais résultant sur une ligne de rivage définie par le quai. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée

élevée selon les effets en cause. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante des courants est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels probables sur la circulation des courants sont liés au risque de déviation et de formation de contre-courants particulièrement en amont, au-devant et en aval des infrastructures. **L'ampleur** des effets résiduels sur la circulation des courants est jugée d'intensité **moyenne**. Malgré l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, l'effet résiduel sur les courants est **irréversible et permanent** (degré de perturbation **moyen**), puisque les travaux aboutiront à une ligne de rivage modifiée. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques dizaines de mètres de l'amont vers l'aval du quai. La durée des effets est jugée **longue** puisque le quai impose une nouvelle ligne de rivage. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée** selon les effets en cause. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante de la circulation des courants est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber la circulation des courants, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

7.6.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Bien que l'herbier localisé en amont de la plage située à l'ouest des installations portuaires ne semble pas, *a priori*, menacé par l'érosion potentielle de la section aval de la plage enclavée, il est suggéré de réaliser tout de même un suivi de son étendue spatiale et de ses conditions sédimentaires et écologiques.

7.7 GLACES

Faits saillants portant sur l'évaluation des glaces

Les glaces ne sont pas considérées par l'ACEE ou par le public comme une composante valorisée, mais l'augmentation de la circulation navale et la présence du nouveau quai pourraient avoir des effets directs sur d'autres composantes retenues, voire même sur le milieu humain.

L'englacement observé débute par un amoncellement de plaques de glace apportées le long du rivage, surtout pendant les hautes marées. Ces plaques de glace reposent sur les rives à marée basse et se figent sur la zone intertidale, de sorte que le couvert de glace demeure intégral tout au long de l'hiver et s'ennoie quotidiennement lors des hautes marées. Vers la mi-février, les glaces demeurent toujours influencées par le mouvement ascendant et descendant des marées, mais l'épaisseur du couvert de glace est suffisamment importante pour empêcher la migration d'eau libre en surface. Tous les ans, à la mi-mars, la Garde côtière canadienne procède à des opérations de déglaçage sur la rivière Saguenay afin de prévenir les embâcles et les inondations pouvant être créés lors du dégel printanier.

Les effets potentiels sur les glaces sont principalement :

- augmentation de la dynamique des glaces par contraintes à la prise de glace lors de la phase de construction et lors de la présence permanente du quai.

La modification graduelle de la ligne de rivage engendrera une déviation très localisée et temporaire des courants et la formation de contre-courants localisés en amont et en aval des infrastructures, ce qui rendra le milieu plus dynamique, ce qui aura pour effet d'entraver la prise de glace locale et de fragmenter les plaques de glace. La mobilité des radeaux de glace est susceptible d'augmenter le transport sédimentaire sur les rives et la zone intertidale dans les secteurs adjacents au quai.

L'effet résiduel sur les glaces est considéré comme faible et non important en phase de construction, mais moyen en phase d'exploitation et d'entretien et donc non important.

Une fois la construction du quai terminé, un suivi environnemental permettra de s'assurer que les conditions sédimentaires et écologiques restent stables.

Les changements prévus sur les glaces pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- stabilité des dépôts (section 7.2);
- dynamique sédimentaire (section 7.3);
- circulation des courants (section7.6);
- bruits subaquatiques (section 7.12);
- végétation marine et herbiers intertidaux (section 8.2);
- mammifères marins (section 8.6);
- oiseaux et leur habitat (section 8.7);
- utilisation du territoire (section 10.4).

7.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices de l'ACEE de même que les préoccupations du public n'ont pas révélé que cette composante était valorisée. Il n'en demeure pas moins que les conditions associées aux glaces (modifications induites par le nouveau quai et bateaux de transport associés) pourraient entraîner des répercussions potentielles sur le milieu naturel et faunique, de même que sur le milieu humain.

7.7.2 LIMITES SPATIALES

Deux zones d'étude ont été définies afin de bien décrire les glaces dans le cadre du projet d'installations portuaires (carte 7-2). La zone régionale englobe le Saguenay sur pratiquement toute sa longueur. Le secteur situé en amont du projet doit être pris en compte, car la dynamique d'englacement et de déglacement doit être analysée à l'échelle globale afin de comprendre son contexte local. La zone d'étude locale correspond à celle où les glaces sont susceptibles d'être directement affectées par le projet. Elle permet de décrire avec un plus grand degré de détails les caractéristiques propres au site du futur quai, ainsi que les secteurs adjacents en amont et en aval.

7.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux glaces pour le Saguenay en général et plus spécifiquement dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

GLACES	
Catégorie	**Référence**
Dynamique générale des glaces pour le Saguenay	- SIMARD, L. 1986. *Étude sur la possibilité de la navigation d'hiver jusqu'à Pointe à l'Ilet sur la rivière Saguenay.* Garde côtière canadienne. 6 p + annexes. - MUSÉE DU FJORD. 2002. Musée virtuel. http://www.virtualmuseum.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/fjord/francais/e_glaces_f.html. Page consultée en février 2016. - ENVIRONMENT CANADA. 2011a. Ice thickness data [Data]. Retrieved from the Canadian Ice Service website: http://www.ec.gc.ca/glaces-ice/default. asp?lang=En&n=EIB31290-1 - ENVIRONMENT CANADA. 2011b. Canadian Ice service-Ice Graph 1.03. Retrieved from http://ice-glaces.ec.gc.ca/IceGraph103/
État des glaces à l'Anse à Pelletier	- Données photographiques documentant le cycle saisonnier 2015-2016

Les intrants utilisés sont suffisants pour brosser un portrait général de l'état des glaces dans le Saguenay, mais aucune tendance temporelle en regard des changements climatiques ne peut être anticipée en fonction de l'état des connaissances actuelles. Enfin, la version finale du rapport du CNRC pourra permettre d'intégrer des données supplémentaires qui vont préciser certains aspects concernant la dynamique des glaces directement au site d'étude et permettra d'aborder de façon plus détaillée les effets du projet sur la composante.

7.7.4 CONDITIONS ACTUELLES

Il existe très peu de données disponibles qui renseignent sur la dynamique des glaces dans le secteur entre Saint-Fulgence et Sainte-Rose-du-Nord. Selon plusieurs sources d'information, durant l'hiver le Saguenay se couvre d'une épaisseur de glace qui varie d'un endroit à l'autre le long de son cours. Selon des mesures effectuées sur une période de 27 ans par le Service canadien des glaces dans la baie des Ha! Ha!, l'épaisseur des glaces varie entre 60 et 102 cm pour une moyenne de 75 cm vers la fin de l'hiver (Service canadien des glaces 2016). Puisque la rivière Saguenay se trouve plus au nord et qu'elle est plus étroite que le fleuve Saint-Laurent, la glace s'y forme plus rapidement et par conséquent, y est aussi un peu plus épaisse.

Dans les secteurs les plus à l'ouest, la glace se forme vers la fin novembre ou le début décembre. Elle s'étend jusqu'au fleuve Saint-Laurent pendant la troisième semaine de décembre et elle devient solide une à deux semaines plus tard et persiste tout l'hiver. À titre informatif, la pêche blanche qui se pratique en face du secteur de La Baie exige une épaisseur de glace de 30 cm et débute entre la fin décembre et la mi-janvier.

Une voie navigable jusqu'aux installations portuaires de Port-Alfred et de Grande-Anse est maintenue. Les concentrations de glace sur la partie basse de la rivière Saguenay diminuent vers le sud en raison des actions mécaniques qu'exercent la marée et les courants (Musée du Fjord 2002c). Enfin, tous les ans à la mi-mars, la Garde côtière canadienne procède à des opérations de déglaçage sur la rivière Saguenay afin de prévenir les embâcles et les inondations pouvant être créés lors du dégel printanier.

7.7.4.1 CARACTÉRISATION DU RÉGIME DES GLACES AU SITE À L'ÉTUDE

Les données photographiques prises à partir de stations fixes et à pas de temps régulier ont permis de décrire le cycle saisonnier (2015-2016) d'englacement et de déglacement du Saguenay au-devant du site d'étude (voir étude sectorielle n° 1). Ainsi, l'englacement observé aux environs du site à l'étude débute par un amoncellement de plaques de glace apportées le long du rivage surtout pendant les hautes marées. Ces plaques de glace reposent sur les rives à marée basse et se figent sur la zone intertidale, de sorte que le couvert de glace demeure intégral tout au long de l'hiver et s'ennoie quotidiennement lors des hautes marées. Vers la mi-février, les glaces demeurent toujours influencées par le mouvement ascendant et descendant des marées, mais l'épaisseur du couvert de glace est suffisamment importante pour empêcher la migration d'eau libre en surface.

Tel que discuté dans la section précédente, tout au long de l'hiver, plusieurs navires circulent, toujours escortés d'un brise-glace de la Garde côtière canadienne. La présence de brise-glace suggère que le couvert de glace, à l'échelle du secteur, est épais et uniforme d'une rive à l'autre, sauf qu'un chenal d'eau libre ou faiblement recouvert de glace est entretenu tout au long de l'hiver.

L'apparition d'eau libre vers la mi-mars sur le couvert de glace survient principalement en raison des grandes marées. L'apparition graduelle de trous de fonte et la présence d'eau libre sur le couvert de glace dans le secteur du terminal maritime marquent le début de la fonte thermique du couvert de glace. Une stabilisation du couvert de glace est immédiatement observée à la suite de la période de grandes marées, mais le couvert de glace demeure fragmenté. Malgré la fragmentation thermique partielle du couvert de

glace, le processus de déglacement du Saguenay est plutôt d'ordre mécanique. Ainsi, le 23 mars 2016, le brise-glace de la Garde côtière canadienne a débuté le déglacement du secteur en réalisant plusieurs transects sud-nord depuis le sud-ouest jusqu'au nord-est. Le processus de déglacement mécanique s'étire sur deux jours après quoi le secteur étudié demeure libre de glace de manière permanente. Annuellement, le déglacement du Saguenay est une action réalisée en mars par la Garde côtière canadienne.

7.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur les glaces en regard de leurs caractéristiques et de leur dynamique sont associées surtout à la construction du quai et des infrastructures associées en milieu marin (tableau 7-11). Elles comprennent les éléments suivants :

→ La construction du quai, soit les activités de mise en place des pieux et de construction du quai – Risque d'empêcher la prise de glace localement en rendant le milieu plus dynamique.

La construction du quai aura des effets très localisés sur la consolidation du couvert de glace au niveau du site d'étude, puisque le remblayage, le vibrofonçage des pieux, le fonçage des palplanches et l'installation de l'enrochement empièteront sur le rivage qui devra être exempt de glace. La modification graduelle de la ligne de rivage engendrera une déviation très localisée et temporaire des courants et la formation de contre-courants localisés en amont et en aval des infrastructures, ce qui rendra le milieu plus dynamique, ce qui aura pour effet d'entraver la prise de glace locale et de fragmenter les plaques de glace. La mobilité des radeaux de glace est susceptible d'augmenter le transport sédimentaire sur les rives et la zone intertidale dans les secteurs adjacents au quai. Les effets potentiels pourraient donc se faire ressentir de façon très ponctuelle le long de la berge, particulièrement au niveau de la dynamique sédimentaire.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles de causer des effets sur les glaces sont associées surtout à la présence du quai. Elles comprennent les éléments suivants :

→ Présence, utilisation et entretien des installations permanentes (présence du quai et manœuvres d'accostage des navires) – Augmentation de la fragmentation du couvert de glace et augmentation de la mobilité des radeaux de glace.

La présence physique des aménagements aura un effet permanent sur la dynamique locale des glaces parce qu'ils modifieront la ligne de rivage, non seulement sur le plan morphologique, mais également en termes de durcissement de la côte. La mobilité des radeaux de glace est susceptible d'augmenter le transport sédimentaire sur les rives et la zone intertidale dans les secteurs adjacents au quai. Les effets potentiels pourraient donc se faire ressentir de façon ponctuelle le long de la berge, particulièrement au niveau de la dynamique sédimentaire, donc des processus glaciels et, dans une moindre mesure, sur la végétation marine et les herbiers intertidaux. Les activités d'accostage et la navigation dans la zone d'étude fragmenteront et fragiliseront le couvert de glace de façon régulière au-devant du quai et surtout le long des trajectoires des navires, tout au long du cycle saisonnier. La fragmentation par les brise-glaces et les ouvertures d'eau libre auront des effets probables sur la circulation en motoneige. Toutefois, il n'y aura pas de conséquence sur la pêche blanche, considérant que les installations de pêche blanche ne sont pas autorisées dans l'actuelle zone de juridiction de Port de Saguenay et que cette zone sera éventuellement agrandie jusqu'aux limites du PMSSL.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Aucun effet environnemental attendu pour la phase de démantèlement, car celui-ci ne touchera que les infrastructures terrestres.

Tableau 7-11. Identification des changements probables sur la composante « glaces »

GLACES	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
La construction du quai	*Risque d'empêcher la prise de glace localement et d'augmenter la mobilité des radeaux de glace en rendant le milieu plus dynamique*.
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des installations permanentes	*Risque de rendre le milieu plus dynamique, ce qui aura pour effet d'entraver la prise de glace locale et de fragmenter les plaques de glace* – Augmentation du transport sédimentaire de type glaciel le long des berges et de la zone intertidale et effets probables sur la circulation en motoneige.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

7.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue en ce qui concerne les glaces.

7.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels probables du projet sur le couvert de glace sont liés à l'inhibition de la formation du couvert de glace directement dans la zone du quai en construction. **L'ampleur** des effets résiduels sur les glaces est jugée d'intensité **moyenne**. L'effet résiduel des travaux de construction du quai sur les glaces est **irréversible et permanent** (degré de perturbation **moyen**), puisque les travaux aboutiront à une ligne de rivage modifiée et endurcie de façon permanente. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation moyenne** sur le plan **social** en raison des usages du secteur en période hivernale (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques dizaines de mètres de l'amont vers l'aval du quai. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières, mais en contrepartie résultant sur une ligne de rivage définie par le quai. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante des glaces est défini comme **faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels probables sur les glaces sont liés à la présence physique des installations portuaires et à la circulation et manœuvres d'accostage au quai. **L'ampleur** des effets résiduels sur la qualité des sédiments est jugée d'intensité **moyenne**. L'effet résiduel sur les glaces est **irréversible et permanent** (degré de perturbation **fort**), puisque les travaux aboutiront à une ligne de rivage modifiée. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et une **valorisation moyenne** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques dizaines de mètres de l'amont vers l'aval du quai, ainsi que sur plusieurs centaines de mètres au-devant de la zone d'étude en raison des approches et des manœuvres d'accostage. La durée des effets est jugée **longue** puisque le quai impose une nouvelle ligne de rivage. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante des glaces est défini comme **moyen** et jugé **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber le couvert de glace, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

7.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Il n'y a aucun suivi recommandé concernant le couvert de glace.

7.8 QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU TERRESTRE

Faits saillants portant sur l'évaluation de la qualité de l'eau en milieu terrestre

La qualité de l'eau douce de surface est considérée par l'ACEE comme une donnée de base du milieu existant et elle a fait l'objet de préoccupations énoncées par le public.

- Bilan sommaire des principaux points à retenir

Les conditions existantes de la qualité de l'eau indiquent un dépassement du critère de protection de la vie aquatique, effet chronique pour les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} et pour l'aluminium. Les dépassements ne sont pas importants et l'analyse n'a pas été réalisée pour déterminer la source de ces composés. Tous les autres paramètres analysés indiquent une eau de bonne qualité.

Les effets potentiels sur la qualité de l'eau en milieu terrestre sont principalement :

- l'apport de sédiments lors des travaux en phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement.

- la contamination par des produits toxiques (en phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement) et des sels de voirie (en phase d'exploitation et d'entretien) peut affecter la qualité de l'eau des cours d'eau touchés et de la rivière Saguenay en aval.

L'apport de sédiments et la contamination de l'eau ont comme effets potentiels l'augmentation de la turbidité, le réchauffement de l'eau et la modification des paramètres physicochimiques. Ces effets peuvent en conséquence affecter directement ou indirectement les organismes benthiques et la végétation aquatique et riveraine.

Le caractère intermittent des cours d'eau touchés limite la durée des effets potentiels. La conservation d'une bande riveraine de protection végétale d'une largeur minimale de 30 m le long des cours d'eau devrait permettre d'intercepter tout apport de sédiments ou de contaminants par ruissellement de l'eau en surface. De plus, les mesures d'atténuation mises en œuvre lors de la construction permettront d'éviter les effets sur la qualité de l'eau douce.

L'effet résiduel sur la qualité de l'eau en milieu terrestre est donc considéré non important.

Lors des travaux de construction, une surveillance environnementale permettra de s'assurer que toutes les mesures d'atténuation seront appliquées.

Les changements prévus sur la qualité de l'eau en milieu terrestre pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → qualité des sédiments en eau douce et en milieu marin (section 7.5);
- → qualité de l'eau en milieu marin (section 7.9);
- → poissons et leur habitat (milieu marin en aval des embouchures des cours d'eau) (section 8.5);
- → invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4);
- → végétation riveraine et herbiers intertidaux (section 8.2).

7.8.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La qualité de l'eau de surface (milieu terrestre) est considérée par l'ACEE comme une donnée de base permettant de décrire le milieu existant et ses conditions environnementales actuelles. Comme la qualité de l'eau de surface a été soulevée comme préoccupation par le public lors des consultations de l'ACEE sur la description de projet, elle a été considérée comme une **composante valorisée**.

7.8.2 LIMITES SPATIALES

Le projet aura des effets uniquement sur les milieux d'eau douce de la zone restreinte, soit les endroits perturbés par les phases de construction, d'exploitation et d'entretien de même que de démantèlement des infrastructures projetées du terminal maritime en milieu terrestre. Seule la qualité de l'eau des deux cours d'eau, nommés T1 et T2, touchés par les travaux de construction des infrastructures d'entreposage et d'accès au quai est exposée à des effets potentiels.

La qualité de l'eau de la rivière Saguenay (milieu marin) est abordée à la section 7.9.

7.8.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la qualité de l'eau en milieu terrestre dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée.

Les informations ont été obtenues par recherche documentaire. L'information décrivant les conditions existantes, en ce qui concerne l'eau douce de la zone restreinte, provient d'un échantillonnage sur le terrain et des analyses des échantillons par un laboratoire accrédité. La méthodologie est présentée à la section suivante.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU TERRESTRE	
Catégorie	**Référence**
Critères et recommandations	- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2014. *Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique*. [tableau]. 24 p. - CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2001. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique - introduction, mis à jour, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*. 1999, Winnipeg, le Conseil. Environnement Canada Division des recommandations et des normes. 3 p. - CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT. 1987. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*. Préparées par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux. - ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application prévention, dragage et restauration*. 39 p. - ENVIRONNEMENT CANADA et SANTÉ CANADA. 2000. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999. Liste des substances d'intérêt prioritaire, état de la science, chlorure d'aluminium, nitrate d'aluminium et sulfate d'aluminium.* Décembre 2000. 104 p. et annexe - MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface, 3e édition, Québec.* Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF). 510 p. et 16 annexes.
Méthodologie d'échantillonnage	- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT. 2011. *Manuel des protocoles d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau au Canada*. PN 1462. ISBN 978-1-896997-79-7 PDF. 211 p.

Les données sur lesquelles se base l'analyse proviennent essentiellement des résultats de l'échantillonnage de l'eau de surface dans la zone d'étude. Les informations recueillies de cette façon et comparées au besoin avec des données de la littérature sont considérées fiables et suffisantes pour fournir une analyse valable de la composante « Qualité de l'eau de surface ».

7.8.3.1 MÉTHODOLOGIE

La qualité de l'eau douce a été analysée pour plusieurs paramètres en fonction des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique (MDDEFP 2013; CCME 2014). La référence aux critères de qualité pour la protection de la vie aquatique se justifie dans le cadre de l'ÉIE du projet de terminal maritime puisqu'ils concernent l'eau de cours d'eau dont l'usage n'est pas destiné à la consommation humaine.

À noter que les valeurs prescrites par le CCME sont des recommandations. Une recommandation étant une valeur de concentration exprimée sous forme numérique ou un énoncé circonstancié visant la protection et le maintien d'une utilisation désignée des eaux (CCMRE 1987 *In* CCME 2001). On entend par critère de qualité chimique de l'eau une concentration seuil uniquement basée sur les effets nuisibles des substances qui, si elle est dépassée, risque d'entraîner la perte complète ou partielle de l'usage pour lequel le critère a été défini (MDDEFP 2013).

Les critères retenus par le MDDELCC proviennent des recommandations du CCME et d'agences environnementales d'autres provinces et de l'extérieur du Canada. Parmi l'ensemble des recommandations pour chaque paramètre, les critères ayant été adoptés par la réglementation québécoise et sur lesquels est basée la présente analyse sont ceux qui présentent les seuils les plus sévères. La comparaison des résultats d'analyse avec les critères du MDDELCC assure ainsi que l'évaluation est faite au minimum en vertu des recommandations du CCME.

Dans le cas de contaminants chimiques, l'évaluation a été faite en fonction de la concentration maximale qui ne produira aucun effet néfaste sur les organismes aquatiques et leur progéniture en cas d'exposition continue (effet chronique) ou de la concentration maximale d'exposition de courte durée sans effet grave (effet aigu) (MDDEFP 2013). La valeur la plus conservatrice, entre ces deux critères, a été utilisée pour évaluer la valeur de chaque paramètre. Les paramètres évalués par analyse en laboratoire sont indiqués au tableau 7-12.

Tableau 7-12. Paramètres de la qualité de l'eau de surface en milieu terrestre

Catégorie	Élément
Paramètres conventionnels	- Alcalinité totale (mg/L) - Carbone organique dissous (mg/L) - Carbone organique total (mg/L) - Demande chimique en oxygène (DCO) (mg/L) - Demande biologique en oxygène (DBO_5) (mg/L) 3 à 21 ^{o}C (moy) - Dureté totale (mg/L) - Matières en suspension (mg/L) - Solides dissous totaux (mg/L) - Turbidité (NTU) - pH

Catégorie	Élément
Ions majeurs et nutriments	- Azote ammoniacal [total] (NH_3 + NH_4+) (mg/L) - Azote organique (N Kjeldahl total moins N ammoniacal) (mg/L) - Azote Kjeldahl total (azote total moins NO_3 et NO_2-) (mg/L) - Calcium (Ca) (mg/L) - Chlorures (mg/L) - Cyanures totaux (mg/L) - Fluorures (mg/L) - Nitrates (NO_3-) (mg/L) - Nitrites et nitrates (NO_2- + NO_3-) (mg/L) - Phosphore total (P) (mg/L) - Potassium (K) mg/L - Sodium (Na) (mg/L) - Sulfates (mg/L)
Métaux et métalloïdes	- Aluminum (Al) [total] (mg/L) - Arsenic (As) [total] (mg/L) - Cadmium (Cd) [total] (mg/L) - Chrome (Cr) [total] (mg/L) - Cuivre (Cu) [total] (mg/L) - Fer (Fe) [total] (mg/L) - Magnésium (Mg) [total] (mg/L) - Manganèse (Mn) [total] (mg/L) - Mercure (Hg) [total] (mg/L) - Nickel (Ni) (total) (mg/L) - Plomb (Pb) [total] (mg/L) - Sodium (Na) (mg/L) - Soufre (S) (mg/L) - Zinc (Zn) [total] (mg/L)

L’échantillonnage pour la qualité de l’eau a été complété lors de la campagne de caractérisation des cours d’eau le 21 juillet 2015. La qualité de l’eau a été évaluée pour une seule station, identifiée RT-05, localisée dans le cours d’eau T2. Cette station se situe à 500 m en amont de l’embouchure du cours d’eau dans la rivière Saguenay, dans une section d’écoulement rapide caractérisée par un substrat de cailloux, de gravier et de sable (figure 7-9). La profondeur de l’eau au moment de récolter l’échantillon était de 0,07 m.



Figure 7-9. Site de la station RT-05 d'échantillonnage de l'eau de surface et des sédiments, 21 juillet 2015

La localisation de la station a été enregistrée à l'aide d'un GPS. La récolte des échantillons a été effectuée selon les protocoles du CCME (2011) en utilisant des instruments et des contenants stérilisés. Les échantillons ont été conservés au froid dans une glacière jusqu'à la livraison au laboratoire, la journée même où ils ont été récoltés. Les résultats détaillés et le rapport d'assurance qualité du laboratoire sont présentés dans l'étude sectorielle n° 1.

En plus de la récolte d'un échantillon d'eau pour analyse en laboratoire, certains paramètres physicochimiques de la qualité de l'eau ont été mesurés *in situ*. Les mesures ont été prises au centre du cours d'eau, à 50 % de la profondeur. Les paramètres mesurés à l'aide d'un appareil YSI-556 étaient la température, l'oxygène dissous, le pH et la conductivité.

7.8.4 CONDITIONS ACTUELLES

Il importe de préciser que les valeurs mesurées correspondent aux valeurs de référence du milieu naturel. Il n'y a pas de source connue ou observée de contamination du cours d'eau caractérisé. Il est important de rappeler que les cours d'eau décrits sont intermittents et qu'ils n'alimentent aucune source d'approvisionnement en eau douce de résidence ou autre construction anthropique.

L'analyse de la qualité de l'eau pour les hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50}) présente une valeur globale de 340 µg/L (tableau 7-13). Cette valeur excède le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique (effet aigu) pour le pétrole brut (130 µg/L) et pour l'huile « Bunker » C (110 µg/L) considérés individuellement. La concentration dépasse aussi le critère d'effet chronique global pour les produits hydrocarbures pétroliers établi à 100 µg/L (MDDEFP 2013). L'analyse effectuée ne permet cependant pas de déterminer les valeurs individuelles de concentration des différents composés. L'analyse ne permet pas de préciser non plus si ces composés sont d'origine biogénique naturelle ou s'ils proviennent d'une source de contamination.

Tableau 7-13. Résultats de l'analyse de l'échantillon d'eau de surface en milieu terrestre prélevé en juillet 2015

Substance/paramètre	Unité	Limite de détection	Station RT-05	Critères génériques de qualité de l'eau douce de surface du MDDELCC	
				Protection de la vie aquatique (effet chronique)	Protection de la vie aquatique (effet aigu)
Azote ammoniacal (N-NH3)[1]	mg/L	0,02	< 0,02	1,8	25
Azote organique	mg/L	0,4	< 0,40	-	-
Carbone organique dissous	mg/L	0,4	11	-	-
Carbone organique total	mg/L	0,4	11	-	-
Cyanures Totaux	mg/L	0,003	< 0,003	0,005	0,022
DBO5	mg/L	4	< 4	3	-
DCO	mg/L	10	35	-	-
Fluorure (F)[2]	mg/L	0,1	0,1	0,2	4
Nitrates (N-NO3-)	mg/L	0,02	< 0,02	2,9	N/A
NTK Azote Total Kheldahi	mg/L	0,4	< 0,40	-	-
pH	pH	N/A	6,98	6,5 à 9,0	Variable
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	0,02	< 0,02	-	-
Turbidité	NTU	0,1	0,3	Variable	Variable
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4,5	mg/L	1	12	-	-
Chlorures (Cl)	mg/L	0,05	0,43	230	860
Nitrate (N) et Nitrite (N)	mg/L	0,02	< 0,02	0,02	0,06
Sulfates (SO4)	mg/L	0,5	2	500	500
Matières en suspension (MES)	mg/L	2	< 2	Variable	Variable
Solides dissous totaux	mg/L	10	62	-	-
Aluminium (Al)	ug/L	10	210	750	1500
Arsenic (As)	ug/L	1	< 1,0	150	340
Cadmium (Cd)	ug/L	0,2	< 0,20	0,082	0,42
Calcium (Ca)	ug/L	500	5900	-	-
Chrome (Cr)	ug/L	5	< 5,0	23	480
Cuivre (Cu)	ug/L	1	< 1,0	2,4	3,1
Dureté totale (CaCO3)	ug/L	1 000	18 000	-	-
Fer(Fe)	ug/L	60	130	1300	N/A
Magnésium (Mg)	ug/L	100	670	-	-
Manganèse (Mn)	ug/L	1	12	470	1000
Mercure (Hg)	ug/L	0,1	< 0,10	0,9	3,2
Nickel (Ni)	ug/L	2	< 2,0	13	120
Phosphore total	ug/L	10	< 10	Variable	N/A
Plomb (Pb)	ug/L	0,5	< 0,50	0,41	11
Potassium (K)	ug/L	500	< 500	-	-
Sodium (Na)	ug/L	500	1 400	-	-
Zinc (Zn)	ug/L	7	7,1	31	31
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50})	ug/L	100	340	Variable	Variable
Chlorooctadécane	%	N/A	73	-	-

Source : MDDEFP. 2013. Critères de qualité de l'eau de surface, 3e édition. Québec. Direction du suivi de l'état de l'environnement. 510 p.

La teneur en aluminium (210 µg/L) excède le critère de protection de la vie aquatique, effet chronique, établi à 87 µg/L (MDDEFP 2013). Des analyses plus poussées seraient nécessaires pour déterminer l'origine de l'aluminium retrouvé dans l'échantillon. Cependant, il est probable que cette concentration

corresponde au taux naturel d'aluminium dans l'eau, cette valeur étant inférieure aux concentrations moyennes d'aluminium total mesurées dans les lacs et les cours d'eau de référence canadiens (entre 50 et 470 µg/L) (EC-SC 2000).

La teneur mesurée en calcium (5,9 mg/L) n'a pas d'effet aigu ou chronique sur la vie aquatique, mais cette valeur attribue un degré moyen de sensibilité du milieu à l'acidification (MDDEFP 2013).

L'eau de ce cours d'eau présente des valeurs en deçà des critères de qualité pour la protection de la vie aquatique pour l'ensemble des autres métaux et métalloïdes extractibles.

En ce qui concerne les paramètres conventionnels et les ions majeurs et nutriments analysés, les valeurs inférieures aux critères de qualité pour la protection de la vie aquatique témoignent d'une eau de bonne qualité (une valeur inférieure au critère signifie que le paramètre n'a pas d'effet aigu ou chronique sur la vie aquatique).

Les paramètres mesurés *in situ* lors du prélèvement des échantillons le 21 juillet 2015 correspondent à des valeurs d'un cours d'eau de bonne qualité. En raison de son pH acide et de sa sensibilité à l'acidification associée à la faible alcalinité, le cours d'eau est toutefois sensible aux modifications qui pourraient diminuer son pH.

7.8.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Les deux cours d'eau caractérisés dans la zone d'étude restreinte (voir carte 8-5) seront touchés par la réalisation du projet de terminal maritime. Chacune des phases de réalisation du projet est susceptible d'occasionner des effets environnementaux sur l'eau douce de surface. Les tronçons touchés de ces cours d'eau correspondent, pour le T1, aux derniers 300 m environ de l'embouchure vers l'amont. Pour le T2, le tronçon touché s'étend de l'embouchure à environ 1 500 m vers l'amont, entrecoupé d'une portion d'environ 500 m de longueur (entre 100 m à partir de l'embouchure et environ 500 m plus haut) éloignée des zones de travaux.

PHASE DE CONSTRUCTION

Lors de la phase de construction du projet, les sources potentielles d'effets sur la qualité de l'eau en milieu terrestre correspondent aux activités suivantes (tableau 7-14) :

- Déboisement – Le déboisement d'environ 8 000 m² pour le site de l'aire d'exploitation où seront érigés les silos et d'où partira le convoyeur vers le quai ainsi que le déboisement prévu pour le chemin d'accès au quai touchent une longueur approximative de 1 000 m du cours d'eau T2 et une longueur d'environ 350 m du cours d'eau T1.
- Préparation du terrain – Ces travaux comprennent l'excavation, le remblayage et le nivellement de même que la préparation des assises du chemin menant au quai.
- Bétonnage et pavage – L'aménagement de l'aire d'exploitation des silos et du chemin d'accès et les travaux de revégétalisation après construction vont toucher des superficies traversées par les cours d'eau T1 et T2. Le terrassement touchera une portion du T2 située entre l'embouchure et 100 m plus haut et une autre portion située entre 600 m en amont de l'embouchure et 1 500 m environ en amont de cette dernière. La portion du T1 touchée par cette catégorie de travaux est située entre l'embouchure et environ 300 m en amont. Les travaux d'aménagement d'un chemin temporaire pendant la construction du quai et d'un chemin permanent destiné à la phase d'exploitation et d'entretien risquent d'affecter la qualité de l'eau le long des mêmes tronçons de cours d'eau que lors du déboisement.

- Circulation de la machinerie et transport des matériaux – Les tronçons de cours d'eau longés par les infrastructures (aires d'exploitation et chemin) seront exposés à des effets potentiels liés à la circulation et au transport de matériaux pendant la construction.
- Traversée de cours d'eau – C'est à l'étape de la mise en place de ponceaux et de l'aménagement des fossés que la qualité de l'eau est la plus directement vulnérable à des effets potentiels. Deux ponceaux sont prévus pour traverser le cours d'eau T1 : un premier ponceau d'une longueur d'environ 140 m à partir d'une distance approximative de 400 m en amont de l'embouchure et un deuxième ponceau d'environ 110 m de longueur dont l'extrémité amont est prévue à environ 200 m en amont de l'embouchure. L'installation d'un ponceau d'environ 20 m de longueur, à environ 50 m de l'embouchure est prévue pour la traversée du cours d'eau T2. Les portions des cours d'eau T1 et T2 longeant les aires de travaux et les chemins seront concernées par cette catégorie de travaux. En général, ces travaux demandent des interventions dans le lit des cours d'eau et pour cette raison, des mesures d'atténuation générales et particulières sont élaborées pour réduire les effets potentiels d'ensablement et de mise en suspension de sédiments.
- Aménagement des infrastructures de gestion des eaux usées – Des effets sur la qualité de l'eau pourraient être observés lors des travaux qui mettront en forme les fossés le long du chemin de service au quai et le drainage des aires d'entreposages et autres infrastructures. L'apport de MES est l'effet le plus probable.

Pour l'ensemble des sources potentielles associées à la phase de construction, les effets potentiels appréhendés sur la qualité de l'eau concernent plus directement les cours d'eau T1 et T2 et indirectement le panache de dispersion de ces cours d'eau dans la rivière Saguenay. Les effets potentiels estimés sont les suivants (tableau 7-14) :

- Augmentation de la charge sédimentaire des cours d'eau.

La préparation du site par le déboisement, la construction des aires et des chemins, le terrassement et la mise en place de ponceaux sont susceptibles d'engendrer de l'érosion et de produire un certain volume de matière particulaire qui pourrait être entraîné vers les cours d'eau. L'apport de sédiments dans les cours d'eau altère la qualité de l'eau principalement par l'augmentation de la turbidité. La charge sédimentaire en suspension dans la colonne d'eau d'un cours d'eau peut faire augmenter sa température et modifier à la baisse la quantité d'oxygène dissous (ECCC 2016; Vachon 2003). La turbidité à la hausse dans un cours d'eau et la déposition de particules sur le substrat naturel peuvent entraîner une diminution de la biomasse végétale, d'abord par la diminution de la pénétration de la lumière, puis par l'obstruction du substrat (ECCC 2016).

Des effets directs de la diminution de la qualité de l'eau des cours d'eau, par l'apport de sédiments, peuvent provoquer l'irritation des branchies et des désordres physiologiques chez les organismes benthiques et les poissons se retrouvant sous l'influence de la dispersion des sédiments (Vachon 2003).

Des effets indirects de l'apport de sédiments peuvent affecter les organismes vivants (essentiellement invertébrés) des cours d'eau touchés et les organismes se retrouvant sous l'influence du panache de dispersion à l'embouchure (végétaux, invertébrés et poissons). Parmi ces effets, il faut souligner les répercussions de la diminution de la productivité primaire, de la respiration microbienne et de la productivité secondaire des invertébrés et des vertébrés (Vachon 2003).

- Déversement de contaminants divers (liquides toxiques, hydrocarbures, déchets contaminés), susceptibles de survenir lors de l'utilisation de tout type de machinerie, lors de travaux d'entretien et lors de l'élimination des matières résiduelles.

Lorsque des substances chimiques toxiques parviennent dans les cours d'eau, elles peuvent être diluées, se déposer, flotter en surface ou se fixer aux particules de sédiments. Les substances peuvent ainsi être transportées et déposées ou libérées en aval (ECCC 2016). La contamination de l'eau par les hydrocarbures est la plus probable dans le cadre des travaux d'aménagement autour des cours d'eau de la zone restreinte. Les hydrocarbures et autres contaminants dans l'eau peuvent affecter physiologiquement directement ou indirectement les organismes qui entrent en contact avec de l'eau contaminée. À certaines concentrations excédant le critère d'effet aigu, il peut résulter la mort des organismes entrant en contact avec l'eau contaminée. L'utilisation de sels de déglaçage pour l'entretien des voies de circulation en hiver pose aussi un risque à la qualité de l'eau par la modification potentielle de la salinité et de la conductivité principalement (Charbonneau 2006).

Il importe de souligner que les cours d'eau concernés sont intermittents et que par conséquent, il est probable que l'écoulement soit interrompu une partie de l'année. Cette situation limite la probabilité qu'une éventuelle contamination n'atteigne le milieu marin situé en aval. D'autre part, une bande riveraine de végétation naturelle sera préservée le long des cours d'eau, ce qui réduit significativement les probabilités d'apport direct de sédiments et de contaminants dans l'eau. Par ailleurs, les mesures d'atténuation prévues, décrites à la section 7.8.6, réduisent de façon significative les risques d'effets sur la qualité de l'eau.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'occasionner des effets sur la qualité de l'eau se résument essentiellement aux suivantes (tableau 7-14) :

- Entretien des bâtiments et des installations permanentes – L'entretien des voies de circulation avec des fondants (sels de voirie) en hiver est la principale source d'effets potentiels liée à cette activité en phase d'exploitation et d'entretien.
- Gestion des eaux usées – Les eaux usées (eaux de ruissellement) qui proviendront du drainage des aires d'exploitation.
- Gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée – Les matières particulaires et les fondants dissous dans l'eau de fonte des neiges usées.
- Gestion des matières dangereuses – Utilisation, entreposage et disposition des matières résiduelles dangereuses.

Les mesures qui seront instaurées pour diriger les eaux de drainage vers des fosses de rétention font en sorte que toute source accidentelle de contamination pourra être contenue et nettoyée avant d'atteindre l'eau des cours d'eau. Les matières dangereuses seront d'ailleurs entreposées de façon sécuritaire avec des bassins de confinement.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Lors de la phase de démantèlement, les activités susceptibles d'être des sources d'effet sur la qualité de l'eau douce sont les suivantes (tableau 7-14) :

- Nivellement et régalage du terrain – Travaux d'excavation, de remblayage, de nivellement et de stabilisation des terrains à partir de matériaux en place ou provenant de bancs d'emprunt extérieur au site.
- Circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants.
- Ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel.

→ Gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition.

L'ensemble des mesures en vigueur à la phase de construction et la phase d'exploitation et d'entretien continuera d'être appliqué.

Le tableau 7-14 résume les changements probables sur la qualité de l'eau douce associés aux phases et activités particulières du projet.

Tableau 7-14. Identification des effets environnementaux potentiels sur la qualité de l'eau douce en milieu terrestre

QUALITÉ DE L'EAU DOUCE EN MILIEU TERRESTRE	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement (utilisation de machinerie et transport de bois)	Lors des travaux de déboisement, la circulation de la machinerie et des véhicules de transport de matériaux constitue une source potentielle d'apport de sédiments et de pollution par des hydrocarbures. Cependant, la conservation d'une bande riveraine de protection d'un minimum de 30 m de largeur réduit significativement le risque de contamination et d'apport de sédiments, excepté aux sites de traversée des cours d'eau où des mesures d'atténuation particulières seront appliquées.
Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux	Ces travaux impliquent l'utilisation de machinerie et de véhicules de transport de matériaux. Les sols mis à découvert lors de ces travaux sont des sources potentielles de sédiments et de contaminants pouvant être lessivés par l'eau de ruissellement et pouvant atteindre les cours d'eau. Les ornières formées par les roues de la machinerie peuvent également canaliser les sédiments et les contaminants jusqu'aux abords des cours d'eau. À l'exception des sites de traversée de cours d'eau où des mesures d'atténuation seront appliquées, la conservation d'une bande de protection végétale dans la bande riveraine d'au moins 30 m le long des cours d'eau va permettre d'éviter les effets négatifs sur la qualité de l'eau.
Traversée de cours d'eau	L'installation des ponceaux pour traverser les cours d'eau T1 et T2 peut occasionner un apport de sédiments et poser un risque de contamination par les hydrocarbures. Une série de mesures d'atténuation générales et particulières devraient permettre de réduire significativement ce risque.
Exploitation et entretien	
Circulation et transport de matériaux	La circulation et le transport de matériaux ne posent de risques qu'en cas de déversement d'hydrocarbures ou de concentré d'apatite sur une surface d'où les produits peuvent être lessivés vers les cours d'eau ou encore en cas de déversement directement dans l'eau. Les effets de contamination de l'eau seraient alors circonscrits dans le temps et dans l'espace par la mise en place de mesures d'urgence. La protection des cours d'eau par une bande riveraine d'au moins 30 m de largeur réduit significativement les risques d'occurrence d'une telle contamination directe.

QUALITÉ DE L'EAU DOUCE EN MILIEU TERRESTRE	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Entretien des bâtiments et des installations permanentes, utilisation de fondants en hiver, gestion des eaux usées, gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée, gestion des matières dangereuses	Toute matière particulaire ou en solution atteignant l'eau douce de surface peut modifier ses conditions physicochimiques. L'enlèvement de la neige et sa disposition peuvent entraîner des contaminants dans l'eau si l'eau de fonte rejoint les cours d'eau, les contaminants probables sont principalement constitués des sels de voirie. Ces sels de voirie, utilisés pour l'entretien du chemin en hiver, peuvent causer un choc physicochimique sur la qualité de l'eau lors du dégel printanier. Les effets sur les organismes (invertébrés et vertébrés) aquatiques de même que sur les plantes riveraines et aquatiques se traduisent essentiellement par un stress osmotique pouvant occasionner des difficultés de croissance. Chez les animaux, le stress osmotique peut influencer le comportement et nuire aux activités de recherche de nourriture et autres activités vitales (Charbonneau 2006).
Démantèlement	
Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition.	Les risques à la qualité de l'eau au cours de ces travaux sont les mêmes que lors de la phase de construction des infrastructures.

7.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Afin d'éviter que les effets potentiels ne se produisent et affectent la qualité de l'eau, les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées (annexe H). Dans la mesure du possible en fonction des plans de construction, la bande riveraine couverte de végétation naturelle sera conservée sur une largeur de 30 m, ce qui est beaucoup plus important comme bande de protection que ce que prévoit la réglementation.

PHASE DE CONSTRUCTION

Déboisement

- → La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier sera respectée, de même que l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État et le Règlement sur la protection des forêts. Les mesures nécessaires seront prises afin que les activités de déboisement soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.
- → Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- → Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si des arbres chutent accidentellement, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins que ceux-ci portent atteinte à la santé et la sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, soient limitées au strict minimum.

- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.

Traversée de cours d'eau

- Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- Lors de l'installation d'un ponceau, il faut confiner au préalable l'aire de travail afin d'éviter le transport sédimentaire dans l'eau (ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) ne doivent pas générer de turbidité dans l'eau autant que possible. Le débit naturel du cours d'eau doit être maintenu en continu et le retour de l'eau doit se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Dans la mesure du possible, le lit du cours d'eau ne devrait pas être rétréci de plus des 2/3 durant les travaux. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail doivent être pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 20 m du cours d'eau.
- L'installation d'un ponceau dans un cours d'eau doit préférablement être réalisée en période d'étiage et dans les meilleurs délais possibles. Celui-ci ne doit pas entraver l'écoulement de l'eau, ni contribuer à la formation d'étangs en amont en période de crue. L'extrémité du ponceau doit dépasser la base du remblai qui étaye le chemin d'au plus 30 cm et le remblai doit être stabilisé aux deux extrémités du ponceau. Le matériel de ce remblai ne doit pas contenir de matière organique
- Après l'installation d'un ponceau, toute autre structure requise pour ces travaux doit être retirée de l'eau. Il faut s'assurer que le lit du cours d'eau est bien stabilisé à l'entrée et à la sortie. Le lit du cours d'eau doit ensuite être préférablement réaménagé selon son profil naturel et avec des matériaux similaires aux précédents, dans la mesure du possible, les berges doivent être stabilisées et, au besoin, revégétalisées.

Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux, bétonnage

- Au moyen de géotextiles, des bassins de sédimentation ou des barrières à sédiments seront installés dans les fossés des accès temporaires. Pour les accès permanents, ces installations temporaires devront, si requis, être améliorées à la fin des travaux de manière à en assurer la pérennité avec un entretien minimal.
- Lors des travaux, le drainage naturel du milieu sera respecté et toutes les mesures appropriées seront prises afin de permettre l'écoulement normal des eaux.
- Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
- Lorsque le drainage de surface risquera d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, des mesures seront appliquées pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.
- Lors de la construction, on doit respecter le drainage naturel du sol et maintenir l'écoulement de l'eau de ruissellement en installant, au besoin, des ponceaux d'au moins 30 cm de diamètre. L'extrémité du ponceau doit dépasser d'au moins 30 cm la base du remblai, qui doit être lui-même bien stabilisé.
- Lors de l'aménagement des fossés ou des travaux de drainage, l'eau doit être détournée vers une zone de végétation située à l'extérieur de l'emprise ou sera captée à l'intérieur du réseau de drainage existant. Si requise, la vitesse d'écoulement de l'eau devra être réduite en bloquant le courant (techniques de dissipation de l'énergie) tout en filtrant les sédiments. Au besoin, un bassin de

sédimentation sera aménagé à l'extérieur de cette bande afin de capter les eaux de ruissellement et les sédiments transportés. Celui-ci devra être dimensionné en fonction du débit à recevoir et à évacuer.

- Lors des travaux de terrassement dans les zones de fortes pentes, il faudra prévenir les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure le fond des fossés par recouvrement avec des matériaux granulaires bien drainés et procéder à de l'empierrement. Au besoin, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.
- L'emprise au-delà des fossés sera égalisée et aucun sol ou débris n'y sera entassé. La terre végétale du terrassement sera empilée temporairement sur une hauteur maximale de 1,5 m en vue d'une réutilisation ultérieure pour le réaménagement de l'emprise. Le décapage de cette terre sera fait de manière à éviter de la contaminer par des matériaux sous-jacents de composition différente.
- Les pentes des déblais et remblais seront stabilisées au moyen de techniques s'harmonisant le plus possible avec le cadre naturel du milieu, et ce, à tout endroit où l'érosion est susceptible de créer un apport de sédiments dans un cours d'eau (pente adoucie à 1,5 H : 1 V, plus autres techniques disponibles). Le long des pentes fortes bordant l'emprise, on utilisera, au besoin, des barrières à sédiments (géotextile, pailles, etc.) au pied des talus pour réduire le volume de sédiments transportés. Des aménagements protecteurs (pailles, copeaux, matelas) pourront également être utilisés directement sur la pente. On évitera de mettre des déblais sur les pentes fortes. Les remblais seront compactés de façon adéquate. Pour les remblais de plus de 60 cm, il sera préférable de remblayer en plusieurs couches minces plutôt qu'en une seule couche afin d'assurer une meilleure compaction. Dans les zones sans pente transversale, la hauteur et la profondeur des remblais devraient être limitées à 3 m autant que possible.
- La superficie et le volume excavés ainsi que la localisation des travaux devront être conformes à ce qui est indiqué dans les plans et devis.
- Les déblais d'excavation devront être disposés dans un site situé à un minimum de 20 m à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux, sauf dans le cadre de la construction du quai.
- Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux.
- Les sols découverts et les déblais devront être entreposés à l'extérieur de la bande riveraine.
- Les travaux d'excavation et de reprofilage seront réalisés avec parcimonie et surveillance parallèle étroite du haut du talus afin de déceler toute possibilité de décrochement et de pouvoir ajuster, au besoin, les techniques de travail.
- Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
- Les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai seront décapées et la couche de sol organique sera mise de côté afin de la remettre en place lors de la remise en état des lieux.
- À la fin des travaux, les aires de services et d'entreposage des déblais seront nivelées selon la topographie du milieu environnant.
- La qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations sera contrôlée par filtration, décantation, traitement ou par toute autre méthode.
- Réaliser les travaux de bétonnage selon des méthodes de travail appropriées permettant de circonscrire l'aire des travaux et de limiter l'écoulement de résidus de béton dans l'eau.
- Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Circulation et transport de matériaux, risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

La machinerie utilisée sur le chantier de construction et lors de l'exploitation est considérée comme une source potentielle de contamination des cours d'eau, notamment en ce qui concerne les déversements accidentels d'hydrocarbures. La circulation de la machinerie peut par ailleurs être la cause d'apport de sédiments. Les mesures suivantes visent plus particulièrement à éviter ces risques.

- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements seront situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés sera effectuée afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.
- Aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum.
- Les exigences de la Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers et du Règlement sur les produits pétroliers pour la gestion du matériel et des produits pétroliers devront être suivies.
- Les mesures nécessaires seront prises afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Règlement sur les produits pétroliers. Les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors-sol et souterrains seront respectées.
- Les équipements pétroliers seront vérifiés par un vérificateur agrée lors de l'installation, du remplacement ou de l'enlèvement de ceux-ci. Les équipements pétroliers seront vérifiés selon la fréquence et les modalités indiquées dans le Règlement sur les produits pétroliers.
- L'entrepreneur devra être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 litres ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2 500 litres ou plus d'essence. Dans le cas d'un réservoir souterrain, dont l'une ou plusieurs des composantes est partiellement ou complètement enfouie dans le sol, ce permis sera requis pour un réservoir de 500 litres ou plus de carburant diesel ou d'essence.

- Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquide au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.
- Les produits pétroliers seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, le plan d'intervention en cas de déversement en vigueur sera immédiatement appliqué.
- Les produits pétroliers de classe 1 ou 2 ou les substances imprégnées de ces produits devront être stockés dans des contenants hermétiques. Une pièce servant au stockage d'un produit pétrolier de la classe 1 devra être chauffée au moyen d'appareils qui ne représentent pas de source d'inflammation. Une pièce abritant une pompe ou des dispositifs d'entrée électrique ne devra pas servir au stockage de produits pétroliers de classe 1 ou 2.
- La circulation de la machinerie devra se limiter aux aires de travail.
- Dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.
- Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, au besoin, des abats-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300.
- Lorsque des abats-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. Le surplus ou l'eau de rinçage sera épandu sur une surface déjà traitée.
- Les mesures nécessaires seront prises pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.
- Les chemins d'accès au chantier, les aires de stationnement et d'entreposage ou les autres aménagements temporaires devront être situés à l'extérieur de la bande riveraine, de façon à éviter sa détérioration ou sa contamination.
- Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.

Gestion des matières résiduelles dangereuses et non dangereuses

- Si une aire d'entreposage de la neige est requise, celle-ci devra être située à une distance minimale de 30 m de tous cours d'eau et de toute source d'approvisionnement en eau potable, de manière à éviter toute contamination.
- On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 30 m d'un cours d'eau.
- Lorsque la neige devra être transportée par camion, on devra s'assurer de l'éliminer dans un site autorisé par Port de Saguenay.

Des mesures particulières seront appliquées pour éviter les répercussions sur la qualité de l'eau douce par un contact direct ou indirect avec des matières résiduelles, plus particulièrement avec des résidus

dangereux. Les mesures suivantes permettent de gérer de façon sécuritaire et respectueuse de l'environnement toute matière résiduelle jusqu'à sa disposition.

- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
- Du matériel d'intervention sera disponible sur place, et en tout temps, en cas de déversement de contaminants. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits.
- Port de Saguenay sera avisée sans délai dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.
- Aucune matière dangereuse ne sera émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.
- Lors du transport des matières dangereuses, le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses sera respecté.
- Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin. Le responsable de chantier veillera à ce que les résidus soient récupérés et déposés dans des sites autorisés.
- À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier et éliminés conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des bétonnières, des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu.
- Aucun matériau de rebut ou débris ne sera déchargé dans les cours d'eau.
- Les débris de démolition et les déchets solides générés sur le site devront être éliminés conformément au Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (Q 2, r. 19, Q-2, r. 6.02).
- Les déchets de coupe de végétation ou de décapage du terrain ne devront pas être rejetés dans les cours d'eau.
- Il sera interdit d'évacuer des matériaux de rebuts ou des matériaux volatils, tels les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.
- Les déchets seront entreposés temporairement dans un endroit unique.
- Les rebuts provenant du nettoyage préalable des aires de travail seront disposés dans des conteneurs prévus à cette fin et ceux-ci seront transportés subséquemment dans un site d'enfouissement autorisé. Si les quantités sont réduites, les matériaux secs (béton, etc.) pourront être utilisés comme remblai et

ainsi enfouis directement derrière l'ouvrage de protection. Le bois et les débris végétaux pourraient l'être dans le talus immédiatement au-dessus de l'ouvrage.

- Les matériaux excédentaires seront transportés vers un lieu de disposition autorisé.
- Les diverses catégories de matières résiduelles seront gérées séparément, impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques par les travailleurs du chantier ainsi qu'une gestion adéquate des matières dangereuses par l'entrepreneur qui en disposera selon les normes en vigueur.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et d'entretien seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- La bande riveraine détériorée par les travaux sera restaurée au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau.
- Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau sera restauré
- Le drainage naturel sera restauré et, au besoin, des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain.
- Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes seront utilisées.

7.8.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

L'importance des cours d'eau intermittents présents dans la zone d'étude restreinte est jugée moyenne. En effet, bien qu'ils n'abritent pas de populations de poissons, ils constituent des éléments importants du drainage naturel du site à l'étude et à cet égard, ils participent à la dynamique hydrologique du bassin versant du Saguenay. Leur **importance écologique** peut aussi être jugée **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local. Les cours d'eau ont été soulevés dans le cadre des préoccupations, ils peuvent être à cet égard considérés d'importance moyenne. À la lumière de ces éléments, il est possible d'attribuer une **valeur globale moyenne** à la qualité de l'eau douce.

Après la mise en œuvre des mesures d'atténuation lors de la phase de construction, les effets résiduels sur la qualité de l'eau douce correspondent à un faible risque d'apport de matières particulaires et de contaminants. L'**étendue géographique** des effets résiduels est considérée **ponctuelle**, les risques d'apport de sédiments et de contaminants seraient en effet limités à quelques mètres linéaires, le cas échéant. Les effets devraient être de **courte durée** considérant les activités en cause et leur répartition dans le calendrier des travaux. La **probabilité d'occurrence** d'apport de sédiments est considérée **moyenne** en raison de l'intensité des activités sur un chantier de construction où des événements

accidentels peuvent survenir. L'**effet résiduel** sur la qualité de l'eau est qualifié de **très faible** et de **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, la **probabilité d'occurrence** d'un événement accidentel causant un apport de sédiments est plutôt **faible**, les activités de construction étant terminées. La **probabilité d'occurrence** de déversement accidentel de contaminant est cependant **moyenne** compte tenu de l'activité de circulation, de transport de matériaux et des travaux d'entretien qui se dérouleront lors de l'opération du terminal maritime. La **durée** d'un effet éventuel provoqué par un déversement accidentel serait **courte** et son **étendue ponctuelle**. **L'effet résiduel** serait ainsi **très faible** et **non important**.

En phase de démantèlement, l'évaluation de l'effet résiduel est la même que pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien, soit **très faible** et **non important**.

Par ailleurs, il importe de souligner que les mesures en place éviteront que les très faibles effets sur la qualité de l'eau des cours d'eau concernés ne se répercutent dans le Saguenay. La probabilité d'effets croisés sur la qualité de l'eau et les organismes présents en aval des cours d'eau de la zone restreinte est considérée nulle.

7.8.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Lors des travaux de construction de même que durant le démantèlement, une surveillance environnementale sera assurée afin de veiller à l'application de toutes les mesures d'atténuation prévues pour éviter les risques d'effets potentiels sur la qualité de l'eau en milieu terrestre.

Comme mesure de suivi, un entretien régulier des bassins de rétention installés pour capter les sédiments des fossés de drainage sera assuré.

7.9 QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU MARIN

Faits saillants portant sur l'évaluation de la qualité de l'eau en milieu marin

La qualité de l'eau douce de surface est considérée par l'ACEE comme une donnée de base du milieu existant et elle a fait l'objet de préoccupations énoncées par le public. Elle est ainsi considérée comme une composante valorisée.

Quelques variables analysées dépassent le CVAC (phosphore total, des sulfates et du bore). Ces dépassements sont peu significatifs et ne semblent pas représentatifs de problématiques particulières. En revanche, aucun dépassement du CVAA n'a été observé.

Les effets potentiels sur la qualité de l'eau en milieu marin sont principalement :

- l'apport de sédiments en suspension lors des travaux en phase de construction;
- potentiel d'un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement pendant la phase de construction et la phase d'exploitation et d'entretien.

L'apport de sédiments et la contamination de l'eau ont comme effets potentiels l'augmentation de la turbidité, le réchauffement de l'eau et la modification des paramètres physicochimiques. Ces effets peuvent en conséquence affecter directement ou indirectement les organismes benthiques et la végétation aquatique et riveraine.

La réalisation de travaux de construction et le chargement de l'apatite en phase d'exploitation et d'entretien impliquent l'utilisation de machinerie ainsi que d'hydrocarbures et de matières dangereuses. Le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Aussi, l'apatite constituant un groupe de minéraux phosphatés, elle est susceptible d'enrichir le milieu aquatique en cas de déversement et d'ainsi favoriser la prolifération des algues dans le milieu aquatique.

L'effet résiduel sur la qualité de l'eau en milieu marin est considéré comme faible et non important.

Lors des travaux de construction, une surveillance environnementale permettra de s'assurer que toutes les mesures d'atténuation seront appliquées.

Les changements prévus sur la qualité de l'eau en milieu marin pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- végétation marine et herbiers intertidaux (section 8.2);
- invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4);
- poissons et habitats en eau douce et milieu marin (section 8.5);
- mammifères marins (section 8.6);
- utilisation du territoire (section10.4);
- santé humaine (sections 9.4 et 10.5).

7.9.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La qualité de l'eau en milieu marin est considérée par l'ACEE comme une donnée de base permettant de décrire le milieu existant et ses conditions environnementales actuelles. Comme la qualité de l'eau en milieu marin a été soulevée préoccupante par le public lors des consultations de l'Agence sur la description de projet, elle a été considérée comme une **composante valorisée**.

7.9.2 LIMITES SPATIALES

Bien que la description du milieu d'insertion du projet tienne compte du contexte régional en ce qui a trait à la qualité de l'eau du Saguenay, les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime correspondent à une zone d'étude restreinte, localisée à l'intérieur de la zone d'étude locale (carte 7-2). Celle-ci englobe la zone d'influence du projet établie, pour cette composante, à approximativement 250 m en amont et 750 m en aval de la localisation du terminal, et ce, jusqu'à approximativement 60 m de profondeur.

7.9.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des critères et recommandations a été réalisée afin de comparer les conditions existantes avec les prescriptions de la réglementation et des normes prescrites par les autorités en la matière (MDDELCC).

Les critères et recommandations ont été obtenus par recherche documentaire. L'information décrivant les conditions existantes en ce qui concerne la qualité de l'eau du Saguenay au site du futur quai provient d'échantillonnages réalisés directement sur le terrain et des analyses des échantillons par un laboratoire accrédité. La méthodologie est présentée à la section suivante.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU MARIN	
Catégorie	**Référence**
Critères de qualité	- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface, 3e édition, Québec.* Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF). 510 p. et 16 annexes.
Qualité de l'eau	- GASSAWAY, J.D. 1967. *New method for boron determination in sea water and some preliminary results.* Int. J. Oceanol. Limnol., 1: 85 - GAST, J.A.et T.G. Thompson. 1959. *Evaporation of boric acid from sea water. Tellus*, 11: 344. - AFGHAN, B.K., P.D. Goulden et J.F. Ryan, J.F. 1972. *Automated fluoro-metric method for determination of boron in waters, detergents and sewage effluents.* Water Res., 6: 1475.

L'information sur la qualité de l'eau provient essentiellement d'échantillonnages effectués sur le terrain, aucune autre donnée n'étant disponible spécifiquement pour la zone étudiée. Les données utilisées pour établir les conditions existantes à l'égard des sédiments sont considérées fiables et suffisantes pour l'analyse des effets.

7.9.4 CONDITIONS ACTUELLES

TEMPÉRATURE ET CONDUCTIVITÉ DE L'EAU

Les profils des températures et des conductivités mesurées lors de la campagne d'octobre sont présentés à la figure 7-10 en fonction des marées. En raison d'un problème de calibration de la sonde, les résultats de septembre ne sont pas présentés.

Les profils illustrent bien le fait qu'à partir de Saint-Fulgence, les eaux douces de la rivière Saguenay se mélangent aux eaux salées du fjord sous l'effet de la forte turbulence créée par les marées dans cette partie peu profonde du Saguenay et qu'à la hauteur de la zone d'étude, le mélange des eaux est moins intense, de sorte que les eaux saumâtres formées à la tête du fjord s'écoulent au-dessus des eaux salées en une mince couche superficielle dont la salinité n'augmente que très graduellement au fur et à mesure que l'on se dirige vers l'aval. En période d'eau libre, on retrouve dans le fjord du Saguenay ainsi deux couches d'eau ayant des caractéristiques très différentes. Une couche mince (5 à 7 m d'épaisseur au niveau de la zone d'étude) d'eaux saumâtres (salinité de 10 PSU), relativement chaudes (environ 7 °C au moment des mesures[13]) et turbides occupe la surface et une énorme masse d'eaux salées (29 PSU), froides (env. 2 °C) et plus limpides occupe la majeure partie du volume du fjord. La frontière entre les deux masses d'eaux est très nette et porte le nom de thermo-halocline. Au niveau de cette couche d'environ 1 à 5 m d'épaisseur, la température chute rapidement à moins de 5 °C et la salinité passe de 10 à 25 PSU.

Ce portrait demeure assez constant avec le cycle des marées. Peu de différences ont été observées entre les relevés de marée haute et ceux de marée basse.

[13] La température était de 16 à 18 ºC près de la surface et de 3 à 5 ºC près du fond lors des relevés de septembre (données non illustrées).

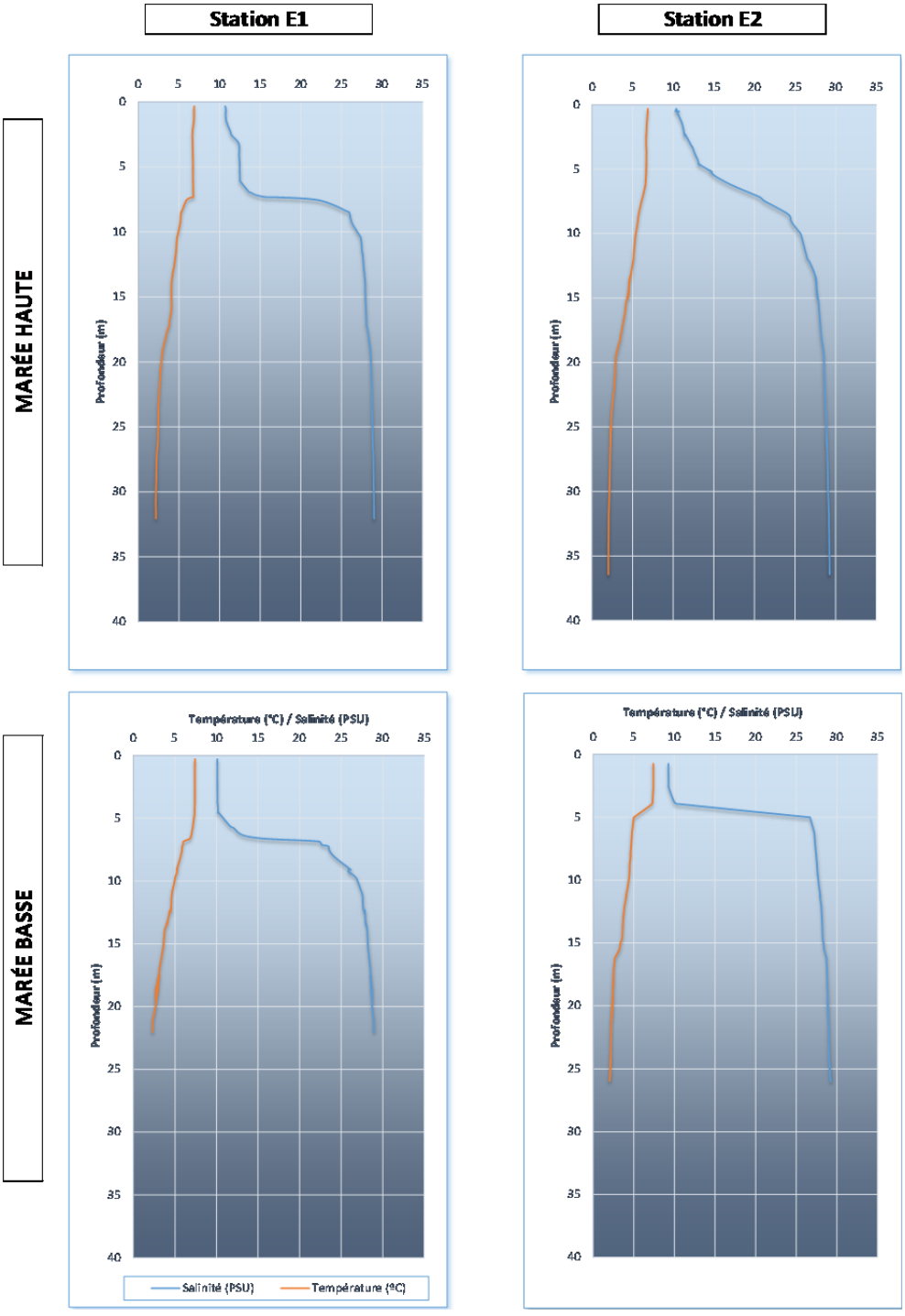


Figure 7-10. Profils de température et de salinité en fonction de la profondeur aux stations E1 et E2 selon la marée

PHYSICOCHIMIE DE L'EAU

Les résultats des analyses de la qualité de l'eau en laboratoire sont présentés au tableau 7-15 pour les échantillons prélevés en mai et septembre 2014 et au tableau 7-16 pour les échantillons prélevés en octobre 2015, alors que les certificats d'analyses sont présentés dans l'étude jointe à l'ÉIE (étude sectorielle n° 1).

L'ensemble des paramètres a été comparé aux critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique du MDDEFP (2013) (effets chroniques et toxicité aigüe). Ces critères ont été retenus, car ils représentent un bon estimé du seuil sans effets indésirables des substances dans un milieu naturel. Les concentrations dans le milieu au-dessus du critère de vie aquatique chronique (CVAC) peuvent, à long terme, causer un effet indésirable. Il faut toutefois noter que de légers écarts au-dessus du CVAC ne causeront pas nécessairement d'effets sur les organismes aquatiques, surtout si la durée et l'intensité de ces dépassements sont limitées et s'il y a des périodes de compensation où la concentration dans le milieu est inférieure à celle du critère. Le critère de vie aquatique aigu (CVAA), quant à lui, représente la concentration maximale d'une substance à laquelle les organismes aquatiques peuvent être exposés pour une courte période de temps sans être gravement touchés.

Quelques variables analysées dépassent le CVAC et sont surlignées en vert dans les tableaux 7-15 et 7-16. Il s'agit du phosphore total, des sulfates et du bore. Ces dépassements sont, à première vue, peu significatifs et ne semblent pas représentatifs de problématiques particulières. En revanche, aucun dépassement du CVAA n'a été observé.

En ce qui concerne le phosphore total, les dépassements enregistrés se situent entre la limite de détection et la limite de quantification des méthodes d'analyse utilisées. Il s'agit donc de dépassements peu importants. De plus, aucun dépassement du critère n'a été observé dans les prélèvements de surface (0,3 m de profondeur). Les dépassements s'observent uniquement dans les couches d'eau salée, à des profondeurs où les vitesses d'écoulement sont faibles et favorisent l'accumulation des éléments nutritifs comme le phosphore lié aux fines particules en suspension dans l'eau. Cet élément nutritif a ainsi moins de chance d'être assimilé par les plantes ou le phytoplancton et d'être intégré dans la chaîne alimentaire en raison de la faible luminosité qui règne à ces profondeurs. Rappelons que le critère CVAC pour le phosphore vise à évaluer la détérioration d'un lac et à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Il ne s'applique donc pas réellement à l'eau de mer.

De la même manière, les quelques concentrations de sulfates dépassant le critère CVAC ne sont pas significatives. D'une part, ces dépassements se situent légèrement au-dessus du critère et, d'autre part, ils sont observés uniquement dans les échantillons prélevés aux profondeurs de 9 m ou plus, soit en eau salée. Or, les sulfates sont un des principaux constituants de l'eau de mer avec le sodium, le magnésium, le potassium et le chlorure. La concentration naturelle de sulfates dans l'eau de mer est d'environ 3 000 mg/L.

Pour ce qui est du bore, les échantillons prélevés en surface affichent des concentrations d'environ 1 mg/L dépassant parfois cette limite et, par conséquent le critère CAVC. Ces dépassements sont relativement peu importants. Dans les échantillons prélevés en profondeur, les concentrations se situent plutôt autour de 3 à 4 mg/L. Ces valeurs semblent normales puisque dans l'eau de mer, la concentration de bore se situe entre 4 et 5 mg/L. (Gast et Thompson 1959; Gassaway 1967). Dans les eaux côtières du Canada, les concentrations de bore se situent apparemment entre 3,7 et 4,3 mg/L (Afghan *et al*. 1972).

Tableau 7-15. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en mai et septembre 2014 dans la rivière Saguenay

Paramètre / substance	Unité	Limite de détection (LDR)	M-MB-1	M-MB-2	M-MB-3	M-MB-3DUP	M-MM-1	M-MM-2	M-MM-3	M-MM3DUP	S-MB-1	S-MB-2	S-MB-2DUP	S-MB-3	S-MB-3DUP	Critère générique de qualité de l'eau du MDDELCC (mg/L)	
			mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	sept-14	sept-14	sept-14	sept-14	sept-14	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (effet chronique)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aigüe)
			prof.: 30 m	prof.: 15m	prof.: 0,3 m	prof.: 0,3 m	prof.: 30 m	prof.: 15 m	prof.: 0,3 m	prof.: 0,3 m	prof.: 30 m	prof.: 15 m	prof.: 15 m	prof.: 0,3 m	prof.: 0,3 m		
			Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée montante	Marée montante	Marée montante	Marée montante	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse		
Paramètres inorganiques																	
Alcalinité totale	mg/L	1	92	14	11	N/A	99	16	11	N/A	97	110	-	35	N/A	(a)	-
Azote ammoniacal	mg/L	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	N/A	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	3,1 (b)	21 (b)
Azote total Kjeldahl	mg/L	1	<1	N/A	N/A	N/A	<1	N/A	N/A	N/A	<1	N/A	-	N/A	N/A		
Bromure	mg/L	0,1 à 1	40	0,7	0,3	N/A	2	2	0,4	N/A	56	48	-	9	N/A		
Carbone organique total	mg/L	0,2	3,7	7,7	7,7	N/A	3,9	8,6	7,9	N/A	1,8	2	-	6,1	N/A		
Chlorures	mg/L	0,05 à 0,5	12 000	190	110	N/A	14 000	820	140	N/A	15 000	15 000	-	3 100	N/A	(c)	(c)
Cyanures totaux	mg/L	0,01	<0,01	N/A	N/A	N/A	<0,01	N/A	N/A	N/A	<0,01	N/A	-	N/A	N/A		
Dureté totale	mg/L	1	105	77	47	-	5 300	270	58	57	5 300	5 200	5 400	1 200	-		
Fluorure	mg/L	0,1	0,7	N/A	N/A	N/A	0,8	N/A	N/A	N/A	0,9	N/A	-	N/A	N/A	1,5	4
Matières en suspension	mg/L	2	3	6	5	N/A	3	9	6	N/A	63	170	-	13	N/A	augm. 10% (d)	augm. 25 (e)
Nitrite et nitrate	mg/L	0,02 à 10	<0,2	0,13	0,14	N/A	<0,2	<0,2	0,13	N/A	<10	<10	-	<1	N/A	3,6 (nitrates)	-
Orthophosphate	mg/L	0,01	0,03	N/A	N/A	N/A	0,02	N/A	N/A	N/A	0,03	N/A	-	N/A	N/A		
pH											7,59	7,73	-	7,54	N/A	7,0-8,7 (f)	
Phosphore total	mg/L	0,01 à 0,05	0,02	0,02	0,02	-	0,06	0,02	<0,01	0,01	<0,05	<0,05	0,06	<0,05	-	0,03 (g)	
Sulfates	mg/L	0,5 à 5	1400	27	15	N/A	1600	100	19	N/A	2100	2100	-	440	N/A	2 000 (h)	2 000 (h)
Sulfures	mg/L	0,02	<0,02	N/A	N/A	N/A	<0,02	N/A	N/A	N/A	<0,02	N/A	-	N/A	N/A		
Turbidité	NTU	0,1	1,1	4,7	4,9	N/A	0,9	4,9	5,4	5,4	0,2	0,2	-	2,5	N/A	2 (i)	8 (i)
Métaux et métalloïdes																	
Aluminium	mg/L	0,04 à 0,2	0,33	0,31	0,3	-	0,05	0,32	0,35	0,38	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,087	0,75
Antimoine	mg/L	0,02 à 0,1	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,5	1,5
Argent	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,0001	0,001155
Arsenic	mg/L	0,05 à 0,3	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	0,036	0,069
Baryum	mg/L	0,02 à 0,1	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	1,9 (j)	5,5 (j)
Béryllium	mg/L	0,002 à 0,01	<0,002	<0,002	<0,002	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	0,08 (j)	0,72 (j)
Bore	mg/L	0,05 à 0,3	0,07	<0,05	<0,05	-	3,3	0,19	<0,05	<0,05	3,3	3,3	3,5	0,8	-	1	28
Cadmium	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,0093	0,043
Calcium	mg/L	0,5	10	7,9	5,9	-	350	20	6,6	6,6	340	330	350	74	-	(k)	
Chrome	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,05	1,1
Cobalt	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,1	0,37
Cuivre	mg/L	0,009 à 0,05	<0,009	<0,009	<0,009	-	<0,009	<0,009	<0,009	<0,009	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,0037	0,0058
Étain	mg/L	0,05 à 0,3	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-		
Fer	mg/L	0,1 à 0,5	0,4	0,4	0,4	-	<0,1	0,4	0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	1,3	
Magnésium	mg/L	0,5	21	14	7,8	-	1100	54	10	9,9	1100	1100	1100	230	-		
Manganèse	mg/L	0,01 à 0,05	0,02	0,02	0,02	-	<0,01	0,02	0,02	0,02	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	6,5 (j)	14 (j)
Mercure	mg/L	0,0001 à 0,0005	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	-	0,0011	0,0021
Molybdène	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	0,07	<0,05	-	3,2	29
Nickel	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,0083	0,075
Plomb	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,0085	0,22
Potassium	mg/L	0,5	6,2	4,4	2,5	-	360	17	3,1	3,1	340	330	340	72	-		
Sélénium	mg/L	0,05 à 0,3	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-	0,071	0,3
Sodium	mg/L	0,5	155	110	55	-	7600	430	73	72	9200	9000	9200	1900	-		
Zinc	mg/L	0,02 à 0,1	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-	0,086	0,095

Tableau 7-15. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en mai et septembre 2014 dans la rivière Saguenay (suite)

Paramètre / substance	Unité	Limite de détection (LDR)	M-MB-1	M-MB-2	M-MB-3	M-MB-3DUP	M-MM-1	M-MM-2	M-MM-3	M-MM3DUP	S-MB-1	S-MB-2	S-MB-2DUP	S-MB-3	S-MB-3DUP	Critère générique de qualité de l'eau du MDDELCC (mg/L)	
			mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	mai-14	sept-14	sept-14	sept-14	sept-14	sept-14	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (effet chronique)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aigüe)
			prof.: 30 m	prof.: 15m	prof.: 0,3 m	prof.: 0,3 m	prof.: 30 m	prof.: 15 m	prof.: 0,3 m	prof.: 0,3 m	prof.: 30 m	prof.: 15 m	prof.: 15 m	prof.: 0,3 m	prof.: 0,3 m		
			Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée montante	Marée montante	Marée montante	Marée montante	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse		
Éléments traces et éléments lourds																	
Titane	mg/L	0,05 à 0,3	<0,05	<0,05	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	-		
Uranium	mg/L	0,02 à 0,1	<0,02	<0,02	<0,02	-	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	-		
Vanadium	mg/L	0,01 à 0,05	<0,01	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	0,012	0,11

(a) La sensibilité du milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité : élevée < 10 mg/L; moyenne 10-20 mg/L; faible > 20 mg/L

(b) Le critère a été choisi en fonction des paramètres conservateurs suivants : pH = 7,8; température maximale = 10 °C; salinité = 10 g/kg; ce qui correspond aux conditions les plus difficiles.

(c) 60 (U.S.EPA 1988b; U.S.EPA 2006a) Ce critère de qualité ne sera probablement pas suffisamment protecteur lorsque les chlorures sont associés au potassium, au calcium ou au magnésium plutôt qu'au sodium. En plus, puisque les organismes d'eau douce tolèrent les chlorures seulement sur une plage restreinte sans subir de toxicité aiguë, un dépassement du critère de qualité pourra nuire à un bon nombre d'espèces. Ce critère de qualité est en révision.

(d) Le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, par une pluie importante ou par la fonte) selon le contexte. En eau turbide, le critère de qualité (en révision) est défini soit par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/L par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est de 25 à 250 mg/L ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/L mesurée à un moment donné.

(e) Le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, par une pluie importante ou par la fonte) selon le contexte.

(f) 7,0 à 8,7 (CCME 1999, 2002) Cette concentration s'applique aux eaux saumâtres et salées. Le pH des eaux marines et estuariennes devrait se situer à l'intérieur d'une plage de 7,0 à 8,7 unités de pH, à moins qu'il soit démontré qu'un pH différent est le résultat d'un processus naturel. À l'intérieur de cette plage, le pH ne devrait pas varier de plus de 0,2 unité par rapport au pH naturel anticipé à une période déterminée. Lorsque le pH se situe en dehors de cette plage, les activités humaines ne devraient pas causer un changement de plus de 0,2 unité par rapport au pH naturel anticipé à cette période. Tout changement devrait tendre vers la plage recommandée.

(g) (OMOEE 1994) Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Cette valeur protectrice pour les cours d'eau, n'assure pas toujours la protection des lacs en aval.

(h) la valeur de ce critère a été établie pour une dureté supérieure à 500 mg/l et une concentration de chlorures maximale selon le tableau de l'annexe 14 du MDDELCC, soit 500 mg/L.

(i) (CCME 2002) En eau limpide(*), le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 uTN par rapport à la valeur naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle affectant la turbidité de l'eau, par une pluie importante ou par la fonte) selon le contexte. En eau turbide(*), le critère de qualité est défini soit: (en révision) : par une augmentation maximale en tout temps de 8 uTN par rapport à la valeur ambiante lorsque celle-ci est de 8 à 80 uTN; soit par une augmentation de 10 % par rapport à la valeur ambiante lorsque celle-ci est supérieure à 80 uTN mesurée à un moment donné.

(j) Les valeurs de ces critères ont été établies à partir de l'annexe 12 avec une dureté de 400 mg/L.

(k) (Pommen(B.C.MOE) 1991; Nagpal(B.C.MOELP) 1995) La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium. Sensibilité élevée > Concentration < 4 mg/L; sensibilité moyenne -> concentration 4-8 mg/L et sensibilité faible -> concentration > 8 mg/L. Il existe aussi un indicateur de la sensibilité pour l'alcalinité.

Tableau 7-16. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en octobre 2015 dans la rivière Saguenay

Paramètre / substance	Unité	Limite de détection (LDR)	E2-1H	E2-2H	E2-3H	E2-1B	E2-2B	E2-3B	E1-1B	E1-2B	E1-3B	E1-1H	E1-2H	E1-3H	Critères génériques de qualité de l'eau du MDDELCC (mg/L)	
			20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	20 oct. 2015	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (effet chronique)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aigüe)
			prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29 m		
			Marée haute	Marée haute	Marée haute	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée haute	Marée haute	Marée haute		
Paramètres inorganiques																
Alcalinité totale	mg/L	1	38	84	100	40	98	110	42	92	98	33	97	110	(a)	-
Azote ammoniacal	mg/L	0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	0,02	0,03	<0,02	3,1 (b)	21 (b)
Azote total Kjeldahl	mg/L	0,4	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	0,42	<0,40	<0,40		
Bromure	mg/L	10	18	43	58	14	50	55	17	45	59	12	57	57		
Carbone organique total	mg/L	0,2	5,7	2,7	1,6	5,7	2	1,6	5,4	2,4	1,8	5,7	2,3	1,7		
Chlorures	mg/L	5	4 700	13 000	16 000	4 900	15 000	16 000	5 200	14 000	16 000	3 900	15 000	16 000	(c)	(c)
Cyanures totaux	mg/L	0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003		
Dureté totale	mg/L	100	1 400	4 400	5 400	1 600	5 500	6 000	1 900	4 800	5 400	1400	4 500	4 900		
Fluorure	mg/L	0,1	0,4	0,6	0,8	0,3	0,8	0,9	0,4	0,8	0,8	0,3	0,8	0,9	1,5	4
Matières en suspension	mg/L	2	6	16	17	15	47	42	8	21	19	6	10	26	augm. 10% (d)	augm. 25 (e)
Nitrates	mg/L	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	3,6	
Nitrites	mg/L	2 à 10	<2	<10	<10	<2	<10	<10	<2	<10	<10	<2	<10	<10	0,02	0,06
Orthophosphate	mg/L	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05		
pH		N/A	7,67	7,64	7,71	7,47	7,61	7,62	7,68	7,74	7,76	7,65	7,73	7,74	7,0-8,7 (f)	
Phosphore total	mg/L	0,02	0,02	0,05	0,06	0,02	0,06	0,06	0,02	0,05	0,06	0,02	0,05	0,06	0,03 (g)	
Sulfates	mg/L	50	640	1 700	2 200	660	2 100	2 300	720	1 900	2 200	540	2 000	2 300	2 000 (h)	2 000 (h)
Sulfures	mg/L	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02		
Turbidité	NTU	0,1	0,8	0,3	0,4	1,2	0,4	1,6	0,8	0,6	0,7	1	0,5	0,8	2 (i)	8 (i)
Métaux et métalloïdes																
Aluminium	mg/L	0,01 à 0,1	0,11	0,041	0,022	0,012	<0,1	<0,1	0,11	0,035	0,022	0,13	0,029	0,13	0,087	0,75
Antimoine	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,5	1,5
Argent	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0001	0,001155
Arsenic	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	0,0012	0,0014	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	0,0013	0,0014	<0,001	0,0013	0,0015	0,036	0,069
Baryum	mg/L	0,002 à 0,02	0,0084	0,0083	0,0081	0,0091	<0,02	<0,02	0,0087	0,0081	0,0079	0,0089	0,0081	0,0081	1,9 (j)	5,5 (j)
Béryllium	mg/L	0,002 à 0,02	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,02	<0,02	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,08 (j)	0,72 (j)
Bore	mg/L	0,05 à 0,5	1,1	2,8	3,5	1,2	3,8	4,4	1,3	3,1	3,3	1	3,2	3,4	1	28
Cadmium	mg/L	0,0002 à 0,002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0093	0,043
Calcium	mg/L	5 à 50	100	290	350	120	360	390	120	300	350	95	300	320	(k)	
Chrome	mg/L	0,005 à 0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05	1,1
Cobalt	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,1	0,37
Cuivre	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	<0,001	<0,001	0,0013	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0037	0,0058
Étain	mg/L	0,002 à 0,02	0,0043	0,0026	0,0043	0,014	<0,02	<0,02	0,007	0,0079	0,0042	0,007	0,0039	0,0041		
Fer	mg/L	0,06 à 0,6	0,16	<0,06	<0,06	0,19	<0,6	<0,6	0,14	0,062	<0,06	0,17	<0,06	<0,06	1,3	
Magnésium	mg/L	1 à 10	290	890	1 100	320	1 100	1 200	380	970	1 100	290	920	1 000		
Manganèse	mg/L	0,001 à 0,01	0,0066	0,0036	0,0068	0,007	<0,010	0,011	0,006	0,0032	0,0038	0,0067	0,0031	0,0068	6,5 (j)	14 (j)
Mercure	mg/L	0,0001 à 0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0011	0,0021
Molybdène	mg/L	0,001 à 0,01	0,0027	0,0081	0,0097	0,0032	<0,001	<0,001	0,0033	0,0089	0,0097	0,0026	0,0093	0,0096	3,2	29
Nickel	mg/L	0,002 à 0,02	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,02	<0,02	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0083	0,075
Plomb	mg/L	0,0005 à 0,005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,00063	<0,005	<0,005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,0085	0,22
Potassium	mg/L	0.5 à 5	100	310	400	100	350	380	120	350	400	94	370	400		
Sélénium	mg/L	0,003 à 0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,03	<0,03	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,071	0,3
Sodium	mg/L	50	2 300	7 100	8 800	2 900	9 300	10 000	3 100	7 800	8 800	2 300	7 400	8 100		
Zinc	mg/L	0,007 à 0,07	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,07	<0,07	<0,007	0,013	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,086	0,095

Tableau7-16. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en octobre 2015 dans la rivière Saguenay (suite)

Paramètre / substance	Unité	Limite de détection (LDR)	E2-1H	E2-2H	E2-3H	E2-1B	E2-2B	E2-3B	E1-1B	E1-2B	E1-3B	E1-1H	E1-2H	E1-3H	Critères génériques de qualité de l'eau du MDDELCC (mg/L)	
			20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	20 octobre 2015	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (effet chronique)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aigüe)
			prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29 m		
			Marée haute	Marée haute	Marée haute	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée haute	Marée haute	Marée haute		
Éléments traces et éléments lourds																
Titane	mg/L	0,01 à 0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Uranium	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	0,0021	0,0025	<0,001	<0,01	<0,01	<0,001	0,0023	0,0024	<0,001	0,0023	0,0025		
Vanadium	mg/L	0,002 à 0,02	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,02	<0,02	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,012	0,11

(a) La sensibilité du milieu à l'acidification varie avec l'alcalinité : élevée < 10 mg/L; moyenne 10-20 mg/L; faible > 20 mg/L

(b) Le critère a été choisi en fonction des paramètres conservateurs suivants : pH = 7,8, température maximale = 10°C, salinité = 10 g/kg, ce qui correspond aux conditions les plus difficiles.

(c) Ce critère de qualité ne sera probablement pas suffisamment protecteur lorsque les chlorures sont associés au potassium, au calcium ou au magnésium plutôt qu'au sodium. En plus, puisque les organismes d'eau douce tolèrent les chlorures seulement sur une plage restreinte sans subir de toxicité aiguë, un dépassement du critère de qualité pourra nuire à un bon nombre d'espèces. Ce critère de qualité est en révision.

(d) Le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, par une pluie importante ou par la fonte) selon le contexte. En eau turbide, le critère de qualité (en révision) est défini soit par une augmentation maximale en tout temps de 25 mg/L par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est de 25 à 250 mg/L ou par une augmentation de 10 % par rapport à la concentration ambiante lorsque celle-ci est supérieure à 250 mg/L mesurée à un moment donné.

(e) Le critère de qualité est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension, par une pluie importante ou par la fonte) selon le contexte.

(f) Cette concentration s'applique aux eaux saumâtres et salées. Le pH des eaux marines et estuariennes devrait se situer à l'intérieur d'une plage de 7,0 à 8,7 unités de pH, à moins qu'il soit démontré qu'un pH différent est le résultat d'un processus naturel. À l'intérieur de cette plage, le pH ne devrait pas varier de plus de 0,2 unité par rapport au pH naturel anticipé à une période déterminée. Lorsque le pH se situe en dehors de cette plage, les activités humaines ne devraient pas causer un changement de plus de 0,2 unité par rapport au pH naturel anticipé à cette période. Tout changement devrait tendre vers la plage recommandée.

(g) Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières. Cette valeur protectrice pour les cours d'eau, n'assure pas toujours la protection des lacs en aval

(h) La valeur de ce critère a été établie pour une dureté supérieure à 500 mg/l et une concentration de chlorures maximale selon le tableau de l'annexe 14 du MDDELCC, soit 500 mg/L.

(i) En eau limpide(*), le critère de qualité est défini par une augmentation moyenne maximale de 2 uTN par rapport à la valeur naturelle ou ambiante (non influencée par une source ponctuelle affectant la turbidité de l'eau, par une pluie importante ou par la fonte) selon le contexte. En eau turbide(*), le critère de qualité est défini soit: (en révision) : par une augmentation maximale en tout temps de 8 uTN par rapport à la valeur ambiante lorsque celle-ci est de 8 à 80 uTN; soit par une augmentation de 10 % par rapport à la valeur ambiante lorsque celle-ci est supérieure à 80 uTN mesurée à un moment donné

(j) Les valeurs de ces critères ont été établies à partir de l'annexe 12 avec une dureté de 400 mg/L.

(k) La sensibilité d'un milieu à l'acidification varie avec la concentration en calcium. Sensibilité élevée -> Concentration < 4 mg/L; sensibilité moyenne -> concentration 4-8 mg/L et sensibilité faible -> concentration > 8 mg/L. Il existe aussi un indicateur de la sensibilité pour l'alcalinité.

Les résultats des échantillons prélevés en surface ont été comparés aux données des stations 06090002 (Chicoutimi) et 06070006 (Rivière à Mars) de la Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA) du MDDELCC afin de vérifier s'ils sont représentatifs des principaux cours d'eau susceptibles d'influencer la qualité de l'eau de la zone d'étude. Cette banque de données constitue une source de données importante sur la qualité de l'eau qui collige toutes les données que le Ministère a recueillies sur les milieux aquatiques du Québec depuis 1979 pour les paramètres physicochimiques de base et les nutriments. Le tableau 7-17 fournit, pour les principaux paramètres, les valeurs médianes, minimales et maximales de ces deux stations ainsi que les valeurs minimales et maximales observées lors des différentes campagnes d'échantillonnage de la présente étude.

Tableau 7-17. Comparaison entre les stations 06090002, 06070006 de la BQMA et la zone d'étude pour certains paramètres de la qualité de l'eau de la rivière Saguenay

Paramètre	Unité	Station 06090002, Chicoutimi				Station 06070006, rivière à Mars				Présente étude	
		N	Min.	Médiane	Max.	N	Min.	Médiane	Max.	Min.	Max.
Azote ammoniacal	mg/L	26	0,01	0,02	0,11	31	0,01	0,01	0,04	< 0,02	0,02
Azote total	mg/L	26	0,21	0,44	1,00	31	0,09	0,24	1,10	< 0,40	0,42
Nitrites et nitrate	mg/L	26	0,12	0,21	0,58	31	0,01	0,07	1,10	< 1	0,14
pH	pH	26	7,3	7,80	8,20	31	7,10	7,7	8,5	7,5	7,80
Phosphore total	mg/L	26	0,009	0,023	0.130	31	0,005	0,011	0,220	< 0,01	0,02
Turbidité	UTN	26	1,6	4,90	57.0	31	1,10	2,0	58,0	0,8	5,40

Les résultats indiquent que les échantillons prélevés en surface sont généralement plus proches de ceux enregistrés à la station 06090002 (Chicoutimi), ce qui signifie que la rivière Saguenay joue un rôle prépondérant dans la qualité de l'eau de la zone d'étude au-dessus de la thermo-halocline.

En ce qui concerne les échantillons prélevés en profondeur, ils illustrent les caractéristiques d'un milieu marin. En effet, plusieurs variables comme la dureté, les bromures, les chlorures, les fluorures, les sulfates, le sodium, le potassium, le magnésium, le calcium et le bore augmentent de façon marquée avec la profondeur et démontrent l'influence de la masse d'eau salée sous-jacente. À l'inverse, la concentration en aluminium diminue avec la profondeur indiquant que l'eau en provenance du Saguenay représente le principal apport de cet élément. En ce qui concerne les MES et la turbidité, les valeurs les plus élevées se retrouvent aux profondeurs entre 9 et 15 m, près de la thermo-halocline. Cette couche représente une zone de mélange entre l'eau saumâtre de la couche supérieure et le couche salée profonde.

Peu de différences sont observées entre les prélèvements effectués en marée montante et ceux effectués lors de la marée descendante. Les principales différences proviennent des MES dans et sous la thermo-halocline qui, lors de la campagne de 2015, sont passées de valeurs autour de 15 mg/L lors de la marée haute à environ 35 mg/L lors de la marée basse. La turbidité suivait le même patron.

7.9.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau de surface sont liées à la construction du chemin d'accès au quai et à la construction du quai (tableau 7-18), notamment :

- Préparation du terrain, notamment celle de l'assise du chemin d'accès au quai – Émission de MES dans l'eau.
- Construction du quai, soit le remblayage en eau et l'installation des enrochements et des gabions – Émission de MES dans l'eau.
- Utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- Utilisation, l'entreposage et la manutention de matières dangereuses – Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

La construction de l'assise du chemin d'accès au quai pourrait entraîner l'émission de MES dans la rivière Saguenay, qui seraient occasionnées par le ruissellement de l'eau sur les sols remaniés et instables. En raison de la pente, tout ruissellement aura tendance à se diriger vers la rivière Saguenay. Pour contrer l'émission de MES vers le Saguenay, des mesures visant à contrôler le ruissellement et à stabiliser les sols au fur et à mesure que le chantier progresse seront mises en œuvre.

Le remblayage du fond marin par la mise en place du quai et des ouvrages de stabilisation comme les gabions pourrait aussi occasionner la mise en suspension de sédiments dans l'eau. Les matériaux utilisés devront donc être exempts de particules fines alors que les matériaux déposés sur le fond marin devront être manipulés avec soin, notamment sur un fond meuble.

La réalisation des travaux de construction implique l'utilisation de machinerie ainsi que d'hydrocarbures et de matières dangereuses. Le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Dans le cas d'un déversement, la contamination de l'eau sera relative au type de contaminants et au volume déversé. Soulignons qu'il n'y a pas d'entreposage de volume important d'hydrocarbures ou de contaminants sur le site, de sorte qu'un déversement en milieu terrestre aura peu de chance d'atteindre le milieu marin. Dans le cadre du projet, la gestion des matières dangereuses (incluant les hydrocarbures) et de tout déversement accidentel dans l'environnement fera l'objet de mesures particulières permettant d'encadrer leur usage, leur entreposage et leur manutention, et ce, conformément à la réglementation en vigueur. L'entretien régulier de la machinerie devrait également permettre d'identifier toute fuite susceptible de générer des effets sur l'environnement. De plus, un plan d'intervention en cas de déversement sera établi afin de structurer les interventions et de limiter des risques et les dommages sur l'environnement, le cas échéant. Considérant la présence de travaux à proximité de l'eau pour la construction du quai, des mesures d'atténuation seront mises en œuvres de sorte que la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte la qualité de l'eau de surface est très faible.

Ainsi, en phase de construction, les seuls effets sur la composante « Qualité de l'eau de surface » appréhendés seraient donc liés au transport sédimentaire, à la construction du quai (remblayage) et à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'eau de surface sont principalement liées à (tableau 7-18) :

- Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes, dont les activités de chargement des navires – Déversement accidentel d'apatite dans l'environnement.
- Activités générant des émissions atmosphériques telles que la manutention du concentré d'apatite – Altération de la qualité de l'eau par des apports d'apatite (enrichissement du milieu).

- → Utilisation des installations (présence des navires) – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- → Gestion des eaux usées sanitaires et de ruissellement – Altération de la qualité de l'eau.

En ce qui a trait aux risques de déversement accidentel en phase d'exploitation et d'entretien, ceux-ci découlent principalement des activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi que de la présence et de la circulation de navires dans les eaux du Saguenay à proximité du terminal maritime. L'apatite constituant un groupe de minéraux phosphatés, elle est susceptible d'enrichir le milieu aquatique en cas de déversement et d'ainsi favoriser la prolifération des algues dans le milieu aquatique (Vacelet 1986). La solubilité de l'apatite d'origine ignée étant cependant très faible, un éventuel déversement aurait un effet négligeable sur la prolifération d'algues (Somasundara *et al*. 1985). L'émission de poussière d'apatite sera minimisée, dans un premier temps, par l'utilisation d'un dépoussiéreur à filtre équipé d'un ventilateur centrifuge qui contrôlera les émissions fugitives de poussière lors du déchargement des camions. De plus, les convoyeurs acheminant le concentré vers la zone portuaire seront fermés, limitant ainsi la propagation de poussière d'apatite dans l'environnement. Au terminal, le chargement des navires s'effectuera au moyen d'un bec de chargement télescopique orientable, et ce, de la cale jusqu'en haut afin de construire la pile d'apatite en continu et de réduire les émissions de poussière. En somme, le projet est optimisé de sorte à restreindre au minimum l'émission des poussières d'apatite dans l'environnement (air, eau, etc.). Ainsi, l'effet résiduel probable qui demeure est le risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. Une faible dissolution pourrait également survenir. La littérature se rapportant à la pollution de l'eau par l'apatite rapporte les effets suivants : acidification de l'eau, enrichissement en phosphore, eutrophisation du milieu, prolifération d'algues, parfois toxiques, ainsi que les effets en découlant sur la faune benthique, notamment la mort de coraux (Vacelet 1986; Notebaert 2013). Toutefois, le Saguenay offrant un pouvoir de dilution et de dispersion très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de quelques centaines, voire dizaines, de mètres en aval du quai.

La présence et la circulation de navires dédiés au transport du concentré d'apatite dans le secteur du quai contribuent à accroître le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures en raison de l'accroissement de la probabilité d'occurrence d'un accident ou d'une collision. Dans tous les cas, les navires accostant au terminal maritime devront se soumettre à la réglementation fédérale en vigueur en ce qui a trait au pilotage sur le Saint-Laurent, soit la Loi sur le pilotage, la Loi maritime du Canada et la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada. Ainsi, selon la Loi sur le pilotage, tout capitaine de navire étranger de plus de 35 m de longueur doit donner la barre à un pilote local à partir de Les Escoumins pour des raisons liées à la sécurité et à l'environnement. L'Administration de Pilotage des Laurentides (APL) est la société d'État fédérale chargée d'administrer et de fournir des services de pilotage maritime dans les eaux de la région des Laurentides, notamment dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay. Les pilotes de l'APL ayant les connaissances et l'expérience des eaux du fleuve Saint-Laurent et du fjord du Saguenay, ils sont en mesure de mieux identifier les risques à la navigation et de procéder de manière sécuritaire, minimisant ou évitant ainsi les risques d'accident. L'APL émet ses recommandations lors de la conception de nouveaux terminaux maritimes, notamment celui de la rive nord du Saguenay, permettant ainsi d'adapter les infrastructures aux conditions particulières de navigation (glaces, courants, etc.). La procédure d'accostage sera d'ailleurs inscrite au sein des règlements de l'autorité portuaire. Malgré l'ensemble de ses mesures, un plan d'intervention et des trousses et procédures d'urgences seront prévus en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures. Les effets probables d'un déversement sur la qualité de l'eau demeurent les mêmes qu'en phase de construction, soit selon la quantité et la nature du contaminant déversé. Les fuites mineures sont les plus susceptibles d'avoir lieu et auront un effet limité à l'aire immédiate d'accostage alors que les déversements de plus grand volume auront une probabilité très faible. Pour de plus grands volumes, l'effet pourrait être ressenti sur une plus grande distance selon la nature du produit, la direction et la vitesse des courants et la rapidité d'intervention. Il n'y aura aucune activité de ravitaillement des navires au quai.

Pour ce qui est du bâtiment administratif près du quai, un système de traitement des eaux usées sera mis en place et les eaux traitées seront retournées vers le sol, au travers d'un système de filtration de type Ecoflo.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme les équipements servant au chargement des navires ainsi que le quai et le chemin s'y rendant sont des équipements multiusager, c'est-à-dire que plusieurs clients pourront utiliser ces équipements, aucun plan de fermeture de ces installations à proximité immédiate du Saguenay n'est prévu.

Tableau 7-18. Identification des changements probables sur la qualité de l'eau en milieu marin

QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU MARIN

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Préparation des assises du chemin d'accès au quai	*Risque d'émission de matières en suspension dans la rivière Saguenay* – La construction de l'assise du chemin d'accès au quai pourrait contribuer à l'émission de MES dans la rivière Saguenay, qui seraient occasionnées par le ruissellement de l'eau sur les sols remaniés et instables.
Construction du quai	*Émission de matières en suspension lors de l'installation des enrochements et des gabions* – La mise en place des matériaux pourrait occasionner la mise en suspension de sédiments, notamment si les matériaux utilisés sont souillés de boue ou si les matériaux sont déposés sur un fond meuble. À cet effet, les matériaux utilisés devront être exempts de particules fines et devront être manipulés avec soin pour éviter la mise en suspension des sédiments.
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	*Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant et de la profondeur de pénétration du contaminant dans les sédiments. Outre une modification de la qualité de l'eau de surface, les effets d'une altération de la qualité de l'habitat seront ressentis, notamment par les invertébrés benthiques et les poissons fréquentant la zone d'étude ainsi que les utilisateurs du milieu.
Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes	*Risque de déversement d'apatite dans le milieu aquatique lors du chargement des navires* – Le risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. Une faible dissolution pourrait également survenir. Jumelé avec les courants dans le Saguenay et le pouvoir de dilution, un déversement accidentel d'apatite aurait un effet négligeable sur la prolifération des algues ou sur tout autre effet sur la faune benthique, puisque l'effet ne pourrait vraisemblablement être ressenti au- delà de quelques dizaines de mètres en aval du quai.
Activités générant des émissions atmosphériques	

QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU MARIN

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Utilisation des installations (présence des navires)	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant et de la profondeur de pénétration du contaminant dans les sédiments. Outre une modification de la qualité des sédiments, les effets d'une altération de la qualité de l'habitat seront ressentis, notamment par les invertébrés benthiques et les poissons fréquentant la zone d'étude. Comme il n'y aura aucune activité de ravitaillement au quai, les risques d'un déversement majeur sont très faibles. Des fuites légères pourraient survenir plus fréquemment et auraient un effet très ponctuel, limité à l'aire d'accostage des navires.
Gestion des eaux usées sanitaires et de ruissellement	*Risque d'altérer la qualité de l'eau* – Un système de traitement des eaux usées sera mis en place ainsi qu'un suivi de la qualité de l'effluent. Ces mesures devraient permettre d'éviter toute altération de la qualité de l'eau. Pour ce qui est du ruissellement, les eaux seront captées par des fossés et traitées au besoin avant d'être rejetées dans l'environnement. Le système de collecte des eaux récupérera toutes les eaux en contact avec, en autres, les poussières d'apatite ayant échappé aux systèmes de contrôle mis en place.
Démantèlement	
Aucun démantèlement des installations portuaires	Non applicable

7.9.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La liste de mesures d'atténuation prévues durant les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement est fournie à l'annexe H.

PHASE DE CONSTRUCTION

Aménagement des accès

- → Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. Dans la mesure du possible, la végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée.
- → Au moyen de géotextiles, des bassins de sédimentation ou des barrières à sédiments seront installés dans les fossés des accès temporaires. Pour les accès permanents, ces installations temporaires devront, si requis, être améliorées à la fin des travaux de manière à en assurer la pérennité avec un entretien minimal.

Drainage

- → Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des obstacles qui permettront d'éviter l'érosion (sacs de sable, ballots de paille, etc.).
- → Lorsque le drainage de surface risquera d'entraîner des sédiments dans des cours d'eau, des mesures seront appliquées pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas les cours d'eau.

Excavation et terrassement

- Les déblais d'excavation devront être disposés dans un site situé à un minimum de 20 m à l'extérieur de la ligne naturelle des hautes eaux, sauf en ce qui concerne la construction du quai.
- Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faits dans l'eau, les travaux devront être effectués de façon à minimiser la contamination du cours d'eau par la remise en suspension des matériaux.
- La qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations sera contrôlée par filtration, décantation, traitement ou par toute autre méthode.

Construction du quai

- Les travaux de déblai et de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.
- Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond, à l'aide de la pelle mécanique lorsque possible, ainsi que d'une grue pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. La pelle hydraulique manœuvrera également avec parcimonie le granulat de façon à éviter tout déversement de pierre et ainsi d'introduire accidentellement des particules fines dans l'eau.
- Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne.

Émission de matières en suspension

- En regard de la limitation de la propagation des MES, l'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux et d'éviter la formation d'un panache de turbidité susceptible de nuire aux organismes présents à proximité.

Ravitaillement et entretien de la machinerie

En ce qui a trait aux mesures préconisées dans le cadre des activités de ravitaillement et d'entretien de la machinerie, celles-ci constituent des mesures standards courantes, connues et respectées des entrepreneurs. Ces mesures sont les suivantes :

- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements seront situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
- Les équipements mobiles seront entretenus et ravitaillés dans des garages à l'extérieur des sites de travaux.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.

- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbure ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai.

Entreposage des matières dangereuses

En ce qui concerne l'entreposage des matières dangereuses, les mesures standards suivantes seront mises en application afin d'éviter l'introduction de contaminants dans le milieu aquatique :

- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
- Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2)
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

Afin de minimiser les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures, les mesures standards et particulières suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation de la végétation marine et des herbiers intertidaux :

- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbure ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Il n'y a aucune mesure d'atténuation prévue en phase de démantèlement, car il est prévu que le quai et son chemin d'accès seront maintenus à la fin des opérations d'Arianne Phosphate.

7.9.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels probables sur la qualité de l'eau en milieu marin sont liés au risque de transport de sédiment lors de l'aménagement du chemin d'accès vers le quai, aux risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures dans l'environnement. L'**ampleur** des effets résiduels sur la qualité de l'eau en milieu marin est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait à la gestion des hydrocarbures pétroliers et à la gestion des matières résiduelles dangereuses, rendant ainsi l'effet résiduel sur la qualité des sédiments **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** et une **valorisation moyenne** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines, voire dizaines, de mètres en aval du quai considérant le grand pouvoir de dispersion qu'offre le Saguenay. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « Qualité de l'eau en milieu marin » est défini comme **très faible** et donc **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont les risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures. Ces effets, bien que moins probables, sont de nature plus imprévisible et ont une portée environnementale plus grande que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur la qualité de l'eau en milieu marin est définie comme **moyenne** en raison du degré de perturbation potentiellement plus élevé en cas de déversement accidentel. En regard de l'ensemble des mesures de précaution prises, la **fréquence** devrait toutefois être **faible**. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et d'entretien est jugée **locale** puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte. La **durée** de l'effet pourrait, quant à elle, être très variable, soit de **courte à longue**, selon l'importance de l'événement. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible.** En somme, l'**effet résiduel** sur la composante « Qualité de l'eau en milieu marin » est jugé **moyen** et donc **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber la qualité de l'eau en milieu marin, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

7.9.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas le transport de sédiments vers la rivière Saguenay et que les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux types de matériaux à utiliser et aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre, un programme de suivi des MES devra être mis en place au cours des travaux de construction du quai afin de s'assurer que les travaux n'altèrent pas la qualité du milieu.

7.10 QUALITÉ DE L'AIR

Faits saillants portant sur l'évaluation de la qualité de l'air

Puisque des préoccupations en regard de la qualité de l'air ont été soulevées par le public lors des consultations de l'ACEE sur la description de projet et les Lignes directrices, la qualité de l'air est considérée comme une composante valorisée.

Les activités industrielles les plus rapprochées se trouvent à 8 km en amont du terminal envisagé. Il s'agit des installations portuaires de Grande-Anse en rive sud. D'autres installations portuaires de Rio Tinto sont localisées dans la baie des Ha! Ha!, à 13 km du site à l'étude. Le terminal de Grande-Anse et celui de Rio Tinto sont donc les seules sources de contaminants atmosphériques identifiées à proximité, puisque la scierie de Produits forestiers Résolu de Saint-Fulgence est fermée depuis 2014. En raison de l'emplacement du projet, la qualité de l'air dans le secteur est donc considérée comme très bonne.

Pour les trois phases du projet, soit les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les changements appréhendés sur l'environnement sont les mêmes, soit la dégradation de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère. Ces contaminants incluent principalement les matières particulaires (les poussières) et les composés gazeux de combustion (les gaz d'échappement).

Le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay a été optimisé de manière à limiter les émissions fugitives découlant de la manutention du concentré d'apatite.

Pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les modélisations réalisées ont confirmé que les effets seront non importants.

Les changements prévus sur la qualité de l'air pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- flore terrestre (section 8.1);
- faune terrestre et habitat (section 8.8);
- santé humaine (sections 9.4 et 10.5).

7.10.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les lignes directrices émises par l'ACEE n'ont pas déterminé que la qualité de l'air était une composante valorisée. Toutefois, la dégradation de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère demeure un enjeu important à considérer, à la fois en ce qui concerne les répercussions potentielles sur la santé humaine, que celles sur la faune et la flore. C'est pourquoi des normes de qualité de l'atmosphère ont été établies afin d'évaluer l'effet d'un projet dans son milieu récepteur. Le respect de ces normes permet ainsi d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. D'ailleurs, il s'agit d'une préoccupation soulevée par le public lors des consultations de l'ACEE sur la description de projet et les Lignes directrices. Ainsi, la qualité de l'air est considérée comme une **composante valorisée**.

7.10.2 LIMITES SPATIALES

Dans le cadre d'une évaluation de la qualité de l'air à l'aide d'une modélisation de dispersion atmosphérique, aucune directive sur la méthodologie n'est mentionnée dans la réglementation fédérale. Les lignes directrices de l'ACEE recommandent de se référer au guide de modélisation produit par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDELCC (MDDELCC 2005). La méthode de modélisation du MDDELCC découlant du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) et du guide de modélisation a donc été utilisée pour la présente évaluation.

En effet, afin de vérifier la conformité des opérations vis-à-vis des normes et critères de qualité de l'atmosphère présentés à la section précédente, une limite géographique à partir de laquelle ces normes et critères s'appliquent doit être définie. Cette limite est appelée « limite d'application des normes et critères » et est définie par la limite de propriété ou de la zone industrielle projetée lorsqu'une telle limite existe. Dans le cas où le projet se trouve en totalité ou en partie sur des terres publiques, le MDDELCC demande que les normes et critères soient respectés à partir d'une distance de 300 m des différentes installations.

Dans le cas du projet présentement à l'étude, les installations projetées sont situées en partie sur des terres privées et en partie en territoire public (fond de l'eau). Par conséquent, la limite d'application des normes et critères a été tracée sur la limite de propriété et agrandie de 300 m autour des installations en terre publique.

7.10.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, un document intitulé *Guide des intrants pour la modélisation de la dispersion atmosphérique du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay* a été rédigé et transmis au promoteur. Ce guide énumère toutes les informations requises pour effectuer la modélisation de la dispersion atmosphérique du projet. Il aborde, entre autres, la description du projet, les schémas des procédés, les plans de localisation des installations projetées, les sources ponctuelles, les convoyeurs, les piles d'entreposage non couvertes, le gaz d'échappement, le routage, le transport maritime, etc.

Les intrants de modélisation nécessaires proviennent donc principalement des études de préfaisabilité ou de faisabilité effectuées par le promoteur. Certaines approximations ou hypothèses techniques sont parfois effectuées; ces approximations ou hypothèses sont par contre toujours élaborées de façon conservatrice.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

QUALITÉ DE L'AIR	
Catégorie	**Référence**
Concentrations initiales	Communication par courriel, MDDELCC, le 20 janvier 2016
Plan cadastral	Lot 8862-69-7023
Teneurs en métaux	Communication par courriel, Arianne Phosphate, le 2 février 2016
	COREM. 2011. *Les Ressources Ariannes, Validation of apatite flowsheet using column flotation, Appendix 15 – Chemical assay of trace elements.* p. 319
Plan des infrastructures	Plans REEL Alesa Ltd :
	- 17149-20-000-MC-00001
	- 17149-20-000-MC-00002
	- 17149-00-000-MC-00001_R2
	- 17149-00-000-MC-00002_R2
	- 161-00532-Vue en plan - proposé
Description du procédé	Plans REEL Alesa Ltd : 17149-00-000-AC-00001_R0
Caractéristiques des sources	REEL Alesa Ltd., Air Quality Export Terminal – Lot A, 2 mars 2016 (no 17149-00-RPT-DC-00002 R0)
	Communications par courriel, REEL Alesa Ltd. Le 21 et 24 mars 2016
Description du transport par camions et navires	Cegertec, WorleyParsons. Bankable Feasibility Study Report for the 3Mtpy Apatite Concentrate Production of the Lac-à-Paul Project. 29 octobre 2014

Ainsi, les informations utilisées sont suffisantes pour avoir une description adéquate de la qualité de l'air et pour aborder les effets du projet sur la composante.

7.10.3.1 RÉGLEMENTATION

Dans le cadre de la présente évaluation environnementale, la réglementation fédérale établit des Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) sous forme d'objectifs en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999). Ces normes, publiées en mai 2013, remplacent les standards pancanadiens relatifs aux particules et à l'ozone (CCME 2014). En ce qui concerne les matières

particulaires, deux normes ont été déterminées pour les particules fines, lesquelles sont présentées au tableau 7-19.

De plus, étant donné la localisation du projet et le contexte d'exploitation du terminal, les normes de qualité de l'atmosphère, tirées du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA[14]) du Québec, et complétées par les valeurs publiées dans le document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphère*[15], ont également été retenues pour évaluer la répercussion des rejets atmosphériques du projet. Ces valeurs limites sont présentées au tableau 7-20.

Tableau 7-19. Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant des matières particulaires

Contaminant	Formule/ Symbole	Période	Valeur limite (µg/m³)	Forme statistique
Particules fines ($PM_{2,5}$)	$PM_{2.5}$	24 heures	28	Moyenne triennale du 98^{e} centile annuel des concentrations quotidiennes moyennes sur 24 heures
		1 an	10	Moyenne triennale des concentrations annuelles moyennes

Tableau 7-20. Normes et critères de qualité de l'air du MDDELCC

Contaminant	Formule/ Symbole	Période	Valeur limite (µg/m^3)	Type
Particules totales	PMT	24 heures	120	Norme
Particules fines	$PM_{2,5}$	24 heures	30	Norme
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	34 000	Norme
Carbone, monoxyde de	CO	8 heures	12 700	Norme
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	414	Norme
Azote, dioxyde d'	NO_2	24 heures	207	Norme
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 an	103	Norme
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	1 050	Norme
Soufre, dioxyde de	SO_2	24 heures	288	Norme
Soufre, dioxyde de	SO_2	1 an	52	Norme
Antimoine métal et composés (exprimé en Sb)	Sb	1 an	0,17	Norme
Argent (composés solubles, exprimé en Ag)	Ag	1 an	0,23	Norme
Arsenic, élémentaire et composés inorganiques, sauf l'arsine (exprimé en As)	As	1 an	0,003	Norme
Baryum, métal et composés solubles (exprimés en Ba)	Ba	1 an	0,05	Norme
Béryllium, métal et composés (exprimés en Be)	Be	1 an	0,0004	Norme
Cadmium, composés de (exprimé en Cd)	Cd	1 an	0,0036	Norme
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr	1 an	0,1	Norme

[14] GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2010. *Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. c. Q-2, r. 4.1.*

[15] MDDELCC. 2015. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 4.*

Contaminant	Formule/ Symbole	Période	Valeur limite (µg/m^3)	Type
Cobalt et composés	Co	1 an	0,1	Critère
Cuivre	Cu	24 heures	2,5	Norme
Manganèse, poussières et composés de (mesuré dans les PM_{10})	Mn	1 an	0.025	Critère
Mercure	Hg	1 an	0,005	Norme
Nickel, composés de (mesuré dans les PM_{10})	Ni	24 heures	0,014	Norme
Plomb	Pb	1 an	0,1	Norme
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	8,6	Critère
Silice cristalline	SiO_2	1 an	0,07	Critère
Thallium	Tl	1 an	0,25	Norme
Vanadium	V	1 an	1	Norme
Zinc	Zn	24 heures	2,5	Norme

7.10.4 CONDITIONS ACTUELLES

La présente section traite de l'évaluation des caractéristiques de l'air ambiant dans la zone d'étude. Étant donné que la zone d'étude se trouve dans un secteur forestier où il y a peu d'activités industrielles, les concentrations initiales des différents paramètres pour la qualité de l'air ont été déterminées à partir :

- → des mesures effectuées par les stations du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDELCC. Ce bruit de fond, représentatif de la région, est fourni par le MDDELCC;
- → des concentrations initiales génériques définies par le MDDELCC dans le document *Normes et critères québécois de la qualité de l'atmosphèr*e.

Selon l'Inventaire national des rejets des polluants (Environnement Canada 2014), les activités industrielles les plus rapprochées se trouvent à 8 km en amont du nouveau terminal envisagé. Il s'agit des installations portuaires de Grande-Anse en rive sud. D'autres installations portuaires de Rio Tinto sont localisées dans la Baie des Ha! Ha!, à 13 km du site à l'étude. Le terminal de Grande-Anse et celui de Rio Tinto sont donc les seules sources de contaminants atmosphériques identifiées à proximité, puisque la scierie de Produits forestiers Résolu de Saint-Fulgence est fermée depuis 2014.

En raison de l'emplacement du projet, la qualité de l'air dans le secteur est donc considérée comme très bonne. Par conséquent, les valeurs disponibles, représentatives de la région (non influencées par d'autres sources locales ou régionales) sont utilisées comme état initial pour le projet. Ainsi, aux fins de la modélisation, les concentrations initiales suggérées pour les projets nordiques ont été confirmées par le MDDELCC[16]. Ces valeurs sont présentées au tableau 7-21. Pour les autres contaminants, les concentrations initiales provenant du document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère* ont été sélectionnées. Finalement, puisque contrairement à la réglementation québécoise les normes canadiennes de qualité de l'air prescrivent une limite annuelle de particules fines ($PM_{2,5}$), une concentration initiale de 4,5 µg/m³ a été suggérée par le MDDELCC. Cette valeur a été établie à partir des mesures réalisées à la station Pémonca du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDELCC.

[16] Gilles Boulet (MDDELCC) à Pascal Rhéaume (WSP), 2016-01-20 (comm. pers.).

Tableau 7-21. Concentrations initiales retenues

Contaminant	Symbole	Période	Concentration initiale
Particules totales	PMT	24 heures	40
Particules fines ($PM_{2,5}$)	$PM_{2,5}$	24 heures	15
Particules fines ($PM_{2,5}$)	$PM_{2,5}$	1 an	4,5
Carbone, monoxyde de	CO	1 heure	600
Carbone, monoxyde de	CO	8 heures	400
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 heure	50
Azote, dioxyde d'	NO_2	24 heures	30
Azote, dioxyde d'	NO_2	1 an	10
Soufre, dioxyde de	SO_2	4 minutes	40
Soufre, dioxyde de	SO_2	24 heures	10
Soufre, dioxyde de	SO_2	1 an	2
Antimoine métal et composés (exprimé en Sb)	Sb	1 an	0,001
Argent, composés solubles (exprimé en Ag)	Ag	1 an	0,005
Arsenic, élémentaire et composés inorganiques (sauf l'arsine) (exprimé en As)	As	1 an	0,002
Baryum, métal et composés solubles (exprimé en Ba)	Ba	1 an	0,02
Béryllium, métal et composés (exprimé en Be)	Be	1 an	0
Cadmium, composés de (exprimé en Cd)	Ca	1 an	0,0005
Chrome (composés de chrome hexavalent)	Cr	1 an	0,002
Chrome (composés de chrome trivalent)	Cr	1 an	0,01
Cobalt et composés	Co	1 an	0
Cuivre	Cu	24 heures	0,2
Manganèse, poussières et composés de	mn	1 an	0,005
Mercure	Hg	1 an	0,002
Nickel, composés de	Ni	24 heures	0,002
Plomb	Pb	1 an	0,004
Sélénium, composés de (en Se)	Se	1 heure	0,15
Silice cristalline	SiO_2	1 heure	0,3
Silice cristalline	SiO_2	1 an	0,04
Thallium	Tl	1 an	0,005
Titane (en Ti)	Ti	24 heures	0
Vanadium	V	1 an	0,01
Zinc	Zn	24 heures	0,1

7.10.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Pour les trois phases du projet, soit les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les changements appréhendés sur l'environnement sont les mêmes, soit la dégradation de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère. Ces contaminants incluent principalement les matières particulaires (poussières) et les composés gazeux de combustion (gaz d'échappement). Cette dégradation de la qualité de l'air peut induire des effets sur la santé de la faune et la flore par la déposition et sur la santé humaine par l'inhalation. L'ampleur des effets dépend de la quantité de contaminants émis dans l'atmosphère et la durée des expositions aux contaminants. Une description plus détaillée des changements sur l'environnement ainsi que des activités considérées est donnée ci-dessous pour chacune des phases du projet (tableau 7-22).

PHASE DE CONTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air sont liées aux travaux de préparation de terrain et à l'utilisation de la machinerie, ou plus spécifiquement :

- → Déboisement et disposition des débris ligneux – Émission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère.
- → Préparation du terrain – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- → Concassage du roc – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- → Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs – Émission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère.

La réalisation des activités de construction implique le déboisement et la préparation de terrain par : le décapage de surface, le dynamitage, l'excavation, le remblayage et le nivellement. Ces activités de manipulation de matériel sont susceptibles de générer des émissions de matières particulaires dans l'atmosphère. Malgré tout, des mesures particulières sont mises en place de façon à limiter les émissions de poussières liées à ces activités. Par exemple, des matelas de sautage seront utilisés lors des dynamitages de manière à limiter la propagation des émissions à l'extérieur du site. Les équipements de forage seront munis d'appareil de contrôle des poussières. Lors des activités de décapage et de nivellement, les surfaces asséchées seront arrosées afin de limiter les émissions de poussière.

Le concassage du roc aux fins de remblais est également susceptible de générer des matières particulaires. Le transport de matériaux ainsi que la circulation sur le site représentent également des sources d'émission de matières particulaires dans l'atmosphère par l'entraînement de la poussière. Des mesures particulières seront mises en place afin de limiter ces sources de poussière. Par exemple, les routes non pavées seront arrosées avec de l'eau et des abats-poussières. Aussi, lors des travaux, les matériaux granulaires ne seront pas manipulés lors de grands vents.

L'utilisation de la machinerie est également susceptible d'émettre des composés gazeux de combustion, tels que le monoxyde de carbone, les dioxydes d'azote et le dioxyde de soufre. Malgré tout, les équipements utilisés respecteront les normes d'émissions d'Environnement Canada et les systèmes d'échappement et antipollution seront inspectés et maintenus en bon état de fonctionnement afin de contrôler les émissions. Des mesures telles que l'élimination de la marche au ralenti et l'utilisation de chauffe moteurs permettront de réduire la consommation de carburant et de limiter les émissions.

L'ensemble de ces mesures contribue à limiter la propagation des contaminants, liés à ces activités, à l'extérieur du site. La dégradation de la qualité de l'air est donc limitée au site et à son environnement immédiat. La durée des travaux est courte, soit de 24 mois. Les premiers chalets étant situés à environ

1 km, ainsi le site est situé en milieu isolé. Les effets sur la santé humaine, la faune et la flore sont donc négligeables lors de la phase de construction.

Les travaux de construction constituent également une source de gaz à effet de serre (GES), en particulier, par la circulation de la machinerie sur le site. Cependant, compte tenu de la courte durée des travaux, les émissions totales de GES sont jugées faibles.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air sont principalement liées à :

- Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- Activités de chargement des navires – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- Présence de navires – Émission de composés gazeux et particulaires dans l'atmosphère.
- Circulation routière – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- Émissions atmosphériques des camions au site de transbordement – Émission de composés gazeux et particulaires dans l'atmosphère.

Les activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite sont susceptibles d'émettre des matières particulaires dans l'atmosphère. L'ensemble de ces activités est réalisé de manière confinée à partir du déchargement des camions, jusqu'au chargement des navires. Les émissions sont contrôlées à l'aide de dépoussiéreurs, lesquels représentent les sources d'émissions. Une attention particulière au confinement des poussières est effectuée dans le design du déchargement des camions, éliminant, en pratique, les émissions de poussières fugitives. Le chargement des navires représente une source d'émission de poussière fugitive. Par contre, l'utilisation d'un bec de chargement télescopique orientable combiné au contrôle des émissions à l'aide d'un dépoussiéreur permet de réduire considérablement l'ampleur de ces émissions. Enfin, il est également prévu que les émissions des dépoussiéreurs (inférieur à 10 mg/m³R) soient inférieures à la limite maximale d'émission prévue par le RAA (qui est de 30 mg/m³R).

La circulation routière sur le site du terminal constitue également une source de matières particulaires dans l'atmosphère par l'entraînement de la poussière. En particulier, des camions de transport de l'apatite circuleront de manière continuellement entre la mine et le terminal maritime, soit cinq jours par semaine. La route en question sera pavée, ce qui permettra de réduire considérablement l'entraînement de la poussière.

La présence des camions et de navires représente une source de composés gazeux de combustion, tels que le monoxyde de carbone, les dioxydes d'azote et le dioxyde de soufre. Les mesures particulières liées aux émissions des équipements de la phase de construction s'appliquent également lors de l'exploitation.

Étant donné la longue durée de l'exploitation, soit environ 25 ans, et l'incertitude quant à l'étendue des émissions dans l'atmosphère, la dégradation de la qualité de l'atmosphère est estimée à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique des principaux contaminants (voir section 6.1.1 de l'étude sectorielle n° 2) et les concentrations modélisées dans l'air ambiant sont comparées avec les *Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant pour les particules fines* et les *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère*. La modélisation atmosphérique complète est jointe à l'ÉIE (étude sectorielle n° 2).

Les résultats de la modélisation indiquent qu'il est peu probable que les composés gazeux dépassent les normes à la limite d'application des normes et critères. Les concentrations maximales modélisées pour le CO et le SO_2 sont inférieures à 10 % des normes. Pour le NO_2, les concentrations maximales atteignent

environ au plus 50 % des normes. Ainsi, les effets sur l'environnement sont faibles à l'extérieur du site. Pour les lieux fréquentés, les concentrations modélisées sont encore plus faibles. Les effets sur la santé humaine sont donc négligeables à l'extérieur du site.

Pour ce qui est des matières particulaires, les résultats présentent des dépassements de la norme de particules totales et des normes de particules fines. Les dépassements de particules totales surviennent en périphérie du site, à moins de 200 m. Par l'analyse des contributions, il appert que la circulation sur la route représente le principal contributeur. Or, les taux d'émissions utilisés et la méthode de modélisation mènent à une surestimation des concentrations en négligeant, par exemple, la déposition et la captation par le couvert forestier. À partir des données actuellement connues, il est donc démontré dans l'étude de dispersion que ces dépassements sont en fait peu probables ou seront localisés en périphérie du site. La carte 7-4 présente les concentrations maximales de particules totales modélisées sur une période de 24 heures pour le scénario qui tient compte de l'atténuation liée à la végétation. Aucun dépassement n'est modélisé à l'extérieur du site. Pour les particules fines, la modélisation montre également des dépassements de normes localisés près du site. La circulation sur la route ainsi que les opérations de manutention du concentré d'apatite contribuent à ces dépassements. Ces dépassements sont limités à moins de 500 m du site et couvrent environ 0,04 km² (4 ha). De plus, les fréquences de dépassement modélisées sont d'au plus 5 jours par année. La carte 7-5 présente les concentrations maximales de particules fines modélisées sur une période de 24 heures pour le scénario qui tient compte de l'atténuation liée à la végétation. Pour les lieux fréquentés, aucun dépassement n'est modélisé et les concentrations de particules fines sont bien inférieures aux normes. La dégradation de la qualité de l'atmosphère se limite donc au site et à son environnement immédiat. Les effets sur la santé humaine, la faune et la flore sont négligeables lors de la phase d'exploitation et d'entretien. Les concentrations modélisées ainsi que les cartes correspondantes pour les autres composés sont présentées en détail dans le rapport de modélisation atmosphérique (étude sectorielle n^{o} 2).

Les opérations d'exploitation constituent également une source de GES, en particulier par les émissions atmosphériques des camions et la présence de navires sur le site. Par contre, les opérations de manutention du concentré d'apatite ne constituent pas une source de GES étant donné que l'ensemble des équipements est électrique. Bien que la durée d'exploitation soit longue, la présence des camions et des navires sur le site sera de courte durée et les émissions totales de GES sont jugées faibles.

70°48'0" 70°46'0" 70°44'0" 70°42'0" 70°40'0" 70°38'0" 70°36'0" 70°34'0"

48°26'0" 48°24'0" 48°22'0"

Lac à Jos
Lac des Sources
Petit lac Saint-Germain
Lac à Ludger-brison
Lac Bouchard
Lac Poisson
Lac Durand
Lac Brock
Lac Noll
Anse à Pelletier
Rivière Saguenay
Saguenay
Baie des Ha! Ha!

172

A

Courbe isoconcentration
Supérieur à la valeur limite
Inférieur à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Norme non applicable
Domaine de modélisation
Étendue de la grille de récepteurs
Limite d'application des normes et critères

Valeur limite (RAA*) : 120 µg/m³
Concentration initiale : 40 µg/m³
* : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Échelle : 1 : 15 000
0 150 300 m

Échelle : 1 : 50 000
0 500 1 000 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Concentrations maximales (µg/m³) de particules totales modélisées sur une période de 24 heures Scénario 1 atténué par la végétation

Source : *Image Google*

Carte 7-4

Mai 2016

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nipour

WSP

151-05819-00_c7-4_wspT022_24hSc1PMT_160525

70°48'0" 70°46'0" 70°44'0" 70°42'0" 70°40'0" 70°38'0" 70°36'0" 70°34'0"

48°26'0" 48°24'0" 48°22'0"

Lac à Jos
Lac des Sources
Petit lac Saint-Germain
Lac à Ludger-brison
Lac Bouchard
Lac Poilson
Lac Durand
Lac Brock
Lac Neil
Anse à Pelletier
Rivière
Saguenay
Baie des Ha! Ha!
172

A

Rivière Saguenay

Échelle : 1 : 15 000
0 150 300 m

Courbe isoconcentration
Supérieur à la valeur limite
Inférieur à la valeur limite
(considérant la concentration initiale)
Norme non applicable
Domaine de modélisation
Étendue de la grille de récepteurs
Limite d'application des normes et critères

Valeur limite (RAA*) : 30 µg/m³
Concentration initiale : 15 µg/m³
* : Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Concentrations maximales (µg/m³) de particules fines (< 2,5 microns) modélisées sur une période de 24 heures
Scénario 1 atténué par la végétation

Source : *Image Google*

Échelle : 1 : 50 000
0 500 1 000 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte 7-5

Mai 2016

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nipisipour

WSP

151-05819-00_c7-5_wspT023_24hSc1PM25_160525

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En phase de démantèlement, les activités susceptibles d'induire des effets sur la qualité de l'air sont principalement liées à :

- → Nivellement et régalage du terrain – Émission de matières particulaires dans l'atmosphère.
- → Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs – Émission de composés gazeux et particulaires dans l'atmosphère.

La réalisation des activités de démantèlement implique le nivellement et le régalage du terrain. Ces activités sont susceptibles de générer des émissions de matières particulaires dans l'atmosphère. Enfin, la circulation sur le site représente également une source d'émission de matières particulaires dans l'atmosphère par l'entraînement de la poussière. L'utilisation de la machinerie est également susceptible d'émettre des composés gazeux de combustion. L'ensemble des mesures particulaires mentionnées pour la phase de construction s'applique aussi lors du démantèlement et contribue à limiter la dégradation, liée à ces activités, de la qualité de l'atmosphère à l'extérieur du site. La durée des travaux de démantèlement sera courte, soit 12 mois. Ainsi, la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limite donc au site et à son environnement immédiat et les effets sur la santé humaine, la faune et la flore sont négligeables lors de la phase de démantèlement.

Les activités de démantèlement constituent également une source de GES, en particulier par la circulation de la machinerie sur le site. Cependant, compte tenu de la courte durée des travaux, les émissions totales de GES sont jugées faibles.

Le tableau 7-22 identifie les changements probables par rapport à la composante « Qualité de l'air ». Une analyse plus poussée des changements probables est réalisée à la section 7.10.7

Tableau 7-22. Identification des changements probables pour la composante « Qualité de l'air »

QUALITÉ DE L'AIR	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et disposition des débris ligneux	*Dégradation de la qualité de l'atmosphère* – Les différentes activités de préparation de terrain et l'utilisation de la machinerie pour le transport des matériaux sont susceptibles d'émettre des matières particulaires et des composés gazeux dans l'atmosphère. Des mesures d'atténuation particulières seront mises en place de façon à limiter les émissions à la source et à restreindre la dispersion de celles-ci à l'extérieur du site. Il est donc attendu que la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limitera au site et à son environnement immédiat.
Préparation du terrain	
Concassage du roc	
Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs	
Exploitation et entretien	
Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite	*Dégradation de la qualité de l'atmosphère* – Les différentes activités de manutention du concentré d'apatite sont susceptibles d'émettre des matières particulaires dans l'atmosphère. L'ensemble des activités de manutention se déroule en milieu fermé et les émissions sont contrôlées à l'aide de dépoussiéreurs. Une attention particulière est donnée au design du déchargement des camions afin d'éviter de générer des émissions fugitives. Le chargement des bateaux est, pour sa part, une source d'émission fugitive dont les émissions seront
Activités de chargement des navires	
Présence de navires	

QUALITÉ DE L'AIR	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Circulation routière	limitées en raison de la méthode de chargement. La circulation des camions sur le site est susceptible de produire des émissions de particules par l'entraînement de la poussière et des émissions de composés gazeux. La propagation de ces contaminants a été évaluée par une modélisation de la dispersion atmosphérique. Il est estimé que la dégradation de la qualité de l'atmosphère sera limitée au site et à son environnement immédiat et que des dépassements de normes seraient localisés et peu fréquents.
Émissions atmosphériques des camions au site de transbordement	
Démantèlement	
Nivellement et régalage du terrain	*Dégradation de la qualité de l'atmosphère* – Voir description en phase de construction.
Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	

7.10.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permet d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet (annexe H).

Les mesures d'atténuation n'incluent aucune proposition de compensation en ce qui a trait à la composante « Qualité de l'air » puisque la dégradation de la qualité de l'atmosphère se limite au site exploité et son environnement immédiat.

PHASE DE CONSTRUCTION

Déboisement et disposition des débris ligneux

Les mesures préconisées dans le cadre des activités de déboisement sont décrites ci-dessous :

- → lors des dynamitages, un matelas de sautage sera installé afin de retenir les particules dans l'aire des travaux;
- → les émissions de poussières provenant du forage devront être contrôlées;
- → afin de minimiser le soulèvement des poussières durant les travaux de décapage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide.

Préparation du terrain

Les mesures préconisées dans le cadre de préparation du terrain sont décrites ci-dessous :

- → afin de minimiser le soulèvement des poussières durant les travaux de nivelage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide;
- → les travaux de manipulation des matériaux granulaires ne seront pas réalisés lors de fort vent ou lorsque le vent souffle en direction du voisinage le plus près; sinon des abats-poussières seront utilisés pour minimiser le soulèvement des poussières.

Concassage du roc

La principale mesure préconisée dans le cadre de concassage du roc est décrite ci-dessous :

- l'opération d'un concasseur ne doit pas faire l'objet d'une activité ayant pour effet l'émission dans l'atmosphère de poussières qui soient visibles à plus de 2 m de la source d'émission.

Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs

Les mesures préconisées dans le cadre la circulation de la machinerie sont décrites ci-dessous :

- Les équipements et la machinerie utilisés seront en bon état de fonctionnement (système antipollution, filtres à sac, etc.). Leurs systèmes d'échappement et antipollution seront également inspectés et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruits. Les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
- Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, au besoin, des abats-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300.
- La machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement Canada sur les véhicules routiers et hors route.
- Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, ces dernières seront arrosées avec de l'eau et des abats-poussières.
- Une inspection préalable et régulière de la machinerie afin d'en assurer le bon état et le bon fonctionnement, notamment les systèmes d'échappement et antipollution, sera effectuée.
- Pour diminuer la consommation de carburant, l'élimination de la marche au ralenti et l'utilisation de chauffe-moteurs seront considérées. Le temps de fonctionnement au ralenti (fonctionnement du moteur inutilement) de la machinerie sera limité au minimum; l'utilisation des bornes électriques pour les chauffe-moteurs et les alimentateurs des éléments d'allumage (glow-plugs) des moteurs diesel permettra de réduire l'usage du ralenti.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite

Les mesures particulières suivantes seront appliquées :

- Les équipements dédiés à supprimer la poussière devront être inspectés régulièrement et les défectuosités devront être réparées dans les plus brefs délais.
- Les poussières récupérées par les dépoussiéreurs devront être manipulées et transportées de façon à ce qu'il n'y ait aucune perte de poussière dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission. Dans le cas où elles ne seront pas recyclées, elles devront être entreposées, déposées ou éliminées sur le sol à condition que l'on prenne les mesures requises pour prévenir tout dégagement de poussières dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 m de la source d'émission.

Activités de chargement des navires

Tel qu'énoncé antérieurement, le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay a été optimisé de manière à limiter les émissions fugitives découlant de la manutention du concentré d'apatite. L'utilisation d'un bec de chargement télescopique orientable combiné au contrôle des

émissions à l'aide d'un dépoussiéreur permet de réduire considérablement l'ampleur des émissions fugitives liées au chargement des navires.

Circulation routière

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase d'exploitation et d'entretien liées à la circulation routière s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction pour la circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs.

Émissions atmosphériques des camions au site de transbordement

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase d'exploitation et d'entretien liées aux émissions des camions s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction pour la circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de démantèlement s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction, spécifiquement en ce qui a trait à la préparation du terrain et circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs.

7.10.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 7.10.5, l'effet résiduel probable est lié à la dégradation de la qualité de l'air. Puisque la « Qualité de l'air » est une composante physique, aucune valeur environnementale n'est associée; ce sont plutôt les normes de la qualité de l'atmosphère qui sont utilisées pour juger de l'ampleur de l'effet résiduel. L'**ampleur** de l'effet résiduel sur la qualité de l'air est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte directement du degré de perturbation qui est jugé fort, puisque des dépassements de normes pourraient survenir sur le site et à proximité. Par contre, puisque les dépassements seraient **peu fréquents** et que l'effet résiduel sur la qualité de l'air est **réversible**, il est jugé que le degré de perturbation est réduit à **moyen**. L'**étendue géographique** de l'effet résiduel appréhendé est établie comme **ponctuelle** puisque l'effet est susceptible d'être ressenti sur le site et son environnement immédiat. La **durée** de l'effet est jugée **courte** comme l'effet découle d'activités de construction ayant une durée déterminée d'environ 24 mois. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevé**e, car des contaminants seront inévitablement émis par les activités. Par conséquent, l'effet résiduel en phase de construction sur la composante de la « Qualité de l'air » est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, l'effet résiduel est également lié à la dégradation de la qualité de l'air. Le degré de perturbation de la composante est jugé fort en raison des résultats de la modélisation qui montrent des dépassements probables des normes et règlements en vigueur. Par contre, puisque les dépassements seraient **peu fréquent**s et que l'effet résiduel sur la qualité de l'air est **réversible**, il est jugé que le degré de perturbation est réduit à **moyen**. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur la qualité de l'air est jugée d'intensité **moyenne**. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation est jugée **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur le site et son environnement immédiat. La **durée** de l'effet sera **longue** puisqu'elle est susceptible de se faire ressentir pour toute la durée de l'exploitation. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée**, car des contaminants seront inévitablement émis par les activités. Par conséquent, l'effet résiduel en phase d'exploitation et d'entretien sur la composante de la « Qualité de l'air » est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, les effets résiduels probables sont également liés à la dégradation de la qualité de l'air. L'évaluation de son importance est similaire à la phase de construction. Par conséquent, l'effet résiduel en phase de démantèlement sur la composante de la « Qualité de l'air » est défini comme **moyen** et **non important**.

7.10.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, les mesures d'atténuation, telles qu'énoncées à la section 7.10.6, devront être appliquées avec rigueur et le responsable de la surveillance devra s'assurer de la conformité de la réalisation des travaux. Les mesures d'atténuation appliquées devront également être évaluées afin de s'assurer de leur efficacité et des corrections seront mises en place au besoin.

En raison des résultats de modélisation et de l'importance de l'effet résiduel jugé non important, aucun programme de suivi n'est envisagé.

7.11 BRUIT ET VIBRATIONS EN MILIEU TERRESTRE

Faits saillants portant sur l'évaluation du bruit et vibrations en milieu terrestre

Les commentaires du public sur la description de projet ainsi que sur les Lignes directrices font état de préoccupations sur le bruit en milieu terrestre occasionné par le projet. Il s'agit ainsi d'une composante valorisée.

Le milieu environnant est fortement boisé et le relief est vallonné. Le territoire est peu fréquenté, à l'exception des résidents des chalets de villégiature, de chasseurs occasionnels et de ceux qui fréquentent la pourvoirie située à plus de 3 km à l'est du site projeté du terminal. Aux fins de la présente étude, nous devons considérer que le niveau du climat sonore existant aura des moments où il sera faible, soit inférieur à 30 dBA.

L'évaluation des effets a pris en considération les législations fédérale et québécoise. Pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les effets seront non importants, consécutivement à l'optimisation du projet, les mesures d'atténuation préconisées et les suivis recommandés.

Les changements prévus sur le bruit en milieu terrestre pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- oiseaux et habitat (section 8.7);
- faune terrestre et habitat (section 8.8);
- utilisation du territoire (section 10.4);
- santé humaine (sections 9.4 et 10.5).

7.11.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le bruit et les vibrations en milieu terrestre ne sont pas une composante valorisée identifiée dans les Lignes directrices émises par l'ACEE. Cependant, les commentaires du public sur la description de projet ainsi que sur les Lignes directrices font état de préoccupations sur le bruit en milieu terrestre occasionné par le projet. Les Premières nations n'ont pas exprimé de préoccupations en regard du bruit au site retenu pour le terminal.

Considérant l'importance sociale de cette composante, elle est ainsi une **composante valorisée** pouvant avoir des répercussions sur d'autres composantes.

7.11.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales ont été déterminées en fonction de la propagation du niveau sonore projeté pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement. Elles prennent ainsi en considération les habitations permanentes et les chalets à proximité du site du terminal, de même que les

sites fauniques susceptibles d'être potentiellement affectés. La zone d'étude est ainsi légèrement plus grande que la zone d'étude restreinte.

7.11.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes, relativement au bruit en milieu terrestre dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay, a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

BRUIT ET VIBRATIONS EN MILIEU TERRESTRE	
Catégorie	**Référence**
Ambiance sonore au site du terminal	WSP. 2014. *Étude de l'impact sonore aux abords de la route 172 des activités de transport du projet minier au lac à Paul*, 15 p. et annexes. Rapport présenté en annexe du document de réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MDDELCC.

L'étude réalisée pour déterminer le niveau sonore des activités de transport du concentré d'apatite de la compagnie Arianne Phosphate jusqu'au site envisagé pour le terminal maritime a déterminé le niveau sonore de base. Ce niveau sonore permet d'une part de caractériser le site du terminal avant les activités qui s'y dérouleront et, d'autre part, de permettre la détermination des effets potentiels lors des phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement.

Ainsi, les informations utilisées sont suffisantes pour avoir une description adéquate de la composante et pour aborder les effets du projet sur la composante.

7.11.3.1 MÉTHODOLOGIE

Pour mener à bien cette étude, la méthodologie suivante a été suivie :

- obtenir les informations techniques et documents pertinents concernant les équipements associés aux activités qui seront réalisées;
- évaluer la puissance acoustique des équipements utilisés lors de la construction, de l'exploitation des activités du terminal et du démantèlement du terminal;
- réaliser des simulations de propagation sonore des activités de construction, d'exploitation et du démantèlement du terminal;
- comparer les résultats de simulation avec la note d'instructions 98-01 du MDDELCC pour les activités d'exploitation et la politique sectorielle sur les chantiers de construction du MDDELCC pour les activités de construction et de démantèlement;
- comparer les résultats avec les critères du ministère de la Santé « Informations utiles pour les évaluations environnementales »;
- identifier les mesures d'atténuation sonore nécessaires au respect des critères, le cas échéant.

7.11.3.2 LÉGISLATIONS FÉDÉRALE ET PROVINCIALE

Aucune législation applicable au projet, autre que le bruit en milieu de travail ou pour les projets aéroportuaires et ferroviaires, n'existe au Canada.

En 1972, le gouvernement du Québec adopte la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), dans laquelle le bruit est défini comme étant un contaminant. Or, l'article 20 stipule que « Nul ne doit émettre,

déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la concentration prévue par règlement du gouvernement. La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain […] ».

En 1985, le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ) émet les critères de bruit et les méthodes d'évaluation des niveaux sonores qui devront s'appliquer dans le cadre des interventions découlant de la Loi sur la qualité de l'environnement. En 1998, ces critères et méthodes sont révisés dans la note d'instructions 98-01 du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF). Cette note d'instruction a été elle-même révisée en 2006.

À l'exception de ces limites, comme il n'existe pas de loi ou norme provinciale en la matière, il revient à chaque municipalité de fixer les normes sonores qu'elle souhaite voir respecter sur son territoire. Au Québec, ces dernières ne détenant pas de pouvoirs spécifiques sur la réglementation du bruit, elles le régissent de façon indirecte par le pouvoir qu'elles détiennent en matière de répression des nuisances, tel qu'énoncé dans la Loi sur les cités et villes (L.R.Q., c. C-19) et le Code municipal (L.R.Q., c. C-27.1).

Or, le terminal maritime de Port de Saguenay sera construit à l'intérieur des limites intramunicipales de Sainte-Rose-du-Nord, qui n'a pas de règlement spécifique sur le bruit.

RÈGLEMENTATION PROVINCIALE

Au niveau provincial, les normes de bruit pour la phase de construction diffèrent de ceux pour la phase d'exploitation et d'entretien.

PHASE DE CONSTRUCTION

Le MDDELCC a une politique sectorielle concernant les niveaux sonores provenant d'un chantier de construction (mise à jour de mars 2007)[17]. Les niveaux sonores des phases de construction du projet seront donc comparés à cette politique.

Pour la période du jour comprise entre 7 h et 19 h, le MDDELCC a pour politique que toutes les mesures raisonnables et faisables doivent être prises par le maître d'œuvre pour que le niveau acoustique d'évaluation ($L_{Ar, 12h}$)[18] provenant du chantier de construction soit égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 55 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 55 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

On convient cependant qu'il existe des situations où les contraintes sont telles que le maître d'œuvre ne peut exécuter les travaux tout en respectant ces limites. Le cas échéant, le maître d'œuvre est requis de :

a) prévoir le plus en avance possible ces situations, les identifier et les circonscrire;
b) préciser la nature des travaux et les sources de bruit mises en cause;
c) justifier les méthodes de construction utilisées par rapport aux alternatives possibles;
d) démontrer que toutes les mesures raisonnables et faisables sont prises pour réduire au minimum l'ampleur et la durée des dépassements;

---

17 *Limites et lignes directrices préconisées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction* », politiques sectorielles, MDDELCC, mars 2007.

18 Le niveau acoustique d'évaluation $L_{Ar,T}$ (où *T* est la durée de l'intervalle de référence) est un indice de l'exposition au bruit qui contient un niveau de pression acoustique continu équivalent $L_{Aeq,T}$, auquel on ajoute le cas échéant un ou plusieurs termes correctifs pour des appréciations subjectives du type de bruit. Pour plus de détail concernant l'application des termes correctifs, consulter la Note d'instructions 98-01 sur le bruit.

e) estimer l'ampleur et la durée des dépassements prévus;
f) planifier des mesures de suivi afin d'évaluer l'effet réel de ces situations et de prendre les mesures correctrices nécessaires.

Pour les périodes de soirée (19 h à 22 h) et de nuit (22 h à 7 h), tout niveau acoustique d'évaluation sur une heure ($L_{Ar, 1h}$) provenant d'un chantier de construction doit être égal ou inférieur au plus élevé des niveaux sonores suivants, soit 45 dB ou le niveau de bruit initial s'il est supérieur à 45 dB. Cette limite s'applique en tout point de réception dont l'occupation est résidentielle ou l'équivalent (hôpital, institution, école).

La nuit (22 h à 7 h), afin de protéger le sommeil, aucune dérogation à ces limites ne peut être jugée acceptable (sauf en cas d'urgence ou de nécessité absolue). Pour les trois heures en soirée toutefois (19 h à 22 h), lorsque la situation le justifie, le niveau acoustique d'évaluation L_{Ar}, 3 h peut atteindre 55 dB peu importe le niveau initial à la condition de justifier ces dépassements conformément aux exigences « a » à « f » telles qu'elles sont décrites précédemment.

L'horaire des travaux est prévu sur une période de 12 heures, soit de 7 h à 19 h. Les critères de bruit correspondants seront donc de 55 dBA ($L_{Aeq, 12h}$).

RÉGLEMENTATION FÉDÉRALE

Santé Canada a produit un projet de rapport le 4 février 2010 intitulé « *Health Canada Noise Impact Assessment Guidance for Environmental Assessments* ». Le but de ce document est de guider les acteurs dans leur évaluation des effets sur la santé humaine liée au bruit dans une évaluation environnementale et de faciliter la compréhension des observations faites par Santé Canada dans le processus d'évaluation environnementale.

Comme indiqué dans le rapport publié par le ministère de la Santé en 2010, intitulé « *Informations utiles pour les évaluations environnementales* » de l'article 6 :

«*... Pour le bruit de la construction dont la durée est de plus d'un an (c.-à-d. à long terme) à l'endroit des récepteurs, pour le bruit d'exploitation et lorsque les niveaux de bruit se situent dans une échelle de 45-75 dB, Santé Canada suggère que les paramètres de mesure d'effets du bruit sur la santé soient évalués en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA, à l'endroit d'un récepteur donné). Santé Canada suggère que des mesures d'atténuation soient proposées si l'on prévoit que le % HA prévu, pour un récepteur donné, varie de plus de 6,5% entre le bruit dû au projet et le bruit avant projet, ou lorsque le bruit dû au projet excède 75 dB* ... ».

Santé Canada recommande d'évaluer en fonction des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA). Le % HA calculée fournit des informations sur la façon dont une communauté moyenne répond à un niveau de bruit. Cet indice est calculé à partir de l'indicateur L_{dn} auquel des pondérations du bruit sont applicables selon le type de bruit (à caractère tonal, bruit d'impact, etc.). Bien que la réaction individuelle varie grandement, il a été démontré que le changement signalé en % HA parmi une communauté moyenne en réaction à certains niveaux sonores est uniforme (Michaud *et al*. 2008).

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

L'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement stipule au premier alinéa que « *nul ne doit émettre… permettre l'émission... dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité... prévue par le règlement du gouvernement* ». Uniquement les projets touchant les carrières, sablières et usines de béton bitumineux font l'objet de réglementations provinciales spécifiques quant au bruit.

Toutefois, en l'absence de règlement ou dans le cas de droit acquis, le MDDELCC utilise le deuxième alinéa de l'article 20 pour pouvoir porter un jugement sur un impact sonore environnemental. Celui-ci stipule que « *La même prohibition s'applique à l'émission... de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement... est susceptible de porter atteinte... au bien-être ou au confort de l'être humain*... ».

Afin d'évaluer dans quelle mesure un bruit peut nuire au bien-être, des règles de fonctionnement ont été approuvées par la Table sectorielle industrielle les 28 et 29 janvier 1998 (note d'instructions 98-01 révisée le 9 juin 2006).

La NI 98-01 sur le bruit spécifie le niveau sonore maximum des sources fixes. L'extrait suivant détermine une source fixe au sens de la NI 98-01 du MDDELCC :

« On entend par source fixe, une industrie, une manufacture, une centrale génératrice d'énergie, une ligne à haute tension, un poste de transformation électrique, un lieu d'enfouissement, un champ de tir et toute entreprise qui exploite un procédé. Une source fixe est délimitée dans l'espace par le périmètre du terrain qu'elle occupe et peut être constituée d'un ou plusieurs unités ou éléments (équipement de manutention, de fabrication ou d'épuration, machinerie, ventilateur, véhicule moteur, etc.) dont la somme des bruits particuliers constitue la contribution totale imputable à la source. Le bruit de la circulation de véhicules ou d'équipements mobiles sur le terrain d'une source fixe lui est imputable. Ce bruit fait cependant partie du bruit routier dès que la circulation se fait en dehors des limites de la source fixe. »

Cette instruction est appliquée lors du fonctionnement normal de la source fixe génératrice de bruit. Elle prévoit que le niveau sonore maximum généré par les activités visées doit être inférieur ou égal au plus élevé des niveaux sonores suivants :

- → les niveaux sonores moyens horaires pour les périodes diurne et nocturne selon les usages permis par le règlement de zonage de la municipalité attribué au milieu présentés au tableau 7-23;
- → le niveau de bruit résiduel (bruit ambiant sans les activités de la source fixe visée).

Tableau 7-23. Niveaux sonores maximaux permis en fonction de l'usage

Zone	Limites de bruit (dBA – Réf. $2X10^{-5}$ Pa)*	
	Nuit (19 h à 7 h)	Jour (7 h à 19 h)
I	40	45
II	45	50
III	55 (50 si habitation)	55
IV	70 (50 si habitation)	70 (55 si habitation)

* *Moyenne horaire du bruit émis par l'activité industrielle visée, excluant le bruit ambiant.*

Zones sensibles

Zone I : Territoire destiné à des habitations unifamiliales isolées ou jumelées, à des écoles, hôpitaux ou autres établissements de services d'enseignement, de santé ou de convalescence. Terrain d'une habitation existante en zone agricole.

Zone II : Territoire destiné à des habitations en unités de logements multiples, des parcs de maisons mobiles, des institutions ou des campings.

Zone III : Territoire destiné à des usages commerciaux ou à des parcs récréatifs. Toutefois, le niveau de bruit de 50 dBA prévu pour la nuit ne s'applique que dans les limites de propriété des établissements utilisés à des fins résidentielles. Dans les autres cas, le niveau maximal de bruit prévu le jour s'applique également la nuit.

Zone non sensible

Zone IV : Territoire zoné aux fins industrielles ou agricoles. Toutefois, sur le terrain d'une habitation existante en zone industrielle et établie conformément aux règlements municipaux en vigueur au moment de sa construction, les critères sont de 50 dBA la nuit et 55 dBA le jour.

Les catégories des zones décrites ci-dessus sont établies en vertu des usages permis par le règlement de zonage municipal. Lorsqu'un territoire ou une partie de territoire n'a pas été zoné par une municipalité, ce sont les usages réels qui déterminent la catégorie applicable.

Ainsi, lorsque le niveau de bruit résiduel sans les activités visées est supérieur aux valeurs du tableau 7-23, ce niveau de bruit résiduel devient la limite permise. De plus, des termes correctifs peuvent être applicables pour certains types de bruit (bruit d'impact, bruit à caractère tonal, bruit comportant des éléments verbaux, etc.).

La réglementation provinciale utilise les usages permis par le règlement de zonage de la ville. Dans notre cas, les points récepteurs adjacents au terminal maritime d'Arianne Phosphate se situent dans les zones suivantes AF44, AF45, AF46 et AF47, VE56 et VE 57.

Les zones où se situent les bâtiments ont des usages qui permettent des habitations unifamiliales isolées, habitations bifamiliales isolées et des résidences de villégiature. Les usages permettent aussi des industries manufacturières artisanales et des commerces de gros et industrie à faible incidence. Les usages permis sont également de la récréation et de l'exploitation primaire. Selon la NI 98-01, la cohabitation des usages entre des résidences et des commerces ou des industries sont les zones III et IV. Les critères de bruit aux habitations sont donc de 55 dBA de jour et 50 dBA de nuit.

Étant donné que le bruit résiduel dans ce secteur peut être par moment très calme, le critère de bruit ne sera pas déterminé par celui-ci, mais plutôt selon le tableau 7-23, soit 55 dBA de jour et 50 dBA de nuit tel que prescrit par la NI 98-01.

7.11.4 CONDITIONS ACTUELLES

7.11.4.1 AMBIANCE SONORE AU SITE DU TERMINAL

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet minier du lac à Paul de la compagnie Arianne Phosphate, une étude portant sur les effets sonores des activités de transport du concentré d'apatite entre les abords de la route 172 et le site du terminal maritime envisagé avait été réalisée (WSP 2014). Le site est à environ 6 km au sud de la route 172.

Dans cette zone au sud de la route 172, seuls des chemins forestiers, dont le revêtement de la chaussée est constitué de sable et de gravier, permettent de donner accès à des chalets de villégiature situés en bordure des lacs du secteur. Le chemin principal actuel, situé à 1 km à l'est du chemin projeté, donne accès à la Pourvoirie du Cap au Leste. Les principaux secteurs de villégiature retrouvés à proximité de l'emprise projetée du chemin se rendant au site du terminal, sont ceux du lac Neil (à environ 2 km), accessible à partir de chemins forestiers, et du lac Bouchard (à environ 3 km) dont l'accès est possible par la route 172.

Le milieu environnant est fortement boisé et le relief est vallonné. Le territoire est peu fréquenté, à l'exception des résidents des chalets de villégiature, de chasseurs occasionnels et de ceux qui fréquentent la pourvoirie située à plus de 3 km à l'est du site projeté du terminal.

Compte tenu de la fermeture de la scierie de Produits forestiers Résolu en 2014, les seules sources de modification du niveau sonore ambiant pour les villégiateurs des lacs Neil et Bouchard sont les véhicules tout terrain, les motoneiges en hiver, la circulation locale sur les chemins forestiers et la proximité de la route 172. Cependant, pendant longtemps, la scierie de Produits forestiers Résolu a constitué une source importante de bruit dans le secteur. Or, Saint-Fulgence a acquis les terrains et l'ancienne scierie pour y développer un parc industriel, au croisement stratégique des routes 172 et du chemin forestier R-0200.

Ainsi, dans des environnements boisés avec une faible activité humaine, le climat sonore est très variable en fonction des conditions météorologiques et des périodes de la saison. Contrairement, en milieu urbain ou de banlieue, le bruit de fond est généré par la circulation routière et la rumeur urbaine. Ce dernier est relativement constant d'une journée à l'autre. En milieu rural et boisé, les principales sources de bruit sont changeantes et parfois ponctuelles. Parfois, le climat sonore sera dominé, par exemple, par le chant des oiseaux et d'autres fois par le bruit des insectes ou la flore (bruissement des feuilles par le vent). Puis, il y a des moments où le climat sonore sera très calme, une journée sans vent ni feuille à l'hiver ou au printemps par exemple. Le bruit de fond lors de ces périodes très calmes proviendra alors de source de bruit lointaine, notamment de la route 172. Aux fins de la présente étude, nous devons considérer que le niveau du climat sonore existant aura des moments où il sera faible, soit inférieur à 30 dBA.

7.11.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Deux simulations distinctes en construction ont été établies lors des périodes les plus achalandées en termes d'équipement et de travaux bruyants simultanément. Le premier scénario comprend les activités de déboisement, d'essouchement et de forage et de terrassement. Le deuxième scénario concerne les activités de pavage, de construction du convoyeur, du puits d'eau potable, d'installation septique et de fondation en béton des équipements.

À cette étape du projet, les méthodes et détails de la construction (nombre, type d'équipement, etc.) ne sont pas connus avec précision. Des hypothèses ont été nécessaires afin de pouvoir établir des scénarios les plus susceptibles de se produire au cours d'une même journée.

Les critères de bruit pour la période de jour s'établissent sur une période de 12 heures. Il a été considéré dans le modèle que les travaux seraient réalisés seulement de jour (entre 7 h et 19 h), soit un temps d'utilisation de 12 heures.

Identification des sources de bruit et puissances acoustiques

Les deux scénarios de la phase de construction comprennent les étapes suivantes.

Note : Les activités de construction se font à différents endroits sur le terminal, nous avons donc fait deux simulations différentes par rapport au 1er scénario.

1er scénario - construction

Le 1er scénario se scinde en plusieurs activités qui seront réalisées simultanément. Il s'agit de la période la plus achalandée.

Les équipements nécessaires pour ce scénario sont les suivants :

Déboisement et essouchement

- Quatre débusqueuses avec un temps d'utilisation de 75 %.
- Deux camions forestiers avec un temps d'utilisation de 85 %.

Forage et dynamitage

- Six foreuses avec un temps d'utilisation de 33 %.

Quai

- Un vibrofonceur avec un temps d'utilisation de 75 %.

Terrassement

Tous les équipements utilisés pour le terrassement fonctionnent avec un temps d'utilisation de 85 %.

- Transport de roc :
  - deux pelles hydrauliques;
  - quatre camions hors route;
- Aire de concassage :
  - Un concasseur primaire;
  - Un concasseur secondaire;
  - Un tamis.
- Transport des matériaux concassés :
  - Trois camions 10 roues.
- Terrassement :
  - Deux pelles hydrauliques;
  - Deux bouteurs;
  - Deux niveleuses;
  - Deux compacteurs à gravier;
  - Un camion-citerne.

2e scénario - construction

Le 2e scénario se scinde en plusieurs étapes simultanées. Les équipements nécessaires pour ce scénario sont les suivants :

Pavage

- Transport de matériaux bitumineux de l'extérieur :
  - Quatre camions 10 roues avec un temps d'utilisation de 85 %.
- Pavage :

- Une paveuse avec un temps d'utilisation de 50 %.
- Deux rouleaux compresseurs avec un temps d'utilisation de 85 %.

→ Construction du convoyeur :

- Une grue avec un temps d'utilisation de 20 %.
- Deux bétonnières avec un temps d'utilisation de 40 %.

→ Puits d'eau potable :

- Une foreuse avec un temps d'utilisation de 33 %.

→ Installation septique :

- Une pelle hydraulique avec un temps d'utilisation de 85 %.

→ Fondations en béton des équipements :

- Deux bétonnières avec un temps d'utilisation de 40 %.

Le tableau 7-24 présente la puissance acoustique des équipements modélisés des scénarios en phase de construction.

Tableau 7-24. Puissance acoustique d'équipements modélisés - Scénarios de construction

Équipement	Puissance acoustique (dBA)[1]
Débusqueuse	112
Camions forestiers	116
Foreuse	122
Vibrofonceur	121
Pelle hydraulique	107
Camions hors route	111
Concasseur primaire	113
Concasseur secondaire	113
Tamis	87
Camions 10 roues	105
Bouteur	113
Niveleuse	111
Compacteur à gravier / rouleau compresseur	103
Camion-citerne	105
Grue	99
Bétonnière	108

[1] *Puissance acoustique arrondie à 1 dBA, réf. $1x10^{-12}$W.*

Résultats des simulations – Critère provincial

Les résultats des simulations pour les scénarios de construction ainsi que les critères de bruit de la NI 98-01 du MDDELCC pour la période de jour sont présentés au tableau 7-25. Les cartes 7-6 et 7-7 présentent respectivement les isophones des scénarios 1 et 2 des activités de construction.

Tableau 7-25. Résultats sonores des simulations de construction – Critère provincial

Point récepteur	Résultats niveaux sonores ($L_{Ar,12h}$ – dBA)[1]		Limite sonore dBA
	Construction – 1er scénario	Construction – 2e scénario	Jour
P11	32	24	55
P20	33	23	
P30	32	23	
P32	32	23	
P34	33	21	
P42	35	26	
P43	40	30	
P44	40	30	
P45	36	28	

[1] *Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10^{-5} Pa.*

Les résultats présentés dans le tableau 7-25 montrent que les résultats sont inférieurs au critère des lignes directrices préconisées par le MDDELCC relative aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction.

Résultats des simulations – Critère fédéral

Les résultats des simulations pour les scénarios de construction ainsi que les critères de bruit fédéral pour la période de jour sont présentés au tableau 7-26. Les cartes 7-8 et 7-9 présentent respectivement les isophones des scénarios 1 et 2 des activités de construction. Pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA), nous avons considéré un bruit résiduel nul (pire scénario en termes d'effet sonore).

Tableau 7-26. Résultats sonores des simulations de construction – Critère fédéral

Point récepteur	Phase construction – 1er scénario			Phase construction – 2e scénario		
	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA
P11	29	0,5	Oui	21	0,2	Oui
P20	30	0,6	Oui	20	0,2	Oui
P30	29	0,5	Oui	20	0,2	Oui
P32	29	0,5	Oui	20	0,1	Oui
P34	30	0,6	Oui	18	0,1	Oui
P42	32	0,8	Oui	23	0,2	Oui
P43	37	1,4	Oui	27	0,4	Oui
P44	37	1,5	Oui	27	0,4	Oui
P45	33	0,9	Oui	25	0,3	Oui

[1] *Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10-5 Pa.*

[2] *Un ajustement pour environnement calme de 10 dBA a été ajouté au niveau de bruit pour le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).*

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Scénario provincial
Isophones du 1er scénario de construction – Ld

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-6_IsophoneProvC1_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-6
Mai 2016

Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Isophones

- Isophone 30
- Isophone 35
- Isophone 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65
- P20 Station de réception
  - Numéro de station

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay
P34
P30
P20
P32
P42
P45
P43
P44
P11
A1

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Scénario provincial
Isophones du 2e scénario de construction – Ld

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-7_IsophoneProvC2_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-7
Mai 2016

Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Isophones

- Isophone 30
- Isophone 35
- Isophone 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65
- P20 Station de réception
  - Numéro de station

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay
P11
P20
P30
P32
P34
P42
P43
P44
P45

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Scénario fédéral
Isophones du 1er scénario de construction – Ldn

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-8_IsophoneFedC1_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-8
Mai 2016

Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Isophones

- Isophone 30
- Isophone 35
- Isophone 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65
- P20 Station de réception
  - Numéro de station

Anse à Pelletier
Lac Bouchard
Lac Neil
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay
P34
P30
P20
P32
P42
P45
P43
P44
P11

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Scénario fédéral
Isophones du 2e scénario de construction – Ldn

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-9_IsophoneFedC2_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-9
Mai 2016

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay

P34
P30
P20
P32
P42
P45
P43
P44
P11

Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Isophones

- Isophone 30
- Isophone 35
- Isophone 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65
- P20 Station de réception
  - Numéro de station

Les niveaux de bruit simulé des scénarios de construction sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités se feront de jour comme de nuit, lorsque des activités de remplissage d'un bateau auront cours. Les activités durant la phase d'exploitation et d'entretien ont été considérées comme fonctionnant toutes simultanément. Les différentes activités d'exploitation ainsi que le nombre d'équipements et les puissances acoustiques associées sont présentés dans le tableau 7-27.

Identification des sources de bruit et puissances acoustiques

Tous les équipements de la phase d'exploitation et d'entretien ont un temps d'utilisation de 100 %.

Tableau 7-27. Puissance acoustique - Scénarios d'exploitation

Phase d'exploitation et d'entretien	Équipement	Nombre	Puissance acoustique (dBA)[1]
Station de déchargement des camions	Camion	109	116
	Fan FBC-001	1	102
	Dépoussiéreur DCB-001	1	112
	Pompes hydrauliques	4	109
Silo/dôme	Convoyeurs	1	117
	Fan FBC-002	1	105
	Fan FBC-003	1	105
	Dépoussiéreur DCB-002	1	111
	Dépoussiéreur DCB-003	1	111
	Compresseur	1	93
Silo de transfert	Convoyeur CVA-003	1	117
	Convoyeur CVA-004	1	117
	Dépoussiéreur DCB-004	1	113
	Fan FBC-007	1	108
Convoyeur vers quai	Convoyeur CVA-005	1	117
Chargeur de bateau	Chute dans la trémie	2	91
	Convoyeur	1	117
	Dépoussiéreur	1	96
	Unité hydraulique	1	93
	Compresseur	1	108
	Entraînement bateau	1	117

[1] *Puissance acoustique arrondie à 1 dBA, réf, $1x10^{-12}$W.*

Résultats des simulations d'exploitation – Critère provincial

Les résultats des simulations pour le scénario d'exploitation ainsi que les critères de bruit de la NI 98-01 pour la période de jour et de nuit sont présentés au tableau 7-28. La carte 7-10 présente les isophones du scénario d'exploitation.

Tableau 7-28. Résultats sonores des simulations d'exploitation – Critère provincial

Point récepteur	Résultats niveaux sonores ($L_{Ar, 1h}$ – dBA)[1]	Limite sonore (dBA)	
	Exploitation	Jour	Nuit
P11	32	55	50
P20	32		
P30	32		
P32	32		
P34	32		
P42	37		
P43	40		
P44	40		
P45	37		

[1] *Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10^{-5} Pa.*

Les niveaux de bruit calculé sont tous inférieurs au critère de la NI 98-01 du MDDELCC.

Résultats des simulations – critère fédéral

Les résultats des simulations pour les scénarios d'exploitation ainsi que les critères de bruit fédéral pour la période de jour sont présentés au tableau 7-29. La carte 7-11 présente respectivement les isophones des activités d'exploitation. À même titre que pour la phase de construction, nous avons considéré un bruit résiduel nul (pire scénario en termes d'effet sonore) pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Tableau 7-29. Résultats sonores des simulations d'exploitation – Critère fédéral

Point récepteur	Phase d'exploitation et d'entretien		
	L_{dn} (dBA)[1]	Accroissement % HA[2]	Conformité 6,5 % HA
P11	39	1,9	Oui
P20	39	1,8	Oui
P30	38	1,7	Oui
P32	38	1,7	Oui
P34	39	1,9	Oui
P42	43	3,2	Oui
P43	46	4,6	Oui
P44	46	4,7	Oui
P45	43	3,3	Oui

[1] *Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10-5 Pa.*

[2] *Un ajustement pour environnement calme de 10 dBA a été ajouté au niveau de bruit pour le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).*

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Scénario provincial
Isophones du scénario d'exploitation – Leq.1h

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-10_IsophoneProvE_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-10
Mai 2016

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay

P11 P20 P30 P32 P34 P42 P43 P44 P45

Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Isophones

- Isophone 30
- Isophone 35
- Isophone 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65
- P20 Station de réception
  - Numéro de station

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Scénario fédéral
Isophones du scénario d'exploitation – Ldn

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-11_IsophoneFedE_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-11
Mai 2016

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay

P30 P20 P34 P32 P42 P45 P43 P44 P11

Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Isophones

- Isophone 30
- Isophone 35
- Isophone 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65
- P20 Station de réception
  - Numéro de station

Les niveaux de bruit simulé du scénario d'exploitation sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

La phase de démantèlement comprend les étapes suivantes : démantèlement des élévateurs de camions; démantèlement du solo et du dôme; démantèlement des convoyeurs.

Les équipements utilisés pour cette phase de démantèlement sont les suivants :

- → démantèlement des élévateurs de camions :
  - une chargeuse;
- → démantèlement des deux silos :
  - une grue;
  - une masse pour la démolition des silos;
- → démantèlement des convoyeurs :
  - deux grues;
  - une chargeuse.

Les émissions de bruit lors du démantèlement du terminal seront nettement inférieures aux émissions de bruit prévues pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien. Les niveaux sonores seront donc inférieurs aux résultats de ces phases et donc inférieurs aux critères sonores de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

Tableau 7-30. Identification des changements probables sur la composante bruit et vibrations

	BRUIT ET VIBRATIONS
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et essouchement	La construction des divers équipements et infrastructures provoquera une augmentation du bruit ambiant naturel. Toutes les diverses activités de construction ne se feront pas simultanément, mais plusieurs pourraient survenir en même temps (deux scénarios étudiés). L'horaire des travaux est prévu sur une période de 12 heures, soit de 7 h à 19 h. Les critères de bruit correspondants seront donc de 55 dBA ($L_{Aeq, 12h}$).
Terrassement	
Pavage	
Forage et dynamitage	
Concassage	
Quai et équipements associés	
Convoyeur	
Installation septique	
Puits d'eau potable	
Fondations en béton des équipements	
Exploitation et entretien	
Station de déchargement des camions	Durant la phase d'exploitation et d'entretien, le bruit associé aux activités en regard des camions et des silos se fera de jour comme de nuit, sauf les fins de semaine (arrêt du transport des camions). Pour les activités de remplissage d'un bateau, le bruit associé se fera sur une période de
Silo/dôme	
Silo de transfert	

	BRUIT ET VIBRATIONS
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Convoyeur vers quai	30 heures. Dans la simulation réalisée, les activités durant la phase d'exploitation et d'entretien ont été considérées comme fonctionnant toutes simultanément.
Chargeur de bateau	
Démantèlement	
Élévateurs de camions	Les émissions de bruit lors du démantèlement du terminal seront nettement inférieures aux émissions de bruit prévues pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien.
Silo/dôme	
Silo de transfert	
Convoyeur	
Convoyeur vers quai	
Silo de transfert	

7.11.5.1 DYNAMITAGE

Les répercussions des activités de sautage (vibration, surpression d'air et projection de roche) sur les résidences les plus rapprochées ont été évaluées de manière théorique, et ce, de manière à pouvoir fournir des recommandations afin de minimiser ces répercussions sur lesdites résidences ainsi que sur la faune marine (poissons et mammifères).

VIBRATIONS

Les estimations ont été réalisées à partir d'hypothèses qui tentent de refléter un scénario conservateur, mais représentatif des opérations prévues :

- Lorsque d'importantes quantités de dépôt meuble sont présentes autour du site, il est possible que des ondes sismiques soient amplifiées par ces dépôts. Ceci n'a pu être pris en considération.
- Le dynamitage est réalisé dans une topographie qui présente de grandes différences d'élévation. Ces variations topographiques peuvent jouer le rôle de barrière vibratoire. Ce facteur d'atténuation ne peut être utilisé avec certitude sans l'obtention de mesures terrain.
- La quantité d'explosifs par délai est un paramètre important pour l'estimation des niveaux vibratoires. En temps normal, cette quantité est déterminée par la séquence de tir. Toutefois, il existe certaines situations où deux charges peuvent détonner simultanément malgré une bonne planification. En présence de roche dure (ex. granite), les flèches de forage peuvent dévier de leur trajectoire; il est alors possible que deux trous de forage se rencontrent. Ceci n'a pas été considéré dans le calcul, car nous supposons que les trous de forage seront courts (forage topographique) et que le risque ce type d'événement est mineur.
- Une autre situation pouvant générer une détonation imprévue de deux trous de forage de manière simultanée est une séquence de tir ligne par ligne avec l'utilisation de détonateurs conventionnels (pyrotechnique). Un séquençage par trou élimine cette possibilité. Nous avons pris comme considération que le séquençage du tir prendra ce risque en considération.

En fonction des éléments ci-haut listés, il est possible d'établir les critères de départ pour exécuter une mise à jour des calculs de propagation à l'aide d'une campagne de sautage à petite échelle, avant l'excavation de masse, pour corriger les paramètres d'évaluation des vibrations et des surpressions d'air. Cette « campagne signature » permettra de définir les vraies marges de manœuvre dont l'exploitant dispose et permet d'optimiser les opérations de dynamitage. Dans un même ordre d'idée, un processus d'optimisation en continu devrait être mis en place vu l'importance du volume de roc à dynamiter.

Les résultats (voir démonstration technique dans l'étude sectorielle n° 3) démontrent que le milieu humain ne sera aucunement affecté par les vibrations causées par le dynamitage (le seuil de perception de l'humain est situé à 0,25 mm/s).

SURPRESSIONS

Tout comme les calculs de niveaux vibratoires, des hypothèses doivent être prises en considération avant de présenter des résultats pour ce qui concerne les surpressions :

- → l'ensemble des trous de forage est terminé avec un collet de pierres concassées sur une épaisseur supérieure à 1/20 de la profondeur totale du trou de forage afin de contenir l'énergie dans le roc et minimiser les projections;
- → le gradient de température est normal (aucune inversion de température), le plafond nuageux est élevé et les vents sont calmes (vents non porteurs).

Une règle générale dicte qu'un bruit est atténué de 6 dB à chaque doublement de distance par rapport à la source. Toutefois, la plupart des relevés de dynamitages affichent des valeurs supérieures en raison des effets de sol et de l'absorption atmosphérique. En effet, les hautes fréquences s'atténuent plus rapidement que les basses fréquences et il est normal d'observer une réduction sonore plus accrue à proximité du dynamitage.

Les résultats démontrent qu'une charge de 100 kg par délai permet de respecter la limite de 128 dB. Les détonations seront audibles aux résidences, mais n'atteindront pas les seuils recommandés par la *United States Bureau of Mines* (USBM) à moins d'erreur au niveau du chantier ou de réalisation de dynamitage en période de forte inversion thermique. Limiter le dynamitage en période fin de matinée ou en début d'après-midi devrait réduire les chances que les opérations coïncidentes avec une inversion thermique; une inversion thermique ne peut exister en période de vents forts.

Il est recommandé qu'un périmètre de sécurité de 250 m soit appliqué lorsque les dynamitages sont à proximité du milieu marin, soit à moins de 250 m de la ligne des hautes eaux). Les bateaux de plaisance pourraient être affectés par la surpression d'air en provenance des dynamitages.

PROJECTIONS DE ROC

Une fois l'évaluation théorique, de la projection de roche s'est fait à partir de paramètres standard représentant les bonnes pratiques.

À titre informatif, les calculs de projection de roche ont été faits avec un diamètre de forage d'environ 9 cm (3,5 po). Le ratio entre le diamètre de forage et l'épaisseur du collet de bourrage a été conservé à 1/20. Un facteur de sécurité de 1,5 a été ajouté à la distance de projectionm, tel que recommandé à l'intérieur des bonnes pratiques.

Un périmètre de 210 m est nécessaire autour d'un dynamitage donné pour assurer une protection du milieu humain. Il est à noter qu'un trou de 5 cm (2 po) de diamètre avec le bourrage adéquat aurait un potentiel de projection de 160 m alors qu'un trou de forage de 10 cm (4 po) de diamètre à un potentiel de projection de 250 m.

Ces périmètres sont valides pour les travailleurs sur le site, mais il ne faut pas oublier que le périmètre de sécurité devrait s'étendre également sur la rivière Saguenay. Les bateaux de plaisance devront être écartés de la zone de sécurité lors des dynamitages.

MAMMIFÈRES MARINS

Les activités de dynamitage en milieu terrestre, mais proche des berges, ont le potentiel d'affecter le milieu marin. En regard de l'utilisation d'explosifs à proximité de ces milieux, le MPO a émis des lignes directrices sur les méthodes et pratiques qui ont pour but de prévenir ou d'éviter les blessures aux organes vitaux des poissons (vessie natatoire) ou tout effet potentiellement néfaste que pourrait entraîner l'utilisation d'explosifs sur son habitat [19]. Voir également la section 7.12 qui traite des effets du projet sur les poissons et les mammifères marins.

Ainsi, selon ces lignes directrices, il est interdit de faire détoner dans un habitat du poisson ou à proximité des explosifs qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané (c'est-à-dire surpression) supérieur à 100 kPa (14,5 psi) dans la vessie natatoire d'un poisson. Le tableau 7-31 présente la distance de recul requise entre le centre de détonation d'un explosif confiné et l'habitat du poisson pour respecter ce critère de 100 kPa établi pour divers substrats (la charge maximale inscrite au guide est de 100 kg).

Tableau 7-31. Distance de recul requise entre le centre de détonation d'un explosif confiné et l'habitat du poisson pour respecter le critère de 100 kPa établi pour divers substrats

Type de substrat	Poids de la charge explosive (kg)							
	0,5	1	2	5	10	25	50	100
	Distance de recul à respecter (m)							
Roc	3,6	5,0	7,1	11,0	15,9	25,0	35,6	50,3
Sol gelé	3,3	4,7	6,5	10,4	14,7	23,2	32,9	46,5
Glace	3,0	4,2	5,9	9,3	13,2	20,9	29,5	41,8
Sol saturé	3,0	4,2	5,9	9,3	13,2	20,9	29,5	41,8
Sol non saturé	2,0	2,9	4,1	6,5	9,2	14,5	20,5	29,0

La majorité de ces distances seront facilement respectées à l'intérieur du plan de dynamitage à proximité du quai (hors de l'habitat du poisson). Les opérations de dynamitage prévues pour le quai (section adjacente à la section construite sur caisson) seront près des berges. Le tableau 7-31 devra servir d'abaque pour optimiser le plan de dynamitage afin d'éviter de générer des blessures aux espèces aquatiques à proximité.

Une alternative est l'instauration d'un périmètre de sécurité à l'aide de filets pour éviter l'approche des différentes espèces à l'intérieur de la zone pouvant être dommageable.

Il est à noter qu'en raison de la forte pente de la berge dans cette section de la rivière, le milieu est non propice à l'existence de frayère. Par conséquent, ce critère est jugé comme non applicable.

7.11.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Une augmentation du niveau sonore durant les activités de construction et d'exploitation et d'entretien sera perceptible aux résidences les plus proches, mais restera inférieure aux limites permises du critère de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

[19] Wright, D.G. et G.E. Hopky. 1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107. iv + 34 p.

Des mesures spécifiques sont prévues à toutes les phases du projet afin d'atténuer les effets des diverses activités sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre (annexe H).

PHASE DE CONSTRUCTION

Afin de minimiser les émissions de bruit au voisinage du terminal, les mesures d'atténuation suivantes sont recommandées :

- Tous les équipements résidant aux chantiers, excluant les équipements de passage (ex. camions artisans 10 roues) ou les équipements utilisés sur de courtes périodes, seront munis d'alarme de recul à bruit blanc. Les alarmes de recul devront respecter les critères mentionnés à l'article 3.10.12 du Code de sécurité de la CSST.
- Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. Dans la mesure du possible, la circulation des équipements du chantier devra être prévue de manière à les éloigner le plus possible des zones sensibles.
- L'utilisation de frein moteur devra être proscrite à l'intérieur de la zone du chantier.
- Lors du déchargement de matériaux, le claquement des panneaux arrière des camions devra être interdit. Une sensibilisation des camionneurs devra être effectuée en ce sens.
- Lorsque possible, disposer les équipements non bruyants (ex. camion à l'arrêt) ou les matériaux (ex. pile de bois, remblais légers) de manière à faire écran entre les travaux bruyants et les résidences.
- Étant donné la tranquillité des lieux, les travaux de construction, même si ceux-ci respectent les critères de bruit, seront audibles aux résidences les plus proches. Les travaux de construction devront donc se limiter à la période de jour seulement (entre 7 h et 19 h) afin de préserver la tranquillité des résidents.
- La Loi sur les explosifs et son règlement d'application, soit le Règlement d'application de la Loi sur les explosifs, seront respectés et les mesures nécessaires seront prises afin que les activités soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées. L'entrepreneur devra également se conformer aux *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*.
- Un matelas de sautage sera installé afin de retenir les particules dans l'aire des travaux.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Les équipements et la machinerie utilisés seront en bon état de fonctionnement (système antipollution, filtres à sac, etc.). Leurs systèmes d'échappement et antipollution seront également inspectés et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruits. Les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
- Le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution).
- Aviser à l'avance les résidents du secteur des périodes de travaux, notamment à proximité des zones habitées.
- Aviser à l'avance les résidents du secteur des épisodes de dynamitage qui seront effectués à heure fixe, laquelle sera déterminée par l'entrepreneur mandaté pour les travaux, soit généralement le matin ou en fin d'après-midi.

- → Assurer une surveillance du chantier durant les travaux et le respect des règlements relatifs au bruit sur les chantiers.
- → La circulation des véhicules devra se faire à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction s'appliqueront également à la phase d'exploitation et d'entretien.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Les mesures d'atténuation courantes mentionnées en phase de construction s'appliqueront également à la phase de démantèlement.

7.11.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 7.11.5, les effets résiduels probables sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre sont liés à la machinerie utilisée pour réaliser les différentes activités de construction ainsi que les vibrations associées au dynamitage. L'**ampleur** des effets résiduels sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que le respect de la politique sectorielle du MDDELCC concernant les niveaux sonores provenant d'un chantier de construction et les limites proposées par Santé Canada. Selon les différents scénarios étudiés, aucun dépassement des limites établies n'est prévu, ce qui permet d'établir un degré de perturbation **faible**. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation faible** de la composante sur le plan **écologique** et une **valorisation moyenne** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**) en raison du lieu ponctuel des travaux et du respect des normes et règlements en vigueur.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis généralement sur quelques centaines de mètres le long du chemin d'accès et près du site de construction alors que le dynamitage pourrait être ressenti par les citoyens du secteur au-delà de la zone d'étude restreinte. La **durée** des effets est jugée **longue** puisque les effets découlent d'activités récurrentes et quotidiennes tout au long de la phase de construction. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée** puisque le bruit et les vibrations sont inévitables dans le cadre du projet. Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante « Bruit et vibrations en milieu terrestre » est défini comme **faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels probables sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre sont liés à la machinerie en opération en lien avec le site de déchargement et d'entreposage, le convoi ainsi que le chargement des bateaux. L'**ampleur** des effets sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre est jugée d'intensité **faible** en raison du degré de perturbation similaire à la phase de construction et inférieure aux limites établies par le MDDELCC et Santé Canada selon les scénarios élaborés. De par la nature des travaux, la **fréquence** devrait toutefois être élevée. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et d'entretien est jugée **locale** puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte. La **durée** de l'effet s'étalera sur toute la durée de vie du projet et est jugée, pour cette raison, **longue**. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée.** En somme, l'effet résiduel sur la composante « Bruit et vibrations en milieu terrestre » est jugé **faible** et **non important**.

En phase de démantèlement, les effets résiduels probables sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre sont liés au démantèlement des silos et du convoyeur. Le reste des installations demeurera sur place. Les émissions de bruit lors du démantèlement du terminal seront nettement inférieures aux émissions de bruit prévues pour les phases de construction et d'exploitation et d'entretien et donc inférieures aux critères

sonores de la NI 98-01 du MDDELCC et du changement dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA). L'évaluation de son importance est similaire à la phase de construction. Par conséquent, l'effet résiduel en phase de démantèlement est défini comme **faible** et **non important**.

7.11.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Il a été démontré que durant les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, le niveau de bruit est largement inférieur aux critères de bruit. Les émissions de bruit des activités du terminal seront perceptibles par moment aux habitations les plus proches et l'intensité sera faible. À cet effet, aucun suivi acoustique dans le cadre de ce projet n'est nécessaire.

7.12 BRUIT SUBAQUATIQUE

Faits saillants portant sur l'évaluation du bruit subaquatique

Le public se préoccupe de plus en plus de l'effet des bruits subaquatiques sur le comportement et la santé de la faune marine, consécutif notamment à l'augmentation des bruits générés par les activités humaines (navigation, activités portuaires, etc.). D'ailleurs, des préoccupations à cet égard ont été soulevées lors de l'analyse de la description du projet et des Lignes directrices de l'ACEE.

C'est ce qui justifie que le bruit subaquatique est une composante valorisée.

Des mesures du bruit subaquatique au site du terminal ont été réalisées et une modélisation très précise a été effectuée en prenant en considération les articles scientifiques les plus récents et pertinents sur le sujet, de même qu'en considérant la description des travaux à réaliser pour le terminal maritime.

Pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les modélisations réalisées ont confirmé que les effets seront non importants.

Les changements prévus sur l'ambiance sonore subaquatique pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → poissons et leur habitat (section 8.5);
- → mammifères marins (section 8.6).

7.12.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Devant l'augmentation des bruits générés par les activités humaines en milieux d'eau douce et marin, notamment celles découlant de la navigation, des activités portuaires, de la construction et de la réfection d'infrastructures côtières, on se préoccupe de plus en plus de l'effet des bruits subaquatiques sur le comportement et la santé de la faune marine (Banner et Hyatt 1973; Richardson *et al.* 1995; Perry 1999; NRC 2000, 2003; Hastings et Popper 2005; MPO 2007; Southall *et al.* 2007; Abgrall *et al.* 2008; Cato 2008; Slabbekoorn *et al.* 2010). C'est ce qui justifie l'inclusion du bruit subaquatique parmi les **composantes valorisées** analysées pour ce projet.

Ainsi, il est attendu que la construction et l'exploitation des infrastructures portuaires se traduiront par une augmentation du bruit ambiant dans les eaux de la rivière Saguenay. C'est dans ce contexte qu'une étude a été réalisée pour établir un état de référence de l'ambiance sonore sous-marine et pour évaluer les effets potentiels du bruit sur les poissons et les mammifères marins.

Les objectifs de l'évaluation de cette composante sont les suivants :

- → établir l'état de référence du bruit subaquatique dans la zone prévue pour les travaux;

- modéliser la propagation du bruit sous-marin durant les travaux en eau et évaluer les effets potentiels de ce bruit sur les poissons et les mammifères marins;
- proposer s'il y a lieu des mesures d'atténuation pour réduire l'effet des travaux sur le bruit sous-marin;
- proposer s'il y a lieu un programme de suivi à mettre en place durant la réalisation des travaux.

7.12.2 LIMITES SPATIALES

La zone d'étude considérée pour cette composante couvre une superficie d'environ 25 km³ de milieu aquatique, dans l'environnement immédiat de l'emplacement prévu pour la construction des installations portuaires (carte 7-12) du terminal maritime.

7.12.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Aucune étude de l'ambiance sonore subaquatique de la zone du projet n'ayant été réalisée par le passé, les données utilisées pour la description et l'analyse de cette composante reposent principalement sur des données récoltées sur le terrain. La littérature locale et internationale portant sur les travaux côtiers bruyants et sur les effets du bruit subaquatique sur les poissons et les mammifères marins a aussi été mise à contribution.

Mis à part le bruit qui résultera des activités de chargement des navires, qui devrait faire l'objet de mesures *in situ* une fois que les infrastructures seront opérationnelles, les données récoltées et les simulations réalisées pour ce projet sont jugées suffisantes pour bien évaluer les effets sur le bruit subaquatique.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Zone d'étude de l'évaluation du bruit subaquatique

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-12_AcoustSMZone_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 500 1 000 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-12

Mai 2016

Station d'enregistrement de l'ambiance sonore subaquatique

Zone d'étude

Infrastructures

Route principale

Route secondaire / rue

Quai

Saint-Fulgence
Anse aux Foins
Lac des Racines
Lac Joseph
Chemin de la Pointe-aux-Pins
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Îles à Jalbert
Anse à Pelletier
Lac Neil
Chemin du Cap-à-l'Est
Lac Bouchard
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Rivière Saguenay
Le Petit Claude
Lac Brock
Chemin de la Ligne-Bagot
Chemin Saint-Martin
La Grande Anse
Anse à la Puce
Quai Marcel-Dionne
Anse au Sable
Station 1
Lac de Sable
Chemin Saint-Joseph
Route de l'Anse-à-Benjamin
Anse de sable
Sainte-Rose-du-Nord
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Station 2
Pointe à cléophe
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse Plate
Anse à Poulette
Pointe à Bonneau
Anse du Français
Anse à Benjamin
Anse aux Cailles
Quai des croisières de Bagotville
Baie des Ha! Ha!
Chemin de la Batture
Saguenay (Arrondissement La Baie)
Quai Powell (Rio Tinto)
Les Battures
Boulevard de la Grande-Baie Sud
Lac Otis

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

BRUIT SUBAQUATIQUE	
Catégorie	**Référence**
Catégories à faire	Instrumentation au site du terminal - ARVESON, P. & D. Vendittis. 2000. *Radiated noise characteristics of a modern cargo ship.* Journal of the Acoustical Society of America, 107(1), 118-129. - AU, W.W.L. & M.C. Hastings. 2008. *Principles of marine bioacoustics.* Springer Science+Business media, New York. 679 p. - Bailey, B, Sr, H.D. Lusseau, A. Foote & P.M. Thompson. 2008. *Anthropogenic noise in the Moray Firth SAC; potential sources and impacts on bottlenose dolphins.* Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 265 (ROAME No. F05LE02). 77 p. - Bastasch, M., M. Fernandez-Diaz, J. Lorenz & B. Ellis. 2009. *Oregon LNG Terminal and Oregon Pipeline Project. Appendix A - Underwater noise propagation, monitoring, and mitigation.* Prepared for: Oregon LNG. 13 p. - Blackwell, S.B. 2005. *Underwater measurements of pile driving sounds during the Port MacKenzie dock modifications, 13-16 August 2004.* Greeneridge Sciences Inc. Report 328-1. - BŒUF, M., X. Demoulin & Y. Perrot. 2004. *Étude d'impact acoustique sur la faune marine liée à l'implantation d'éoliennes offshore.* Dans : *Proceedings: Energies Renouvelables en Mer - Courants marins et vagues.* 20 et 21octobre 2004. Brest, France. - Buehler, D. 2010. *Overview of pile driving impacts on fish, current interim impact criteria, and the Caltrans Guidance Manual.* Transportation Research Board Annual Meeting 2010. 24 p. - BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT. 2004. *Les enjeux liés aux levés sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.* Rapport d'enquête et d'audience publique, Rapport 193. 9 p. + annexe. - CALTRANS, 2001. *San Francisco–Oakland Bay Bridge east span seismic safety project, pile installation demonstration project.* Marine mammal impact assessment. PIDP EA 012081, PIDP 04-ALA-80-0.0/0.5, Caltrans Contract 04A0148, Task Order 205.10.90. - CARLSON, T., M. Hastings & A.N. Popper. 2007. *Update on recommendations for revised interim sound exposure criteria for fish during pile driving activities.* Memorandum to Suzanne Theiss (California Department of Transportation) and Paul Wagner (Washington Department of Transportation). - Carr, S.A., M.H. Laurinolli, C.D.S. Tollefsen & S.P. Turner. 2006. *Terminal méthanier d'Énergie Cacouna : Évaluation des impacts sur le niveau sonore sous-marin.* Jasco Research Ltd. pour Golder Associés. 42 p. + annexes. - CATO, D.H. 2008. *Ocean ambient noise : Its measurement and its significance to marine animals.* Proceedings of the institute of Acoustics. 30(5). - Central Dredging Association. 2011. *Underwater sound in relation to dredging.* CEDA Position Paper - 7 November 2011. Rotterdamseweg, Netherlands. 6p. - Clarke D, C. Dickerson, & K. Reine. 2002. *Characterization of Underwater Sounds Produced by Dredges Dredging 2002.* ASCE, Orlando, Florida, USA, p 64-64 - CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. 2012. *Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats.* Paper presented at the Convention on Biological Diversity, Montreal, April 30 to May 5, 2012. 93 p. - CSA OCEAN SCIENCES INC. 2014. *Quieting Technologies for Reducing Noise During Seismic Surveying and Pile Driving Workshop.* Summary Report for the US Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management. BOEM 2014-061. Contract Number M12PC00008. 70 pp. + apps. - Dickerson, C, K.J. Reine & D.G. Clarke. 2001. *Characterization of underwater sounds produced by bucket dredging operations.* DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E14), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS. www.wes.army.mil/el/dots/doer - DOLMAN, S. & M. Jasny. 2015. *Evolution of Marine Noise Pollution Management.* Aquatic Mammals 41 (4) : 357-374. - ELMER, K.H. 2010. *Pile driving noise reduction using new hydrosound dampers.* From: ECS2010 Workshop: Pile driving in offshore windfarms. Stralsund.

BRUIT SUBAQUATIQUE	
Catégorie	**Référence**
	- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2006. *État de référence du niveau sonore sous-marin – Terminal méthanier – Projet Rabaska, Été 2006.* Rapport final. 30 p. + annexes. - FISHERIES HYDROACOUSTIC WORKING GROUP (USA). 2008. *Agreement in Principle for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving Activities.* Prepared for FHWG Agreement in Principle Technical/Policy Meeting, June 11, 2008, Vancouver, WA. - FUTURA-SCIENCES. 2012. *Les baleines sont stressées par le bruit des navires.* Site Internet consulté le 3 octobre 2012. Disponible [en ligne] : http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/zoologie/d/les-baleines-sont-stressees-par-le-bruit-des-navires_36654/ - GENIVAR. 2011. *Construction d'une usine de bouletage et d'un nouveau quai pour les opérations d'ArcelorMittal Mines Canada à Port-Cartier. Rapport sectoriel - Environnement sonore sous-marin.* Rapport de GENIVAR inc. à ArcelorMittal Mines Canada. 38 p. + annexes. - GENIVAR. 2012a. *Réfection des quais de l'aluminerie Alcoa de Baie-Comeau. Protocole de mesure de l'environnement sonore sous-marin - 2012.* Rapport de GENIVAR inc. à Alcoa. 12 p. + annexes. - GENIVAR. 2012b. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour l'aménagement d'infrastructures portuaires et la gestion des sédiments à la baie Déception. Mesure de l'environnement sonore sous-marin - 2012.* Rapport de GENIVAR inc. à Canadian Royalties Inc. 52 p. + annexes. - GENIVAR. 2013. *Note technique sur les bruits sous-marins générés par le vibrofonçage de palplanches au port de pointe-au-pic.* Rapport de GENIVAR inc. à GÉNICO Expert Conseil inc. 10 p. - Greene, C.R. Jr. 1999. *Piledriving and vessel sound measurements during installation of a gas production platform near sable Island, Nova-Scotia, during March and April 1998.* Greeneridge Sciences Inc. Final Report 205-2. - HALVORSEN, M.B., B.M. Casper, C.M. Woodley, T.J. Carlson & A.N. Popper. 2011. *Hydroacoustic impacts on fish from pile installation.* NCHRP Research Result Digest 363, Project 25-28. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington DC, USA. - HASTINGS, M. C. & A. N. POPPER. 2005. Effects of sound on fish. Preparé pour Jones & Stokes et California Department of Transportation. Sacramento, Californie. - HEITMEYER, R.M., S.C. Wales & L.A. Pflug. 2004. *Shipping noise predictions: capabilities and limitations.* Marine Technology Society Journal, 37, 54-65. - HILDEBRAND, J.A. 2009. *Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean.* Marine Ecology Progress Series. (MEPS) 395: 5-20. - ICF JONES & STOKES AND ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2009. *Technical guidance for assessment and mitigation of the hydroacoustic effects of pile driving on fish.* Préparé pour the California Department of Transportation. Sacramento, Californie. 298 p. - ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2006A. *Port of Oakland Berth 23 – Underwater Sound Measurement Data for the Driving of Steel Sheet Piles and Square Concrete Piles – November 17 & December 3, 2005.* Report to Vortex Marine Construction, dated January 12, 2006. - ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2006b. *Port of Oakland Berth 30 – Underwater Sound Measurements for the Installation of Steel Sheet Piles with a Hydraulic Vibratory Hammer.* Report to the Port of Oakland, dated May 8, 2006. - ILLINWORTH & RODKIN INC. 2007. *Compendium of pile driving sound data*. Prepared for California Department of Transportation. Sacramento, Californie. 129 p. - ILLINWORTH & RODKIN INC. 2010. *Underwater Sound Levels Associated with Driving Steel Piles for the State Route 520 Bridge Replacement and HOV Project Pile Installation Test Program.* Prepared for Washington State Department Of Transportation, Seattle, WA. 143 p. - IMO. 2013. *Noise from commercial shipping and its adverse impacts on marine life. Mepc 66/17*. International Maritime Organisation (IMO). Marine Environment Protection Committee. 11p. - JENSEN, F.B., W.A. Kuperman, M.B. Porter & H. Schmidt. 2011. *Computational Ocean Acoustics, AIP series in modern acoustics and signal processing.* Springer-Verlag, New-York. 794 p.

BRUIT SUBAQUATIQUE	
Catégorie	**Référence**
	- LAWSON, J. & I. McQuinn. 2004. *Revue des problématiques potentielles liées à l'hydrophysique au Canada, leurs risques pour les mammifères marins, et des stratégies de monitorage et d'atténuation dans le contexte d'activités sismiques.* Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche 2004/121. - LEAPER, R., M. Renilson & C. Ryan. 2014. *Reducing underwater noise from large commercial ships: current status and future directions.* Journal of Ocean Technology, Vol. 9 (1) : 51-69 - LURTON, X. 2010. *An Introduction to Underwater Acoustics Principles and Applications.* 2nd dition.Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 724 p. - McQuinn, I.H., V. Lesage, D. Carrier, G. Larrivée, Y. Samson, S. Chartrand, R. Michaud & J. Theriault. 2011. *A threatened beluga (Delphinapterus leucas) population in the traffic lane: Vessel-generated noise characteristics of the Saguenay-St. Lawrence Marine Park, Canada.* Journal of the Acoustical Society of America 130 (6): 3661-3673. - MILLER, J.H., A.E. Bowles, B.L. Southall, R.L. Gentry, W.T. Ellison, J.J. Finneran, C.R. Greene JR., D. Kastak, D.R. Ketten, P.L. Tyack, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson & J.A. Thomas. 2005. *Strategies for weighting exposure in the development of acoustic criteria for marine mammals.* Journal of the Acoustical Society of America 118 (3): 2019. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA. 2007. *Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros-Cacouna sur les mammifères marins.* Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche. 2007/010. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA. 2011. *Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie Ste-Catherine, Québec – Effets sur les mammifères marins.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des sci. 2011/009. - NATIONAL PHYSICAL LABORATORY. 2014. *Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement.* NPL Good Practice Guide No. 133. UK. 95 p. - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2000. *Marine mammals and low-frequency sound: Progress since 1994.* Committee to Review Results of ATOC's Marine Mammal Research Program, Ocean Studies Board, National Research Council. 160 p. - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2003. *Ocean noise and marine mammals.* The National Academies press, Washington, DC. 192 p. - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2005. *Marine mammals populations and ocean noise. Determining when noise cause biologically significant effects.* Committee on characterizing biologically significant marine mammal behaviour. Ocean Studies Board, National Research Council. 126 p. - OKEANOS. 2008. *Underwater radiated noise of ocean-going merchant ships.* A background paper produced by participants of the International Workshop on Shipping Noise and Marine Mammals. Held by Okeanos, Hamburg, Germany, 21st-24th April 2008. - PERRY, C. 1999. *A review of the impact of anthropogenic noise on cetaceans.* Presented to the International Whaling Commission's Scientific Committee, Oman 1998. Paper SC/50/E9. - POPPER, A.N., M.E. Smith, P.A. Cott, B.W. Hanna, A.O. Macgillivray, M.E. Austin, & D.A. Mann. 2005. *Effects of exposure to seismic airgun use on hearing of three fish species.* Journal of Acoustic Society of America 117: 3958-3971. - POTTER, J. & E. Delory. 1998. *Noise sources in the sea and the impact for those who live there.* Acoustic Research Laboratory, Tropical Marine Science Institute, EE Dept., National University of Singapore. - REYFF, J. A. 2003. *Underwater Sound Levels Associated with Construction of the Benicia-Martinez Bridge: Acoustical Evaluation of an Unconfined Air-Bubble Curtain System at Pier 13.* Illingworth & Rodkin, Inc., Petaluma, Calif. - REYFF, J. A. 2009. *Reducing Underwater Sounds with Air Bubble Curtains.* Protecting Fish and Marine Mammals from Pile-Driving Noise. TR NEWS 262: 31-33. - RICHARDSON, W.J., C.R. Greene Jr, C.I. Malme & D.H. Thomson. 1995. *Marine mammals and noise.* Academic Press, New York. 576 p. - RICHARDSON, W.J., G.W. Miller & C.R. Greene, Jr. 1999. *Displacement of migrating bowhead whales by sounds from seismic surveys in shallow waters of the Beaufort Sea.* Journal of the Acoustical Society of America 106 (4): 2281. - ROBINSON SP, P.D. Theobald, G. Hayman, L.S. Wang, P.A. Lepper, V. Humphrey et S. Mumford. 2011. *Measurement of underwater noise arising from marine aggregate*

BRUIT SUBAQUATIQUE	
Catégorie	**Référence**
	dredging operations - MEPF report 09/P108, Marine Aggregate Levy Sustainability Fund. - ROSS, D. 1987. *Mechanics of underwater noise.* Pergamon, NY. 375 p. - SCRIMGER, P. & R.M. Heitmeyer. 1988. *Acoustic source-level measurements for a variety of merchant ships.* Journal of the Acoustical Society of America, 89 (2): 691-699 - SIMARD, Y., R. Lepage & C. Gervaise. 2010. *Anthropogenic sound exposure of marine mammals from seaways : Estimates for lower St. Lawrence Seaway, eastern Canada.* Applied Acoustics 71 : 1093-1098. DOI : 10.1016/j.apacoust.2010.05.012 - SIMMONDS, M., S. Dolman & L. Weilgart. 2004. *Oceans of noise. Whale and Dolphin Conservation Society.* 164 p. - SLABBEKOORN, H., N. Bouton, I. Van Opzeeland, C. Coers, C. Ten Cate & A.N. Popper. 2010. *A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish.* Trends in Ecology and Evolution 25 (7), 419-427. - SOUTHALL, B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene, Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas & P.L. Tyack. 2007. *Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations.* Aquatic Mammals 33 (4): 411-522. - WALES, S.C. & R.M. Heitmeyer. 2002. *An ensemble source spectra model for merchant ship-radiated noise.* Journal of the Acoustical Society of America, 111(3), 1211-1231. - WENZ, J. & F.T. Dietz. 1962. *Acoustic ambiant noise in the ocean: spectra and sources.* Journal of the Acoustical Society of America 34 (12): 1936-1956. - WSP. 2015a. *Projet d'implantation d'une cimenterie sur le territoire de Port-Daniel-Gascons. Terminal maritime en eau profonde dans la baie des Chaleurs. Bilan des mesures et des activités de suivi et de surveillance lors de la construction du terminal maritime en 2014.* Rapport réalisé pour Ciment McInnis. 13 p. + annexes. - WSP. 2015b. *Sharq Crossing Programme: Volume 1- Environmental Impact Assessment Report.* Prepared by WSP Qatar for Ashghal – Public Works Authority, Doha, Qatar. - WSP. 2015c. *Étude acoustique subaquatique dans le cadre de l'étude d'impact pour l'agrandissement du port de Québec – Secteur Beauport.* Rapport produit pour le Port de Québec. 50 pages et annexes.

La méthodologie de réalisation de l'inventaire sur le terrain est présentée à la section suivante. L'ensemble de la documentation disponible, incluant les travaux pour connaître l'état de référence du bruit subaquatique, est considéré suffisant et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante du bruit subaquatique pour le site du terminal envisagé.

7.12.3.1 MÉTHODOLOGIE

ÉTAT DE RÉFÉRENCE DU BRUIT SUBAQUATIQUE

L'ambiance sonore subaquatique a été enregistrée en continu entre le 7 et le 11 juillet 2015. À cette fin, deux modules d'enregistrement sous-marin (Aural M2 [Multi-électronique, Rimouski (Qc) Canada] et SM3M [Wildlife Acoustics, Maynard, MA, USA]) ont été ancrés sur le lit de la rivière Saguenay, à une distance respective d'environ 70 m et 50 m de la berge (carte 7-12). Le premier était localisé à l'emplacement des infrastructures portuaires prévues, alors que le second était situé 3,4 km en aval, près du phare de l'Anse d'en Dessous. Chaque appareil était suspendu sous une bouée, à 22 m et 13 m de profondeur respectivement, soit à environ 5 m du fond à mi-marée, de manière à ce qu'il se maintienne à la verticale et en retrait de la paroi abrupte (figure 7-11).

Les enregistrements en continu de l'Aural M2 ont été faits sur une durée de 97,3 heures (du 7 juillet 13h01 au 11 juillet 14h16), à un taux d'échantillonnage de 32 kHz et une résolution de 16 bits. Ceux du SM3M l'ont été sur une durée de 51,2 heures (du 9 juillet 12h34 au 11 juillet 15h45), à un taux d'échantillonnage de 96 kHz et une résolution de 16 bits. La sensibilité des hydrophones utilisés (HTI 96 MIN [High Tech Inc., Gulfport, USA]) est de -165 dB re 1 V/µPa.

Les données récoltées par les modules d'enregistrement ont principalement été analysées avec le logiciel SpectraPro-SC (ST Spectra Group, Seattle, USA). L'ambiance sonore à long terme a été compilée, en calculant le niveau de pression acoustique moyen (SPL_{rms}) sur des intervalles de temps de 60 secondes et de 60 minutes pour toute la durée des enregistrements, de manière à en tirer d'éventuelles corrélations avec l'heure du jour, les activités humaines et le cycle de la marée. Pour certaines des sources ponctuelles identifiées (ex. le passage de navires), les niveaux de pression sonore moyens (SPL) et maximaux ($SPL_{peak-peak}$) ont également été analysés à large bande (0 – 16000 Hz), ainsi que par bande d'un tiers d'octave.

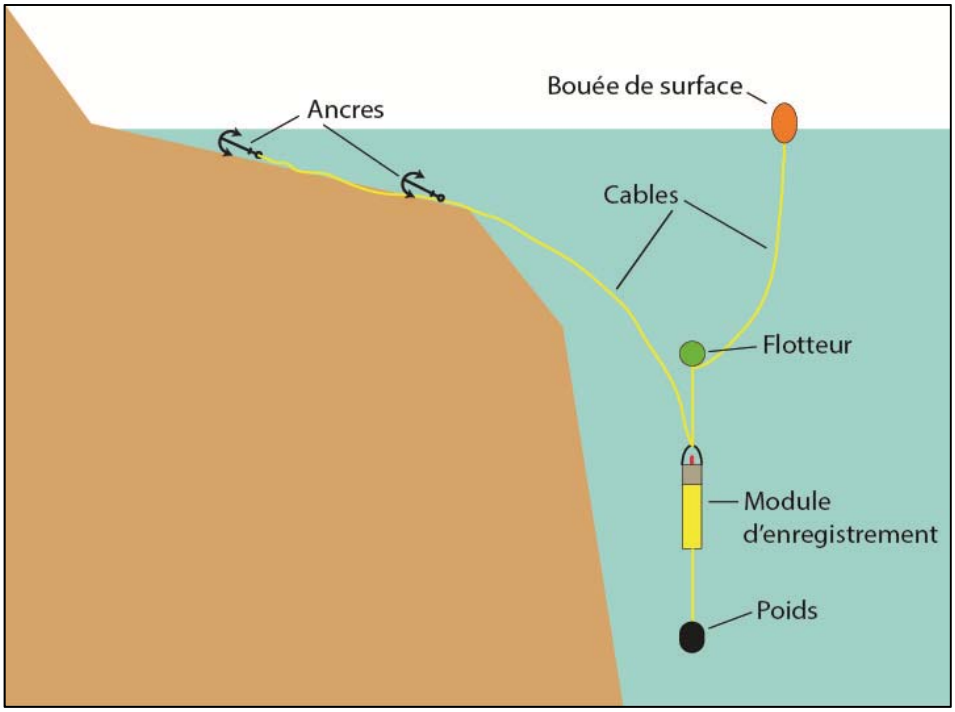


Figure 7-11. Installation typique d'un module d'enregistrement

ATTÉNUATION SONORE

L'évaluation de l'atténuation sonore dans la zone d'étude a été réalisée *in situ* les 9 et 10 juillet 2015 en vue de valider et d'ajuster les simulations de propagation des bruits générés par les travaux prévus lors de la construction des infrastructures portuaires. À cette fin, des signaux sonores de référence, de fréquence et d'intensité connues ont été émis à 3 m de profondeur à partir d'un point d'émission situé à 80 m de la rive (carte 7-13). Ces timbres étaient émis à l'aide d'un projecteur de sons (LL9162T [Lubell Labs Inc., Columbus, OH, USA]; fiche technique à l'annexe J-1) suspendu sous une embarcation. Le projecteur était relié à un amplificateur (Planet Audio AC2500.1M [Oxnard, CA, USA]; fiche technique à l'annexe J-1) et à un ordinateur, en vue de générer un signal sonore constitué d'une série de 11 cosinus purs, de fréquences correspondantes aux fréquences centrales des bandes de tiers d'octave entre 200 et 2 000 Hz. Ces fréquences se situent dans la plage pour laquelle le projecteur est omnidirectionnel (données du fabricant disponibles en ligne). Chaque timbre sonore était émis pour une durée de 5 secondes, suivi d'une seconde de silence, puis du timbre suivant pour un total de 66 secondes par séquence. Ce signal sonore a été répété en boucle pour toute la durée de chaque prise de mesures. La pression acoustique moyenne (rms) à 1 m de la source est présentée au tableau 7-32 pour chacune des fréquences de cosinus émis.

Tableau 7-32. Pression sonore à la source de chacun des signaux de référence émis par le projecteur de son lors des mesures d'atténuation sonore dans la zone d'étude

Fréquence (Hz) Centre de la bande d'un tiers d'octave	Pression sonore à la source (dB re 1 µPa @ 1 m)	Fréquence (Hz) Centre de la bande d'un tiers d'octave	Pression sonore à la source (dB re 1 µPa @ 1 m)
200	147,3	800	144,4
250	145,7	1 000	143,8
315	143,5	1 250	143,8
400	145,1	1 600	143,7
500	145,6	2 000	143,9
630	144,6		

Afin de réduire au minimum les interférences dues aux bruits de frottement de l'eau sur l'hydrophone, les mesures du bruit généré par le projecteur de son furent réalisées en suspendant un module d'enregistrement sous-marin (µAural [Multi-électronique, Rimouski (Qc) Canada]; fiche technique à l'annexe J-2) à 5 m de profondeur sous une bouée dérivante larguée à différentes distances en amont du projecteur et en le laissant descendre le courant. La bouée était munie d'une balise GPS permettant d'en enregistrer le parcours et de déterminer en tous temps la distance entre l'hydrophone et le projecteur de son. Le module d'enregistrement a ainsi été largué plusieurs fois, à des distances croissantes de 50 à 2 000 m perpendiculairement à la berge, ce qui a permis d'obtenir des mesures à des distances de 75 m à 1 625 m face au projecteur de son (carte 7-13).

MODÉLISATION DU BRUIT SUBAQUATIQUE

Dans le cadre de ce projet, le logiciel de simulation de propagation sonore dBSea (version 1.3.9 [Marshall Day Acoustics, Australie]) a été le principal outil utilisé pour simuler la propagation du bruit subaquatique dans la zone d'étude, ainsi que pour estimer et cartographier les niveaux de bruit générés par les divers travaux de construction prévus pour la construction des installations portuaires.

À partir des paramètres environnementaux influençant la propagation subaquatique du son (bathymétrie, salinité et température, type de sédiment, etc.), ce logiciel calcule notamment les pertes de propagation en fonction de la distance et de la profondeur, dans des plans 2D formant des radiales établies à partir de la source sonore et espacés uniformément pour couvrir les 360 degrés autour de la source. Cette méthode de simulation est communément appelée N×2D, où N est le nombre de radiales utilisées. On obtient ainsi un champ acoustique tridimensionnel pour l'ensemble de la masse d'eau à l'étude, tout en intégrant les effets des réflexions aux interfaces eau/air ainsi que ceux causés par le fond selon sa topographie et sa nature.

La résolution utilisée pour les simulations dans chaque plan 2D est de 10 m x 2,5 m. Les résultats des simulations sont ensuite extrapolés sur une grille tridimensionnelle cartésienne de maille de 10 m x 10 m x 2,5 m. Afin d'obtenir un estimé conservateur des champs acoustiques générés par chaque bruit, les pressions acoustiques de la grille tridimensionnelle (x, y, z) sont ramenées dans un plan horizontal, en prenant comme pression acoustique à la position (x, y) la valeur maximale obtenue pour toutes les profondeurs (z) modélisées dans la colonne d'eau à cette position. Une carte illustrant la propagation du bruit est ensuite préparée. Les iso-contours des pressions sonores (SPL) et des niveaux d'exposition (SEL) prédits ont respectivement été tracés à intervalle de 5 dB re 1 µPa ou de 5 dB re 1 μPa^2 s. Le logiciel dBsea a estimé les pertes de transmission aux fréquences centrales des bandes de tiers d'octave situées entre 20 Hz et 10 kHz, puis les a appliquées à chaque bande de tiers d'octave du spectre de la source sonore modélisée (battage, bateau, etc.). Le logiciel cumule ensuite les bandes en tiers d'octave pour obtenir le niveau large bande de la source à chaque point de la grille.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Mesure de l'atténuation sonore

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-13_AcoustSMMesure_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-13
Mai 2016

- Point d'émission
- Point de mesure
- Station d'enregistrement de l'ambiance sonore subaquatique
- Zone d'étude

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du
Chemin
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Rivière Saguenay
Lac Brock
Le Petit Claude
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Anse au Sable
Station 1
M001
M002
M003
M004
M005
M006
M007
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Station 2
Anse Plate
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Poulette
Pointe à Bonneau
Chemin de la Batture
Anse aux Cailles

La dépendance fréquentielle entraîne aussi l'utilisation de solveurs différents aux basses fréquences et aux hautes fréquences par le logiciel dBSea. Entre 20 Hz et 1,6 kHz, la modélisation est faite en résolvant les équations paraboliques (Jensen *et al.* 2011). Elle prend en compte la couche sédimentaire sur une profondeur de 700 m. Entre 2 et 10 kHz, la modélisation est faite en utilisant des rayons Gaussiens (Jensen *et al.* 2011) et la réflexion aux interfaces utilise un coefficient de réflexion complexe (Jensen 2011) qui dépend de la fréquence, de l'angle d'incidence et de la nature du sédiment. Aux hautes fréquences, l'atténuation volumique est également prise en compte et est basée sur la formule de Fisher et Simmons (1977).

Les simulations de propagation du bruit ont été établies aux fins suivantes :

- validation des prévisions du modèle d'atténuation sonore à partir des mesures *in situ* réalisées à l'aide de l'hydrophone et du projecteur de son;
- simulation des pressions sonores (SPL) générées par divers travaux en eau prévus pour la construction des installations;
- simulation des niveaux d'exposition sonore (SEL) résultant d'activités de battage de pieux;
- simulation des pressions sonores (SPL) et des niveaux d'exposition sonore (SEL) générés par la présence et le déplacement d'un navire au site des installations.

INTRANTS UTILISÉS POUR LA MODÉLISATION

Comme mentionné ci-haut, le logiciel dBSea considère plusieurs paramètres de l'environnement afin de produire des simulations réalistes de la propagation sonore subaquatique. Dans le cadre des simulations réalisées pour ce projet, nous avons utilisé la bathymétrie de la rivière Saguenay provenant du Service hydrographique du Canada. Le profil de célérité a été obtenu à partir de mesures CTD (température, salinité, pression) prises *in situ* entre 0 et 30 m de profondeur à l'emplacement du futur site des travaux et modélisé entre 30 et 230 m par l'équation de Coppens (1981) avec les paramètres suivants : T =1,7 °C, S = 29 ppm.

La géologie et la sédimentologie du fjord sont difficiles à modéliser finement. En effet, les parois du fjord sont abruptes et donc recouvertes d'une couche sédimentaire relativement mince avant d'atteindre le roc, alors que le fond du fjord voit la hauteur de la couche sédimentaire varier de plusieurs centaines de mètres à près de 1 km au-dessus du socle rocheux. Les sédiments sont principalement composés d'un mélange de sable, d'argile et de limon, dans des proportions variables en fonction de la profondeur (St-Onge *et al.* 2004) (Locat 2009) (Mathieu Duchesne, Commission géologique du Canada, comm. pers.). Pour les simulations, nous avons utilisé les paramètres du limon (rho= 1 700 kg.m^{-3}, c = 1575 [Jensen *et al.* 2011]), qui sont ceux qui se rapprochent le plus de carottages effectués par le passé dans le fjord.

VALIDATION ET CALIBRATION DU MODÈLE

Afin de valider les simulations produites par le logiciel dbSea, nous avons reproduit par simulation la campagne de mesures d'atténuation acoustique effectuée *in situ* les 9 et 10 juillet 2015. À cette fin, les points d'émission, de réception, ainsi que les fréquences des signaux de référence utilisés sur le terrain ont été intégrés au logiciel, de même que les paramètres environnementaux (bathymétrie, température, célérité, etc.) appropriés.

Les résultats issus de ces simulations ont ensuite été comparés aux mesures obtenues sur le terrain afin d'évaluer l'écart entre les valeurs prédites et mesurées. Le cas échéant, le modèle de simulation pouvait être modifié afin de mieux s'ajuster aux valeurs mesurées et d'améliorer la qualité des simulations du bruit généré par les travaux prévus. Devant la concordance des simulations et des mesures (écart moyen de +1,93 dB re 1 µPa des prévisions relativement aux valeurs mesurées), aucune modification du modèle de simulation n'a été requise.

SCÉNARIOS MODÉLISÉS POUR L'ÉVALUATION DES EFFETS

En vue d'identifier les périmètres dans lesquels le bruit généré par les travaux de construction et par l'opération ultérieure des installations pourrait s'avérer critique pour la faune aquatique, nous avons sélectionné certaines activités bruyantes afin de simuler la propagation du bruit qui en résulte. Il s'agit du battage et du vibrofonçage de pieux, ainsi que du forage de l'emboiture de ces derniers. Nous avons également simulé la propagation du bruit d'un navire à quai et en mouvement. Ces simulations ont été réalisées avec le logiciel dBSea, en utilisant les paramètres environnementaux décrits dans la section précédente. Pour les bruits de type continus (vibrofonçage, forage, bateau), dBSea a été alimenté par les spectres en tiers d'octave des pressions sonores à la source (SPL rms @ 1m) typiques des activités ciblées. Pour les bruits de type impulsif (battage) le spectre en tiers d'octave associé au SEL d'un coup de battage sur le pieu a été utilisé. Le résumé des scénarios modélisés est présenté au tableau 7-33.

Il est à noter qu'en regard de la construction du quai, le projet a été optimisé de sorte à éviter le dragage ainsi que l'utilisation du battage pour le fonçage des pieux et des palplanches. Les activités bruyantes susceptibles d'altérer l'ambiance sonore subaquatique et d'induire des effets sur la faune aquatique sont donc essentiellement liées aux opérations de :

- → fonçage des pieux temporaires pour l'installation des gabarits;
- → forage préalable au fonçage des pieux dans le roc;
- → vibrofonçage des pieux permanents et des palplanches.

Les simulations de battage ne sont, par conséquent, présentées qu'aux fins comparatives.

Tableau 7-33. Scénarios modélisés pour l'évaluation des effets du bruit subaquatique

Source sonore	Pression sonore à la source	Référence
Battage de pieu : 1 coup	SEL : 211,1 dB re 1 μPa^2 s @ 1 m	McKenzie-Maxon 2000 Environnement Illimité inc. 2006 Illinworth & Rodkin Inc. 2006a, 2007 Wladichuk *et al.* 2015
Vibrofonçage de pieu	190,9 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	Environnement Illimité inc. 2006 Illinworth & Rodkin Inc. 2006b, 2007 Matuschek & Betke 2009 Dahl *et al.* 2015
Forage faible (caroteuse)	143,2 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	Mann *et al.* 2009 Mouy & Zykov 2009 Kyhn *et al.* 2014
Forage fort (à percussion)	181,9 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	
Navire à quai, moteurs en marche	185 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	Ross 1976 Scrimger & Heitmeyer 1991 Richardson *et al.* 1995 Hallett 2004 Environnement Illimité Inc. 2006
Navire en mouvement	185 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	

7.12.4 CONDITIONS ACTUELLES

7.12.4.1 ÉTAT DE RÉFÉRENCE DU BRUIT SUBAQUATIQUE

CONTEXTE GÉNÉRAL

Le son se propageant plus facilement dans l'eau que dans l'air, l'environnement sous-marin est en général relativement bruyant, et ce, même en absence d'activités humaines. Le bruit de fond est ainsi alimenté par plusieurs sources sonores naturelles d'intensité variable, tels les vibrations terrestres, le vent, la pluie, les craquements de la glace, les vagues et les courants (Wenz 1962; NRC 2003; Lawson et McQuinn 2004).

Parmi ces sources sonores d'origine naturelle, le vent et l'état de la mer ont généralement pour effet d'élever de façon uniforme les niveaux sonores dans la gamme de fréquences comprises entre 100 Hz et 10 kHz (Wenz 1962). Plusieurs espèces composant la faune aquatique ou marine, principalement les mammifères marins, mais aussi certains poissons et invertébrés, émettent également des sons pour communiquer entre elles ainsi que pour se nourrir et se déplacer (NRC 2003; Au et Hastings 2008).

Les bruits d'origine anthropique, qui se superposent aux bruits naturels, ont particulièrement augmenté au cours des dernières décennies (Potter et Delory 1998; Simmonds *et al.* 2004). Le trafic maritime constitue généralement l'activité bruyante dominante et produit des bruits sous-marins sur une large étendue de fréquences. Parmi celles-ci, les ondes de basse fréquence subissent peu d'atténuation et peuvent se propager sur des centaines de kilomètres (Ross 1987; Richardson *et al.* 1995). À cela s'ajoutent d'autres bruits d'origine humaine, dont ceux générés par les travaux côtiers, le trafic aérien, les activités d'exploration (levés sismiques, forages) et d'exploitation extracôtières, ainsi que l'utilisation de sonars et d'autres sources acoustiques expérimentales (Potter et Delory 1998; Richardson *et al.* 1995; Simmonds *et al.* 2004).

C'est dans ce contexte qu'un état de référence du bruit subaquatique de la zone d'étude a été établi, en vue d'évaluer ultérieurement l'effet des bruits qui découleront de la construction et de l'exploitation des infrastructures prévues et de proposer les mesures d'atténuation et de suivi appropriées, s'il y a lieu.

AMBIANCE SONORE DE LA ZONE À L'ÉTUDE

Sources de bruits

Bien que l'enregistrement de l'ambiance sonore subaquatique se soit déroulé en continu sur deux et quatre jours en juillet 2015, les sources de bruit peuvent varier considérablement durant l'année. Ainsi, la navigation de plaisance et de loisir est essentiellement concentrée en été, alors que le bruit des glaces peut être particulièrement important en hiver et au dégel (GENIVAR 2011). Durant la période de prise de mesures, la navigation commerciale s'est avérée la principale source de bruits d'origine anthropique dans la zone d'étude, alors que le bruit de fond provenant de sources naturelles (vents et courants) s'est montré relativement élevé au site des futures installations portuaires.

Pressions sonores mesurées

Comme mentionné précédemment, l'ambiance sonore subaquatique de la zone d'étude peut varier considérablement durant l'année. Elle peut également varier sur une base horaire et quotidienne en fonction, notamment, du trafic maritime et de la marée. Les figures 7-12 et 7-13, qui ramènent sur une base horaire les pressions sonores mesurées pour chaque minute d'enregistrement réalisée entre le 7 et le 11 juillet 2015, montrent clairement des fluctuations cycliques du bruit ambiant. C'est particulièrement visible pour le site des futures installations portuaires, pour lequel la durée du suivi sonore est la plus longue (97,3 heures). Outre l'influence du cycle de la marée, on détecte des grappes de points isolées montrant des pressions sonores particulièrement élevées (130 à 140 dB re 1 μPa_{rms}), attribuables au passage de navires et à d'autres activités anthropiques. C'est notamment le cas entre 13 h et 14 h aux deux sites de mesure, alors que nous procédions à la mise à l'eau et à l'inspection des modules d'enregistrement.

Les variations quotidiennes du bruit subaquatique ressortent avec plus de clarté aux figures 7-14 et 7-15, qui illustrent, superposée au cycle de la marée, l'évolution quotidienne des pressions sonores intégrées à intervalle d'une minute et d'une heure. Pour le site des futures installations portuaires, les pressions sonores les plus élevées coïncident généralement avec les marées basses. L'intensité sonore générale diminue ensuite, au fur et à mesure que la marée remonte et qu'elle redescend. Les pressions sonores les plus basses correspondent pour la plupart avec le début de la marée descendante. Nous expliquons ce phénomène au fait que, d'une part, le courant descendant subit un effet d'entonnoir dû à l'étranglement de la rivière, en amont de la baie des Ha! Ha! et, d'autre part, à la courbure de la rivière qui amène le flux

d'eau à s'abattre contre la berge nord. Dû au jeu des courants montants et descendants, le bruit de l'eau contre la berge atteint son maximum à marée basse, alors qu'elle n'est pas ralentie par la marée montante et qu'elle se heurte en surface à des berges relativement rocheuses et accidentées. Un peu plus en aval, où la rivière s'élargit brusquement devant la baie des Ha! Ha!, la vitesse de l'eau ralentit considérablement. Au niveau du second site de mesure, à l'Anse d'en Dessous, la rivière est beaucoup plus calme et la pression sonore moyenne est inférieure de plus de 27 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ h)}$).

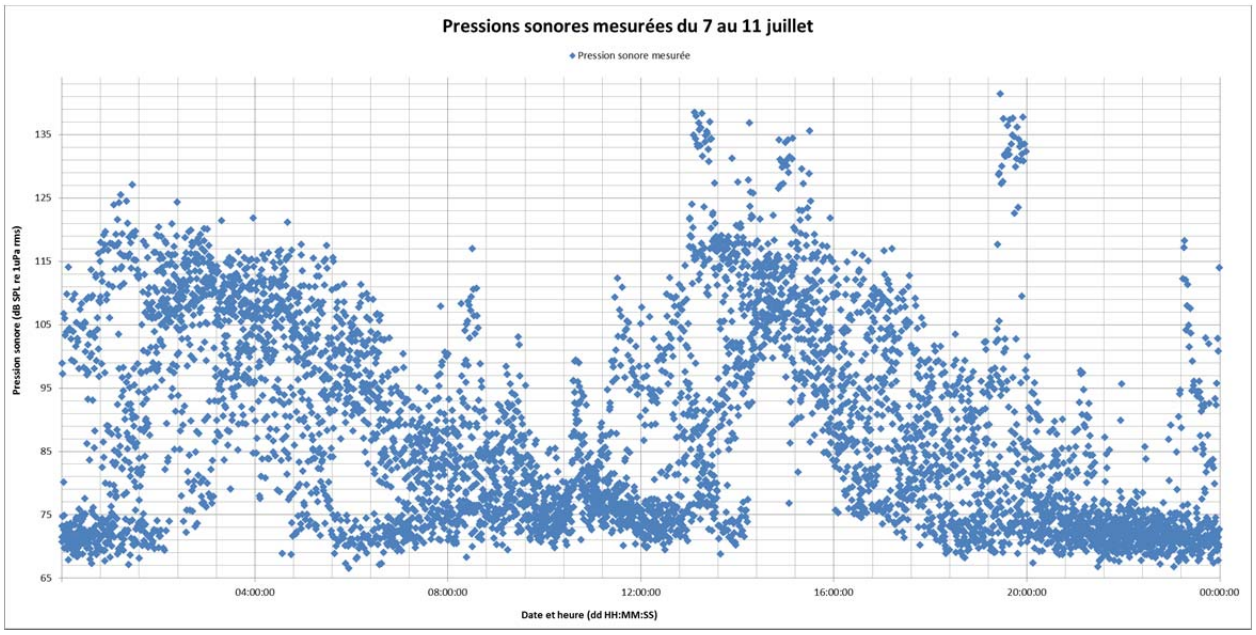


Figure 7-12. Pressions sonores subaquatiques ($SPL_{(1\ min)}$ large bande) mesurées selon l'heure du jour du 7 au 11 juillet 2015 au site des futures infrastructures portuaires

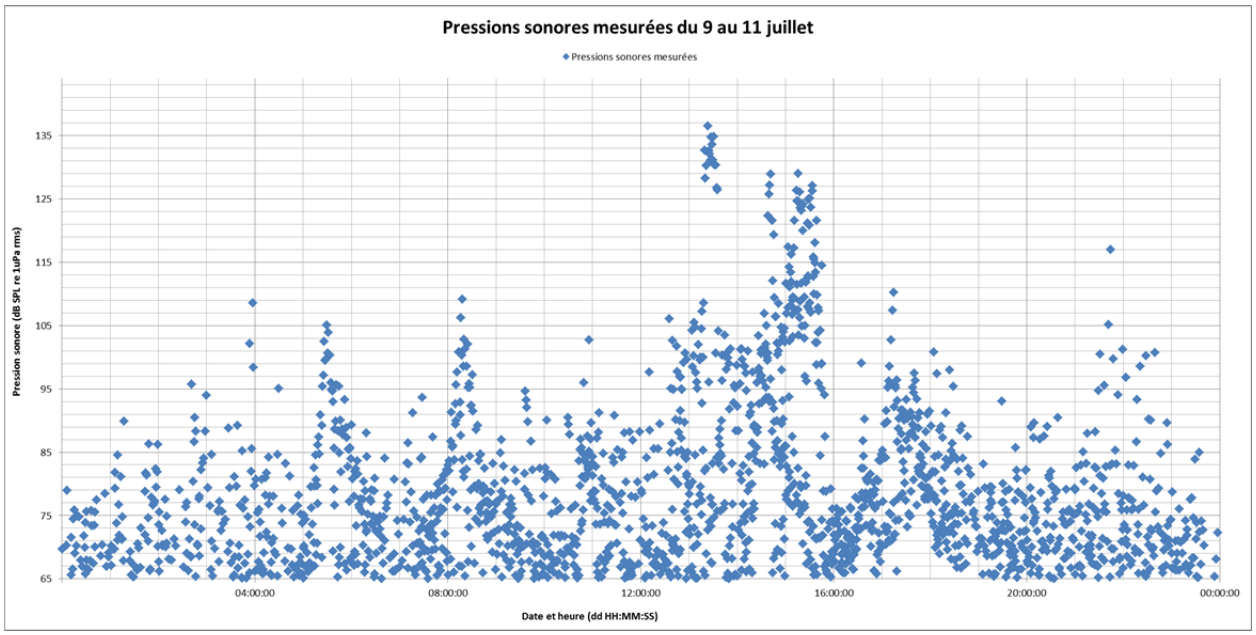


Figure 7-13. Pressions sonores subaquatiques ($SPL_{(1\ min)}$ large bande) mesurées selon l'heure du jour du 9 au 11 juillet 2015 au site de l'Anse d'en Dessous

Pour le site des futures infrastructures portuaires, l'enregistrement en continu de l'ambiance sonore subaquatique a permis d'établir, pour la période du 7 au 11 juillet 2015, une pression sonore moyenne de 110,3 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ h)}$) à 113,1 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ min)}$), avec des maximums atteignant 128,7 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ h)}$) à 141,4 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1min)}$) (tableau 7-34). L'analyse d'une séquence typique enregistrée en période calme montre que le bruit ambiant s'abaisse autour de 109 dB re 1 μPa_{rms}, avec des fréquences dominantes situées dans les bandes de 20 Hz, 800 Hz et de 12 500 à 16 000 Hz (annexe J-3). En période naturellement bruyante, c'est-à-dire sans source de bruit d'origine anthropique, l'analyse de séquences typiques à marée basse (annexe J-3) révèle des pressions sonores moyennes de 125,5 à 143,6 dB re 1 μPa_{rms}, avec des pressions de crête ($SPL_{peak-peak}$) atteignant de 143,8 à 165,1 dB re 1 µPa.

Quant au site de l'Anse d'en Dessous, pour la période du 9 au 11 juillet 2015, la pression sonore moyenne mesurée s'est établie de 83,1 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ h)}$) à 88,7 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ min)}$), avec des maximums atteignant 93,0 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ h)}$) à 117,0 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1min)}$) (tableau 7-35). Durant les périodes les plus calmes, la pression sonore moyenne d'une séquence typique se situe autour de 105 dB re 1 μPa_{rms}, avec des fréquences dominantes situées dans les bandes de 200 à 1 000 Hz (annexe J-3).

En l'absence de source de bruit d'origine anthropique, le bruit ambiant aux deux sites est essentiellement dû aux turbulences crées par la combinaison de la marée, des vents et des courants, de même qu'à l'écoulement de l'eau sur l'hydrophone *(flow noise),* dont la fréquence se situe typiquement sous les 100 Hz (Cato 2008; Ross 1987; NPL 2014).

Tableau 7-34. Pressions sonores minimale, maximale, moyenne et médiane mesurées sur toute la durée des enregistrements, du 7 au 11 juillet 2015, au site des futures infrastructures portuaires – Données large-bande (10-16 000 Hz) compilées sur des durées d'une minute ($SPL_{(1min)}$) et d'une heure ($SPL_{(1\ h)}$)

	$SPL_{(1\ min)}$ dB re 1 μPa_{rms}	**$SPL_{(1\ h)}$ dB re 1 μPa_{rms}**
Minimum	66,5	71,3
Maximum	141,4	128,7
Moyenne	113,1	110,3
Médiane	83,9	87,7

Tableau 7-35. Pressions sonores minimale, maximale, moyenne et médiane mesurées sur toute la durée des enregistrements, du 9 au 11 juillet 2015, au site de l'Anse d'en Dessous – Données large-bande (10-16 000 Hz) compilées sur des durées d'une minute ($SPL_{(1min)}$) et d'une heure ($SPL_{(1\ h)}$)

	$SPL_{(1\ min)}$ dB re 1 μPa_{rms}	**$SPL_{(1\ h)}$ dB re 1 μPa_{rms}**
Minimum	55,7	64,7
Maximum	117,0	93,0
Moyenne	88,7	83,1
Médiane	69,3	75,7

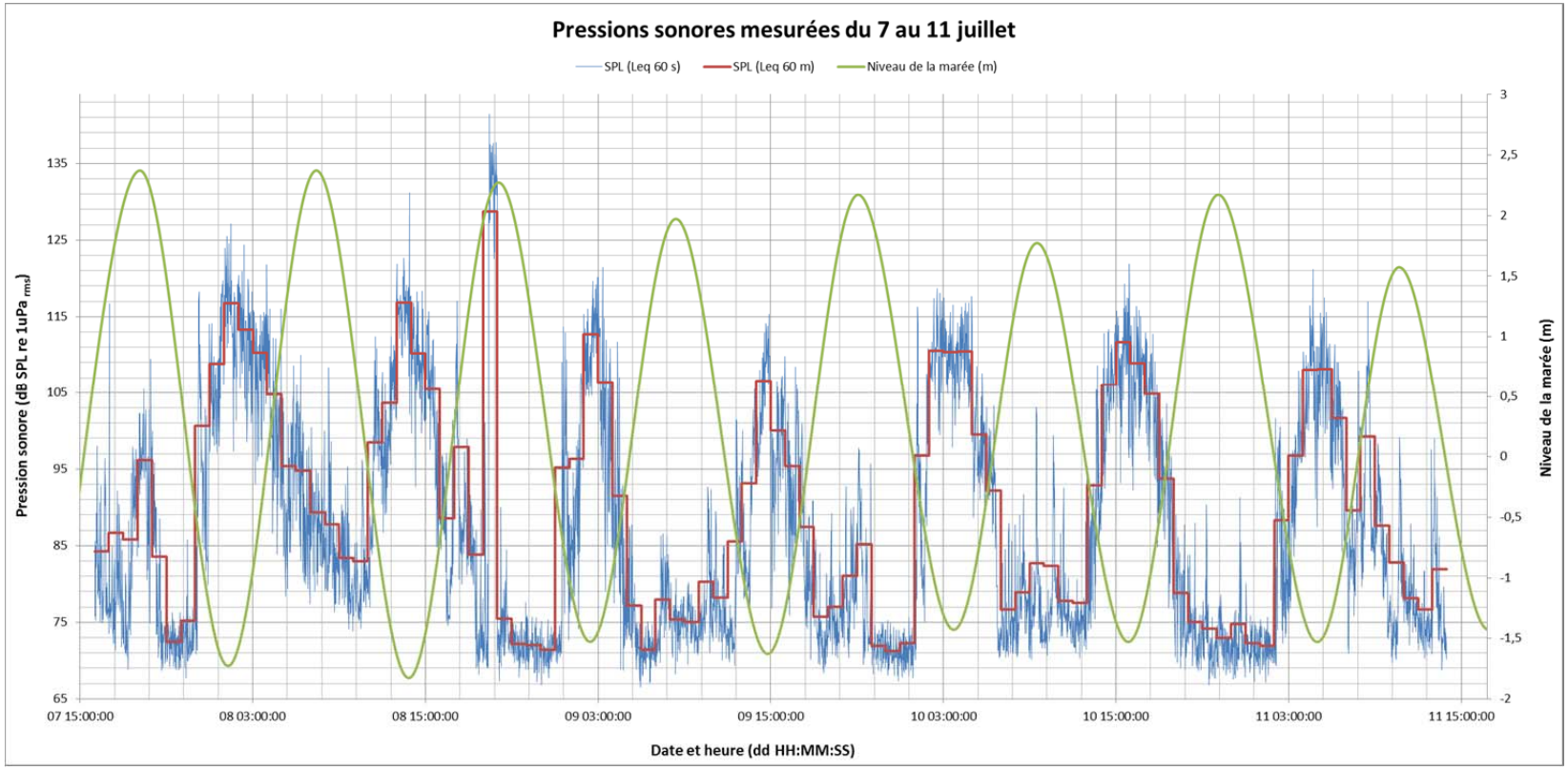


Figure 7-14. Pressions sonores subaquatiques mesurées (large bande) du 7 au 11 juillet 2015 au site des futures infrastructures portuaires

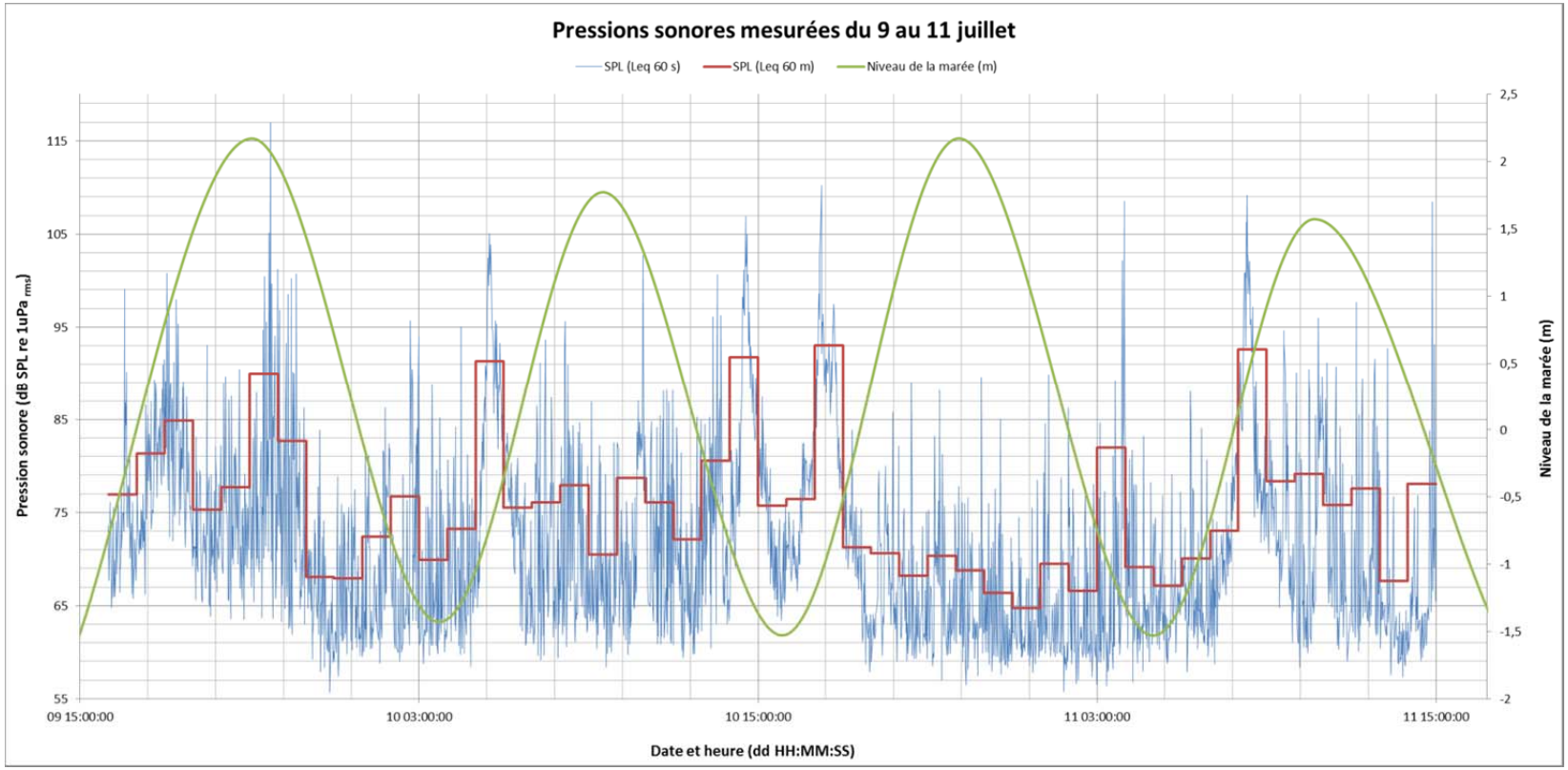


Figure 7-15. Pressions sonores subaquatiques mesurées (large bande) du 9 au 11 juillet 2015 au site de l'Anse d'en Dessous

L'écoute et l'analyse des segments d'enregistrement qui révèlent des pressions sonores élevées d'origine anthropique découlent essentiellement du passage de navires. L'annexe J-3 décrit les caractéristiques du bruit émis par le passage de deux de ceux-ci, enregistrés le 7 juillet par les instruments. Les pressions maximales mesurées lors du passage de ces navires se situent entre 146,7 et 147,3 dB re 1 µPa (SPLpeak-peak), ce qui est comparable à ce qui a déjà été mesuré ailleurs, notamment dans le Saint-Laurent (Environnement Illimité 2006; Simard *et al.* 2010; McQuinn *et al.* 2011; GENIVAR 2011, 2012; WSP 2015a, 2016).

7.12.4.2 ATTÉNUATION SONORE

L'atténuation du bruit par propagation, ou perte de transmission, est la baisse d'intensité du son en fonction de la distance parcourue depuis la source. Deux modèles de propagation sont utilisés fréquemment pour estimer la perte de transmission, soit le modèle sphérique et le modèle cylindrique (voir détails à l'annexe J-4). Ces deux modèles de propagation ne représentent toutefois que des estimations brutes du comportement du son dans l'eau, puisqu'aucun ne tient compte des pertes par absorption dans le médium lui-même, ni ne considère les effets de la réfraction, de la diffraction et de la réflexion qui surviennent durant la dispersion de l'onde sonore et qui peuvent, notamment, varier selon la texture du fond, la présence de bulles et de particules en suspension, ainsi qu'en fonction des variations de température et de salinité de l'eau (Richardson *et al.* 1999; Lurton 2010; Jensen *et al.* 2011).

L'atténuation des pressions sonores mesurée pour le site à l'étude se situe plus près des prédictions du modèle de dispersion sphérique que cylindrique (figure 7-16; annexe J-4), ce qui suggère que le son est assez bien dispersé dans la masse d'eau plutôt qu'être réfléchi et canalisé comme le propose le modèle cylindrique.

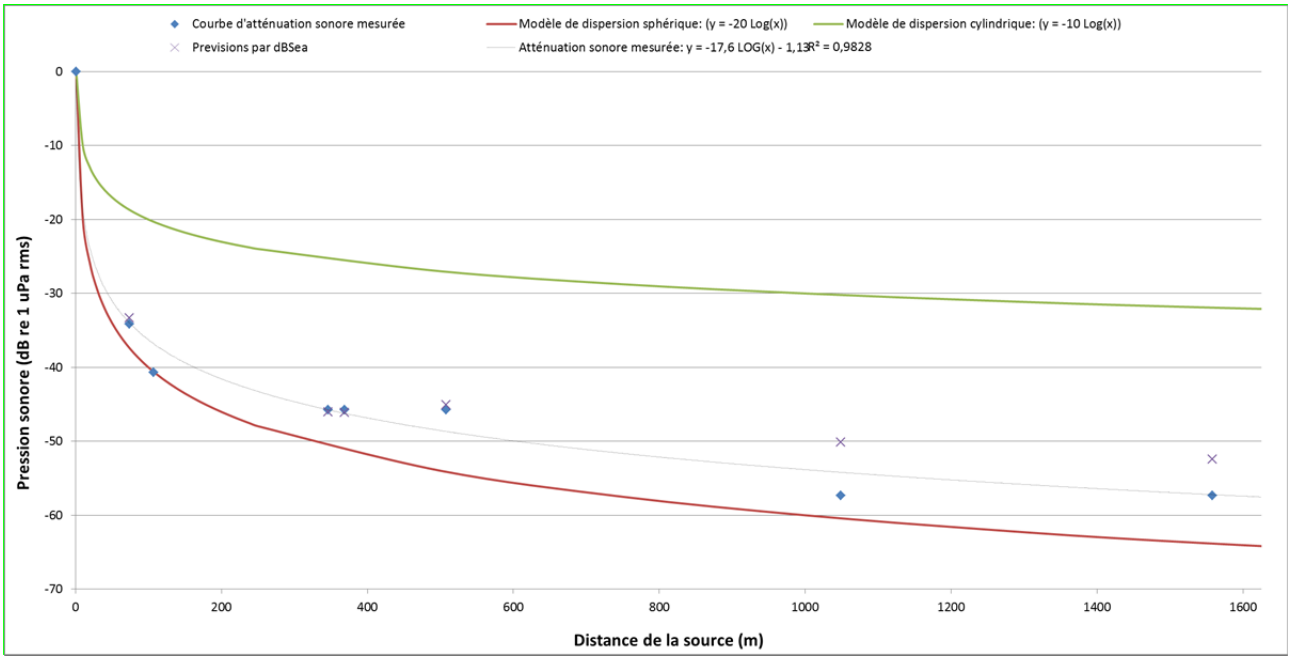


Figure 7-16. Atténuation sonore mesurée au large des infrastructures portuaires prévues en comparaison avec les prédictions des modèles de dispersion sphérique et cylindrique. Mesures réalisées par bandes d'un tiers d'octave (200 à 2 000 Hz) les 9 et 10 juillet 2015

7.12.4.3 BRUITS GÉNÉRÉS PAR LA CONSTRUCTION D'UN QUAI

Les bruits sous-marins généralement produits au cours de la construction d'un quai peuvent être classés en deux grandes catégories, soit les bruits d'impact et les bruits continus. De plus, des bruits transitoires continus sont aussi produits par des sources mobiles, telles que les navires, qui pourraient être impliquées dans certaines phases de la construction, de même que ceux qui fréquenteront le port après les travaux.

BRUITS D'IMPACT

Les bruits d'impact sont de courte durée, produits de façon intermittente ou à intervalles réguliers. L'enfoncement de pieux ou de palplanches à l'aide d'un marteau de battage est un bruit d'impact qui peut être généré lors de la construction d'un quai.

BRUITS CONTINUS

Les bruits continus sont produits pendant de longues périodes, comme le bruit d'une génératrice, d'une pompe ou d'une foreuse. L'utilisation d'un marteau vibrateur pour l'enfoncement de pieux ou de palplanches produit des sons continus, bien qu'intermittents et généralement de courte durée.

BATTAGE VERSUS VIBROFONÇAGE

Deux techniques de fonçage de pieux et de palplanches sont généralement utilisées lors de la construction d'un quai, soit la technique par battage et celle par vibrofonçage. La technique par battage consiste à marteler la structure pour l'enfoncer dans le sol ou les sédiments avec un marteau hydraulique, alors que la technique par vibrofonçage consiste à l'enfoncer dans le substrat en générant des vibrations. Plus rarement utilisé, le fonçage par presse hydraulique est l'approche la plus silencieuse, quoique plus lente et moins bien adaptée aux substrats durs (TECHNI.CH 2007).

Le son émis par le battage peut provenir de trois sources, soit le son propagé dans l'air qui traverse la surface de l'eau, le son issu directement de la vibration du pieu ou de la palplanche et le son transmis au substrat (figure 7-17). À titre d'exemple, les fréquences dominantes générées par le battage de pieux se situent généralement entre 50 et 2 500 Hz (Blackwell 2005; Robinson *et al.* 2007; Elmer 2010; GENIVAR 2011, 2012a), les niveaux de crête étant atteints dans l'intervalle de fréquence de 100 à 300 Hz.

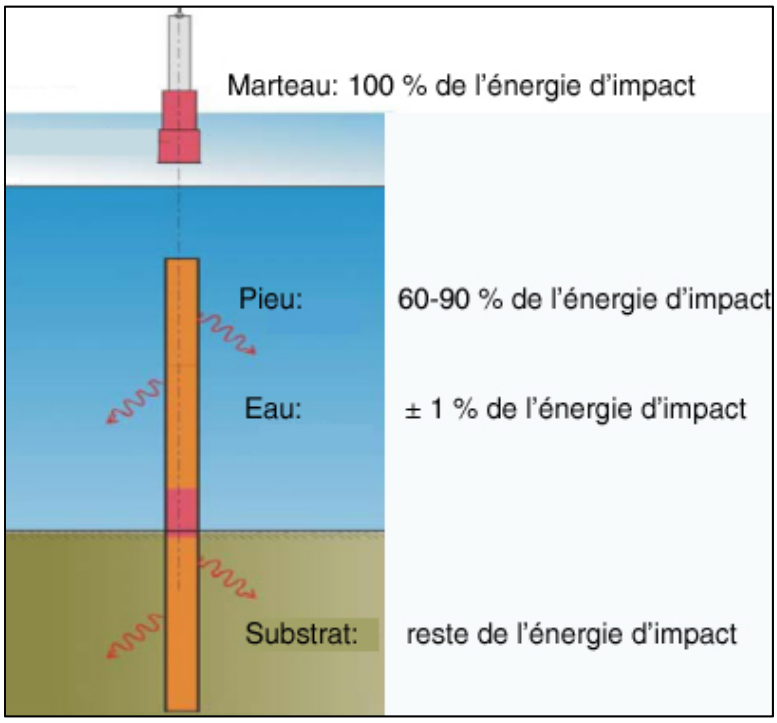


Figure 7-17. Propagation des émissions sonores résultant du battage d'un pieu (adapté de Elmer 2010)

Les sons générés par le battage résultent essentiellement de l'impact entre la surface dure du marteau et celle de la palplanche ou du pieu. Le son est court, aigu, souvent de très forte amplitude et varie notamment selon le type de palplanche ou de pieu utilisé, le type de substrat dans lequel il doit s'enfoncer et la profondeur de l'eau (Elmer *et al.* 2006; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009). Il s'agit de sons brefs, dont les niveaux de crête sont beaucoup plus élevés que ceux de la plupart des bruits continus ou intermittents. Selon plusieurs études, les niveaux sonores émis lors de fonçage de pieux par battage varient de 180 à 250 dB re 1 µPa @ 1 m (Greene 1999; Blackwell 2005; Talisman Energy 2005; Elmer *et al.* 2006; Illinworth & Rodkin Inc. 2007; Bailey *et al.* 2008; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009; Buehler 2010; GENIVAR 2011, 2012a).

Ces bruits peuvent se propager sur de grandes distances, comme en témoignent l'étude de Talisman Energy (2005) qui prédit, dans le cadre d'un projet de parc éolien en mer, que le battage de pieux générerait un niveau de 160 dB re 1 µPa jusqu'à 25 km de la source. Les fréquences dominantes générées par le vibrofonçage se situeraient entre 25 et 2 000 Hz (Blackwell 2005; GENIVAR 2013).

BRUITS DE NAVIRES

Plusieurs données existent quant aux émissions sonores des navires. Dans leur revue du sujet, Richardson *et al.* (1995) rapportent des niveaux sonores (bande large) variant de 151 à 190 dB re 1 µPa @ 1 m, selon la taille du navire, avec des niveaux sonores atteints à des fréquences allant de 7 Hz à 428 Hz.

Notons également que la gamme de fréquences émises par les navires chevauche en partie celles des bruits de sources naturelles (Richardson *et al.* 1995). Plusieurs activités anthropiques émettent d'ailleurs des bruits sous-marins aux mêmes fréquences que celles des mammifères marins et de certains autres animaux (figure 7-18). Dû au phénomène de masquage, ce chevauchement de fréquences peut notamment interférer avec le système de communication et d'écholocalisation de certains mammifères marins (Richardson *et al.* 1995). Chez les poissons toutefois, l'effet de masquage est peu documenté, de même que les effets du bruit généré par les navires.

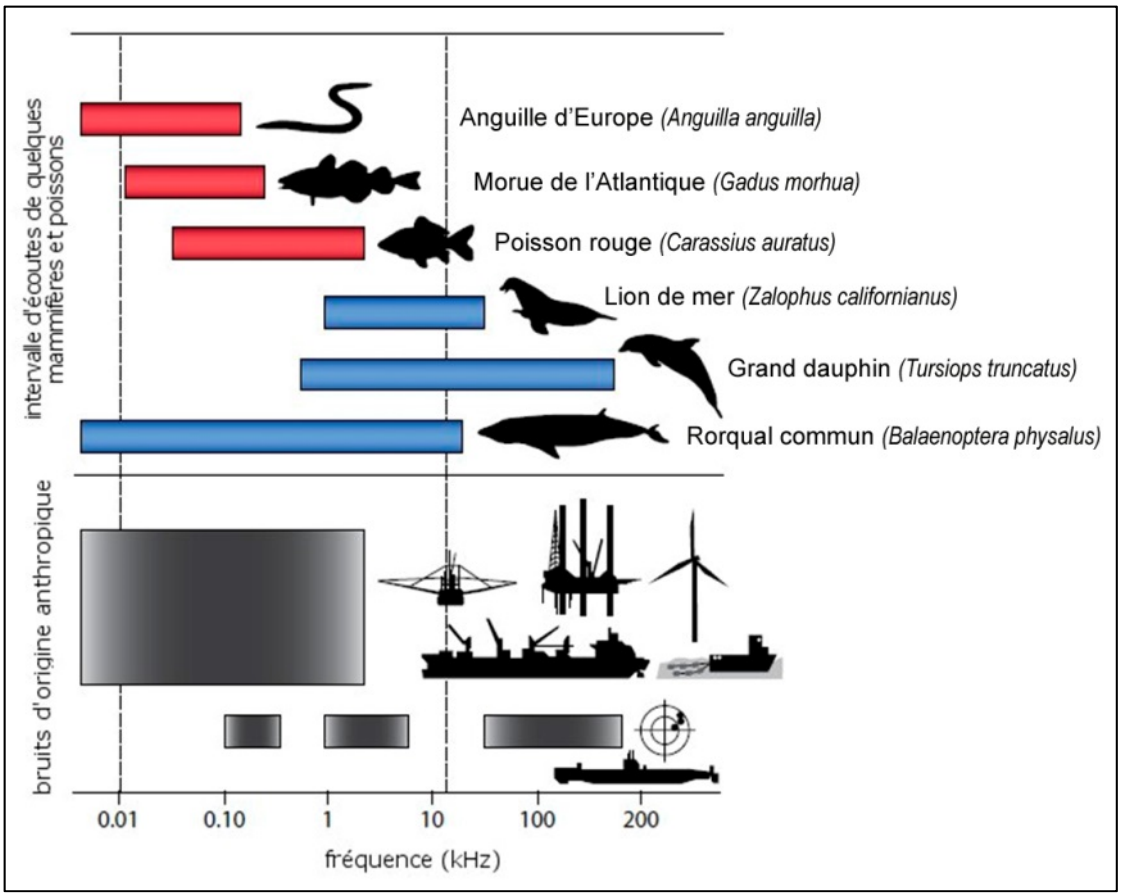


Figure 7-18. Exemples de chevauchement des fréquences de certains bruits d'origine anthropique avec celles de la faune marine (adapté de Futura-Sciences 2012)

ORIGINE ET FRÉQUENCE DU BRUIT DES NAVIRES

Le bruit des navires se divise en deux catégories, soit celui capté lorsqu'un navire passe à proximité de l'hydrophone et celui que laisse le trafic maritime distant (Wenz 1962). Le bruit de passage d'un navire est intermittent et se caractérise par la somme de composantes à bande étroite et de bruits aléatoires à large bande, à des fréquences inférieures à 1 kHz (Hildebrand 2009). Des bruits impulsionnels peuvent également être présents. Typiquement, le passage d'un navire apparaît comme une augmentation de courte durée (moins de 30 minutes) de l'énergie acoustique, entre 5 Hz et 1 kHz (Richardson *et al.* 1995). Chaque navire a une signature acoustique propre, qui dépend de sa machinerie, de la géométrie et de la vitesse de rotation de ses hélices, du nombre de pales ou encore de son chargement (Hildebrand 2009). Le bruit du trafic maritime dépend pour sa part de la concentration des navires et des propriétés de propagation sonore du secteur. Dans une région à perte sonore élevée, seuls les navires les plus proches contribueront au bruit ambiant.

Les sources prédominantes du bruit généré par les navires sont les hélices et la machinerie requise pour assurer la propulsion et la génération d'énergie (Ross 1987; Scrimger et Heitmeyer 1991; Richardson *et al.* 1995; Arveson et Vendittis 2000; Wales et Heitmeyer 2002; Heitmeyer *et al.* 2004). Les bruits de machinerie sont transmis à l'eau par la coque, alors que ceux des hélices sont générés directement dans l'eau. Les sons générés aux plus basses fréquences (< 50 Hz) sont principalement produits par la cavitation des hélices.

La cavitation est une conséquence de la forte charge en poussée infligée à l'hélice et par le flot non uniforme de l'eau entre les pales, qui est due à la position du navire au-devant des hélices. Il en résulte la production rythmique de bulles de vapeur d'eau, accompagnées de fortes impulsions sonores qui induisent à leur tour des vibrations de la structure du navire, qui transmet à son tour ces vibrations sous forme de sons à l'air et à l'eau environnants. À vitesse plus élevée, les bruits de cavitation peuvent aussi dominer les fréquences au-delà de 50 Hz. Notons que les hélices sont généralement conçues de manière à diminuer la consommation de carburant, plutôt que de limiter les bruits de cavitation (Okeanos 2008).

Les principales sources de bruits de machinerie sont les engins de propulsion et les génératrices diesel. La majorité des navires sont propulsés par de lourds moteurs à deux temps, qui fonctionnent à basses révolutions (70 à 120 rpm) et qui sont solidement ancrés à la coque et à l'arbre de l'hélice, ce qui se traduit par une transmission directe des vibrations à la coque, puis à l'eau. Les navires à deux hélices sont généralement moins bruyants que ceux qui n'en ont qu'une (Okeanos 2008).

INTENSITÉ DU BRUIT DES NAVIRES

Bien que, selon ce qui est publié, la pression sonore générée par les navires dépasserait rarement 200 dB re 1 µPa @ 1 m, le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE 2004) soulève une certaine inquiétude quant à des niveaux d'environ 230 dB re 1 µPa @ 1 m rapportés pour certains navires de fort tonnage. La tendance actuelle favorisant la construction de navires de plus en plus gros, il est attendu que les risques d'exposition à des bruits sous-marins de forte intensité augmentent.

7.12.4.4 SENSIBILITÉ DES POISSONS ET MAMMIFÈRES MARINS AUX BRUITS SOUS-MARINS

Bien que l'effet des bruits forts sur la faune aquatique ait jusqu'à maintenant surtout été documenté à l'égard des mammifères marins (Richardson *et al.* 1995; Perry 1999; NRC 2000, 2003, 2005; Lawson et McQuinn 2004; Simmonds *et al.* 2004; Madsen 2005; MPO 2007; Southall *et al.* 2007; Bailey *et al.* 2008; Simard *et al.* 2010; McQuinn *et al.* 2011), un nombre croissant d'études montre que les bruits subaquatiques ont également des effets mesurables sur les poissons et les invertébrés (Banner et Hyatt 1973; Au et Banks 1998; Hastings et Popper 2005; Smith *et al.* 2006; Meyers 2008; Slabbekoorn *et al.* 2010; Halvorsen *et al.* 2011; Staaterman *et al.* 2011; Popper *et al*. 2015).

Il est à noter que les sons générés sous l'eau par des activités humaines, dont le trafic maritime, montrent souvent des fréquences dominantes en dessous de 1 000 Hz, soit dans l'échelle audible de la majorité des poissons (Richardson *et al.* 1995). Outre le bruit émis par les navires, de nombreuses autres sources sonores d'origine anthropiques atteignent des niveaux susceptibles d'affecter négativement la faune aquatique, dont les levées sismiques et diverses activités de construction (annexe J-5).

Les poissons dits non spécialistes détectent en effet les sons entre 500 et 1 000 Hz, avec une meilleure audition pour les fréquences de 100 à 400 Hz, alors que les spécialistes sont capables de détecter des sons de plus de 3 000 Hz, mais ont une meilleure sensibilité entre 300 et 1 000 Hz (Caltrans 2001; Popper 2005; Higgs *et al.* 2003; Environnement Illimité 2006).

De manière générale, trois zones d'effets peuvent être circonscrites de façon concentrique autour du point d'émission d'un bruit fort. Il s'agit de la zone de mortalité, où l'exposition sonore se situe au-dessus du seuil létal, celle d'effet physiologique, incluant notamment des pertes d'audition permanentes ou temporaires, et celle d'influence comportementale où l'on peut observer une dégradation des modèles comportementaux normaux sans poser directement de potentiel de blessure (figure 7-19).

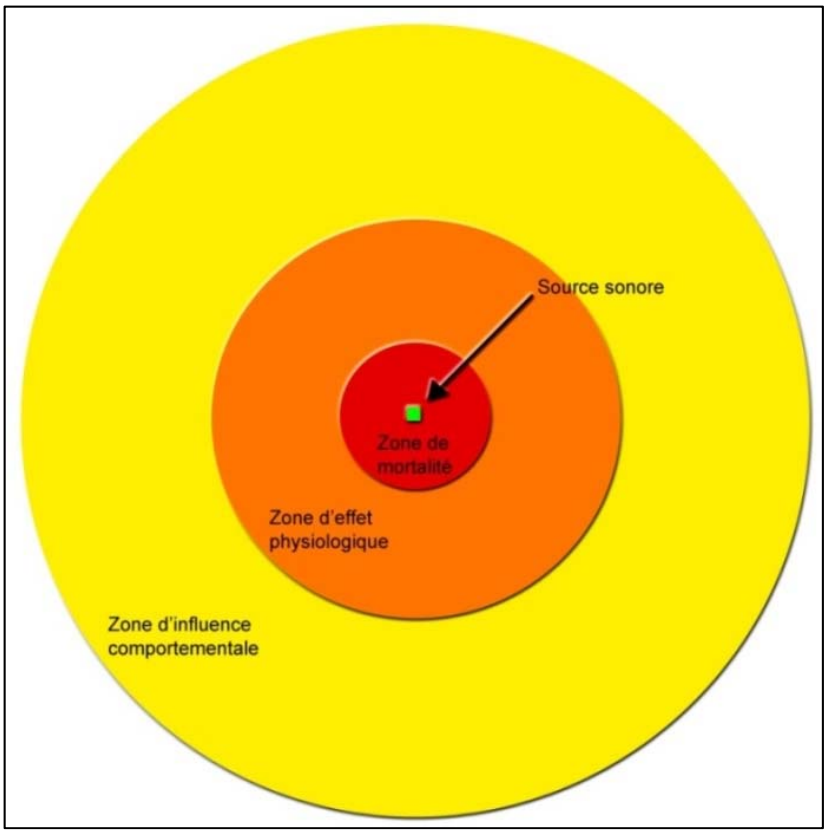


Figure 7-19. Zones d'effets directs des bruits forts sur la faune aquatique (adapté de BAPE 2004)

Chez les poissons en particulier, les effets potentiels des bruits forts peuvent aller jusqu'à la mortalité selon l'intensité et les caractéristiques du son, la position du poisson relativement à la source, la taille et la masse du poisson ainsi que ses caractéristiques anatomiques (Banner et Hyatt 1973; Hastings et Popper 2005; Popper *et al.* 2005; Smith *et al.* 2006; Meyers et Corwin 2008; Halvorsen *et al.* 2011; Popper *et al*. 2015).

Bien que les cas de mortalité de poissons exposés à une source de bruit forts soient essentiellement dus à leur proximité avec la source (Caltrans 2001; Halvorsen *et al.* 2011), l'effet comportemental le plus documenté est leur éloignement de la source de bruit et leur retour sur le site une fois le bruit terminé (Engas *et al.* 1996; Hastings et Popper 2005; Environnement Illimité 2006). Par conséquent, les risques de mortalités peuvent considérablement être réduits si les travaux bruyants sont entrepris de façon graduelle, de manière à ce que les poissons se déplacent avant que les pressions sonores n'atteignent un niveau critique.

Des altérations du comportement et des effets physiques, tels des dommages aux tissus auditifs ou à la vessie natatoire, peuvent néanmoins survenir à des niveaux de bruits sublétaux (Wright et Hopky 1998; Hastings et Popper 2005; Carlson *et al.* 2007). Ces effets dépendraient, notamment, de la masse du poisson. L'étude la plus complète sur le sujet (Halvorsen *et al.* 2011) montre diverses altérations physiques chez des poissons soumis aux bruits causés par le battage de pieux. La sévérité de ces dommages varie selon l'énergie de chaque impulsion et du nombre de coups nécessaires à enfoncer le pieu.

À des intensités sonores inférieures au seuil d'effet physiologique, les effets comportementaux comprennent, notamment, la fuite et l'évitement, mais également un effet de masquage des sons biologiquement significatifs par les bruits anthropiques émis à des fréquences similaires (Hastings et

Popper 2005). Il s'ensuit que la communication entre individus, leur recherche de nourriture ou leur détection des prédateurs peuvent être altérées.

SEUILS DE SENSIBILITÉ DES POISSONS ET MAMMIFÈRES MARINS AUX BRUITS SOUS-MARINS

Bien qu'il n'existe pas encore de critères d'exposition internationalement reconnus de la faune aquatique aux bruits forts, des critères intérimaires sont en usage depuis quelques années. À titre d'exemple, pour établir l'étendue d'une zone de sécurité visant à prévenir les dommages physiques chez les cétacés, le seuil d'effet physiologique de 180 dB re 1 μPa_{rms} est souvent utilisé (Madsen 2005; Abgrall *et al.* 2008; Bastasch *et al.* 2009).

Ce niveau est souvent abaissé en référant à des études montrant des changements de comportements à des niveaux sonores inférieurs à 180 dB re 1 μPa_{rms} (Perry 1999; Jochens *et al.* 2006; Richardson *et al.* 1999), ce qui a déjà amené le MPO à préconiser un seuil de dérangement de 120 dB re 1 μPa_{rms} pour les sources continues et de 160 dB re 1 μPa_{rms} pour les sources de nature impulsive, de même qu'un seuil de dommages physiques établi à 180 dB re 1 μPa_{rms} pour les mammifères marins (MPO 2007).

Pour ce qui est spécifiquement des poissons, qui ne font pas encore systématiquement l'objet de mesures de protection face au bruit généré par les travaux en milieu aquatique, les critères de sécurité les plus souvent retenus ces dernières années sont ceux proposés par le *Fisheries Hydroacoustic Working Group* (FHWG 2008) et par l'*Acoustical Society of America* (Popper *et al*. 2015). Ces critères visant à protéger les poissons contre des dommages physiques ou auditifs proposent une pression sonore de crête maximale (SPL_{peak}) de 187 à 219 dB re 1 µPa et un seuil d'exposition (SEL_{cum}) de 203 à 216 dB re 1 μPa^2s lors du battage de pieux.

Dans le cadre de ce projet toutefois, comme il n'est pas impossible que des mammifères marins pénètrent occasionnellement la zone d'étude, nous avons choisi des seuils de sécurité plus conservateurs que ceux définis spécifiquement pour les poissons, soit une pression sonore (SPL_{rms}) de 180 dB re 1 µPa et un niveau d'exposition (SEL) de 187 dB re 1 μPa^2s (tableau 7-36).

Tableau 7-36. Seuils d'effets physiologiques des bruits de nature impulsive ou continue envers les poissons et les mammifères marins – Pressions sonores (SPL) et niveaux d'exposition (SEL), d'après ASA (2015); FHWG (2009); Southall (2007)

	Source impulsive	Source continue dB re 1 μPa_{rms}
Poissons (> 2g)	SPL_{peak} : 207 dB re 1 μPa_{rms}	-
	SEL : **187** dB re 1 μPa^2s	
Cétacés	SPL_{rms} : **180** à 230 dB re 1 µPa	SPL_{peak} : **230** dB re 1 µPa
	SEL : **186** à 203 dB re 1 μPa^2s	

7.12.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.12.5.1 ACTIVITÉS BRUYANTES SUSCEPTIBLES D'AFFECTER LA FAUNE AQUATIQUE DANS LE CADRE DU PROJET

CONSTRUCTION

En regard de la construction du quai, le projet a été optimisé de sorte à éviter le dragage ainsi que l'utilisation du battage pour le fonçage des pieux et des palplanches. Les activités bruyantes susceptibles d'altérer l'ambiance sonore subaquatique et d'induire des effets sur la faune aquatique sont donc essentiellement liées aux opérations de :

- fonçage des pieux temporaires pour l'installation des gabarits;
- forage préalable au fonçage des pieux dans le roc;
- vibrofonçage des pieux permanents et des palplanches.

En gros, la réalisation des activités de construction implique le fonçage de pieux et de palplanches qui formeront un mur combiné derrière lequel du matériel de remblais sera installé. Le mur combiné sera composé de pieux, de palplanches et de raccords. Les raccords seront soudés aux pieux et les palplanches seront enfilées dans les raccords pour faire un tout. Les pieux seront foncés dans le roc alors que les palplanches seront foncées dans le mort-terrain. La machinerie utilisée pour la construction sera au choix de l'entrepreneur, mais la procédure sera d'abord d'installer un gabarit, supporté par des pieux temporaires, en vue de guider la mise en place des pieux permanents et des composantes du mur.

Une fois au roc, l'emboiture de chaque pieu permanent sera forée avec des foreuses rotatives ou avec des trépans opérant de l'intérieur. Par la suite, les palplanches seront enfilées et foncées entre ces pieux. Tout le fonçage prévu, qu'il s'agisse des pieux ou des palplanches, sera fait à l'aide de marteaux vibrateurs. En phase de construction, les effets appréhendés du bruit sur la faune aquatique seront donc essentiellement liés aux activités de fonçage des pieux et des palplanches.

À titre comparatif, si la méthode retenue pour le fonçage des pieux et des palplanches avait été le battage, cette activité aurait été la plus bruyante durant la phase de construction. Les données publiées sur le sujet suggèrent en effet que le battage de pieux pourrait facilement générer des pressions sonores aux seuils reconnus comme pouvant entraîner des effets physiologiques chez les mammifères marins. Par ailleurs, le niveau d'exposition au bruit (SEL) dépasserait le seuil de 187 dB re 1 μPa^2 s sur une distance maximale de 13,3 m (carte 7-14) dès le premier coup. Avec l'hypothèse de 6 coups à la minute durant 8 heures, la zone critique s'étendrait à 2,3 km de la source, c'est-à-dire que les poissons qui s'y trouveraient durant les 8 heures de travaux subiraient probablement tous des séquelles physiques de cette exposition au bruit. Contrairement aux mammifères marins, qui sont beaucoup plus mobiles et qui ne s'attarderaient probablement pas longtemps dans cette zone de bruit intense, il est probable que de nombreux poissons seraient surexposés à ce bruit. La situation serait d'autant plus problématique avec une cadence de 10 coups ou de 30 coups à la minute, pour lesquelles la distance critique s'étendrait respectivement à 2,9 et 5,0 km de la source. En d'autres mots, l'utilisation du battage comme méthode de fonçage nécessiterait assurément la mise en place de mesures d'atténuation du bruit.

Il est à noter que la méthode de vibrofonçage, retenue pour ce projet, est relativement moins bruyante que le battage. Ainsi, avec les paramètres de simulation utilisés, soit une pression sonore à la source de 190,9 dB re 1 µPa @ 1 m, les pressions sonores générées par le vibrofonçage de pieux ne dépasseraient le seuil d'effet physiologique proposé de 180 dB re 1 µPa que sur une distance maximale de 3,2 m (carte 7-15). L'effet du bruit généré par le vibrofonçage de pieux peut donc être évalué comme étant de faible importance, d'autant plus que le démarrage graduel des activités devrait permettre aux poissons de s'éloigner suffisamment pour éviter tout dommage physique.

Quant aux activités de forage, qui permettront de faciliter l'enfoncement des pieux, elles ne devraient pas générer de pressions sonores supérieures à 180 dB re 1 µPa au-delà de 1,25 m de la source (cartes 7-16 et 7-17). Encore une fois, le démarrage graduel des activités de forage devrait permettre aux poissons de s'éloigner suffisamment pour éviter tout dommage physique. L'effet du bruit généré par le forage sur les poissons est donc considéré comme étant non important.

Finalement, il est probable que des barges et autres types de bateaux soient impliqués dans les activités de construction, mais nous ne prévoyons pas d'effets importants au niveau du bruit. En considérant une pression sonore à la source estimée à 185 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m, les pressions sonores descendraient rapidement sous le seuil de sécurité retenu (cartes 7-18 et 7-19).

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'altérer l'ambiance sonore subaquatique et d'induire des effets sur la faune aquatique sont :

- la circulation et les manœuvres d'arrivée et de départ des navires;
- le chargement des navires.

Comme lors des activités de construction, nous ne prévoyons pas d'effets sonores importants dus à la circulation et à l'accostage des navires.

Au niveau du trafic maritime (voir chapitre 12), la contribution des activités d'Ariane Phosphate sera de 60 bateaux par année. On prévoit également l'utilisation de remorqueurs lorsque requis, selon la procédure d'accostage qui sera inscrite aux règlements de l'autorité portuaire. Cette activité s'ajoutera aux bateaux de passage en face du futur quai. Il est notamment prévu que les navires-citernes fassent 160 voyages par année aux futures installations de GNL Québec, soit une moyenne de trois voyages par semaine (avec utilisation de remorqueurs).

Le trajet emprunté par les navires de croisière internationale qui se rendent au quai de Bagotville dans la baie des Ha! Ha! passe aussi dans la zone d'étude locale, au sud du Cap à l'Est. La saison des croisières s'y déroule généralement du début mai à la fin octobre. On constate une augmentation importante du nombre de navires de croisière qui font escale à La Baie depuis 2008. On est ainsi passé de 8 navires en 2008 à 38 en 2015. D'après Promotion Saguenay, la croissance devrait être de 5 navires de plus par an de 2018 à 2020 (Nathalie Gaudreault, Promotion Saguenay, comm. pers.). On prévoit ajouter de nouveaux pontons aux 3 pontons existants du quai afin de doubler la capacité d'accueil actuelle. Bref, le trafic maritime est appelé à s'accroître dans le secteur au cours des prochaines années.

Nous pouvons donc évaluer que le bruit subaquatique ambiant sera en augmentation dans le secteur. Toutefois, étant donné le peu de risques d'effets physiques découlant des pressions sonores en jeu sur les poissons et les mammifères marins, nous considérons que l'effet de la navigation sur le bruit sous-marin dans la zone d'étude ne sera pas important.

Par ailleurs, lors du chargement des navires, il est prévu que le concentré d'apatite soit transféré sur un transporteur à courroie situé sur le quai. Ce transporteur enverra le concentré au chargeur de navire sur rails installé sur le quai. Une fois que le navire sera amarré au quai, les portes de la première trappe seront ouvertes et les opérations de chargement commenceront. Les cales seront remplies selon la séquence choisie par chaque capitaine de navire. La capacité nominale de chargement est fixée à 2 700 t/h pour les besoins d'Arianne Phosphate. Un navire sera chargé en 30 heures, ce qui représente, pour les 60 bateaux prévus, une opération du chargeur pendant 1 800 heures par an.

Néanmoins, nous n'avons pas simulé l'intensité et la propagation du bruit de ces activités. Faute d'informations suffisantes, nous sommes plutôt d'avis que ce volet devrait faire l'objet d'un suivi sonore *in situ* pour récolter des données à ce sujet. Le cas échéant, des mesures de réduction du bruit pourraient alors être suggérées. Pour le moment, nous considérons donc que l'effet du chargement des navires sur le bruit sous-marin est incertain.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Simulation du niveau d'exposition au bruit (SEL) résultant d'une impulsion de battage d'un pieu

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-14_AcoustSM_SELPieu_160525.mxd

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-14
Mai 2016

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du Chemin
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Lac Brock
Rivière Saguenay
Le Petit Claude
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Pointe à Bonneau
Anse aux Cailles
Chemin de la Batture

Agrandissement
0 100 m

Zone d'étude

Pressions sonores simulées

Point d'émission

Valeur à la source de 211,1 dB re 1 µPa² s

- 110 à 115 dB re 1 µPa² s
- 115 à 120 dB re 1 µPa² s
- 120 à 125 dB re 1 µPa² s
- 125 à 130 dB re 1 µPa² s
- 130 à 135 dB re 1 µPa² s
- 135 à 140 dB re 1 µPa² s
- 140 à 145 dB re 1 µPa² s
- 145 à 150 dB re 1 µPa² s
- 150 à 155 dB re 1 µPa² s
- 155 à 160 dB re 1 µPa² s
- 160 à 165 dB re 1 µPa² s
- 165 à 170 dB re 1 µPa² s
- 170 à 175 dB re 1 µPa² s
- 175 à 180 dB re 1 µPa² s
- 180 à 185 dB re 1 µPa² s
- 185 à 190 dB re 1 µPa² s
- 190 à 195 dB re 1 µPa² s
- 195 à 200 dB re 1 µPa² s

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Simulation des pressions sonores résultant du vibrofonçage d'un pieu

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-15_AcoustSMVibro_160525.mxd

WSP

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-15

Mai 2016

Zone d'étude

Pressions sonores simulées

Point d'émission

Valeur à la source de 190,1 dB re 1 µPa

- 90 à 95 dB re 1 µPA
- 95 à 100 dB re 1 µPA
- 100 à 105 dB re 1 µPA
- 105 à 110 dB re 1 µPA
- 110 à 115 dB re 1 µPA
- 115 à 120 dB re 1 µPA
- 120 à 125 dB re 1 µPA
- 125 à 130 dB re 1 µPA
- 130 à 135 dB re 1 µPA
- 135 à 140 dB re 1 µPA
- 140 à 145 dB re 1 µPA
- 145 à 150 dB re 1 µPA
- 150 à 155 dB re 1 µPA
- 155 à 160 dB re 1 µPA
- 160 à 165 dB re 1 µPA
- 165 à 170 dB re 1 µPA
- 170 à 175 dB re 1 µPA

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Agrandissement

0 100 m

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du Chemin
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Rivière Saguenay
Le Petit Claude
Lac Brock
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Pointe à Bonneau
Chemin de la Batture
Anse aux Cailles

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Simulation des pressions sonores résultant d'un forage à la carotteuse

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-16_AcoustSMMarinCarot_160525.mxd

WSP

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-16

Mai 2016

Zone d'étude

Pressions sonores simulées

Point d'émission

Valeur à la source de 143,2 dB re 1 µPa

- Moins de 85 dB re 1 µPA
- 85 à 90 dB re 1 µPA
- 90 à 95 dB re 1 µPA
- 95 à 100 dB re 1 µPA
- 100 à 105 dB re 1 µPA
- 105 à 110 dB re 1 µPA
- 110 à 115 dB re 1 µPA
- 115 à 120 dB re 1 µPA
- 120 à 125 dB re 1 µPA

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Agrandissement

0 100 m

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du
Chemin
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Rivière Saguenay
Lac Brock
Le Petit Claude
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Pointe à Bonneau
Chemin de la Batture
Anse aux Cailles

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Simulation des pressions sonores résultant d'un forage à percussion

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-17_AcoustSMPercu_160525.mxd

WSP

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-17

Mai 2016

Zone d'étude

Pressions sonores simulées

Point d'émission

Valeur à la source de 181,9 dB re 1 µPa

- 80 à 85 dB re 1 µPA
- 85 à 90 dB re 1 µPA
- 90 à 95 dB re 1 µPA
- 95 à 100 dB re 1 µPA
- 100 à 105 dB re 1 µPA
- 105 à 110 dB re 1 µPA
- 110 à 115 dB re 1 µPA
- 115 à 120 dB re 1 µPA
- 120 à 125 dB re 1 µPA
- 125 à 130 dB re 1 µPA
- 130 à 135 dB re 1 µPA
- 135 à 140 dB re 1 µPA
- 140 à 145 dB re 1 µPA
- 145 à 150 dB re 1 µPA
- 150 à 155 dB re 1 µPA
- 155 à 160 dB re 1 µPA
- 160 à 165 dB re 1 µPA

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Agrandissement

0 100 m

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du Chemin
Rivière Saguenay
Anse au Sable
Le Petit Claude
Lac Brock
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Pointe à Bonneau
Chemin de la Batture
Anse aux Cailles

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Simulation du niveau d'exposition au bruit (SEL) généré par un navire à quai (moteur en marche)

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-18_AcoustSM_SELQuai_160527.mxd

WSP

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-18

Mai 2016

Zone d'étude

Pressions sonores simulées

Point d'émission

Valeur à la source de 185 dB re 1 µPa² s

- Moins de 85 dB re 1 µPa² s
- 85 à 90 dB re 1 µPa² s
- 90 à 95 dB re 1 µPa² s
- 95 à 100 dB re 1 µPa² s
- 100 à 105 dB re 1 µPa² s
- 105 à 110 dB re 1 µPa² s
- 110 à 115 dB re 1 µPa² s
- 115 à 120 dB re 1 µPa² s
- 120 à 125 dB re 1 µPa² s
- 125 à 130 dB re 1 µPa² s
- 130 à 135 dB re 1 µPa² s
- 135 à 140 dB re 1 µPa² s
- 140 à 145 dB re 1 µPa² s
- 145 à 150 dB re 1 µPa² s

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Agrandissement

0 100 m

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du Chemin
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Lac Brock
Rivière Saguenay
Le Petit Claude
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Pointe à Bonneau
Chemin de la Batture
Anse aux Cailles

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Simulation du niveau d'exposition au bruit (SEL) généré par un navire en mouvement

Sources :
Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Études sonores, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C7-19_AcoustSM_SELMouv_160525.mxd

0 375 750 m
MTM, fuseau 7, NAD83

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 7-19
Mai 2016

Zone d'étude

Pressions sonores simulées

Point d'émission

Valeur à la source de 185 dB re 1 µPa² s

- 95 à 100 dB re 1 µPa² s
- 100 à 105 dB re 1 µPa² s
- 105 à 110 dB re 1 µPa² s
- 110 à 115 dB re 1 µPa² s
- 115 à 120 dB re 1 µPa² s
- 120 à 125 dB re 1 µPa² s
- 125 à 130 dB re 1 µPa² s
- 130 à 135 dB re 1 µPa² s
- 135 à 140 dB re 1 µPa² s
- 140 à 145 dB re 1 µPa² s
- 145 à 150 dB re 1 µPa² s
- 150 à 155 dB re 1 µPa² s
- 155 à 160 dB re 1 µPa² s
- 160 à 165 dB re 1 µPa² s
- 165 à 170 dB re 1 µPa² s
- 170 à 175 dB re 1 µPa² s

Principales composantes du projet

- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail

Infrastructures

- Quai
- Route secondaire / rue

Chemin de la Pointe-aux-Pins
Îles à Jalbert
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Anse à Pelletier
Lac Neil
Cap-à-l'Est
du
Chemin
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Rivière Saguenay
Le Petit Claude
Lac Brock
La Grande Anse
Quai Marcel-Dionne
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Anse Plate
Chemin du Cap-à-l'Ouest
Anse à Poulette
Pointe à Bonneau
Chemin de la Batture
Anse aux Cailles

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme les équipements servant au chargement des navires et que le quai seront des équipements multiusager, aucun plan de fermeture de ces infrastructures n'est prévu.

Le tableau 7-37 identifie les changements probables de l'ambiance sonore subaquatique. Il résume les effets probables décrits dans la section qui précède.

Tableau 7-37. Identification des changements probables de l'ambiance sonore subaquatique

	BRUIT SUBAQUATIQUE
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Forage de l'emboiture des pieux permanents – Vibrofonçage des pieux et des palplanches – Circulation et accostage de bateaux	Les pressions sonores produites par le forage et le vibrofonçage ont un faible risque d'entraîner des dommages physiques permanents ou temporaires chez les poissons ou les mammifères marins se trouvant à proximité immédiate des structures foncées. Des altérations temporaires du comportement, tel que l'évitement des lieux, pourraient toutefois survenir sur plusieurs centaines de mètres. Les pressions sonores produites par la circulation des bateaux pouvant être impliqués dans la construction pourraient aussi causer des altérations temporaires du comportement des poissons, tel que l'évitement des lieux.
Exploitation et entretien	
Opération de chargement – Circulation et accostage de navires.	Les pressions sonores produites par les opérations de chargement des navires et leur circulation dans la zone portuaire sont susceptibles de causer des altérations temporaires du comportement des poissons, tel que l'évitement des lieux. Bien qu'il soit prévu que les activités de chargement cumuleraient 30 heures par navire et 1 800 heures par année, il nous est impossible de prévoir l'ampleur des pressions sonores qui en résulteront. À défaut de pouvoir quantifier précisément ces effets, nous sommes d'avis que ce volet devrait faire l'objet d'un suivi sonore *in situ* pour récolter des données supplémentaires. Le cas échéant, des mesures de réduction du bruit pourraient être suggérées.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

7.12.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet (annexe H).

Notons que les mesures d'atténuation n'incluent aucune proposition de compensation en ce qui a trait à la composante « Bruit subaquatique » puisqu'aucun effet important n'est anticipé dans le cadre du projet.

PHASE DE CONSTRUCTION

Bruit fort résultant du fonçage des pieux et des palplanches

Tel qu'énoncé antérieurement, les activités de forage de l'emboiture des pieux et de vibrofonçage des pieux et des palplanches entraineront une augmentation du bruit subaquatique durant la construction du quai. Les pressions sonores produites ont un faible risque d'entrainer des dommages physiques permanents ou temporaires aux poissons se trouvant à proximité immédiate au moment de ces activités. Sur une plus grande distance, des altérations du comportement, tel que l'évitement des lieux, pourraient survenir. Afin de réduire les risques de dommages physiques importants ou permanents aux poissons et, dans une moindre mesure aux mammifères marins, nous proposons les mesures d'atténuation suivantes :

- démarrer les opérations de fonçage de façon graduelle et continue, sur une période de 20 à 30 minutes, afin de permettre aux poissons présents de s'éloigner de la source de bruit;
- si des activités ponctuelles de battage sont prévues, pour l'installation des pieux temporaire par exemple, planifier des mesures d'atténuation sonores appropriées telles que l'installation d'un mur de bulles ou celles décrites dans l'annexe VI de WSP(2016);
- mettre en place un programme de suivi en temps réel des bruits émis par les activités du chantier, au moins pour les deux premières semaines de travaux bruyants, afin de valider les résultats des simulations, de vérifier la présence de poissons morts ou blessés et d'établir d'éventuelles mesures de correction s'il y a lieu.

PHASE D'EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Bruit lié à la circulation des navires et aux opérations de chargement

Les pressions sonores produites par le chargement des navires et leur circulation dans la zone portuaire sont susceptibles de causer des altérations du comportement des poissons, tel que l'évitement des lieux lors du passage des navires et des opérations de chargement. Comme les niveaux sonores appréhendés se situent en dessous des seuils susceptibles d'entrainer des dommages physiques permanents chez les poissons, aucune mesure d'atténuation n'est recommandée. Toutefois, il serait pertinent d'envisager un suivi sonore in situ pour récolter des données supplémentaires concernant le bruit généré par les activités de chargement. Le cas échéant, des mesures de réduction du bruit pourraient être suggérées.

7.12.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels négatifs du bruit subaquatique sont liés aux dérangements qui se traduiront possiblement par des **modifications temporaires** du comportement des poissons tels que l'évitement des lieux durant les travaux les plus bruyants. L'**ampleur** de ces effets est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du **degré de perturbation** de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet (choix des méthodes de construction), rendant ainsi **réversible** l'effet résiduel.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale**, puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines de mètres autour du quai en construction. La **durée des effets** est jugée **courte**, étant donné que ces effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La **fréquence** est jugée **moyenne** étant donné le nombre de pieux et de palplanches à installer et l'occurrence moyenne. Par conséquent, l'**effet résiduel** des travaux de construction sur la composante « Bruit subaquatique » est défini comme **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et entretien, les effets résiduels négatifs seront les bruits liés à la circulation et au chargement des navires. Ces effets, bien que prévisibles, ont une portée environnementale plus diffuse que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur des effets** est définie comme **faible** en raison du **degré de perturbation faible** attendu. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation est jugée **locale**, en ce qui concerne les activités de chargement, mais vaste pour la circulation des navires qui se déplaceront bien au-delà de la zone d'étude pour le transport du concentré d'apatite. La **durée** de l'effet est jugée quant à elle **longue**, puisqu'elle persistera durant toute la vie utile des infrastructures portuaires. L'occurrence est moyenne. Globalement, étant donné la faible intensité des pressions sonores en jeu, l'importance de l'**effet résiduel** sur la composante « Bruit subaquatique » est jugée **faible** et **non importante**.

En phase de démantèlement, comme il n'est pas prévu de démanteler le quai, aucune activité n'est susceptible d'entrainer des niveaux élevés de bruit subaquatique.

7.12.8 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, les effets résiduels négatifs du bruit subaquatique sont liés aux dérangements qui se traduiront possiblement par des **modifications temporaires** du comportement des poissons tels que l'évitement des lieux durant les travaux les plus bruyants. L'**ampleur** de ces effets est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du **degré de perturbation** de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet (choix des méthodes de construction), rendant ainsi **réversible** l'effet résiduel.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale**, puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur quelques centaines de mètres autour du quai en construction. La **durée des effets** est jugée **courte**, étant donné que ces effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La **fréquence** est jugée **moyenne** étant donné le nombre de pieux et de palplanches à installer et l'occurrence moyenne. Par conséquent, l'**effet résiduel** des travaux de construction sur la composante « Bruit subaquatique » est défini comme **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels négatifs seront les bruits liés à la circulation et au chargement des navires. Ces effets, bien que prévisibles, ont une portée environnementale plus diffuse que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur des effets** est définie comme **faible** en raison du **degré de perturbation faible** attendu. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et d'entretien est jugée **locale**, en ce qui concerne les activités de chargement, mais vaste pour la circulation des navires qui se déplaceront bien au-delà de la zone d'étude pour le transport du concentré d'apatite. La **durée** de l'effet est jugée quant à elle **longue**, puisqu'elle persistera durant toute la vie utile des infrastructures portuaires. L'occurrence est moyenne. Globalement, étant donné la faible intensité des pressions sonores en jeu, l'**effet résiduel** sur la composante « Bruit subaquatique » est jugé **faible** et **non important**.

En phase de démantèlement, comme il n'est pas prévu de démanteler le quai, aucune activité n'est susceptible d'entraîner des niveaux élevés de bruit subaquatique.

7.12.9 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Relativement au bruit subaquatique, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail lors de la construction et de l'exploitation n'occasionnent pas de bruit excessif dans la zone d'étude et qu'ils n'entraîneront pas de blessures ou de mortalité aux poissons. Les mesures de surveillance et de suivi spécifique au bruit subaquatique sont :

- de mettre en place un programme de suivi en temps réel des bruits émis par les activités du chantier, au moins pour les deux premières semaines de travaux bruyants, afin de valider les résultats des simulations, de vérifier la présence de poissons morts ou blessés et d'établir d'éventuelles mesures de correction s'il y a lieu;
- une fois le projet complété, de récolter des données du bruit subaquatique relatif aux opérations de chargement des navires. Le cas échéant, des mesures de réduction du bruit pourraient être suggérées.

7.13 AMBIANCE LUMINEUSE

Dans le cadre de l'ÉIE du terminal maritime projeté sur la rive nord de la rivière Saguenay, la lumière artificielle nocturne fait partie des composantes pour lesquelles les effets du projet doivent être analysés.

Pour des raisons de sécurité, les installations du terminal portuaire seront éclairées puisque des opérations s'y dérouleront de jour comme de nuit. La lumière artificielle nocturne qui sera en place, une fois les nouvelles installations complétées, a été analysée afin de déterminer l'effet qu'aura l'ajout de ces nouvelles sources lumineuses sur les composantes sensibles des milieux humain et biologique (faune et flore). Cette analyse couvre toutes les composantes où les activités liées au projet qui pourraient avoir un effet sur les niveaux d'illumination nocturne, et ce, en fonction des différentes saisons (été et hiver).

Faits saillants portant sur l'ambiance lumineuse (lumière artificielle nocturne)

Préoccupations des Innus et du public

Le public a émis des préoccupations concernant spécifiquement les effets de la lumière artificielle nocturne comme source de pollution de l'ambiance lumineuse et pouvant apporter des effets sur la santé humaine.

Quoique l'analyse de cette composante soit relativement nouvelle, le promoteur a travaillé activement à s'assurer de bien connaître les conditions actuelles dans la zone d'étude avec des relevés terrestres et maritimes. La planification du concept d'éclairage a été effectuée en considérant les meilleures pratiques tant au niveau des besoins d'éclairage que du choix des équipements. La présence d'effets environnementaux a été validée à l'aide d'outils de modélisation spécialisés.

Les activités prévues en phases de construction et de démantèlement occasionneront l'émission temporaire de lumière artificielle nocturne, dont les effets environnementaux sont considérés comme non significatifs puisque nettement inférieurs aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien.

En phase d'exploitation et d'entretien, très peu d'effets sont attendus sur la clarté du ciel, les résultats de la modélisation démontrent que les nouveaux aménagements émettront une quantité de lumière artificielle nocturne très faible. Les résidents de ce secteur du Saguenay seront peu affectés par le halo lumineux résultant du projet qui sera faible et maximal, surtout durant la période de chargement des bateaux. Les niveaux d'éclairage à la limite de propriété seront nuls en milieu terrestre, mais présents de façon temporaire sur le Saguenay sans affecter les résidents qui sont localisés à plus de 1 km de la limite de propriété. Aucune transformation des paysages nocturnes n'est appréhendée pour les résidents de la rive nord alors que pour certains secteurs de la rive sud ayant une vue directe sur le site du projet, les paysages seront affectés d'une façon plus marquée, notamment durant période de chargement des bateaux.

Les changements d'ambiance lumineuse sont susceptibles d'avoir des effets croisés très faibles sur les autres composantes du milieu biologique.

Ainsi, le bilan des effets de l'ambiance lumineuse sur l'ensemble des composantes est non important.

Les changements prévus sur l'ambiance lumineuse pourraient avoir des répercussions sur les composantes du milieu humain (chapitre 10) suivantes : clarté du ciel, lumière intrusive et paysage nocturne. Ils pourraient également avoir des effets croisés sur les composantes du milieu biologiques suivantes :

- flore terrestre, incluant les milieux humides (section 8.1);

- faune terrestre et leur habitat, incluant l'herpétofaune (section 8.8);
- oiseaux et leur habitat (section 8.7);
- invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4);
- plancton (section 8.3);
- poissons et leur habitat (section 8.5).

7.13.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Selon la définition fournie par l'ACEE dans les Lignes directrices émises (ACEE 2015), le terme « composantes valorisées » (CV) se rapporte :

> « *... aux attributs biophysiques ou humains qui pourraient subir des effets d'un projet. La valeur d'une composante ne tient pas uniquement à son rôle dans l'écosystème, mais aussi à la valeur qui lui est accordée par les humains. Par exemple, une composante peut être valorisée à cause de son importance scientifique, sociale, culturelle, économique, historique, archéologique ou esthétique.* »

La lumière artificielle nocturne a été sélectionnée comme une **composante valorisée**, notamment parce qu'elle constitue une composante importante pour le public tel que démontré précédemment.

De plus, le projet impliquant l'acquisition de terrains nécessaires à la construction du terminal et de ses infrastructures connexes, cette acquisition a été considérée comme l'exercice d'une attribution fédérale. En conséquence, l'ACEE a demandé au promoteur d'examiner également les effets du projet sur les composantes valorisées suivantes en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012.

- la santé humaine associée à la qualité de l'air, à la contamination possible des ressources alimentaires du territoire, à la qualité de l'eau potable ainsi qu'à l'exposition à la lumière et au bruit. Lorsqu'on prévoit que des changements de l'un ou plusieurs de ces éléments poseront des risques pour la santé humaine, il peut être nécessaire de réaliser une évaluation des risques pour la santé humaine exhaustive afin d'examiner toutes les voies d'exposition aux polluants préoccupants et de définir adéquatement les risques potentiels pour la santé humaine;
- l'environnement visuel et les effets que les changements à la qualité esthétique des paysages pourraient avoir sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région, de même que pour les villégiateurs et plaisanciers.

Enfin, les informations présentes dans la directive d'Environnement Canada relative au projet indiquent que « Les niveaux actuels d'intensité lumineuse nocturne à l'emplacement du projet, y compris la lumière propagée, le reflet nocturne provenant de sources lumineuses ponctuelles et de la lueur du ciel, et à tout autre endroit où les activités du projet pourraient avoir un effet sur l'intensité lumineuse; l'étude d'impact décrira les niveaux de lumière nocturne durant différentes saisons et conditions météorologiques ».

7.13.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales de la zone d'étude sont déterminées en fonction des zones à partir desquelles la lumière du terminal maritime envisagé serait possiblement visible. Elles s'étendent de la ville de Saguenay à l'ouest (arrondissement Chicoutimi) jusqu'à la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord à l'est. Elles incluent au sud l'arrondissement de La Baie de la ville de Saguenay et au nord elles englobent la municipalité de Saint-Fulgence ainsi que la rive nord de la rivière Saguenay où seront situées les installations projetées.

7.13.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à l'ambiance lumineuse dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

AMBIANCE LUMINEUSE	
Catégorie	**Référence**
Conditions actuelles	- Échantillonnage de terrain pour la clarté du ciel, la lumière intrusive et les paysages nocturnes. Réalisé le 15 et 16 septembre 2015.
Classification de la lumière artificielle nocturne	- CIE. 2003 *Technical report: guide on the limitation of the effects of obstructive light from outdoor lighting installayions.* CIE 150-2003, ISBN 9788 3 901906 19 0. Vienna, Austria. - NARISADA, K. and D. Schreuder. 2004. *Light pollution handbook. Springer : Dordrecht, The Netherlands.*
Qualité du ciel nocturne	- CINZANO, P., F. Falchi et C.D. Elvidge. 2001. *The first World Atlas of the artificial night sky brightness.* Monthly Notices of the Royal Astronomic Society. 328 : 689-707.
Composantes sensibles du milieu	- Démarche de l'étude d'impact, autres disciplines.
Évaluation des effets environnementaux : milieu humain	- Projet de lutte contre la pollution lumineuse de l'ASTROLab du Mont-Mégantic (Legris 2006).
Évaluation des effets environnementaux : milieu biologique	- RICH, C. et T. Longcore. 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting.* Island Press. 459 p
Méthodologie et évaluation des effets environnementaux	- GOLDER ASSOCIATES. 2014. *Roberts bank terminal 2. Technical report – Light assessment.* Prepared for Port Metro Vancouver. 21 pages et annexes.
Méthodologie et évaluation des effets environnementaux	- GOLDER ASSOCIATES. 2014. *Woodfibre LNG limited, appendix A*. Technical report, Light assessment. Prepared for Woodfibre LNG Limited. 17 p. + annexes.

Ainsi, les informations utilisées et les mesures réalisées au terrain sont suffisantes pour avoir une description adéquate de la composante et pour aborder les effets du projet sur la composante.

7.13.3.1 COMPOSANTES SENSIBLES DU MILIEU

Avant d'effectuer les inventaires sur le terrain ainsi que les modélisations reliées aux nouveaux aménagements, la première étape consistait à identifier les composantes des milieux humain et biologique qui pourraient être affectées par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne dans le secteur du projet.

La carte 7-20 présente les installations projetées émettrices de lumière artificielle nocturne. On y retrouve également les composantes sensibles des milieux humain et biologique (milieux humides, cours d'eau, lacs et espèces à statut) se situant à proximité du site du terminal maritime et des installations connexes qui pourraient être affectées par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne. Cette carte permet de cerner les enjeux potentiels de l'augmentation de la lumière artificielle nocturne sur les milieux humain et biologique.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Clarté du ciel de la zone d'étude et localisation des stations d'échantillonnage

Sources :
Hydrographie, CanVec, 1/50 000, RnCan
Photo aérienne, été 2007
Limites administratives, SDA, 2013-08
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Clarté nocturne : https://djlorenz.github.io/astronomy/lp2006/overlay/dark.html

Fichier : 15-0076_C7-20_ClarteCiel_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 2 km

Échelle : 1 : 135 000
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 7-20
Mai 2016

Clarté nocturne

Magnitude par arcseconde²

21,89 - 21,81	
21,81 - 21,69	
21,69 - 21,51	
21,51 - 21,25	
21,25 - 20,91	
20,91 - 20,49	
20,49 - 20,02	
20,02 - 19,50	
19,50 - 18,95	
19,95 - 18,38	

E3 Station d'échantillonnage
R = Récepteur
E = Émetteur
18,28 Résultats des mesures de clarté du ciel (Mag/arcsec²)

Zone d'étude
Zone d'étude restreinte

Réseau routier

Autoroute
Route principale
Route secondaire / rue

Limite

Municipalité

Saint-Honoré (M)
Mont-Valin (NO)
Saint-Fulgence (M)
Arrondissement Jonquière
Arrondissement Chicoutimi
Saguenay (V)
Arrondissement La Baie
Sainte-Rose-du-Nord (P)
Saint-Félix-d'Otis (M)
Lac-Ministuk (NO)
Ferland-et-Boilleau (M)
Rivière-Éternité (M)
Rivière Saguenay
Baie des Ha! Ha!
Lac Joseph
Cap Jaseux
Pointe aux Pins
Îles à Jalbert
Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Lac de Sable
Le Petit Claude
La Grande Anse
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Cap à l'Est
Pointe à Bonneau

E2	*19,98*
E3	*18,28*
R4	*20,96*
R3	*21,16*
R8	*21,37*
R5	*20,79*
R9	
R2	*21,33*
R6	*21,09*
R7	*21,36*
	21,13
R1	*21,07*
E1	*19,09*

MILIEU HUMAIN

Le chapitre 10 présente en détail tous les éléments relatifs au milieu humain situés à l'intérieur de la zone d'étude. Toutes les composantes du milieu humain sont localisées sur la carte 10-2 du même chapitre.

Rive nord

En rive nord du Saguenay, à proximité du secteur du projet, on retrouve des secteurs de villégiature au pourtour des lacs long, Neil (station R8 sur la carte 7-20) et Bouchard. On retrouve également un groupe de résidences au bord de la rivière Saguenay, à mi-chemin entre les Îles à Jalbert et l'embouchure de la rivière Pelletier (station R3 sur la carte 7-20). Des chalets isolés sont également présents en bordure de la rivière Pelletier, des lacs Joseph, à Prosper, Brock et de Sable (station R7 sur la carte 7-20), ainsi que le long des chemins de la Pointe-aux-Pins, de l'Anse-à-Pelletier, du Cap-à-l'Est et du rang Sainte-Marie. Plusieurs des résidences de villégiature des plans d'eau bordant la route 172 sont habitées à l'année.

D'après les informations recueillies auprès des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, la zone d'étude locale offre peu de possibilités pour de nouveaux projets de développement de villégiature riveraine, car la majorité des secteurs les plus propices sont déjà entièrement occupés (Jimmy Houde, Municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers.; Jean Gagnon, Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers.).

Aucune résidence de villégiature privée n'est présente à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Un camp est toutefois recensé à environ 250 m au sud de ce territoire en rive du Saguenay (carte 7-20). On retrouve 29 chalets dans un rayon de 2,5 km des limites de la zone d'étude restreinte répartis dans les secteurs suivants :

- lac Neil : 16 chalets situés entre 1,8 et 2,2 km et 1 chalet isolé localisé à 1,6 km;
- lac Brock : 2 chalets situés à 1,4 km;
- lac Poléon : 1 chalet localisé à 2,3 km;
- chemin de l'Anse-à-Pelletier : 3 chalets situés respectivement à 1,6 km, 1,8 km et 2,0 km;
- chemin du Cap-à-l'Est : 4 chalets localisés à 2,3 km et 2 chalets à 1,6 km et 2,0 km.

Deux sites touristiques sont localisés sur la rive nord, soit la Pourvoirie du Cap au Leste à environ 3 km au sud-est du site du projet et le Parc Aventures Cap Jaseux (station R4 sur la carte 7-20) situé à plus de 7 km à l'ouest.

Rive sud

On ne retrouve aucune habitation sur la rive sud directement en face du site du projet. Il y a toutefois quelques habitations (moins de dix) dans le secteur de l'Anse au Sable (station R6 sur la carte 7-20) à environ 4 km du site du projet.

Plus au sud à l'est de la Grande-Baie, à plus de 5 km du site du projet, le chemin de la Batture présente des secteurs de villégiature (station R1 sur la carte 7-20) ayant une vue directe sur le site du projet. La majorité des résidences de ces secteurs sont occupées à l'année. De plus, on retrouve dans ce secteur deux auberges, trois gîtes et une résidence de tourisme :

- Auberge des Battures
- Auberge de la rivière Saguenay
- Gîte Le Fjord d'Animich

- Gîte Les 13 lunes
- Gîte de la Maison du Vieux Chemin
- Résidence Aux Sels Cristallins

MILIEU BIOLOGIQUE

Le chapitre 8 présente en détail tous les éléments relatifs au milieu biologique situés à l'intérieur de la zone d'étude.

Végétation et milieux humides

Les analyses effectuées confirment la présence d'un peuplement forestier d'intérêt phytosociologique dans la zone d'étude restreinte (carte 8-1). Il s'agit d'une vieille pinède rouge sur cran rocheux de faible densité qui a été décrite précédemment.

Les milieux humides occupent 2,8 ha de la zone d'étude restreinte, ce qui correspond à 3,2 % de la superficie totale de cette zone (carte 8-1). Il s'agit essentiellement de tourbières forestières associées aux groupements forestiers V1 et V3. Ces deux milieux humides s'étendent au-delà de la zone d'étude restreinte.

Une validation de la présence de plantes rares dans les habitats potentiels de la zone d'étude restreinte a été réalisée lors des inventaires floristiques des 7 et 8 octobre 2015. Aucune espèce à statut n'a été observée.

Dans le secteur de la zone d'étude restreinte, seulement deux herbiers aquatiques ont été relevés lors des inventaires. Ces derniers totalisent 888 m², au sein desquels l'espèce dominante était le scirpe d'Amérique (*Schoenoplectus pungens* var. *pungens*) (carte 8-1).

Faune terrestre

L'orignal, l'ours noir et le cerf de Virginie constituent les espèces de la grande faune les plus susceptibles d'être retrouvées dans les limites de la zone d'étude. En plus de ces trois espèces, plusieurs autres espèces de la petite faune, de micromammifères et de l'herpétofaune sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte.

Concernant les chauves-souris, selon leur répartition géographique au Québec (Jutras *et al.* 2011), la zone d'étude locale qui comprend la zone restreinte est potentiellement fréquentée par sept des huit espèces de chiroptères présentes au Québec. De ces sept espèces, quatre sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit la chauve-souris cendrée, la chauve-souris argentée, la chauve-souris rousse et la pipistrelle de l'est. Ces quatre espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte compte tenu des caractéristiques présentes dans celle-ci (présence d'arbres matures avec un plan d'eau à proximité).

Faune aviaire

À la suite des inventaires réalisés en rive du Saguenay, il appert que la fréquentation dans la zone d'influence du projet demeure relativement faible pour la faune aviaire, ce qui confirme les données consultées. Le secteur semble être peu utilisé par les oiseaux en période de migration printanière et automnale.

Au total, 12 espèces du groupe de la sauvagine ont été observées sur le Saguenay à l'intérieur de 2 km de la station d'observation en migration printanière. L'oie des neiges et la bernache du Canada sont les principales espèces de sauvagine migrant en bordure du Saguenay. En période de migration automnale,

on dénote très peu de mouvements au site, ce qui pourrait suggérer que les routes de migration sont différentes, ou que la migration se fait de façon plus diffuse comparativement au printemps.

La paruline du Canada est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC 2016; LEP 2016). Lors des relevés sur le terrain, 12 observations de l'espèce (mâles chanteurs) ont été effectuées en période de nidification (carte 8-9). La zone d'influence du projet est donc un milieu favorable à la nidification de cette espèce. Deux autres espèces à statut particulier ont été observées lors des inventaires, soit le quiscale rouilleux et le pygargue à tête blanche (carte 8-9).

Faune ichtyenne

Deux cours d'eau sont localisés à l'intérieur des limites de la zone d'étude restreinte (carte 8-5). Le cours d'eau T1 présente un potentiel nul d'habitat du poisson en raison des nombreux obstacles à la libre circulation et de la pente généralement trop forte pour les capacités natatoires des poissons de petite taille qui pourraient s'y retrouver. Aucun poisson n'a été observé lors des relevés sur le terrain. Concernant le cours d'eau T2, en raison de la présence de nombreux obstacles entre l'embouchure et le tronçon où le cours d'eau émerge du sol et compte tenu des conditions d'écoulement caractérisées par une forte pente et une faible profondeur, le potentiel d'habitat du poisson est considéré faible.

Plusieurs espèces sont susceptibles de fréquenter le secteur situé en rive de la rivière Saguenay. Selon l'ensemble des sources consultées dans le cadre de l'étude, le fjord du Saguenay abriterait quelque 80 espèces de poissons.

7.13.3.2 CLASSIFICATION DE LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE

La clarté du ciel et la lumière intrusive sont les deux principaux paramètres qui peuvent être affectés par l'augmentation de la lumière artificielle nocturne. Dans le cadre de cette étude, ce sont ces deux paramètres qui ont été mesurés et analysés.

La Commission internationale de l'éclairage (CIE) a élaboré un système de classification de la lumière artificielle nocturne (CIE 2003). Quatre zones différentes ont été identifiées (E1 à E4), allant du secteur naturel où aucune lumière artificielle n'est présente au secteur urbain fortement affecté par la lumière artificielle.

Narisada et Schreuder (2004) ont défini des limites mesurables pour ces différentes zones, et ce, pour la lumière intrusive et pour la clarté du ciel. Les limites pour la clarté du ciel, mesurable en mag/arcsec² sont présentées dans le tableau 7-38. Pour les mag/arcsec², plus la valeur est élevée, plus la clarté du ciel est élevée.

Les limites pour la lumière intrusive, mesurable en lux, sont présentées dans le tableau 7-39. Pour les lux, plus la valeur est élevée, plus la lumière intrusive est forte.

Ces zones et ces limites seront utilisées dans ce rapport comme base de référence pour la description du milieu et des conditions actuelles. À noter qu'afin d'éviter toute confusion entre les zones de la lumière intrusive et celles de la clarté du ciel, les zones pour la clarté du ciel ont été nommées C1 à C4 et celles pour la lumière intrusive de E1 à E4.

Tableau 7-38. Zones et limites pour la clarté du ciel

Zones identifiées par la CIE[1]	Description de la zone	Limites recommandées pour la clarté du ciel (Mag/arcsec²)[2]
C1	Secteur peu influencé par la luminosité	21,4 et plus
C2	Secteur de faible luminosité	Entre 20,9 et 21,39
C3	Secteur de luminosité moyenne	Entre 19,6 et 20,89
C4	Secteur avec forte luminosité	19,59 et moins

[1] *CIE (2003)*
[2] *Narisada et Schreuder (2004)*

Tableau 7-39. Zones et limites pour la lumière intrusive

Zones identifiées par la CIE[1]	Description de la zone	Limite maximale recommandée pour la lumière intrusive (lux)[2]
E1	Secteur peu influencé par la luminosité	0
E2	Secteur de faible luminosité	1
E3	Secteur de luminosité moyenne	2
E4	Secteur avec forte luminosité	5

[1] *CIE (2003)*
[2] *Narisada et Schreuder (2004)*

7.13.3.3 ATLAS MONDIAL DE LA QUALITÉ DU CIEL NOCTURNE

En 2001, le premier Atlas mondial de la qualité du ciel nocturne, au zénith et convertie au niveau de la mer, a été publié par Cinzano *et al.* (2001). Ces données ont été recalculées en 2006 avec des données satellites plus récentes et sont maintenant disponibles au grand public via le site Internet suivant : https://djlorenz.github.io/astronomy/lp2006/.

Les données pour le secteur à l'étude sont présentées sur la carte 7-20. Ces données sont imagées à l'aide d'une charte de couleur, correspondant à un niveau de clarté du ciel, le noir étant le ciel le plus clair et le blanc le moins clair. Les valeurs de cette charte de couleur sont en mag/arcsec².

On peut voir clairement sur la carte 7-20 que la ville de Saguenay, et principalement les arrondissements de Chicoutimi et de Jonquière, représentent les principales sources de lumière artificielle nocturne dans le secteur. On constate aussi que l'arrondissement de La Baie représente un autre émetteur important de lumière artificielle nocturne. Plus on s'éloigne de la ville de Saguenay, plus la clarté du ciel devient meilleure.

D'autres émetteurs sont présents autour de la ville de Saguenay comme la municipalité de Saint-Fulgence et les installations de Port-Saguenay. Toutefois, la ville de Saguenay étant une forte émettrice, on ne voit pas d'influence notable de ces autres sources émettrices qui se fondent dans la lumière émise par Saguenay.

Enfin, on peut noter une légère diminution de la clarté du ciel dans le secteur de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. Celle-ci étant située à plus de 36 km à l'est du centre-ville de Chicoutimi, l'influence

de la ville de Saguenay est moins forte et on peut constater l'effet d'une petite municipalité (environ 500 habitants) sur la clarté du ciel.

Selon les résultats présentés à la carte 7-20, le site du terminal portuaire projeté est situé à la limite de la zone vert pâle, soit une magnitude située près de 21,25. Selon la classification de la CIE, le site fait partie de la zone C2, soit un secteur ayant une faible luminosité.

7.13.3.4 ÉCHANTILLONNAGE SUR LE TERRAIN

Afin de compléter la description de l'ambiance lumineuse de façon adéquate, des relevés ont été effectués au terrain dans le secteur ciblé pour l'aménagement du terminal maritime et à certains points récepteurs sensibles.

Ainsi, l'ensemble de la documentation disponible, incluant les travaux de caractérisation, est considéré suffisant et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur l'ambiance lumineuse.

STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE

Premièrement, avant les visites sur le terrain, des stations d'échantillonnages représentatives du milieu récepteur ont été sélectionnées. La localisation de chacune de ces stations est présentée sur la carte 7-20 et une description sommaire de celles-ci est présentée dans le tableau 7-40. Certaines sont qualifiées de réceptrices (R), c'est-à-dire que ces localisations pourraient être affectées par la lumière artificielle nocturne émise par les nouvelles installations. D'autres stations sont qualifiées d'émettrices (E), c'est-à-dire qu'il y a déjà de la lumière qui est émise à ces endroits et que ceux-ci sont susceptibles d'affecter la clarté du ciel ou de générer de la lumière intrusive.

La lune influençant considérablement les mesures, les inventaires ont été réalisés en période de nouvelle lune. De plus, la couverture nuageuse pouvant aussi influencer les résultats, une attention particulière a été portée aux conditions météo afin d'effectuer les inventaires lors des meilleures conditions possibles. Ainsi, les inventaires ont été réalisés au cours de deux nuits, soit le 15 et le 16 septembre 2015. Toutes les mesures ont été prises après le crépuscule astronomique, plus précisément entre 21 h et 3 h.

Plusieurs stations ne pouvant être atteintes par voie terrestre, la première nuit d'échantillonnage a été réalisée sur l'eau à l'aide d'un bateau. Les stations R1 à R6 et la station E1 ont donc été échantillonnées sur l'eau lors de la nuit du 15 septembre. Toutes les autres stations ont été échantillonnées lors de la deuxième nuit par voie terrestre (stations R7 à R9, E2 et E3).

Tableau 7-40. Description des stations d'échantillonnage

Station[1]	Description	Distance du projet (km)
R1	Présence de plusieurs habitations sur le bord de l'eau	5,2
R2	Site du quai	0
R3	Anse à Pelletier : Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	2,9
R4	Parc Aventures Cap Jaseux (site touristique)	7,1
R5	Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	10,5
R6	Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	3,8
R7	Présence d'habitations dans le secteur du lac de Sable	4,6

Station[1]	Description	Distance du projet (km)
R8	Présence d'habitations dans le secteur du lac Neil	3,2
R9	Site terrestre à proximité du quai	1
E1	Quai de l'arrondissement de La Baie	13,3
E2	Municipalité de Saint-Fulgence	14,3
E3	Centre-ville de l'arrondissement de Chicoutimi	25,8

[1] *R = Réceptrice E = Émettrice*

MESURES DE LA CLARTÉ DU CIEL

À chaque station, des mesures de clarté du ciel ont été prises à l'aide d'un appareil mesurant la qualité du ciel, soit un *Unihedron Sky Quality Meter* (SQM), modèle SQM-LU-DL-V. Les informations sur la calibration de cet appareil sont présentées à l'annexe K-1. Cet appareil a une précision de ± 0,10 mag/arcsec^2. À chaque station, des mesures ont été prises vers le zénith. À chaque fois, trois mesures ont été prises et une moyenne de celles-ci a été calculée.

Enfin, le modèle de SQM utilisé permet d'effectuer un sondage complet de la clarté du ciel. À chaque station, un sondage a été réalisé. Pour ce faire, des données ont été prises à 360° autour de la station à un maximum de 45° à partir du zénith. Environ 60 données ont été prises par station. Ces données récoltées ont ensuite été transférées dans un logiciel spécialisé (Unihedron Device Manager (UDM)). À l'aide de ce logiciel, des graphiques montrant une vue d'ensemble complète du ciel ont été générés pour chaque station.

MESURES DE LA LUMIÈRE INTRUSIVE

À chaque station réceptrice, des mesures de lumière intrusive ont été réalisées en utilisant un luxmètre (modèle TES 1336A light meter). Cet appareil a une précision de 0,01 lux. Le certificat de conformité de cet appareil est présenté à l'annexe K-2. Quatre mesures ont été prises par station, soit une à chaque points cardinaux (est-sud-ouest-nord). Une moyenne de ces mesures a par la suite été calculée.

OBSERVATION DES PAYSAGES NOCTURNES

Compte tenu de la localisation du projet en bordure de la rivière Saguenay, que plusieurs composantes seront localisées sur ou à proximité de l'eau et qu'il n'y aura aucune barrière visuelle entre ces installations et certaines zones riveraines, il est possible que des résidents puissent voir la lumière émise par les installations de façon directe sans toutefois être affectés par l'émission de lumière intrusive ou vers le ciel.

Ainsi, des observations ont été effectuées afin de préciser l'état du paysage nocturne actuel de la zone d'étude. Des photographies de chaque station réceptrice ont été prises lorsque des sources de lumière artificielle nocturne étaient visibles. La localisation de ces sources lumineuses ainsi qu'une description sommaire de leur provenance et de leur intensité a été notée.

7.13.4 CONDITIONS ACTUELLES

7.13.4.1 CLARTÉ DU CIEL

Les résultats des mesures de clarté du ciel prises à chaque station sont présentés dans le tableau 7-41 et sur la carte 7-20. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la clarté du ciel a été attribuée à chaque station réceptrice et émettrice (voir tableau 7-38 pour plus de détails).

Tableau 7-41. Résultats des mesures de clarté du ciel

Station	Description	Mesure au zénith (mag/arcsec²)	Zone de la CIE
R1	Présence de plusieurs habitations sur le bord de l'eau	21,07	C2
R2	Site du quai	21,13	C2
R3	Anse à Pelletier : Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	21,16	C2
R4	Parc Aventures Cap Jaseux (site touristique)	20,96	C2
R5	Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	20,79	C3
R6	Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	21,09	C2
R7	Présence d'habitations dans le secteur du lac de Sable	21,36	C2
R8	Présence d'habitations dans le secteur du lac Neil	21,37	C2
R9	Site terrestre à proximité du quai	21,33	C2
E1	Quai de l'arrondissement de La Baie	19,09	C4
E2	Municipalité de Saint-Fulgence	19,98	C3
E3	Centre-ville de l'arrondissement de Chicoutimi	18,28	C4

Les résultats démontrent qu'aucune des stations n'est classée dans la zone environnementale 1, les mesures devant être de 21,4 mag/arcsec² et plus. Toutefois, les valeurs mesurées aux stations R7, R8 et R9 sont très près des valeurs de la zone environnementale 1 avec des mesures respectives de 21,36, 21,37 et 21,33 mag/arcsec². C'est à ces stations que la clarté du ciel la plus élevée a été observée. Ce sont les stations les plus éloignées de la ville de Saguenay.

Selon les mesures récoltées, à l'exception de la station R5 qui est classée dans la zone environnementale 3 (C3), toutes les stations réceptrices font partie de la zone environnementale 2 (C2). La station R5 présente la clarté du ciel la moins élevée des stations réceptrices, ce qui correspond au fait que c'est la station la plus à proximité de la ville de Saguenay.

Concernant les stations émettrices, les données récoltées à la municipalité de Saint-Fulgence correspondent à la zone environnementale 3 (C3). Les mesures effectuées aux arrondissements de La Baie (19,09 mag/arcsec²) et de Chicoutimi (18,28 mag/arcsec²) classent ces secteurs dans la zone environnementale 4, soit des zones de forte luminosité.

Enfin, aucune mesure n'a été prise à la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. Toutefois, les données de Cinzano *et al.* (2001) nous indique que la clarté du ciel dans le centre de la municipalité se situerait entre 21,25 et 21,51 mag/arcsec². La limite entre les zones environnementales 1 et 2 étant de 21,4 mag/arcsec², il est difficile de déterminer si la municipalité se situe dans la zone environnementale 1 ou la 2. Les données datant de 2006 et compte tenu qu'il est probable qu'il y ait plus de lumière émise dans la municipalité aujourd'hui qu'il y a 10 ans, il est plus probable que la municipalité soit située dans la zone environnementale 2.

En comparant les données récoltées à celles de Cinzano *et al.* (2001) (voir section 7.13.4.3 et carte 7-20), on peut constater que la plupart des données récoltées pour chaque station sont situées dans l'intervalle de valeurs des couleurs présentées sur la carte 7-20. Toutes les données récoltées des stations réceptrices coïncident avec les données de Cinzano *et al.* (2001), ce qui vient renforcer la qualité des mesures. Toutefois, pour les stations émettrices, les mesures sont légèrement plus basses que celles de Cinzano *et al.* (2001). Ces différences peuvent avoir deux causes : 1) il se peut que les mesures à ces stations émettrices aient été contaminées légèrement par la lumière intrusive présente à chaque station influençant par le fait même les mesures de clarté du ciel; 2) les mesures de Cinzano *et al.* (2001) recalculées et datant de 2006, il est probable que l'émission de lumière artificielle nocturne ait augmentée à ces stations au cours des 10 dernières années, ce qui expliquerait ces différences sans toutefois influencer considérablement les stations réceptrices plus éloignées des centres urbains.

Enfin, les figures 7-21 à 7-32 présentent, pour chaque station, les graphiques générés à partir des sondages complets du ciel. Sur chacune des figures des stations réceptrices, les résultats montrent l'influence de la ville de Saguenay à l'ouest. Plus la station est localisée près de la ville de Saguenay, plus cet effet est important. On voit très bien cette influence sur la station R5, soit la station réceptrice la plus près de la ville de Saguenay. Au contraire, les effets de la ville de Saguenay sont beaucoup plus faibles aux trois stations les plus éloignées, soit les stations R7, R8 et R9. Concernant les trois stations émettrices, on peut y voir que la clarté du ciel est beaucoup plus élevée dans les arrondissements de La Baie et de Chicoutimi que dans la municipalité de Saint-Fulgence.

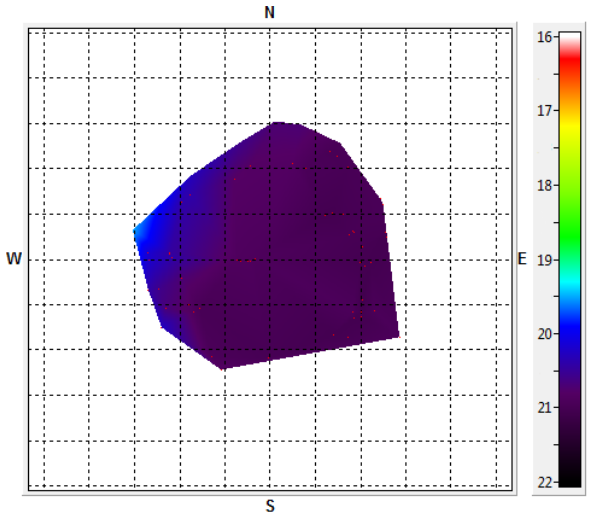


Figure 7-20. Station R1

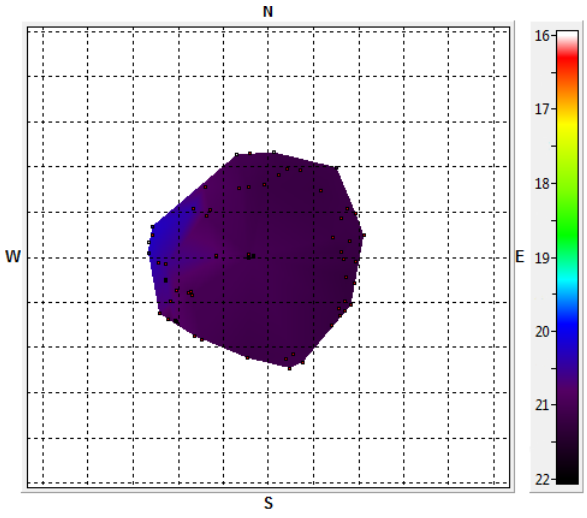


Figure 7-21. Station R2

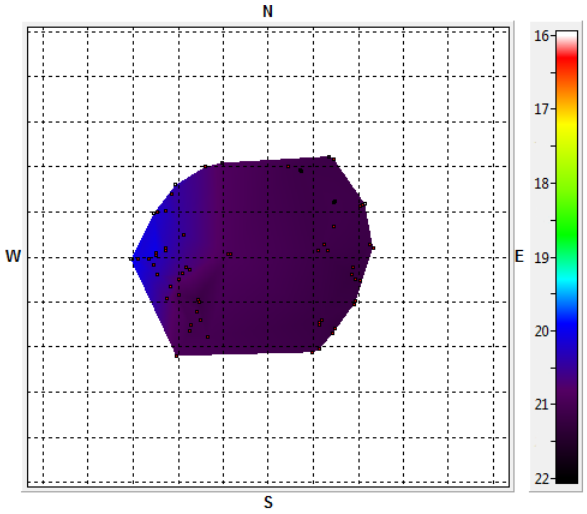


Figure 7-22. Station R3

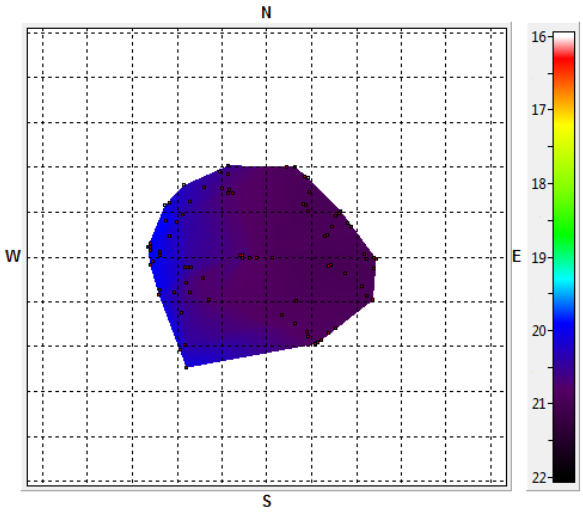


Figure 7-23. Station R4

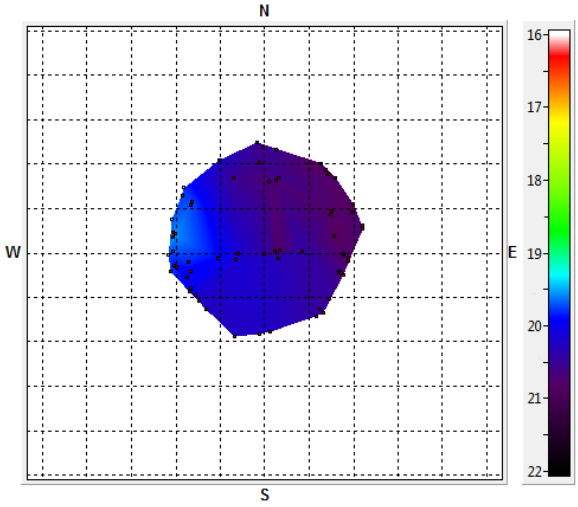


Figure 7-24. Station R5

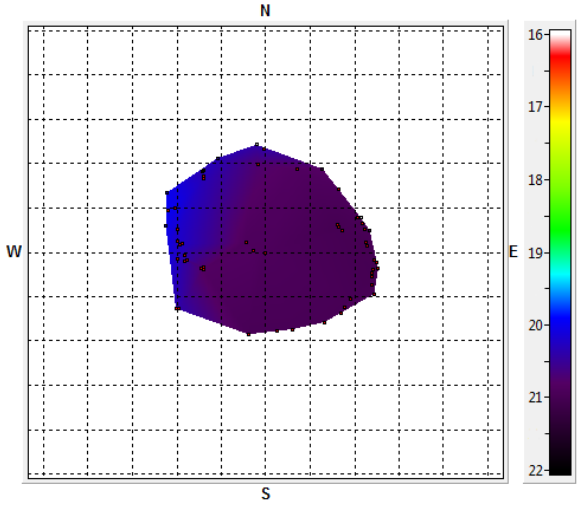


Figure 7-25. Station R6

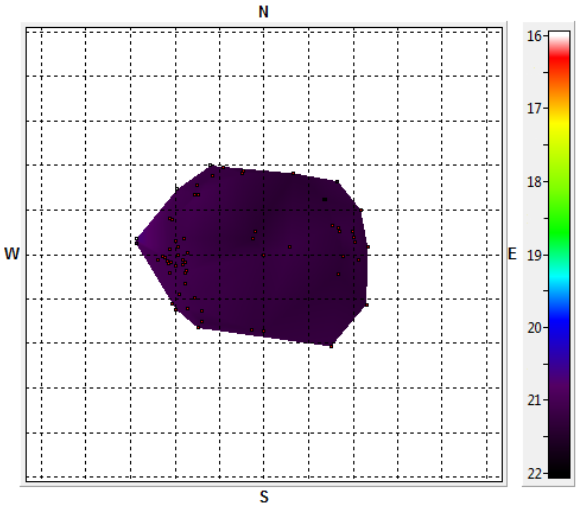


Figure 7-26. Station R7

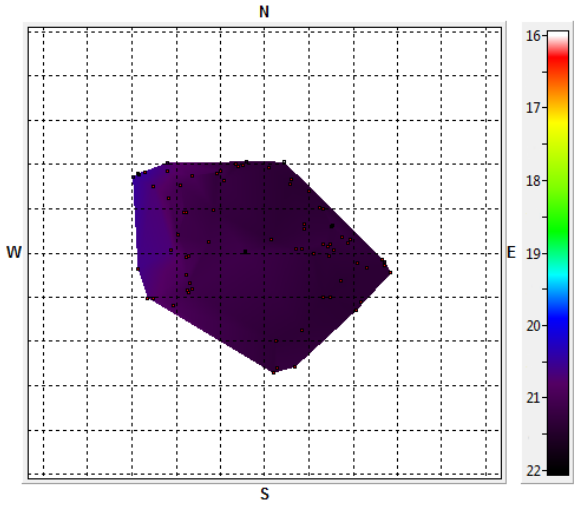


Figure 7-27. Station R8

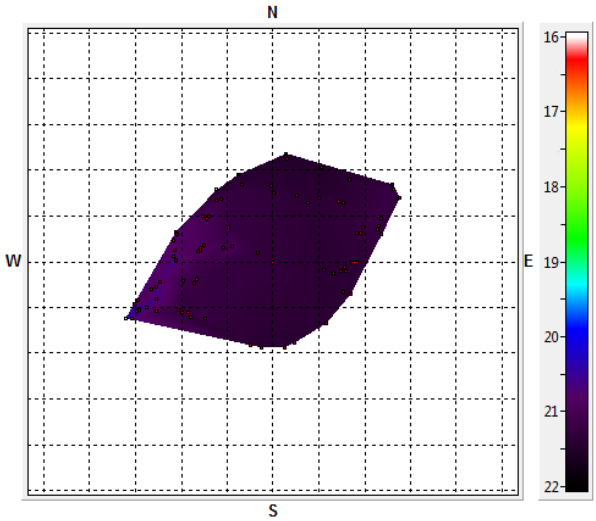


Figure 7-28. Station R9

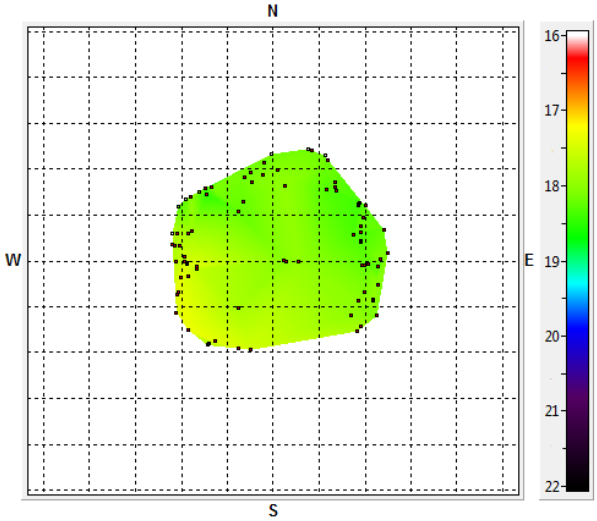


Figure 7-29. Station E1

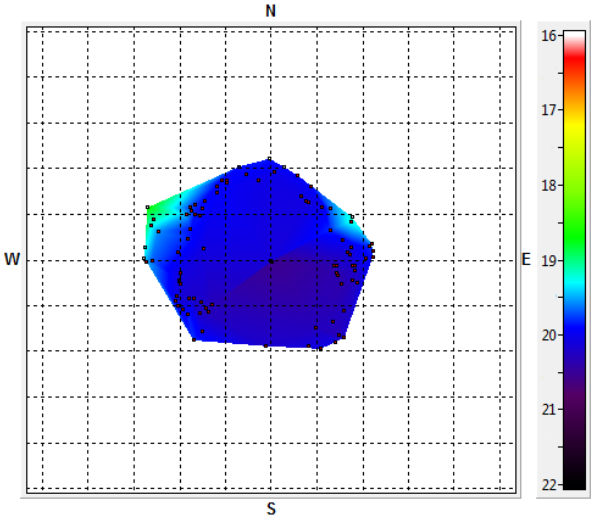


Figure 7-30. Station E2

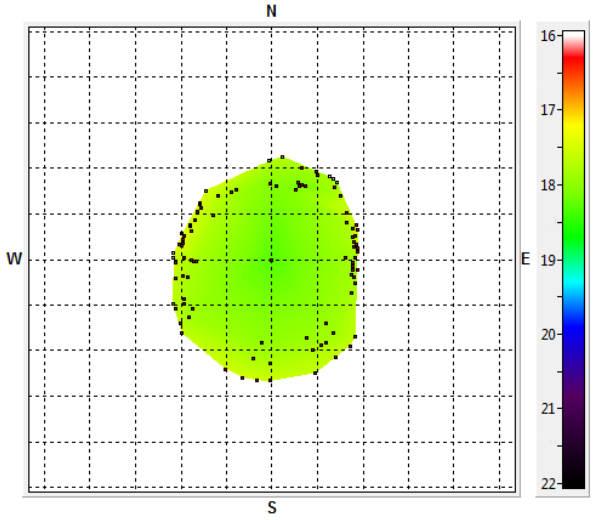


Figure 7-31. Station E3

7.13.4.2 LUMIÈRE INTRUSIVE

Les résultats des mesures de lumière intrusive prises à chaque station réceptrice sont présentés dans le tableau 7-42. En fonction des résultats obtenus, une zone de classification de la CIE pour la lumière intrusive a été attribuée à chaque station (voir tableau 7-39 pour plus de détails). Ces résultats permettent de constater qu'il y a très peu de lumière intrusive émise vers les stations réceptrices. Les résultats les plus élevés ont été mesurés à la station R1 (0,06 lux).

Aucune lumière intrusive n'a été enregistrée à trois stations, soit les stations R7, R8 et R9. Celles-ci sont donc classées dans la zone environnementale 1 de la CIE. Ces stations ont toutes été échantillonnées lors de la visite terrestre et sont toutes situées dans un secteur forestier au nord-est du quai projeté. La forêt agit comme une zone tampon qui limite la projection de la lumière intrusive.

Des mesures, quoique très faibles, ont été enregistrées pour toutes les autres stations réceptrices. Les résultats pour ces stations étant au-dessus de 0, elles sont donc classées dans la zone environnementale 2 de la CIE.

Tableau 7-42. Résultats des mesures de lumière intrusive

Station	Description	Lumière intrusive (lux)	Zone de la CIE
R1	Présence de plusieurs habitations sur le bord de l'eau	0,06	E2
R2	Site du quai	0,01	E2
R3	Anse à Pelletier : Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	0,03	E2
R4	Parc Aventures Cap Jaseux (site touristique)	0,03	E2
R5	Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	0,02	E2
R6	Présence de quelques habitations sur le bord de l'eau	0,01	E2
R7	Présence d'habitations dans le secteur du lac de Sable	0	E1
R8	Présence d'habitations dans le secteur du lac Neil	0	E1
R9	Site terrestre à proximité du quai	0	E1

7.13.4.3 PAYSAGES NOCTURNES

RIVE NORD

En général, il y a très peu de sources de lumière artificielle sur la rive nord dans le secteur des stations qui ont été visitées par bateau (R1 à R6). Des lumières ont été observées à la station R3 (figure 7-32, résidence du secteur) et à la station R5 (figure 7-33, secteur de Saint-Fulgence). À l'exception de ces deux secteurs où de la lumière a été observée, le reste de la rive nord présentait un paysage nocturne très noir, sans émission de lumière visible.



Figure 7-32. Lumière provenant d'une résidence à la station R3

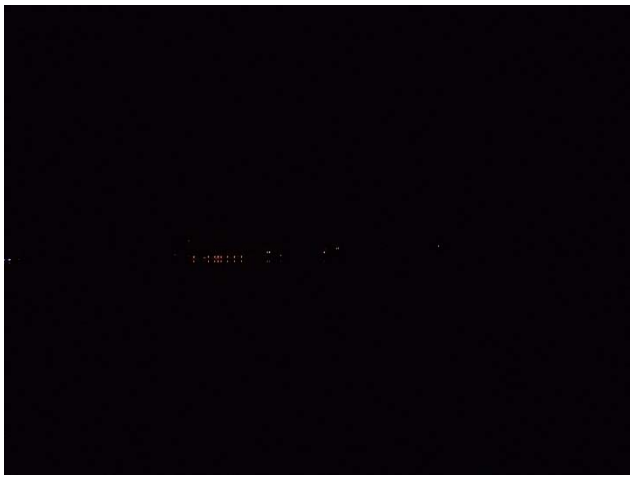


Figure 7-33. Vue sur le secteur de Saint-Fulgence à partir de la station R5

RIVE SUD

Différentes sources de lumière artificielle ont été observées sur la rive sud. La figure 7-34 présente une vue des lumières provenant de l'arrondissement La Baie visibles à partir de la station R1. La figure 7-35 présente quelques sources de lumière émises par des sites résidentiels dans le secteur de la station R5.

Les figures 7-36 et 7-37 présentent des photos prises à partir de la rive nord avec une vue vers les installations actuelles de Port de Saguenay sur la rive opposée. La figure 7-36 a été prise à la station R4 alors que la figure 7-37 a été prise à partir de la propriété d'un résidant de l'Anse-à-Pelletier près de la station R3.

Les photos des installations de Port de Saguenay permettent de constater que les aménagements projetés pourraient avoir un effet sur le paysage nocturne visible par les résidents localisés sur la rive sud de la rivière Saguenay. Par exemple, la lumière émise par les installations futures pourrait être visible à partir des propriétés présentes dans le secteur de la station R1. Cet effet pourrait être marqué compte tenu que l'arrière-plan composé des mont Valins présente un paysage très sombre, avec peu de sources lumineuses, comparativement à la vue à partir de la rive nord qui est influencée par la présence de lumière de haute intensité reliée à la ville de Saguenay (arrondissement Chicoutimi et La Baie) dans le champ visuel.



Figure 7-34. Vue sur l'arrondissement de La Baie à partir de la station R1

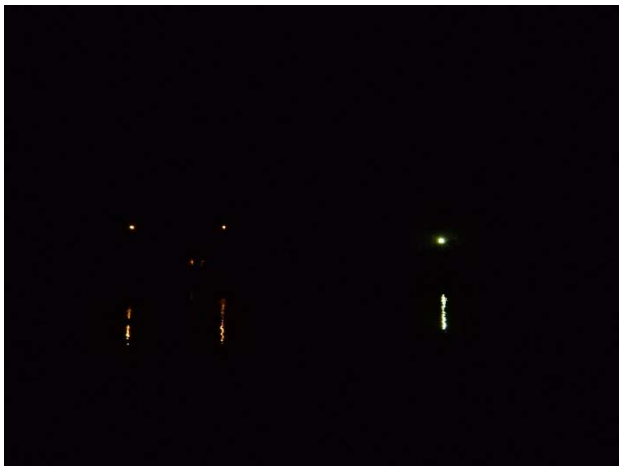


Figure 7-35. Lumière provenant des résidences sur la rive sud à la station R5



Figure 7-36. Vue sur les installations de Port de Saguenay à partir de la station R4



Figure 7-37. Vue sur les installations de Port de Saguenay à partir d'une résidence près de la station R3

7.13.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

7.13.5.1 DÉTERMINATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance lumineuse sont :

→ Organisation et désaffectation du chantier, construction du terminal et construction du quai – Émission temporaire de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de propriété et perturbation des paysages nocturnes.

La mise en place d'infrastructures temporaires de chantier (stationnements, roulottes pour les travailleurs, entrepôt, aires d'entreposage, etc.) occasionnera l'émission temporaire de lumière artificielle nocturne. Ces installations n'ont pas été modélisées, car elles sont temporaires et émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'a été réalisée.

La construction du terminal impliquera des activités d'aménagement et de construction de l'aire de déchargement des camions, de l'aire d'entreposage du concentré d'apatite (silo et dôme), des convoyeurs, des tours de transfert, du chargeur de navire, du chemin d'accès au quai et tous les bâtiments de services (administratif, électricité, etc.). La construction du quai et la mise en place des pieux impliquera le remblayage partiel pour permettre l'avancée de la machinerie, le vibrofonçage des pieux à l'aide d'un gabarit, le fonçage des palplanches, l'installation des tirants et du mur d'ancrage, le remblayage, la construction du mur de couronnement, le pavage ainsi que l'installation de l'enrochement et des gabions.

La construction du terminal et du quai entraînera l'utilisation d'équipements et de machinerie de façon temporaire qui pourraient nécessiter de l'éclairage pour les opérations et la sécurité des travailleurs pour des travaux réalisés de soir ou de nuit. On pense ici aux activités de déboisement (débusqueuses et camions forestiers), de concassage de roc (concasseur-tamiseur, chargeuses et camions de transport), d'approvisionnement en béton (bétonnières), de montage des structures (grues), de déplacement du roc (pelles hydrauliques et camions hors route), de terrassement (pelles hydrauliques, bouteurs, niveleuses et compacteurs), du contrôle de la poussière (camion-citerne), de travaux en bordure de l'eau (barges) et de forage (foreuse). Ces activités n'ont pas été modélisées, car elles émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'a été réalisée.

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance lumineuse sont :

- → Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes ainsi que la circulation routière (infrastructures) : Émission permanente de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de propriété et perturbation des paysages nocturnes.

La présence physique des aménagements et leurs opérations d'entretien, l'éclairage des opérations nocturnes sur le site et les activités spécifiques de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite, les activités de chargement des navires, la présence de navires ainsi que la réparation et l'entretien des infrastructures sont des activités qui occasionneront des effets sur l'environnement. Environ 60 bateaux par année seront nécessaires pour l'expédition du concentré d'apatite d'Arianne Phosphate vers leurs clients. Un navire est chargé en 30 heures, ce qui représente une opération du chargeur pendant 1 800 heures par an pendant lesquelles les niveaux de lumières seront au maximum en raison de l'opération des équipements de transbordement. Cette situation « pire cas » a été considérée dans l'analyse même si elle n'est pas permanente, car les lumières seront beaucoup moindres entre la présence des bateaux.

Un chemin d'accès éclairé d'environ 1,7 km sera construit entre l'aire de stockage et l'aire située à proximité du quai pour la circulation routière. Servant principalement au transport des matériaux de construction, le chemin d'accès sera utilisé par la suite par les camionnettes pour l'entretien, le déneigement ou, en cas d'urgence, pour porter assistance à l'équipage du vraquier. Le chemin sur le site du quai sera uniquement accessible aux employés de Port de Saguenay. Il sera utilisé notamment pour accéder aux équipements près du quai, pour les besoins des opérations, d'entretien ou autres, tel que pour porter assistance à l'équipage du vraquier.

Les effets probables de ces installations permanentes ont été analysés en détail plus loin à l'aide d'une modélisation des conditions futures résultantes du projet. On y présente la détermination de l'importance des effets résiduels. Les effets croisés potentiels sont également analysés afin de bien cibler les effets induits à une autre composante.

En phase de démantèlement, les activités susceptibles d'induire des effets sur l'ambiance lumineuse sont :

→ Organisation et désaffectation du chantier, démantèlement des installations reliées au transit du concentré d'apatite – Émission temporaire de lumière artificielle nocturne au ciel et à la limite de propriété et perturbation des paysages nocturnes.

La mise en place d'infrastructures temporaires de chantier (stationnements, roulottes pour les travailleurs, entrepôt, aires d'entreposage, etc.) requises pour le démantèlement des installations reliées au transit du concentré d'apatite, la circulation de la machinerie et le transport des travailleurs occasionneront l'émission temporaire de lumière artificielle nocturne. Ces installations n'ont pas été modélisées, car elles sont temporaires et émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs et aucune analyse subséquente n'a été réalisée.

SOURCES D'EFFETS PROBABLES

L'éclairage artificiel nocturne peut avoir des effets sur la clarté du ciel, la santé humaine, la sécurité, la faune et la flore et les paysages nocturnes. Plus spécifiquement, les changements prévus sur l'ambiance lumineuse pourraient avoir des répercussions sur plusieurs composantes des milieux humain et biologique.

Le tableau 7-43 présente les sources de lumière artificielle nocturne du projet susceptibles d'entraîner des changements dans l'environnement et sur la population.

Tableau 7-43. Facteurs utilisés pour déterminer les effets environnementaux du projet sur l'ambiance lumineuse

Changements dans l'environnement	Effets sur la population résultant de changements dans l'environnement
Effets sur la santé du biote, y compris les plantes, des animaux et des poissons	Effets sur la santé, le bien-être ou la qualité de vie des humains
Danger pour les espèces rares ou menacées d'extinction	Réduction de la qualité ou du nombre des possibilités ou des installations récréatives
Réduction de la diversité des espèces ou perturbation des chaînes alimentaires	Dégradation du caractère esthétique ou changements dans le cadre visuel
Perte d'habitats ou dommages à ces habitats, y compris leur morcellement	
Transformation de paysages naturels	
Obstruction à la migration ou au passage d'espèces fauniques	
Effets de type qualitatif ou quantitatif sur le milieu biophysique	

Les informations sur les effets de la lumière artificielle nocturne sur le milieu humain sont tirées principalement du *Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur – révision 2006. Projet de lutte contre la pollution lumineuse de l'ASTROLab du Mont-Mégantic* (Legris 2006).

Les informations sur les effets de la lumière artificielle nocturne sur le milieu biologique sont tirées principalement d'un ouvrage spécifique et très exhaustif sur le sujet publié en 2006, soit *Ecological consequences of artificial night lighting* (Rich et Longcore 2006). Cet ouvrage fait la revue complète des connaissances à propos des conséquences écologiques de la lumière artificielle nocturne et plus précisément sur six groupes taxonomiques distincts, soit : mammifères, oiseaux, reptiles et amphibiens, poissons, invertébrés et végétation.

7.13.5.2 AMBIANCE LUMINEUSE DU PROJET – CONDITIONS FUTURES

SOURCES DE LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE

De façon plus spécifique, les sources de lumière artificielle nocturne du projet qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur le milieu humain et le milieu biologique concernent toutes les sources de lumière fixes qui seront installées sur le site.

MODÉLISATION DES SOURCES DE LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE

Informations de base

Pour modéliser les niveaux d'éclairage associés aux aménagements projetés, les informations requises concernaient les sources de lumière fixes, les sources mobiles d'importance comme les équipements de transbordement au quai (chargeur de navire sur rails), les bâtiments et la topographie.

L'ensemble des sources de lumière a été établi en fonction des plans d'aménagement des infrastructures projetées (voir annexes D-1 et K-3). Les scénarios d'éclairage ont été établis à partir des besoins fonctionnels du secteur ainsi que des meilleures pratiques d'éclairage pour limiter les effets provenant de ces nouvelles sources de lumière nocturne artificielle, notamment en favorisant l'utilisation d'équipements limitant l'émission de lumière vers le ciel.

Les caractéristiques de l'ensemble des bâtiments sont tirées des plans des installations, notamment les contours et les hauteurs, et intégrées dans le logiciel de modélisation. De plus, pour recréer les conditions les plus réalistes du site actuel, la topographie simplifiée du terrain provenant de données topographiques (LIDAR – *Light Detection And Ranging*) a également été intégrée pour la modélisation.

Logiciel utilisé et analyses

La modélisation des niveaux d'éclairage a été effectuée à l'aide du logiciel d'analyse d'éclairage AGI32 version 15.3 (AGI32 *Light Analyst, Illumination Engineering Software*). AGI32 est un outil de calcul qui permet de prédire et de modéliser des concepts d'éclairage dans des situations réelles ou conceptuelles. Les résultats obtenus permettent de valider l'atteinte de différents objectifs en fonction des besoins de départ ou de critères d'éclairage. Ce logiciel permet de visualiser les résultats de niveaux d'éclairage, selon différentes sources lumineuses, en fonction des propriétés de réflexion de matériaux et de surfaces pour prédire les effets d'un concept d'éclairage en situation réelle qui tient compte des conditions spécifiques à un concept minier et à un site donné.

C'est dans ce logiciel que chacune des sources lumineuses a été insérée avec ses propres spécifications (puissance et distribution lumineuses, type de lampe, hauteur d'installation et angle d'inclinaison; annexe K-3). Les spécifications des différents bâtiments, ainsi que la topographie simplifiée, ont été ajoutées directement dans le logiciel pour les modélisations.

La méthode de calcul point par point a été employée pour générer les résultats qui représentent les valeurs maximales et moyennes d'éclairage en lux. Les résultats d'éclairage ont été produits de façon à représenter les niveaux d'éclairage au ciel (halo lumineux pouvant être observé à distance) et au sol (à proximité des sources émettrices). Pour la représentation visuelle des résultats d'éclairage vers le ciel, le

facteur minimal de réflectance du logiciel (0,01) était utilisé au plan horizontal à la hauteur de 311,5 m présélectionnée.

Considération des saisons

Pour considérer la différence des saisons associée à la réflectance d'un sol en hiver (enneigé) et celle d'un sol en été (végétation, gravier, sable, concentré, etc.), deux séries de modélisations ont été effectuées. Les niveaux de réflectance qui ont été utilisés sont présentés dans le tableau 7-44.

Tableau 7-44. Niveau de réflectance utilisé

Réflectance utilisée	Saison	
	Moyenne - Été	Moyenne - Hiver
Ciel	0,01	0,01
Gazon	0,09	0,80
Forêt mixte	0,09	0,25
Rivière	0,12	0,12
Bâtiments	0,22	0,8 (toit)
Paroi rocheuse	0,20	0,40
Asphalte	0,22	0,22

Analyse des niveaux d'éclairage

Deux séries de résultats ont été produites, l'une pour présenter les valeurs d'éclairage émises vers le ciel et l'autre pour la lumière intrusive potentielle à la limite de propriété.

Pour l'estimation de la lumière émise vers le ciel, la grille de calcul a été placée à 100 m au-dessus du plus haut silo.

Pour le calcul de la lumière intrusive, ce calcul a été effectué selon un éclairement vertical à la limite de la propriété à 1,5 m du sol. La propriété présente une superficie de 1,61 km² et les limites sont localisées sur les figures 7-38 à 7-41 de la section des résultats présentés plus bas (la limite correspond à la ligne noire).

Les résultats ont été modélisés en vue réaliste, en charte de couleur ainsi qu'avec les isolignes correspondantes en lux. Des vues de haut ainsi que de côté des installations projetées ont été produites.

Pour les vues de côté, afin de bien représenter les effets que pourrait avoir la lumière artificielle sur les paysages nocturnes, celles-ci ont été produites à partir des points R1 et R6 (voir la localisation sur la carte 7-20). Les résidences localisées dans ces deux secteurs risquent d'avoir une vue directe sur les futures installations.

RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION DES INSTALLATIONS PROJETÉES

Le tableau 7-45 présente les moyennes et les maximums d'éclairage vers le ciel et à la limite de propriété à 1,5 m du sol (lumière intrusive) en été et en hiver. Les figures 7-38 à 7-46 présentent les résultats obtenus à partir de la modélisation en vue réaliste, en charte de couleur, ainsi que les isolignes correspondantes aux niveaux d'éclairage en lux. Excepté pour les figures présentant les isolignes à 100 m au-dessus du plus haut silo (figures 7-41 et 7-42), seul les modélisations en hiver sont présentées puisqu'il y a très peu

de différence visuellement observable entre les deux rendus. L'hiver représente la condition la plus intense compte tenu de la présence de la neige et de l'absence de feuilles dans les arbres.

Les résultats d'éclairage vers le ciel montrent un niveau de lumière faible et une différence entre les deux saisons (figures 7-41 et 7-42). Les niveaux d'éclairage en hiver sont plus élevés que ceux en été. La moyenne calculée à 100 m au-dessus du plus haut silo en hiver est de 0,34 lux, alors que celle calculée pour l'été est de 0,14 lux. De façon générale, les niveaux de lumière au ciel provenant du projet sont inférieurs à 1 lux en été et 2 lux en hiver. Les niveaux maximum obtenus sont localisés dans le secteur du quai en période de chargement des bateaux. Le maximum calculé en hiver est de 3,90 lux comparativement à 1,6 lux en été.

Les résultats d'éclairage à la limite de propriété (figures 7-38 et 7-39) montrent qu'aucune lumière intrusive n'est engendrée par le projet au niveau terrestre, outre une faible source de lumière inférieure à 0,1 lux à l'entrée du site, au secteur accueil. Le fonctionnement temporaire des équipements requis pour le chargement des bateaux occasionne une certaine quantité de lumière sur le Saguenay généralement inférieure à 2 lux. Immédiatement en périphérie du bateau, la lumière pourra monter temporairement jusqu'à un maximum de 16,5 lux en hiver en considérant que toutes les sources de lumière sont allumées simultanément. En été, le niveau de lumière sera plus faible d'environ 25 % (maximum calculé de 12,7 lux).

Les figures 7-44 à 7-46 montrent les résultats obtenus avec une vue en charte de couleur et une vue réaliste à partir des stations R1 et R6 qui sont localisées sur la rive sud du Saguenay (voir la localisation sur la carte 7-21). Les vues réalistes à partir des stations R1 et R6 montrent que l'éclairage projeté vers le ciel des installations (halo lumineux) sera à peine visible à 100 m au-dessus du plus haut silo. Par contre, les nouveaux aménagements pourraient être visibles dans le paysage de la rive sud la nuit, principalement durant la période de chargement des bateaux.

Tableau 7-45. Résultats en lux des simulations en été et hiver

Type de mesure	Saison			
	Été (lux)		Hiver (lux)	
	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum
Éclairement au ciel à 100 m au-dessus du plus haut silo (zone de 2 000 m x 2 200 m au-dessus de la limite de propriété)	0,14	1,60	0,34	3,90
Éclairage vertical à la limite de propriété à 1,5 m du sol (lumière intrusive)	0,39	12,7	0,67	16,5

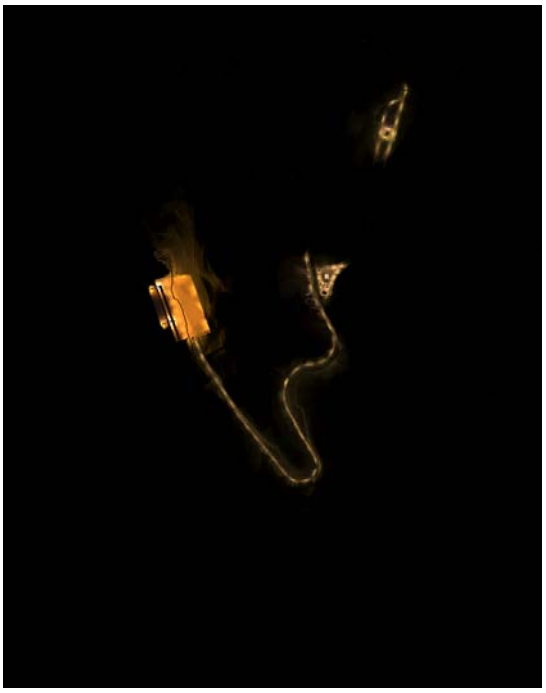


Figure 7-38. Vue réaliste des installations futures en hiver, vue de haut

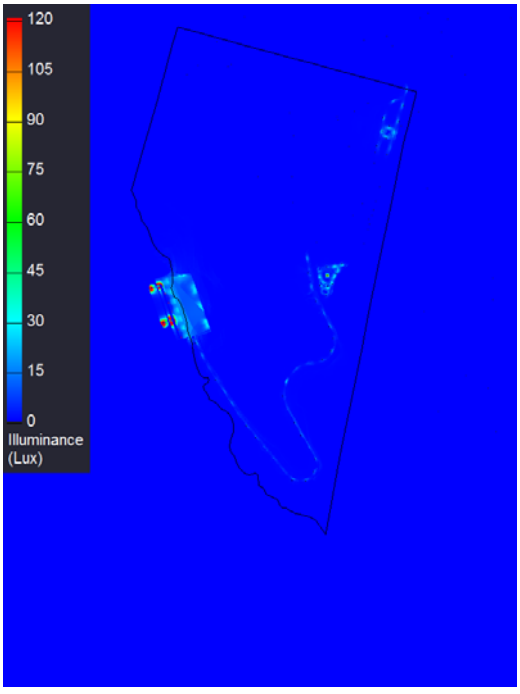


Figure 7-39. Charte de couleur montrant les niveaux d'éclairage au sol des futures installations en hiver, vue de haut

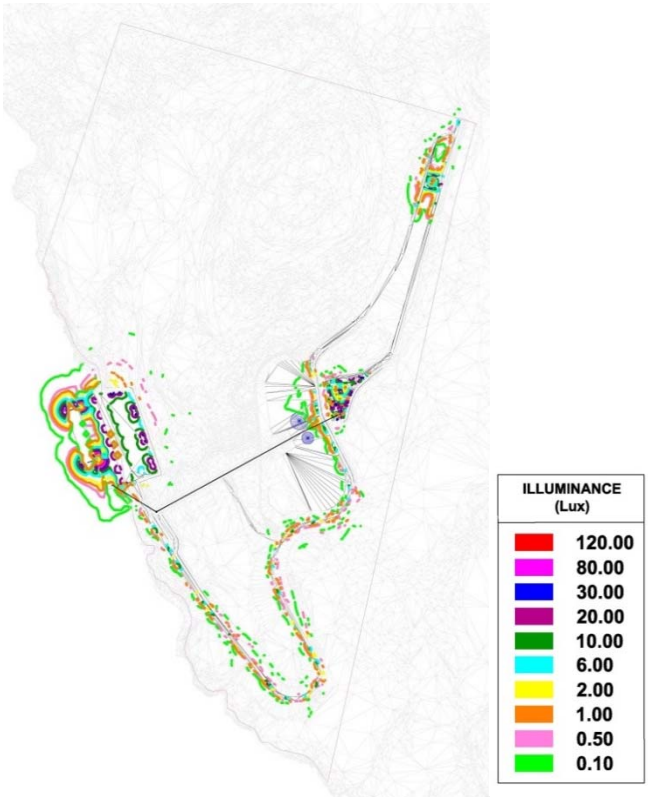


Figure 7-40. Isolignes mesurées au sol en hiver

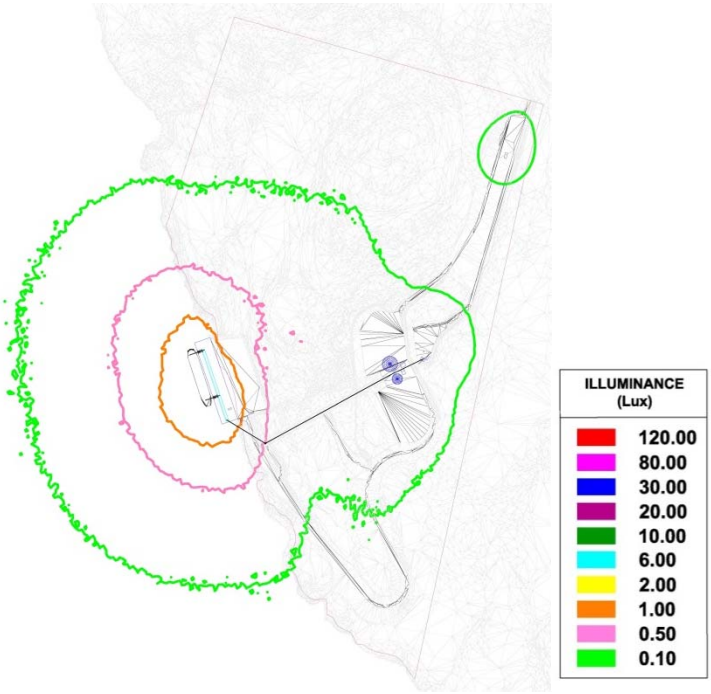


Figure 7-41. Isolignes mesurées à 100 m au-dessus du plus haut silo en été

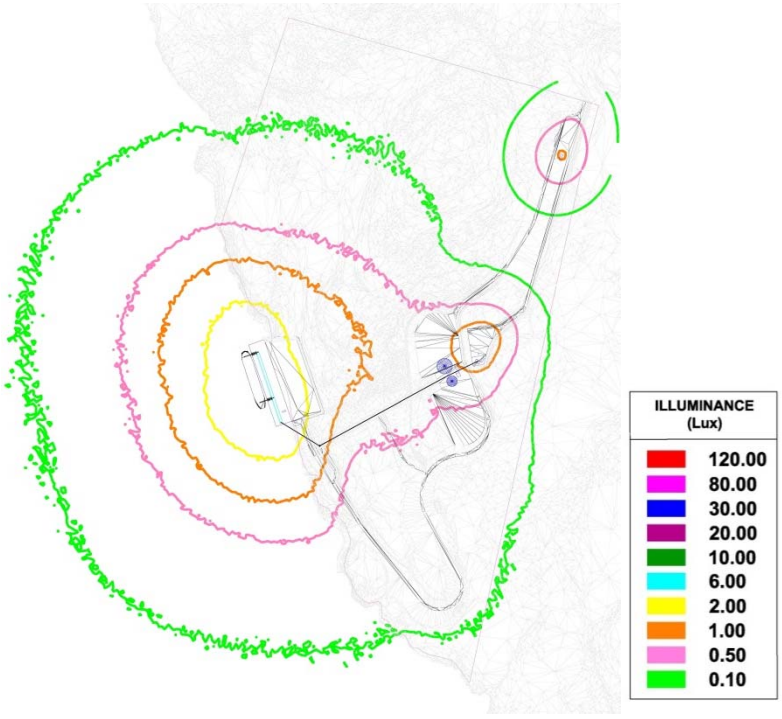


Figure 7-42. Isolignes mesurées à 100 m au-dessus du plus haut silo en hiver



Figure 7-43. Vue réaliste de côté à partir de la station R1



Figure 7-44. Charte de couleur de côté à partir de la station R1

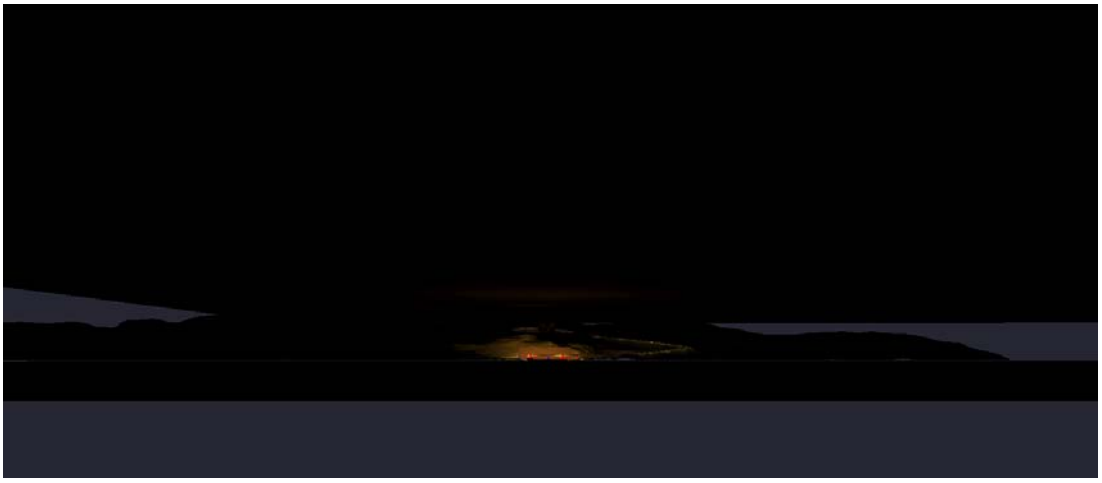


Figure 7-45. Vue réaliste de côté à partir de la station R6

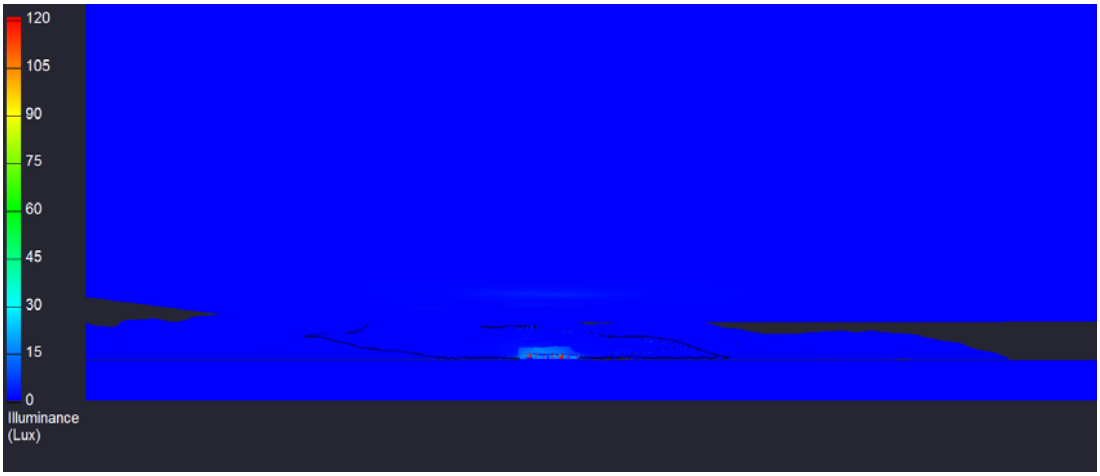


Figure 7-46. Charte de couleur de côté à partir de la station R6

7.13.5.3 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES DE LA LUMIÈRE ARTIFICIELLE NOCTURNE SUR LES COMPOSANTES

MILIEU HUMAIN

De façon générale, les changements de lumière ambiante par l'ajout de lumière artificielle nocturne peuvent occasionner la transformation des paysages nocturnes, des effets sur la santé, le bien-être ou la qualité de vie des humains, la réduction de la qualité ou du nombre des possibilités ou des installations récréatives, la dégradation du caractère esthétique ou le changement dans le cadre visuel. Plus spécifiquement, les effets environnementaux probables de l'ajout de lumière artificielle nocturne sur le milieu humain sont énumérés ci-après.

Effets sur la clarté du ciel

Lorsque la lumière se propage vers le ciel et rencontre les particules présentes dans l'atmosphère, elle est réfléchie vers la terre, augmentant ainsi la brillance du ciel. Plus le fond du ciel est éclairé, moins les étoiles sont visibles. La lumière artificielle nocturne perturbe le travail des astronomes, prive les citadins et les villégiateurs de la beauté du ciel étoilé et des paysages nocturnes. Cette composante de l'environnement a d'ailleurs été désignée comme patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO. Le voilement des étoiles est causé par la lumière artificiellement émise vers le ciel, soit directement par les luminaires, soit après avoir été réfléchie sur le sol.

Effets sur les niveaux d'éclairage vers le ciel : Très peu d'effets sont attendus sur le voilement des étoiles en phase d'exploitation et d'entretien. Les résultats montrent que les nouveaux aménagements émettront une quantité de lumière artificielle nocturne très faible vers le ciel généralement inférieur à 2 lux à 100 m au-dessus du plus haut silo en hiver.

Les résidents de la partie est de la rive nord seront peu affectés par le halo lumineux résultant du projet. L'ambiance lumineuse à cet endroit ne sera pas modifiée et demeurera typique d'un secteur à faible luminosité (C2). De plus, lorsqu'ils regarderont vers le site du projet, ils auront en arrière-plan la signature lumineuse des arrondissements Chicoutimi et La Baie qui sont des secteurs avec forte luminosité (C4).

Les résidents de la partie ouest de la rive nord et ceux de la rive sud seront peu affectés par le projet, car l'ambiance lumineuse de leur secteur ne sera pas modifiée, et ce, même si les monts Valins en arrière-plan offrent un paysage plus noir et malgré la présence de sources de lumière provenant de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord suffisantes pour faire varier localement la clarté du ciel.

Effets sur la lumière intrusive

La lumière intrusive est cette lumière qui éclaire en dehors des limites de propriété. Cette lumière intrusive prive de la quiétude tant à l'intérieur des maisons que sur les terrains et jardins, en plus de limiter l'accès à la beauté d'un ciel étoilé. De plus, de récentes études démontrent la grande importance pour la santé humaine d'avoir accès à une nuit de sommeil dans la plus grande noirceur possible. Plusieurs hormones et cellules du système immunitaires fonctionnent uniquement en pleine noirceur.

Effets sur la lumière intrusive : Les résultats montrent que les niveaux d'éclairage à la limite de propriété en phase d'exploitation et d'entretien à 1,5 m du sol seront nuls en milieu terrestre. Par contre, le fonctionnement temporaire des équipements requis pour le chargement des bateaux occasionnera une certaine quantité de lumière sur le Saguenay généralement inférieure à 2 lux. Immédiatement en périphérie du bateau, la lumière pourra monter temporairement jusqu'à un maximum de 12,7 lux en été et un peu plus en hiver. Toutefois, aucune personne ne sera affectée par la lumière intrusive, les résidents les plus proches des secteurs illuminés sont localisés à plus de 1 km de la limite de propriété.

Effets sur les paysages nocturnes

La lumière artificielle nocturne émise par différentes sources lumineuses peut être perçue de plusieurs points de vue s'il n'y a pas de barrière visuelle entre le point de vue et la source émettrice. Cette situation se retrouve par exemple en bordure d'un plan d'eau ou d'un espace vaste. La lumière émise, sans effet sur les niveaux de lumière intrusive au sol ou la clarté du ciel, affecte alors l'aspect visuel du paysage nocturne qui est perçu.

Rive nord

Sur la rive nord, compte tenu du site du projet et de la topographie accidentée du secteur, aucun effet n'est appréhendé sur les paysages nocturnes. Aucun résident ou site touristique n'aura de vue directe sur le site du projet.

En ce qui concerne plus spécifiquement la pourvoirie du Cap au Leste, environ de 3 km séparent les deux sites. Compte tenu de la présence de végétation, le site du projet ne devrait être que partiellement visible même si la pourvoirie du Cap au Leste est localisée à une plus haute élévation (environ 230 m) et qu'aucune falaise ne se retrouve dans le champ visuel. Le halo lumineux résultant du projet dans le ciel devrait être peu visible, notamment en raison de la présence des lumières de Chicoutimi qui se retrouveront en arrière-plan.

Rive sud

Sur la rive sud, le paysage nocturne de deux secteurs risque d'être affecté, soit celui de la station R1 et celui de la station R6.

Concernant le secteur R6, peu de résidents sont localisés dans cette zone et selon la topographie du secteur et leur résidence, ceux-ci ne devraient avoir qu'une vue partielle sur le site du projet. Toutefois, il faut rappeler que le niveau de lumière présenté à la figure 7-45 ne sera en vigueur que lors du chargement des bateaux, soit 30 heures par semaine. Le reste du temps, la lumière émise par les installations sera beaucoup plus faible. Ainsi, le paysage nocturne de ce secteur devrait être peu affecté par le projet.

Concernant le secteur R1, plusieurs résidences permanentes y sont localisées ainsi que quelques auberges et gîtes. Comme on peut le voir sur la figure 7-43, ceux-ci auront une vue directe sur les futures installations, car il n'y a aucune barrière visuelle. Compte tenu qu'il n'y a rien sur la rive nord dans le secteur du projet qui émet de la lumière, les installations seront visibles. Toutefois, il faut rappeler que le niveau de lumière présenté à la figure 7-43 ne sera qu'en vigueur lors du chargement des bateaux, soit 30 heures par semaine. Le reste du temps, la lumière émise par les installations sera beaucoup plus faible. Ainsi, le paysage nocturne de ce secteur devrait être peu affecté par le projet.

MILIEU BIOLOGIQUE

De façon générale, les changements de lumière ambiante par l'ajout de lumière artificielle nocturne peuvent occasionner des effets sur les composantes du milieu biologique tels que :

- effet sur la santé du biote, y compris les animaux;
- danger pour les espèces rares ou menacées d'extinction;
- réduction de la diversité des espèces ou perturbation des chaînes alimentaires;
- pertes d'habitats ou dommages à ces habitats, y compris le morcellement;
- obstruction à la migration ou le passage d'espèces fauniques;
- effets de type qualitatif ou quantitatif sur le milieu biophysique.

Plus spécifiquement, les effets environnementaux potentiels croisés de la lumière artificielle nocturne sur le milieu biologique sont énumérés ci-après.

Effets sur la végétation et les milieux humides

Les plantes et les arbres étant des organismes sessiles, ils sont très dépendants des signaux environnementaux pour leur développement. L'un des signaux les plus importants est sans contredit la lumière ambiante. Il n'y a aucun doute sur le fait que la lumière artificielle affecte les plantes. Selon différentes études, plusieurs processus peuvent être affectés négativement par la lumière artificielle, tels que le taux de germination, la croissance, la croissance des feuilles, la période de floraison et la croissance des fleurs, le développement des fruits, la chute des feuilles et la reproduction. Toute modification de la lumière naturelle peut aussi contribuer à une réduction de la diversité des espèces. Par exemple, la surexposition à la lumière favorise le développement et l'envahissement de certaines espèces opportunistes.

Effets sur la végétation : Peu d'effets sont attendus sur la végétation et les milieux humides, car aucune lumière intrusive ne sera générée par le projet en milieu terrestre. Les milieux plus sensibles (humides) sont peu présents dans le secteur du projet, à l'exception de deux tourbières forestières communes localisées au nord et à l'est du site du projet. Aucune espèce floristique à statut particulier n'a été recensée dans le secteur à l'étude. Dans le secteur du quai, on retrouve deux herbiers aquatiques qui seront peu affectés, car aucune lumière ne sera projetée directement vers l'eau, que le niveau d'éclairage dans le secteur sera faible et ne durera que durant la période de chargement des bateaux. Les faibles effets potentiels reliés au changement d'ambiance lumineuse dans le secteur du projet n'ont pas influencé l'analyse des effets résiduels pour cette composante spécifique.

Effets sur les mammifères

Toutes les espèces de chauves-souris et de blaireaux, la plupart des petits carnivores, 20 % des primates ainsi que 80 % des marsupiaux sont nocturnes. Plusieurs autres espèces sont actives tant le jour que la nuit. Il n'est donc pas surprenant que la lumière artificielle nocturne ait des effets négatifs sur beaucoup de mammifères.

Les effets négatifs possibles sur les mammifères en général sont décrits ci-dessous.

La perturbation des comportements de base et du rythme circadien : En présence de lumière durant la nuit, certaines espèces vont réduire considérablement leurs activités, parcourir de plus petites distances et consommer moins de nourriture, ce qui risque d'avoir un effet direct sur leur survie.

L'augmentation du risque de prédation : Une luminosité accrue peut faciliter la capture des proies par les prédateurs visuels nocturnes.

La dispersion des espèces et l'utilisation du territoire : Certaines espèces vont éviter ces zones éclairées et ainsi être limitées sur la superficie de territoire qu'ils peuvent utiliser.

Les chiroptères sont les mammifères qui semblent le plus affectés par la lumière artificielle. Plusieurs études ont démontré que la lumière artificielle pouvait avoir des effets positifs sur certaines espèces de chauves-souris, car les lumières attirent les insectes et ces nuages d'insectes constituent une abondante source de nourriture pour les chauves-souris. Toutefois, de récentes études démontrent, à l'inverse, que la lumière artificielle nocturne provoque à long terme des effets négatifs importants sur certaines espèces de chauves-souris, notamment sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les aires de repos.

Effets sur les mammifères : Peu d'effets sont attendus sur les mammifères, car aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone qui sera aménagée. Il n'y a pas d'habitat particulier à proximité des futures installations. Les mammifères étant mobiles, ils se déplaceront sur des portions de territoire de

remplacement. Les chauves-souris pourraient bénéficier de la présence d'insectes à proximité des zones éclairées, car elles retrouveront des arbres matures avec un plan d'eau dans le secteur, notamment certaines espèces à statut. Les faibles effets potentiels reliés au changement d'ambiance lumineuse dans le secteur du projet n'ont pas influencé l'analyse des effets résiduels pour cette composante spécifique.

Effets sur les oiseaux

Plusieurs centaines d'oiseaux migrateurs effectuent leur migration la nuit et il est bien connu que les feux ainsi que la lumière artificielle attirent les oiseaux durant la migration, particulièrement lorsque le ciel est couvert. Cette lumière désoriente les oiseaux et favorise les risques de collision et de mortalité avec les structures en place. Pour les oiseaux marins, la lumière artificielle augmente les risques de collision avec les bateaux en affectant l'orientation, notamment lors de certaines conditions météorologiques affectant la visibilité (ex. brume).

De plus, la lumière artificielle peut avoir des effets négatifs sur le rythme circadien de plusieurs espèces. Par exemple, plusieurs études ont démontré que certaines espèces d'oiseaux commençaient à chanter beaucoup plus tôt le matin et même parfois durant la nuit en présence de lumière artificielle, ce qui peut influencer les comportements de reproduction.

La lumière artificielle peut aussi augmenter l'exposition à la compétition intra-spécifique (oiseaux diurnes vs nocturnes). Cette lumière peut aussi augmenter les risques de prédation, occasionner des pertes d'habitats, créer des barrières aux déplacements et la fragmentation du territoire.

Effets sur la faune aviaire : Peu d'effets sont attendus sur les oiseaux, car aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone qui sera aménagée. Il n'y a pas d'habitat particulier à proximité des futures installations et le secteur est peu fréquenté en période de migration. Les espèces à statut sauront s'adapter à la présence des aménagements en utilisant les habitats de remplacement présents dans le secteur. Les faibles effets potentiels reliés au changement d'ambiance lumineuse dans le secteur du projet n'ont pas influencé l'analyse des effets résiduels pour cette composante spécifique.

Effets sur l'herpétofaune

La grande majorité des espèces d'anoure sont nocturnes et une augmentation de la lumière les expose à un plus grand risque de prédation. Toutefois, plusieurs espèces sont aussi prédatrices et la lumière artificielle peut, dans ce cas, augmenter leur succès d'alimentation. Une plus grande quantité de lumière peut aussi affecter leur comportement et leur reproduction, ce qui peut avoir des effets négatifs sur la survie de ces espèces. De plus, les anoures sont, pour la plupart, très peu mobiles et dépendent de leur habitat respectif (zone humide). Il est donc très difficile pour ces espèces de tout simplement se déplacer et de changer d'habitat à la suite de l'augmentation de la lumière nocturne. Cette dépendance à leur habitat peut compromettre la survie de ces espèces en présence de lumière artificielle.

Effets sur l'herpétofaune : Peu d'effets sont attendus sur les reptiles et les amphibiens, car aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone qui sera aménagée, notamment sur les milieux humides localisés en périphérie. Les faibles effets potentiels reliés au changement d'ambiance lumineuse dans le secteur du projet n'ont pas influencé l'analyse des effets résiduels pour cette composante spécifique.

Effets sur les invertébrés

Les insectes sont particulièrement sensibles à la lumière artificielle parce qu'ils réagissent directement aux stimulis de la lumière. Conséquemment, ils vont être perturbés dans tous leurs comportements, soit la migration, les déplacements, l'alimentation et la reproduction. De plus, le fait de s'agglomérer en masse autour d'une lumière augmente énormément le risque de prédation par les espèces prédatrices

insectivores, particulièrement les chauves-souris. Leur taux de survie est par le fait même beaucoup diminué.

Dans les lacs, une source lumineuse trop intense peut affecter le cycle de migration journalière du zooplancton, une source de nourriture importante pour plusieurs espèces de poissons. Ce cycle étant perturbé, il peut y avoir des conséquences négatives sur le reste de la chaîne alimentaire.

Effets sur les invertébrés : Les insectes pourraient être affectés à proximité des zones éclairées, car ils seront attirés par cette source de lumière artificielle nocturne. Aucun effet n'est attendu sur le plancton, car dans le secteur du quai aucune lumière ne sera projetée directement vers l'eau, que le niveau d'éclairage dans le secteur sera faible et ne durera que durant la période de chargement des bateaux et que la forte turbidité naturelle de l'eau limitera considérablement la pénétration de la lumière. Les faibles effets potentiels reliés au changement d'ambiance lumineuse dans le secteur du projet n'ont pas influencé l'analyse des effets résiduels pour cette composante spécifique.

Effets sur les poissons

Les différentes espèces de poissons montrent différentes préférences concernant la luminosité. Certaines espèces sont des prédatrices visuelles uniquement alors que d'autres peuvent se nourrir dans une noirceur totale. Comme la quantité de lumière présente dans la colonne d'eau change énormément dans une journée, celle-ci amène une dimension dynamique à l'habitat, ce qui permet la coexistence de plusieurs espèces au même endroit. Une perturbation de la lumière naturelle peut donc avoir des conséquences significatives sur la richesse et la composition des communautés de poissons.

Effets sur les poissons : Aucun effet n'est attendu sur les poissons, car aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone qui sera aménagée, donc projetée sur ces cours d'eau. Les seuls cours d'eau localisés dans le secteur présentent de fortes pentes qui limitent leur utilisation par la faune ichtyenne. Les espèces de poissons présentes dans le Saguenay dans le secteur du quai seront peu affectées, car aucune lumière ne sera projetée directement vers l'eau, que le niveau d'éclairage dans le secteur sera faible et ne durera que durant la période de chargement des bateaux et que la forte turbidité naturelle de l'eau limitera considérablement la pénétration de la lumière. Les faibles effets potentiels reliés au changement d'ambiance lumineuse dans le secteur du projet n'ont pas influencé l'analyse des effets résiduels pour cette composante spécifique.

SOMMAIRE DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

Le tableau 7-46 présente un sommaire des effets environnementaux probables du projet sur l'ambiance lumineuse. Une analyse plus poussée des effets environnementaux résiduels probables est réalisée plus loin.

Tableau 7-46. Identification des effets environnementaux probables sur l'ambiance lumineuse

AMBIANCE LUMINEUSE	
Phases et activités du projet	**Détail des effets environnementaux probables**
Construction	
Organisation et désaffectation du chantier – Construction du terminal – Construction du quai	*Émission de lumière artificielle nocturne vers le ciel et à la limite de propriété* – Ces activités occasionneront l'émission temporaire de lumière artificielle nocturne. Elles n'ont pas été modélisées, car elles sont temporaires et émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs.

AMBIANCE LUMINEUSE

Phases et activités du projet	Détail des effets environnementaux probables
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes – Circulation routière	*Émission de lumière artificielle nocturne vers le ciel* – Très peu d'effets sont attendus sur le voilement des étoiles en phase d'exploitation et d'entretien. Les résultats montrent que les nouveaux aménagements émettront une quantité de lumière artificielle nocturne très faible vers le ciel généralement inférieure à 2 lux à 100 m au-dessus du plus haut silo en hiver. Les résidents de ce secteur du Saguenay seront peu affectés par le halo lumineux résultant du projet qui sera faible et maximal surtout durant la période de chargement des bateaux qui se produira environ une fois par semaine pour une durée de 30 heures. *Émission de lumière artificielle nocturne à la limite de propriété* – Les résultats montrent que les niveaux d'éclairage à la limite de propriété en phase d'exploitation et d'entretien à 1,5 m du sol seront nuls en milieu terrestre. Par contre, le fonctionnement temporaire des équipements requis pour le chargement des bateaux occasionnera une certaine quantité de lumière sur le Saguenay qui sera plus forte en hiver. Toutefois, aucune personne ne sera affectée par la lumière intrusive, les résidents les plus proches des secteurs illuminés sont localisés à plus de 1 km de la limite de propriété. *Transformation des paysages nocturnes* – Sur la rive nord, compte tenu du site du projet et de la topographie accidentée du secteur, aucun effet n'est appréhendé sur les paysages nocturnes. Aucun résident ou site touristique n'aura de vue directe sur le site du projet. Sur la rive sud, le paysage nocturne de deux secteurs risque d'être affecté. Le niveau de lumière ne sera en vigueur que lors du chargement des bateaux, soit environ 30 heures par semaine. Le reste du temps, la lumière émise par les installations sera beaucoup plus faible. Concernant le secteur R6, peu de résidents sont localisés dans cette zone et selon la topographie du secteur et leur résidence, ceux-ci ne devraient avoir qu'une vue partielle sur le site du projet. Concernant le secteur R1, plusieurs résidents auront une vue directe sur les futures installations, car il n'y a aucune barrière visuelle. Le paysage nocturne de ce secteur devrait être peu affecté par le projet.
Démantèlement	
Démantèlement des installations reliées au transit du concentré d'apatite Organisation et désaffectation du chantier – Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs Il n'est pas prévu de démanteler le quai	*Émission de lumière artificielle nocturne vers le ciel et à la limite de propriété* – Ces activités occasionneront l'émission temporaire de lumière artificielle nocturne. Elles n'ont pas été modélisées, car elles sont temporaires et émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux probables sont considérés comme non significatifs.

7.13.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Port de Saguenay a utilisé dans un premier temps une approche axée sur l'évitement et la réduction des effets à la source. Lorsque possible, la conception du projet a été modifiée et le positionnement de certaines infrastructures du projet a été optimisé pour limiter les effets à la source.

Les mesures d'atténuation proposées pour diminuer ou éliminer les effets environnementaux induits par le projet du terminal, ou encore bonifier le projet concernant la lumière artificielle nocturne, sont présentées (annexe H). Ces mesures sont claires et applicables, mesurables et vérifiables et sont décrites de manière à éviter toute ambiguïté au niveau de l'intention, de l'interprétation et de la mise en œuvre. Elles sont proposées pour les diverses phases du projet en plus d'être réalisables sur les plans technique et économique.

PHASE DE CONSTRUCTION

- Porter une attention particulière à l'orientation des lumières provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer vers le Saguenay.
- Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles lorsque non utilisés.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer.
- Utiliser des luminaires qui ne présentent aucune émission à plus de 90 degrés.
- Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière.
- Limiter le déboisement et conserver le plus de végétation possible pour procurer des écrans visuels.
- Revégétaliser les espaces dénudés rapidement.
- Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouges et blanches.
- Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
- Porter une attention particulière à l'orientation des lumières fixes dans le secteur du quai pour éviter d'éclairer directement vers le Saguenay.
- Lorsque possible, les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs où l'éclairage n'est pas requis en permanence.
- L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements tout en minimisant le flux lumineux.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

- Porter une attention particulière à l'orientation des lumières provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer vers le Saguenay.
- Éteindre les équipements d'éclairage d'appoints mobiles lorsque non utilisés.

7.13.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

En phase de construction, tel qu'énoncé à la section 7.13.6, les aménagements qui seront éclairés (ex. roulottes de chantier) ainsi que l'utilisation d'équipements et de machinerie qui nécessiteront de l'éclairage pour les opérations et la sécurité des travailleurs pour la construction du terminal et du quai seront temporaires et émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. Les effets environnementaux résiduels probables en phase de construction sont considérés comme non importants.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets environnementaux résiduels probables du projet sur l'ambiance lumineuse touchent le milieu humain. Ils concernent plus spécifiquement la clarté du ciel, la lumière intrusive et les paysages nocturnes. Les sources d'effets concernent la présence, l'utilisation et l'entretien des bâtiments et des installations permanentes ainsi que les infrastructures pour la circulation routière.

L'**ampleur** des effets résiduels sur l'ambiance lumineuse est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation. L'ampleur de l'effet intègre une valorisation de la composante **moyenne** considérant que l'ambiance lumineuse présente une valeur sociale certaine, sans faire l'objet d'une protection légale. Elle fait toutefois l'objet de préoccupations en matière de dégradation ou de conséquence négative. Elle considère un degré de perturbation **faible,** car le projet modifie de façon peu perceptible la clarté du ciel et ne présente pas de problématique de lumière intrusive en milieu terrestre et en bordure du Saguenay. Par contre, le projet résultera en une réduction de la qualité des paysages nocturnes, mais qui aura peu d'effet, car on retrouve une faible concentration d'habitation ayant une vue directe sur le site localisé sur la rive opposée du Saguenay (sud) et que le maximum d'éclairage provient du chargement des bateaux à raison d'environ un par semaine pour une durée de 30 heures. Cette évaluation tient compte du fait que l'ambiance lumineuse peut retrouver son état initial à la fin du projet et est donc **réversible**.

L'étendue géographique des effets résiduels est établie comme **locale**, car ils seront perceptibles pour une portion limitée de la population de ce secteur, sur les deux rives du Saguenay. La durée des effets est **longue,** car liée de façon continue à la période d'exploitation du terminal qui dépassera 5 ans. La probabilité d'occurrence est **élevée,** car un effet se manifestera de façon certaine. En somme, l'effet résiduel sur l'ambiance lumineuse est jugé **faible** et **non important**.

Pour la phase de démantèlement, tel qu'énoncé à la section 7.13.6, les aménagements qui seront éclairés (ex. roulottes de chantier) ainsi que l'utilisation d'équipements et de machinerie qui nécessiteront de l'éclairage pour les opérations et la sécurité des travailleurs pour le démantèlement des installations reliées au transit du concentré d'apatite seront temporaires et émettront peu de lumière comparativement aux aménagements qui seront présents lors de la phase d'exploitation et d'entretien au même endroit. À l'instar de la phase de construction, les effets environnementaux résiduels probables en phase de démantèlement sont considérés **faibles** et **non importants**.

7.13.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Relativement à l'ambiance lumineuse, plus spécifiquement il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas d'émission de lumière directement vers le Saguenay. De plus, une vérification de l'angle d'installations des luminaires et de l'application des consignes d'exploitation en assurant que les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs ou l'éclairage n'est pas requis en permanence.

Aucun suivi spécifique n'est proposé.

7.14 RÉFÉRENCES

- ABGRALLI, P., V.D. Moulton et W.J. Richardson. 2008. *Évaluation actualisée des renseignements scientifiques relatifs à l'impact des bruits sismiques sur les mammifères marins, de 2004 jusqu'à présent*. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche 2008/087.
- AFGHAN, B.K., P.D. Goulden et J.F. Ryan. 1972. *Automated fluoro-metric method for determination of boron in waters, detergents and sewage effluents.* Water Research, 6: 1475.
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay*. Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015. 37 p. + 1 annexe.
- ARVESON, P. et D. Vendittis. 2000. Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. *Journal of the Acoustical Society of America*, 107(1), 118-129.
- AU, W. W. L. et K. Banks. 1998. The acoustics of the snapping shrimp Synalpheus parneomeris in Kaneohe Bay. *Journal of the Acoustical Society of America,* 103: 41-47.
- AU, W. W. L. et M. C. Hastings. 2008. *Principles of marine bioacoustics. Springer Science+Business media*, New York. 679 p.
- BAILEY, B, SR, H.D. Lusseau, A. Foote et P.M. Thompson. 2008. *Anthropogenic noise in the Moray Firth SAC; potential sources and impacts on bottlenose dolphins*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 265 (ROAME No. F05LE02). 77 p.
- BAILLARGEON, S. 2013. *Dendrochronologie des glissements pelliculaires dans trois vallées glaciaires de la région de Québec*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 34 p.
- BANNER, A. et M. Hyatt. 1973. Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes. *Transactions of the American Fisheries Society*, 102 (1): 134-136.
- BASTASCH, M., M. Fernandez-Diaz, J. Lorenz et B. Ellis. 2009. *Oregon LNG Terminal and Oregon Pipeline Project. Appendix A - Underwater noise propagation, monitoring, and mitigation*. Prepared for: Oregon LNG. 13 p.
- BERGERON, M. et J. Locat. 1989. *Analyses géotechniques à rebours de glissement sous-marin, Fjord du Saguenay, Québec*. Rapport, GGL-89-40, 50 p.
- BLACKWELL, S.B. 2005. *Underwater measurements of pile driving sounds during the Port MacKenzie dock modifications, 13-16 August 2004*. Greeneridge Sciences Inc. Report 328-1.
- BŒUF, M., X. Demoulin et Y. Perrot. 2004. *Étude d'impact acoustique sur la faune marine liée à l'implantation d'éoliennes offshore*. Dans : Proceedings: Energies Renouvelables en Mer - Courants marins et vagues. 20 et 21octobre 2004. Brest, France.
- BROOKS, G.R. et D.E. Lawrence. 2000. Geormophic effects of flooding along reaches of selected rivers in the Saguenay region, Québec, July 1996. *Géographie physique et Quaternaire*, 54 (3) : 281-299.
- BUEHLER, D. 2010. *Overview of pile driving impacts on fish, current interim impact criteria, and the Caltrans Guidance Manual*. Transportation Research Board Annual Meeting 2010. 24 p.
- BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2004. *Les enjeux liés aux levés sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Rapport d'enquête et d'audience publique*, Rapport 193. 9 p. + annexe.

- CALTRANS. 2001. *San Francisco–Oakland Bay Bridge east span seismic safety project, pile installation demonstration project. Marine mammal impact assessment.* PIDP EA 012081, PIDP 04-ALA-80-0.0/0.5, Caltrans Contract 04A0148, Task Order 205.10.90.
- CANADA, COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Liste des espèces en péril au Canada*. Site Internet : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm
- CANADIAN COUNCIL OF MINISTERS OF THE ENVIRONMENT (CCME). 2014. *Canada-Wide Standards for Particulate Matter and Ozone, ISBN 978-1-77202-009-0*. Site Internet : http://www.ccme.ca/files/Resources/air/pm_ozone/PN_1526_2012_CWS_for_PM_and_Ozone_Final_Report.pdfCARR, S.A., M.H. Laurinolli, C.D.S. Tollefsen et S.P. Turner. 2006. *Terminal méthanier d'Énergie Cacouna : Évaluation des impacts sur le niveau sonore sous-marin*. Jasco Research Ltd. pour Golder Associés. 42 p. + annexes.
- CARLSON, T., M. Hastings et A.N. Popper. 2007. *Update on recommendations for revised interim sound exposure criteria for fish during pile driving activities*. Memorandum to Suzanne Theiss (California Department of Transportation) and Paul Wagner (Washington Department of Transportation)
- CATO, D.H. 2008. *Ocean ambient noise: Its measurement and its significance to marine animals.* Proceedings of the institute of Acoustics, 30 (5).
- CEGERTEC, WORLEYPARSONS. 2014. *Bankable Feasibility Study Report for the 3Mtpy Apatite Concentrate Production of the Lac-à-Paul Project.*
- CENTRAL DREDGING ASSOCIATION (CDA). 2011. *Underwater sound in relation to dredging*. CEDA Position Paper - 7 November 2011. Rotterdamseweg, Netherlands. 6 p.
- CERM-PACES. 2013. *Atlas des eaux souterraines du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Centre d'études sur les ressources minérales, Université du Québec à Chicoutimi, 44 p.
- CHAGNON, J.Y. 1968. Les coulées d'argile dans la province de Québec. *Le naturaliste Canadien*, 95 : 1327-1343.
- CHARBONNEAU, P. 2006. *Les sels de voirie, une utilisation nécessaire, mais lourde de conséquences.* Le naturaliste canadien, 130 (1) : 75-81.
- CINZANO, P., Falchi, F. et C. D. Elvidge. *The first World Atlas of the artificial night sky brightness. 2001.* Monthly Notices of the Royal Astronomic Society, 328 : 689-707.
- CLARKE, D., C. Dickerson, et K. Reine. 2002. *Characterization of Underwater Sounds Produced by Dredges Dredging 2002*. ASCE, Orlando, Florida, USA, p 64-64.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE (CIE). 2003. *Technical report: guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations.* Commission Internationale de l'Éclairage. 126:1997, ISBN 978 3 900734 83 1. Vienne, Autriche.
- COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC (CCQ). 2005. *La construction dans la région de Mauricie-Bois-Francs*, 1er trimestre 2005. 1 tableau. Site Internet : http://www.ccq.org
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2001. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique - introduction, mis à jour, dans Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement. 1999*, Winnipeg, le Conseil. Environnement Canada Division des recommandations et des normes. 3 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2011. *Manuel des protocoles d'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau au Canada*. PN 1462. ISBN 978-1-896997-79-7 PDF. 211 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2014. *Recommandations pour la qualité des eaux, protection de la vie aquatique*. [tableau]. 24 p.

- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 2016. *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 41 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT (CCMRE). 1987. *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada.* Préparées par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux.
- CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHE DU CANADA (CNRC). 2009. *Modélisation numérique bidimensionnelle de la Rivière Saguenay pour évaluer l'énergie cinétique des courants*. 26 p.
- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. 2012. *Scientific Synthesis on the Impacts of Underwater Noise on Marine and Coastal Biodiversity and Habitats*. Paper presented at the Convention on Biological Diversity, Montreal, April 30 to May 5, 2012. 93 p.
- COPPENS, A.B. 1981. Simple equations for the speed of sound in Nepturian waters. Journal of *Acoustical society of america*, 69: 862-3.
- COREM. 2011. *Les Ressources Ariannes, Validation of apatite flowsheet using column flotation, Appendix 15 – Chemical assay of trace elements.* p. 319
- CRAWFORD, C.B. et W.J. Eden. 1967. *Stability of natural slopes in sensitive clays.* American Society of Civil Engineers, 93 : 419-436.
- CSA OCEAN SCIENCES INC. 2014. *Quieting Technologies for Reducing Noise During Seismic Surveying and Pile Driving Workshop*. Summary Report for the US Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management. BOEM 2014-061. Contract Number M12PC00008. 70 pp. + apps.
- DAGENAIS DU FORT, E. 2014. *Dendrogéomorphologie et dynamique des glissements pelliculaires dans la Réserve faunique de Port-Cartier-Sept-îles, Côte-Nord, Québec*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 95 p.
- DAHL, P.H., D.R. Dall'Osto et D. M. Farrell. 2015. *The underwater sound field from vibratory pile driving,* Journal of Acoustical Society of America, 137 (6): 3544–3554.
- DAIGNEAULT, R.-A., P.A. Cousineau, É. Leduc, G. Beaudoin, S. Milette, N. Horth, D.W. Roy, M. Lamothe et G. Allard. 2011. *Cartographie des formations superficielles réalisée dans le territoire municipalise du Saguenay – Lac-Saint-Jean (Québec) entre 2009 et 2011*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. MB2011-11.
- DICKERSON, C, K.J. Reine et D.G. Clarke. 2001. *Characterization of underwater sounds produced by bucket dredging operations*. DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E14), U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS. www.wes.army.mil/el/dots/doer
- DOIG, R. 1998. *3000-year paleoseismological record from the region of the 1988 Saguenay, Quebec, earthquake.* Bulletin of the Seismological Society of America, 88: 1198- 1203.
- DOLMAN, S. et M. Jasny. 2015. *Evolution of Marine Noise Pollution Management.* Aquatic Mammals, 41 (4) : 357-374.
- DU BERGER, R., D. W., Roy, M., Lamontagne, G., Woussen, R.G., North et R. J. Wetmiller. 1991. *The Saguenay (Quebec) earthquake of November 25, 1988: seismological data and geological setting.* Tectonophysics, 186: 59-74.
- DYKE, A., J. Andrews, P. Clark, J. England, G. Miller, J. Shaw, J. Veillette. 2002. *The Laurentide and Innuitian ice sheets during the last glacial maximum.* Quat. Sci. Rev., 21 (1): 9-31.
- ELMER, K.H., T. Neumann et K. Betke. 2006. *Measurement and reduction of offshore wind turbine construction noise.* Dewek 2006 Conference, Bremen, 22-23 November 2006
- ELMER, K.H. 2010. *Pile driving noise reduction using new hydrosound dampers*. From: ECS2010 Workshop: Pile driving in offshore windfarms. Stralsund.

- ENGAS, A., S. Lokkeborg, E. Ona, et A.V. Soldla. 1996. *Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (Gadus morhua) and Haddock (Melanogrammus aeglefinus).* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 53: 2238-2249.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. *Inventaire national des rejets de polluants (INRP).* Site Internet : https://ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=Fr&n=4A577BB9-1
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010.* Site Internet : http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. 2016 (ECCC). *Érosion et sédimentation.* Site Internet : https://ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=32121A74-1
- ENVIRONNEMENT CANADA ET MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (EC et MDDEP). 2007. *Critères pour l'évaluation de la qualité des sédiments au Québec et cadres d'application prévention, dragage et restauration*. 39 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA et SANTÉ CANADA (EC-SC). 2000. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement de 1999. Liste des substances d'intérêt prioritaire, état de la science, chlorure d'aluminium, nitrate d'aluminium et sulfate d'aluminium*. Décembre 2000. 104 p. + annexe.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2006. *État de référence du niveau sonore sous-marin – Terminal méthanier – Projet Rabaska, Été 2006*. Rapport final. 30 p + annexes.
- FISHER, F.H. et V.P. SIMMONS. 1977. *Sound absorption in sea water.* Journal of the Acoustical Society of America, pp. 558-564.
- FISHERIES HYDROACOUSTIC WORKING GROUP (USA) (FHWG). 2008. *Agreement in Principle for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving Activities.* Prepared for FHWG Agreement in Principle Technical/Policy Meeting, June 11, 2008, Vancouver, WA.
- FUTURA-SCIENCES. 2012. *Les baleines sont stressées par le bruit des navires.* Site Internet : http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/zoologie/d/les-baleines-sont-stressees-par-le-bruit-des-navires_36654/
- GAGNON, M. 1995. *Bilan régional – Secteur du Saguenay – Zones d'intervention prioritaire (ZIP) 22 et 23, Édité par M.-J. Auclair, Centre Saint-Laurent, Environnement Canada région du Québec*, Décembre 1995.
- GASSAWAY, J.D. 1967. *New method for boron determination in sea water and some preliminary results.* International Journal of Oceanology and Limnology, 1: 85.
- GAST, J.A.et T.G. Thompson. 1959. *Evaporation of boric acid from sea water.* Tellus, 11: 344.
- GENIVAR. 2011. *Construction d'une usine de bouletage et d'un nouveau quai pour les opérations d'ArcelorMittal Mines Canada à Port-Cartier. Rapport sectoriel - Environnement sonore sous-marin*. Rapport de GENIVAR inc. à ArcelorMittal Mines Canada. 38 p. + annexes.
- GENIVAR. 2012a. *Réfection des quais de l'aluminerie Alcoa de Baie-Comeau. Protocole de mesure de l'environnement sonore sous-marin - 2012*. Rapport de GENIVAR inc. à Alcoa. 12 p. + annexes.
- GENIVAR. 2012b. *Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social pour l'aménagement d'infrastructures portuaires et la gestion des sédiments à la baie Déception. Mesure de l'environnement sonore sous-marin - 2012*. Rapport de GENIVAR inc. à Canadian Royalties Inc. 52 p. + annexes.
- GENIVAR. 2013. *Note technique sur les bruits sous-marins générés par le vibrofonçage de palplanches au port de pointe-au-pic*. Rapport de GENIVAR inc. à GÉNICO Expert Conseil inc. 10 p.

- GERARDIN, V. et D. Mckenny. 2001. *Une classification climatique du Québec à partir de modèles de distribution spatiale de données climatiques mensuelles vers une définition des bioclimats du Québec*. Ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable. 24 p. + annexes.
- GOLDER ASSOCIATES. 2014a. *Roberts bank terminal 2. Technical report – Light assessment*. Prepared for Port Metro Vancouver. 21 pages + annexes.
- GOLDER ASSOCIATES. 2014b. *Woodfibre LNG limited, appendix A. Technical report – Light assessment*. Prepared for Woodfibre LNG Limited. 17 pages + annexes.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2010. *Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. c. Q-2, r. 4.1.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 32 p.
- GREENE, C.R. Jr. 1999. *Piledriving and vessel sound measurements during installation of a gas production platform near sable Island, Nova-Scotia, during March and April 1998*. Greeneridge Sciences Inc. Final Report 205-2.
- GROUPE-CONSEIL LASALLE. 2011. *Courants aux abords des quais et optimisation des conditions d'accostage. Rapport pour Port-Saguenay – Terminal de Grande-Anse*. 32 p.
- HALLETT, M.A. 2004. *Characteristics of merchant ship acoustic signatures during port entry/exit, Proceedings of Acoustics 2004*, 3-5. Gold Coast, Australia.
- HALVORSEN, M.B., B.M. Casper, C.M. Woodley, T.J. Carlson et A. N. Popper. 2011. *Hydroacoustic impacts on fish from pile installation.* NCHRP Research Result Digest 363, Project 25-28. National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board, National Academy of Sciences, Washington DC, USA.
- HASTINGS, M. C. et A. N. Popper. 2005. *Effects of sound on fish. Preparé pour Jones & Stokes et California Department of Transportation*. Sacramento, Californie.
- HEITMEYER, R.M., S.C. Wales et L.A. Pflug. 2004. Shipping noise predictions: capabilities and limitations*. Marine Technology Society Journal*, 37: 54-65.
- HIGGS, D.M., D.T.T. Platcha, A.K. Rollo, M. Singheiser, M.C. Hastings et A.N. Popper. 2003. Development of ultrasound detection in American shad (Alosa sapidissima). *The journal of experimental biology*, 207: 155-163. HILDEBRAND, J.A. 2009. Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Marine Ecology Progress Series (MEPS*), 395: 5-20.
- HURTUBISE, J.E., N.R. Gadd et G.G. Meyerhof. 1957. Les éboulements de terrain dans l'Est du Canada. Proc. 4th Int. *Conf. Soil Mech. Found. Eng*, 2: 325-329.
- ICF JONES & STOKES et ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2009. *Technical guidance for assessment and mitigation of the hydroacoustic effects of pile driving on fish*. Préparé pour the California Department of Transportation. Sacramento, Californie. 298 p.
- ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2007. *Compendium of pile driving sound data*. Prepared for California Department of Transportation. Sacramento, Californie. 129 p.
- ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2006a. *Port of Oakland Berth 23 – Underwater Sound Measurement Data for the Driving of Steel Sheet Piles and Square Concrete Piles* – November 17 & December 3, 2005. Report to Vortex Marine Construction, dated January 12, 2006.

- ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2006b. *Port of Oakland Berth 30 – Underwater Sound Measurements for the Installation of Steel Sheet Piles with a Hydraulic Vibratory Hammer*. Report to the Port of Oakland, dated May 8, 2006.
- ILLINWORTH & RODKIN INC. 2010. *Underwater Sound Levels Associated with Driving Steel Piles for the State Route 520 Bridge Replacement and HOV Project Pile Installation Test Program*. Prepared for Washington State Department Of Transportation, Seattle, WA. 143 p.
- IMO. 2013. *Noise from commercial shipping and its adverse impacts on marine life*. MEPC 66/17. International Maritime Organisation (IMO). Marine Environmet Protection Committee. 11 p.
- JENSEN, F.B., W.A. Kuperman, M.B. Porter et H. Schmidt. 2011. *Computational Ocean Acoustics,* AIP series in modern acoustics and signal processing. Springer-Verlag, New-York. 794 p.
- JOCHENS, A., D. Biggs, D. Engelhaupt, J. Gordon, N. Jaquet, M. Johnson, R. Leben, B. Mate, P. Miller, J., Ortega-Ortiz, A., Thode, P. Tyack, J. Wormuth et B. Würsig. 2006. *Sperm whale seismic study in the Gulf of Mexico*. Summary Report, 2002-2004. OCS Study MMS 2006-034. MMS, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, Louisiane. 345 p.
- KYHN LA, S. Sveegaard et J, Tougaard. 2014. Underwater noise emissions from a drillship in the Arctic. *Marine Pollution Bulletin*, 86 (1-2): 424-433.
- LAMONTAGNE, M. 2002. An overview of some significant eastern Canadian earthquakes and their impacts on the geological environment, buildings and the public. *Natural Hazards*, 26: 55-67.
- LANDRY, B. et M. Mercier. 1992. *Notions de géologie*. Mont-Royal, Modulo, 3^{e} édition revue et augmentée. 565 p.
- LAPOINTE, M.F., Y. Secretan, S.N. Driscoll, N. Bergeron et M. Leclerc. 1998. Response of the Ha! Ha! River to the flood of July 1996 in the Saguenay Region of Quebec: large-scale avulsion in a glaciated valley. *Water Resources Research*, 34 : 2383-2392.
- LA ROCHELLE, P., J.Y. Chagnon et G. Lefebvre. 1970. Regional geology and landslides in the marine clay deposits of eastern Canada. Can. Geotech. J., 7 : 145-156.
- LASALLE, P. et G. Tremblay. 1978. *Dépôts meubles Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Ministère des Richesses naturelles, Direction générale de la recherche géologique. Rapport géologique 191. 61 p.
- LAWSON, J. et I. McQuinn. 2004. *Revue des problématiques potentielles liées à l'hydrophysique au Canada, leurs risques pour les mammifères marins, et des stratégies de monitorage et d'atténuation dans le contexte d'activités sismiques*. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche 2004/121.
- LEAPER, R., M. Renilson et C. Ryan. 2014. *Reducing underwater noise from large commercial ships: current status and future directions.* Journal of Ocean Technology, 9 (1): 51-69.
- LEFEBVRE, G., D. Leboeuf, P. Hornych et I. Tanguay. 1992. *Slope failures associated with the 1988 Saguenay earthquake, Qc. Canada.* Revue Canadienne de Géotechnique, 29 : 117-130.
- LEGGET, R.F. et P. Lasalle. 1978. *Soil studies at Shipshaw, Quebec: 1941 and 1969.* Canadian Geotechnical Journal, 15 : 556-564.
- LEGRIS, C. 2006. *Guide technique et réglementaire sur l'éclairage extérieur – révision 2006. Projet de lutte contre la pollution lumineuse.* ASTROLab du Mont-Mégantic. 62 p.
- LOCAT, J. et C. Levesque. 2009. *Le fjord du Saguenay : une physiographie et un registre exceptionnel.* Revue des Sciences de l'Eau, 22 (2) : 135-157.
- LOCAT, J. et J. Syvitski. 1991. *Le fjord du Saguenay et le golfe du Saint-Laurent : étalons pour l'évaluation des changements globaux au Québec.* Coll. Environ. Geol., 12 : 309-318.

- LOCAT, J., R. Urgeles, T. Schmitt, L. Hoareau, F. Martin, P. Hill, B. Long, P. Simpkin, E. Kammerer, R. Sanfaçon. 2000. *The morphological signature of natural disasters in the Upper Saguenay Fjord area, Québec, Canada*. Proceedings of the 53rd Canadian Geotechnical Conference, Montreal, QC, pp. 109-116.
- LOI SUR LES ESPÈCES EN PÉRIL (LEP) 2016. *Loi sur les espèces en péril*. Site Internet : http://www.sararegistry.gc.ca
- LURTON, X. 2010. *An Introduction to Underwater Acoustics Principles and Applications.* 2nd dition.Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 724 p.
- MADSEN, P.T. 2005. *Marine mammals and noise: Problems with root mean square sound pressure levels for transients.* Journal of the acoustical society of America, 117 (6): 3952-3957.
- MANN, D., P. Cott, et B. Horne. 2009. *Under-ice noise generated from diamond exploration in a Canadian subarctic lake and potential impact on fishes.* J. Acoust. Soc. Am., 126(5), 2215–2222.
- MARTIN, F. 2002. *Caractérisation géotechnique et étude du comportement cyclique des sédiments marins de la baie des Ha! Ha!, Fjord du Saguenay, Québec*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, 104 p.
- MATUSCHEK, R. et K. Betke. 2009. *Measurements of construction noise during pile driving of Offshore research platforms and windfarms*, NAG/DAGA 2009, Rotterdam.
- MCKENZIE-MAXON, C. 2000. *Off-shore wind turbine construction. Offshore pile-driving underwater and above water measurements and analysis*. Ødegaard and Danneskiold-Samsø, report no 00.877, Copenhagen.
- MCQUINN, I.H., V. Lesage, D. Carrier, G. Larrivée, Y. Samson, S. Chartrand, R. Michaud et J. Thériault. 2011. A threatened beluga (Delphinapterus leucas) population in the traffic lane: Vessel-generated noise characteristics of the Saguenay-St. Lawrence Marine Park, Canada. *Journal of the Acoustical Society of America*, 130 (6): 3661-3673.
- MEYERS, J. R. et J. T. Corwin. 2008. *Morphological correlates of regeneration and repair in the inner ear.* Dans: Springer handbook of auditory research. Vol. 33: Hair cell regeneration, repair, and protection. Salvi, R.J., A.N. Popper et R.R. Fay (éditeurs.). Springer, New York.
- MICHAUD, D.S., S.H.P. Bly et S.E. Keith. 2008. *Using a change in percent highly annoyed with noise as a potential health effect measure for projects under the Canadian Environmental Assessment Act.* Canadian Acoustics, *36(2):13-28.*
- MILLER, J.H., A.E. Bowles, B.L. Southall, R.L. Gentry, W.T. Ellison, J.J. Finneran, C.R. Greene JR., D. Kastak, D.R. Ketten, P.L. Tyack, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson et J.A. Thomas. 2005. *Strategies for weighting exposure in the development of acoustic criteria for marine mammals.* Journal of the Acoustical Society of America*,* 118 (3): 2019
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2007. *Impacts de la construction d'un port méthanier à Gros-Cacouna sur les mammifères marins*. Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche. 2007/010.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2011. *Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie Ste-Catherine, Québec – Effets sur les mammifères marins.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des sci. 2011/009 .
- MITCHELL, D., R. Tinawi et T. Law. 1990. *Damage caused by the November 25, 1988 Saguenay earthquake.* Canadian Journal of Civil Engineering, 17 (3): 338-365.
- MOREAU, A.-L., J. Locat, B. Long. et Y. Ouellet. 2007. *Caractéristiques des conditions benthiques existant dans la partie amont du fjord du Saguenay (Québec, Canada).* Revue canadienne de Géotechnique, 44 : 618-629.

- MOUY, X., et M. Zykov. 2009. *Underwater acoustic monitoring of pile driving activities in the Penobscot River, Bangor, Maine*. Version 1.2, Technical report prepared for RMT Inc. by JASCO Applied Sciences.
- MULDER, T., J.P.M. Syvitski, K.I. Skene. 1998. *Modeling of erosion and deposition by turbidity currents generated at river mouths.* Journal of Sedimentary Research, 68: 124-137.
- MUSÉE DU FJORD. 2002. *Musée virtuel*. Site Internet: http://www.virtualmuseum.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/fjord/francais/e_glaces_f.html.
- NARISADA, K. et D. Schreuder. 2004. *Light pollution handbook.* Springer : Dordrecht, The Netherlands.
- NATIONAL PHYSICAL LABORATORY (NPL) 2014. *Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement*. NPL Good Practice Guide No. 133. UK. 95 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2000. *Marine mammals and low-frequency sound: Progress since 1994*. Committee to Review Results of ATOC's Marine Mammal Research Program, Ocean Studies Board, National Research Council. 160 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2003. *Ocean noise and marine mammals*. The National Academies press, Washington, DC. 192 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2005. *Marine mammals populations and ocean noise. Determining when noise cause biologically significant effects*. Committee on characterizing biologically significant marine mammal behaviour. Ocean Studies Board, National Research Council. 126 p.
- NOTEBAERT, É. 2013. *Projet d'ouverture et d'exploitation d'une mine d'apatite à Sept-Îles par Mine Arnaud Inc. Commentaires et questions soumises pour l'audience du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement*. Mémoire déposé par l'Association Canadienne des Médecins pour l'Environnement. Site Internet : http://www.naturequebec.org/fichiers/Energie_climat/QMM/TXT13-08-27_MineArnaud-MemoireACME.pdf
- OKEANOS. 2008. *Underwater radiated noise of ocean-going merchant ships*. A background paper produced by participants of the International Workshop on Shipping Noise and Marine Mammals. Held by Okeanos, Hamburg, Germany, 21st-24th April 2008.
- PELLETIER, E., B. Deflandre, C. Nozais, G. Tita, G. Desrosiers, J.P. Gagné et A. Mucci. 1999. *Crue éclair de juillet 1996 dans la région du Saguenay (Québec).* 2. Impacts sur les sédiments et le biote de la baie des Ha! Ha! et du fjord du Saguenay. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 56 : 2136–2147.
- PELLETIER, E., I. Desbiens, P. Sargian, N. Côté, A. Curtosi et R. St-louis. 2009. *Présence des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans les compartiments biotiques et abiotiques de la rivière et du fjord du Saguenay.* Revue des Sciences de l'eau, 22 (2) : 235-251.
- PERRET, D., 1994. *Diagenèse précoce des sédiments fins du fjord du Saguenay*. Thèse de doctorat, Université Laval, 412 p.
- PERRY, C. 1999. *A review of the impact of anthropogenic noise on cetaceans. Presented to the International Whaling Commission's Scientific Committee*, *Oman 1998*. Paper SC/50/E9.
- POPPER, A. N., M. E. Smith, P. A. Cott, B. W. Hanna, A. O. Macgillivray, M. E. Austin, & D. A. Mann. 2005. *Effects of exposure to seismic airgun use on hearing of three fish species.* Journal of Acoustic Society of America, 117: 3958-3971.
- POPPER, A. N., A. D. Hawkins, R. R. Fay, D. A. Mann, S. Bartol, T. J. Carlson, S. Coombs, W.T. Ellison, R. L. Gentry, M. B. Halvorsen, S. Lokkeborg, P.H. rogers, B. L. Southall, D. G. Zeddies et W. N. Tavolga. 2015. *Sound Exposures Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI.* Technical report ASA S3/SC1.4 TR-2014. *Springer Briefs in Oceanography*, © Acoustical Society of America. 75 p.

- POTTER, J. et E. Delory. 1998. *Noise sources in the sea and the impact for those who live there*. Acoustic Research Laboratory, Tropical Marine Science Institute, EE Dept., National University of Singapore.
- PRAEG, D.B. et J.P.M. Syvitski. 1991. *Marine geology of Saguenay Fjord*. Commission géologique du Canada, Open File, 2395, 14 feuillets.
- QUÉBEC, MINISTERE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Site Internet : www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 1998. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.* Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 2005.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015a. Sédiments. Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_sediments/index.htm
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015b. *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère; Version 4*.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016a. *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés.* Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/annexe_2_tableau_2.htm
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016b. *Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels.* Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016c. Répertoire des terrains contaminés. Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEP). 2009. G*uide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Édition courante.* Site Internet : http://wceaeq/documents/publications/echantillonnage.htm
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Critères de qualité de l'eau de surface, 3e édition, Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement. ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF). 510 p. + annexes.
- QUÉBEC, MINISTERE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2002. *Carte géologique du Québec*. Ministère des ressources naturelles, DV 2002-2006, échelle 1 : 2 000 000.
- REYFF, J. A. 2003. *Underwater Sound Levels Associated with Construction of the Benicia-Martinez Bridge: Acoustical Evaluation of an Unconfined Air-Bubble Curtain System at Pier 13*. Illingworth & Rodkin, Inc., Petaluma, Calif.

- REYFF, J. A. 2009. *Reducing Underwater Sounds with Air Bubble Curtains*. Protecting Fish and Marine Mammals from Pile-Driving Noise. TR NEWS 262: 31-33.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNC). 2016*. Informations sur les séismes nationaux et internationaux*. Site Internet : http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/index-fra.php
- RICH, C. et T. Longcore. 2006. *Ecological consequences of artificial night lighting*. Island Press. 459 p.
- RICHARDSON, W.J., C.R. Greene jr, C.I. Malme et D.H. Thomson. 1995. *Marine mammals and noise*. Academic Press, New York. 576 p.
- RICHARDSON, W.J., G.W. Miller et C.R. Greene Jr. 1999. *Displacement of migrating bowhead whales by sounds from seismic surveys in shallow waters of the Beaufort Sea.* Journal of the Acoustical Society of America, 106 (4): 2281.
- ROBINSON, S.P., P.A., Lepper et J. Ablitt. 2007. *The measurement of the underwater radiated noise from marine piling including characterisation of a "soft start" period,* IEEE OCEANS 2007, 18-21 June 2007, Aberdeen, Scotland, pp. 1-6
- ROBINSON, S.P., P.D. Theobald, G. Hayman, L.S. Wang, P.A. Lepper, V. Humphrey et S. Mumford. 2011. *Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations* - MEPF report 09/P108, Marine Aggregate Levy Sustainability Fund.
- ROSS, D. 1987. *Mechanics of underwater noise*. Pergamon, NY. 375 p.
- SCHAFER, C.T. et J.N. Smith. 1987. Hypothesis for a submarine landslide and cohesionless sediment flows resulting from a 17th century earthquake triggered landslide in Quebec, Canada. *Geo-Marine Letters*, 7: 31-37.
- SCHAFER, C.T. et J.N. Smith. 1988. *Evidence of the Occurrence and Magnitude of Terrestrial Landslides in Recent Saguenay Fjord Sediments*. In: El-Sabh, Mohammed I., Murty, Tad S. (Eds.) Natural and Man-Made Hazards. Proceedings of the International Symposium held at Rimouski, Quebec, Canada, 3-9 August, 1986, p. 137-145.
- SCRIMGER P. et R.M. Heitmeyer. 1991. Acoustic source-level measurements for a variety of merchant ships. *J. Acoust. Soc. Am.,* 89 (2), 691–699.
- SEAFORTH GEOSURVEYS. 2014. *Bathymetric and seismic marine survey Saguenay Fjord, Québec.* 53 p.
- SERVICE CANADIEN DES GLACES. 2016. Site Internet : http://www.ec.gc.ca/glaces-ice/?lang=Fr
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE DU CANADA. 2015. *Marées, courants et niveaux d'eau*. Site Internet : http://marees.gc.ca/fra/accueil
- SIMARD, Y., R. Lepage et C. Gervaise. 2010. *Anthropogenic sound exposure of marine mammals from seaways : Estimates for lower St. Lawrence Seaway, eastern Canada.* Applied Acoustics, 71 : 1093-1098. DOI : 10.1016/j.apacoust.2010.05.012.
- SIMMONDS, M., S. Dolman et L. Weilgart. 2004. *Oceans of noise*. Whale and Dolphin Conservation Society. 164 p.
- SLABBEKOORN, H., N. Bouton, I. Van Opzeeland, A. Coers, C. Ten Cate et A.N. Popper. 2010. *A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish.* Trends in Ecology and Evolution. 25 (7): 419-427.
- SMITH, J.N. et Walton, A. 1980. *Sediment accumulation rates and chronologies measured in the Saguenay Fjord using Pb-210 dating method.* Geochim. Cosmochim. *Acta*, 44 : 225-240.

- SMITH, M. E., A. B. Coffin, D. L. Miller et A. N. Popper. 2006. *Anatomical and functional recovery of the goldfish (Carassius auratus) ear following noise exposure.* Journal of Experimental Biology, 209 (Pt 21): 4193-4202.
- SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT DE L'ÉNERGIE HYDROLIENNE. 2009. *Étude de potentialité hydrolienne de la rivière Saguenay*. 12 p. + annexes.
- SOMASUNDARAN, P. et K.P. Ananthapadmanabhan. 1985. *Experimental techniques in flotation basic research. In: Weiss (Ed.),* Mineral Processing Handbook. AIME, 30 p.
- SOUTHALL, B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas et P.L. Tyack. 2007. *Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations.* Aquatic Mammals, 33 (4): 411-522.
- SPOT IMAGERY. 2016. *Google Earth.*
- STAATERMAN, E.R., C.W. Clark, A.J. Gallagher, M.S. deVries, T. Claverie, & S.N. Patek. 2011. *Rumbling in the benthos: acoustic ecology of the California mantis shrimp Hemisquilla californiensis.* Aquatic biology, 13: 97–105.
- ST-ONGE, G., J. Leduc, G. Bilodeau, A. De Vernal, R. Devillers, C. Hillaire-Marcel, V. Loucheur, S. Marmen, A. Mucci et D. Zhang. 1999. *Caractérisation des sédiments récents du fjord du Saguenay à partir de traceurs physiques, géochimiques, isotopiques et micropaléontologiques.* Géographie physique et Quaternaire, 53 (3).
- ST-ONGE, G., T. Mulder, D.J.W. Piper, C. Hillaire-Marcela et J.S. Stoner. 2004. *Earthquake and flood-induced turbidites in the Saguenay Fjord (Québec): a Holocene paleoseismicity record.* Quaternary Science Reviews, pp. 283-294.
- ST-ONGE, G., E. Chapron, S. Mulsow, M. Salas, M. Viel, M. Debret, A. Foucher, T. Mulder, T. Wiarski, M. Desmet, P. J. M. Costa, B. Ghaleb, A. Jaouen et J. Locat. 2012. *Comparison of earthquake-triggered turbidites from the Saguenay (Eastern Canada) and Reloncavi (Chilean margin) Fjords: Implications for paleoseismicity and sedimentology.* Sedimentary Geology, 243–244: 89–107.
- SYVITSKI, J.P.M. et G.E. Farrow. 1989. *Fjord sedimentation as an analogue for a small hydrocarbon-bearing fan deltas.* Dans WHATELEY, M.K.G. et K.T. Pickering (Éd.), Deltas: Sites and Traps for Fossil Fuels. Geological Society Special Publication, 44: 21-43.
- SYVITSKI, J.P.M. et C.T. Schafer 1996. *Evidence for earthquake-triggered basin collapse in Saguenay Fjord, Canada.* Sedimentary Geology, 104 : 127-153.
- TALISMAN ENERGY. 2005. *Beatrice Windfarm Demonstrator Project environmental statement*. 418 p.
- TAVENAS, F., J.Y. Chagnon et P. La Rochelle. 1971. *The Saint-Jean-Vianney landslide: Observations and eyewitnesses accounts.* Canadian Geotechnical Journal, 8: 463-478.
- TECHNI.CH. 2007. *Mise en place de palplanches, Rapport technique / Travaux spéciaux, novembre 2007*. Site Internet : http://www.techni.ch/technifin/haupt/travaux/sujet_0012/pdf/palplanches_1_2007.pdf
- THIVIERGE, S., Roy, D.-W., Chown, E.H. et Gauthier, A. 1983. *Évolution du complexe alcalin de Saint-Honoré (Québec) après sa mise en place.* Miner. Deposita, 18 : 267-283.
- TUTTLE, M., K.T. Law, L. Seeber et K. Jacob. 1990. *Liquefaction and ground failure induced by the 1988 Saguenay, Quebec.* Revue Canadienne de géotechnique, 8 : 463-478.
- TUTTLE, M. et G. Atkinson. 2010. *Localization of Large Earthquakes in the Charlevoix Seismic Zone, Quebec, Canada, during the Past 10,000 Years.* Seismological Research Letters, 81 : 140-147.
- URGELES, R., J. Locat, H.J. Lee et J.-M. Konrad. 2001. *The Saguenay Fjord: integrating marine geotechnical and geophysical data for spatial slope stability hazard analysis*. In: M. Mahmoud (ed.).

2001 – Odyssée de la terre. Comptes rendus de la 54e conférence canadienne de géotechnique et de la 2e conférence conjointe AIH et SCG sur l'eau souterraine, p. 768-775.

- VACELET, E. 1986. *Influence d'une pollution chimique par l'apatite sur les peuplements bactériens du golfe d'Aqaba (Jordanie). GERBAM – Deuxième colloque international de bactériologie marine* – CNRS, Brest, 1-5 octobre 1984, IFREMER. *Actes de colloques*, 3 : 573-578.
- VACHON, N. 2003. *L'envasement des cours d'eau : processus, causes et effets sur les écosystèmes avec une attention particulière aux Catostomidés dont le chevalier cuivré (Moxostoma hubbsi)*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de Montréal, de Laval et de la Montérégie, Longueuil, Rapport technique 16-13, vi + 49 p.
- WENZ, J. et F.T. Dietz. 1962. *Acoustic ambiant noise in the ocean: spectra and sources.* Journal of the Acoustical Society of America, 34 (12): 1936-1956.
- WRIGHT, D.G. et G.E. Hopky.1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107. 34 p.
- WALES, S.C. et R.M. Heitmeyer. 2002. *An ensemble source spectra model for merchant ship-radiated noise.* Journal of the Acoustical Society of America, 111 (3) : 1211-1231.
- WSP. 2014. *Étude de l'impact sonore aux abords de la route 172 des activités de transport du projet minier au lac à Paul*. Rapport présenté en annexe du document de réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MDDELCC. 15 p. + annexes.
- WSP. 2015a. *Projet d'implantation d'une cimenterie sur le territoire de Port-Daniel-Gascons. Terminal maritime en eau profonde dans la baie des Chaleurs. Bilan des mesures et des activités de suivi et de surveillance lors de la construction du terminal maritime en 2014.* Rapport réalisé pour Ciment McInnis. 13 p. + annexes.
- WSP. 2015b. *Sharq Crossing Programme: Volume 1- Environmental Impact Assessment Report*. Prepared by WSP Qatar for Ashghal – Public Works Authority, Doha, Qatar.
- WSP. 2015c. *Étude acoustique subaquatique dans le cadre de l'étude d'impact pour l'agrandissement du port de Québec – Secteur Beauport*. Rapport produit pour le Port de Québec. 50 p. + annexes.
- WSP. 2016. *Terminal Maritime Rive-Nord Saguenay, État de référence de l'ambiance sonore subaquatique*. Rapport produit pour Arianne Phosphate Inc. 53 p. + annexes.
- ZHANG, D. 2000. *Flux de radio-isotopes à courte période dans les bassins marins marginaux de l'est canadien*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal, 193 p.

8 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES DU MILIEU BIOLOGIQUE

Les sections suivantes décrivent les conditions et présentent les effets sur les composantes du milieu biologique dans lesquelles s'insère le projet.

- 8.1 Flore terrestre et riveraine
- 8.2 Végétation marine et herbiers intertidaux
- 8.3 Plancton
- 8.4 Invertébrés benthiques et nectoniques
- 8.5 Poissons et leur habitat
- 8.6 Mammifères marins
- 8.7 Oiseaux et leur habitat
- 8.8 Faune terrestre et leur habitat

Les sections 8.1 à 8.8 sont les composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes et celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets probables sur les CV.

Pour chaque composante du milieu biologique avec changements probables sont abordés :

- la détermination s'il s'agit d'une composante valorisée ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante;

Pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables et les programmes de compensation, si nécessaire;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de surveillance et de suivi proposés.

8.1 FLORE TERRESTRE ET RIVERAINE

La flore terrestre et riveraine du site visé par le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay est une CV.

Les milieux boisés de la zone d'étude restreinte sont constitués à 67,8 % (55,4 ha) de forêts matures (41 ans et plus) et à 32,2 % (26,3 ha) de peuplements en régénération (0 à 20 ans) issus de coupes forestières récentes. Un peuplement forestier d'intérêt phytosociologique a été identifié sur le site retenu; il s'agit d'une vieille pinède rouge sur cran rocheux, de faible densité.

Les milieux humides occupent 2,8 ha, ce qui correspond à 3,2 % de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. Sur les rives et le littoral de la rivière Saguenay, la prédominance de berges rocheuses escarpées et la présence de quelques petites baies couvertes d'un substrat grossier (gravier, cailloux et roches) ne sont pas propices au développement d'étendues de milieux humides.

Les banques de données du COSEPAC et du CDPNQ ne révèlent aucune mention d'observation d'espèces floristiques à statut particulier dans la zone d'étude restreinte. Une validation de la présence de plantes rares dans les habitats potentiels de la zone d'étude restreinte a été réalisée lors des inventaires floristiques et les recherches effectuées n'ont donné aucun résultat.

Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée dans la zone d'étude restreinte lors des inventaires floristiques réalisés dans le cadre de l'ÉIE.

Globalement, les activités de déboisement et de préparation de terrain entraîneront la perte de 38,1 ha de végétation terrestre et de 1,3 ha de végétation riveraine associée aux rives de la rivière Saguenay et des deux ruisseaux intermittents de la zone d'étude restreinte. Les bandes riveraines seront conservées, en fonction de la législation en vigueur.

La circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie et des véhicules de transport aux différents sites de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite, sur les chemins d'accès et à proximité du quai, constituent des sources potentielles de contamination de la végétation terrestre et riveraine adjacente à ces lieux par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel. Ce risque de contamination est toutefois jugé très faible.

Aucun effet négatif n'est appréhendé sur la végétation terrestre et riveraine au cours de la phase de démantèlement et la remise en état des sites désaffectés au moyen de travaux de revégétalisation aura un effet positif en permettant la reconstitution d'un couvert de végétation à ces endroits.

De façon globale, les effets attendus sur l'environnement seront non importants. Cependant, les peuplements d'intérêt phytosociologique perturbés laisseront un effet important. La phase d'ingénierie détaillée permettra vraisemblablement de corriger le tout, en modifiant les chemins à construire à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

Les changements prévus sur la flore terrestre et riveraine pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- poissons et habitat (section 8.5);
- oiseaux et habitat (section 8.7);
- faune terrestre et habitat (section 8.8);
- visuel (section 10.6);
- patrimoine naturel et culturel (section 10.7).

Les changements prévus sur la flore terrestre et riveraine pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → stabilité des dépôts (section 7.2);
- → qualité de l'eau en milieu terrestre (section 7.8);
- → qualité de l'air (section 7.10);

- bruit et vibrations en milieu terrestre (section 7.11);
- ambiance lumineuse (section 7.13);
- oiseaux et leur habitat (section 8.7);
- faune terrestre et leur habitat (section 8.8);
- activités traditionnelles (section 9.5);
- activités récréatives et commerciales (section 9.5);
- loisir et tourisme (section 10.4.4.2);
- villégiature (section 10.4.4.3);
- activités forestières (section 10.4.4.5);
- paysage (section 10.6).

8.1.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La flore terrestre réfère à la végétation croissant en milieu strictement terrestre alors que la flore riveraine correspond à la végétation colonisant la rive d'un lac ou d'un cours d'eau. La rive est une bande de terre qui borde les lacs et cours d'eau et qui s'étend vers l'intérieur des terres à partir de la ligne des hautes eaux (MDDELCC 2015). Elle assure la transition entre le milieu aquatique et le milieu strictement terrestre. La flore terrestre inclut aussi les milieux humides.

La flore terrestre et riveraine du site visé par le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay a été choisie comme **composante valorisée** en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012 et des Lignes directrices finales pour la préparation de l'ÉIE du projet (ACEE 2015).

8.1.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante de la flore terrestre et riveraine correspondent à la zone d'étude restreinte, soit une zone qui englobe la surface nécessaire pour mettre en place l'ensemble des composantes du projet en milieu terrestre.

8.1.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la flore terrestre et riveraine dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

FLORE TERRESTRE ET RIVERAINE	
Catégorie	**Référence**
Domaine et sous-domaine bioclimatique	- BLOUIN, J. et J.-P. Berger. 2003. *Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 4d – Hautes collines de Charlevoix et du Saguenay et 4e – Plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP), Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations. Québec : Gouvernement du Québec.
Couvert forestier	- MARIE-VICTORIN, F. 1995. *Flore Laurentienne, 3e édition*, mise à jour et annotée par L. Brouillet, S.G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 p.

FLORE TERRESTRE ET RIVERAINE	
Catégorie	**Référence**
	- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 1994. *Le point d'observation écologique*. Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers, MRN. 116 p. - ROULEAU, R. *et al.* 1990. *Petite flore forestière du Québec*. Les publications du Québec. 249 p.
	- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000*. Service des inventaires forestiers. Données numériques. - Orthophoto 2015.
	Inventaire : - Relevés de végétation réalisés dans les peuplements forestiers de la zone d'étude restreinte les 7 et 8 octobre 2015 à l'aide de parcelles-échantillons circulaires de 11,28 m de rayon (MRN 1994). Taux de recouvrement des espèces végétales évalué selon la méthode de Braün-Blanquet (1954).
Peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique	- NOVE ENVIRONNEMENT. 1990. *Identification des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique*. Service de recherches en environnement et en santé publique, Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 133 p.
	- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000*. Service des inventaires forestiers. Données numériques. - Orthophoto 2015.
Milieux humides et végétation riveraine	- BAZOGE, A., D. Lachance et C. Villeneuve. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau. 64 p. + annexes. - COUILLARD, L. et P. Grondin. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les Publications du Québec. 400 p. - FLEURBEC. 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Groupe Fleurbec. Saint-Augustin, Québec. 400 p. - FLEURBEC. 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer*. Groupe Fleurbec. Saint-Augustin, Québec. 286 p. - GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES. 1997. *Système de classification des terres humides du Canada – deuxième édition*. 76 p. - LAPOINTE, M. 2014. *Plantes des milieux humides et de bords de mer du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin. 456 p. - MARIE-VICTORIN, F. 1995. *Flore laurentienne, 3e édition*, mise à jour et annotée par L. Brouillet, S.G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 p. - MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2015. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables – version révisée 2015*. MDDELCC, Direction des politiques de l'eau. 148 p. - ROULEAU, R. *et al.* 1990. *Petite flore forestière du Québec*. Les publications du Québec. 249 p.
	- CANARDS ILLIMITES CANADA. 2009. *Classification des milieux humides et modélisation de la sauvagine dans le Québec forestie*r. Bureau du Québec. Données sur disque compact. - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2007. *Base de données topographiques du Québec à l'échelle de 1/20 000 (BDTQ, 20k)*. Direction de la cartographie topographique. Données numériques. - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000*. Service des inventaires forestiers. Données numériques. - Orthophoto 2015.

FLORE TERRESTRE ET RIVERAINE	
Catégorie	**Référence**
	Inventaires : - Travaux de caractérisation et de délimitation des milieux humides réalisés dans la zone d'étude restreinte les 7 et 8 octobre 2015. - Relevés de végétation riveraine (rive du Saguenay) réalisés dans la zone d'étude restreinte les 7 et 8 octobre 2015 à l'aide de transects d'inventaire. Taux de recouvrement des espèces végétales évalué selon la méthode de Braün-Blanquet (1954) dans une bande de 5 m de part et d'autre de la ligne de chaque transect.
Espèces floristiques en péril	- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. 2008. *Fiches signalétiques des plantes vasculaires menacées ou vulnérables*. 2 124 p. - DIGNARD, N., P. Petitclerc, J. Labrecque et L. Couillard. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p. - FAUBERT, J., B. Tardif et M. Lapointe. 2010. *Les bryophytes rares du Québec. Espèces prioritaires pour la conservation*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 146 p. - FLORAQUEBECA. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Les Publications du Québec. 402 p. - MARIE-VICTORIN, F. 1995. *Flore laurentienne, 3e édition*, mise à jour et annotée par L. Brouillet, S.G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal. 1 093 p. - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES. 2012. *Carte géologique du Québec.* Direction de l'information géologique du Québec. 1 p.
	- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. 2015. *Consultation de la banque de données pour les espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées*. MDDELCC, Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Données numériques. - COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA. 2016. *Recherche d'espèces sauvages*. Site Internet : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm. - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000*. Service des inventaires forestiers. Données numériques.
	Inventaires : - Des inventaires ont été réalisés dans les habitats potentiels d'espèces floristiques en péril de la zone d'étude restreinte les 7 et 8 octobre 2015. Des relevés complémentaires seront réalisés au printemps et à l'été 2016.
Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)	- ENVIRONNEMENT CANADA. 2004. *Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes.* 52 p. - MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2014. *Sentinelle – Outil de détection des espèces exotiques envahissantes.* Site Internet : https://www.pub.mddefp.gouv.qc.ca/scc/#no-back-button.
	Inventaires : - Une validation de la présence potentielle d'EVEE dans la zone d'étude restreinte a été effectuée les 7 et 8 octobre 2015.

La méthodologie de réalisation de l'inventaire sur le terrain est présentée à la section suivante. L'ensemble de la documentation disponible, incluant les travaux de caractérisation, est considéré suffisante et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante « flore terrestre et riveraine ».

8.1.3.1 MÉTHODOLOGIE

Le couvert forestier a été décrit à l'aide des données du Système d'information écoforestière (SIEF 4e décennal) du MFFP et des résultats de l'inventaire de végétation des 7 et 8 octobre 2015. Ces intrants, combinés à l'utilisation de la méthode d'Hydro-Québec pour l'identification des peuplements forestiers phytosociologique, ont servi aussi à identifier ce type de peuplement dans la zone d'étude restreinte.

L'identification des milieux humides a été effectuée dans un premier temps en combinant les données de la BDTQ, du SIEF 4e décennal et de Canards Illimités Canada. Cette identification préliminaire a, par la suite, été précisée sur le terrain lors des relevés de végétation d'octobre 2015 en utilisant, entre autres, le guide d'identification et de délimitation des milieux humides du MDDELCC (Bazoge *et al.* 2014).

La végétation riveraine de la rivière Saguenay et des ruisseaux intermittents de la zone d'étude restreinte a été caractérisée au moyen de transects d'inventaire qui ont été réalisés dans la bande riveraine de ces cours d'eau lors de la campagne de terrain de l'automne 2015.

Les banques de données du CDPNQ et du COSEPAC ont été consultées afin de valider les occurrences potentielles d'espèces floristiques en péril dans la zone d'étude restreinte et ses environs. Une liste des plantes à statut précaire susceptibles d'être présentes dans ce secteur a été élaborée et un examen des habitats propices à celles-ci a été réalisé en consultant différentes sources documentaires, les données du SIEF 4e décennal et la carte géologique du Québec. Des inventaires ciblant ces espèces ont par la suite été conduits les 7 et 8 octobre 2015 dans les habitats favorables de la zone d'étude restreinte.

L'étude des espèces végétales exotiques envahissantes s'est basée sur la documentation fédérale et provinciale disponible sur le sujet. Des validations de la présence potentielle de telles espèces dans la zone d'étude restreinte ont été effectuées lors de la campagne de terrain de l'automne 2015.

8.1.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.1.4.1 DOMAINE ET SOUS-DOMAINE BIOCLIMATIQUE

La zone d'étude restreinte, qui appartient à la zone de végétation tempérée nordique, et plus particulièrement à la sous-zone de la forêt mélangée, fait partie du domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune, sous-domaine de l'Est.

Le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau jaune représente une zone de transition entre la forêt feuillue et la forêt boréale. Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, ce domaine couvre essentiellement la plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay. Sur les sites mésiques, on y observe des peuplements mélangés de bouleau jaune, d'érable rouge, de sapin baumier, d'épinette blanche et de thuya occidental. L'érable à sucre y atteint la limite nordique de son aire de répartition en bordure de la plaine. Les sites à mauvais drainage sont colonisés par le frêne noir, le thuya occidental, l'orme d'Amérique et l'épinette noire (Blouin et Berger 2003).

8.1.4.2 COUVERT FORESTIER

Le territoire de la zone d'étude restreinte est occupé à 93,1 % (81,7 ha) par des milieux boisés et à 6,9 % (6,1 ha) par le milieu hydrique de la rivière Saguenay (tableau 8-1).

Ces milieux boisés sont constitués à 67,8 % (55,4 ha) de forêts matures (41 ans et plus) et à 32,2 % (26,3 ha) de peuplements en régénération (0 à 20 ans) issus de coupes forestières récentes (tableau 8-1).

Les peuplements résineux comptent pour 40,9 % (35,9 ha) de la superficie totale de la zone d'étude restreinte et les groupements mélangés pour 52,2 % (45,8 ha) (tableau 8-1). Aucun peuplement feuillu n'y est répertorié.

Tableau 8-1. Composition forestière de la zone d'étude restreinte

Type de milieu	Superficie (ha)	Proportion de la zone d'étude restreinte (%)
Milieu boisé		
Forêt mature (41 ans et plus)	55,4	63,1
Résineux	34,5	39,3
Mélangé	20,9	23,8
Feuillu	0,0	0,0
Forêt jeune (21 à 40 ans)	0,0	0,0
Résineux	0,0	0,0
Mélangé	0,0	0,0
Feuillu	0,0	0,0
Forêt en régénération (0 à 20 ans)	26,3	30,0
Résineux	1,4	1,6
Mélangé	24,9	28,4
Feuillu	0,0	0,0
Total partiel	**81,7**	**93,1**
Milieu hydrique		
Cours d'eau	6,1	6,9
Total	**87,8**	**100,0**

Source : MRNF (2012)

Des inventaires de végétation ont été réalisés les 7 et 8 octobre 2015 afin de caractériser les sept groupements forestiers de la zone d'étude restreinte (carte 8-1). Au total, 13 parcelles-échantillons circulaires de 1/25^{e} d'hectare (11,28 m de rayon) ont été effectuées en s'inspirant du guide terrain « Le point d'observation écologique » du MRN (1994) (carte 8-1). À l'intérieur de chacun de ces points d'observation, une liste des taxons observés a été dressée en fonction de la strate présente (arborescente, arbustive, herbacée et muscinale) et le recouvrement de chaque espèce végétale a été noté selon le coefficient d'abondance-dominance de Braün-Blanquet (1954). Les relevés détaillés de végétation sont joints à l'annexe L-1.

CÉDRIÈRE MATURE AVEC SAPINS BAUMIERS SUR DÉPÔTS ORGANIQUES (V1)

Ce groupement forestier borde la limite centre-est de la zone d'étude restreinte. Il occupe une superficie de 1,4 ha, soit 1,6 % de la superficie totale de ce territoire. La strate arborescente est dominée par le thuya occidental, mais on y trouve également quelques tiges de sapin baumier (photo 8-1). La strate arbustive est constituée surtout de thuya occidental, de sapin baumier et d'érable à épis. La strate herbacée, très peu présente, est composée principalement de cornouiller du Canada, d'oxalide de montagne, de pyrole unilatérale, de dryoptéride spinuleuse, de dryoptéride du hêtre et d'osmonde de Clayton. Quant à la strate

muscinale, elle est bien développée et dominée par l'hypne de Schreber et l'hypne éclatante. Le sol de cette station est organique et les conditions de drainage y sont mauvaises (classe 5).

PESSIÈRE NOIRE MATURE AVEC SAPINS BAUMIERS, THUYAS, PINS BLANCS ET PINS ROUGES SUR ROC ET SUR TILL (V2)

Des peuplements résineux matures à dominance d'épinette noire, dont certains ont fait l'objet de coupes partielles récemment, occupent la majeure partie de la portion centrale de la zone d'étude restreinte. Ce type de groupement forestier est présent aussi sur certaines pentes fortes situées à proximité des rives de la rivière Saguenay. Ils totalisent 22,8 ha, ce qui représente 26 % de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. Dans l'étage arborescent, l'épinette noire est accompagnée de toutes les autres espèces de conifères observées dans ce secteur : sapin baumier, épinette blanche, thuya occidental, pin blanc et pin rouge (photo 8-2). Lors des relevés de végétation de l'automne 2015, quelques tiges dispersées de pin rouge et de pin blanc de forte dimension (plus de 50 cm au DHP[20]) ont été observées à environ 125 m de l'extrémité sud de la zone d'étude restreinte (photo 8-3). La strate arbustive, peu dense, est constituée d'épinette noire, de sapin baumier, de thuya occidental et de quelques éricacées. La strate herbacée est absente. Enfin, la strate muscinale, composée principalement d'hypne de Schreber et d'hypne éclatante, forme généralement un tapis continu. Ces pessières noires croissent sur le roc ainsi que sur des dépôts généralement minces de till indifférencié. Les conditions de drainage y varient de rapide (classe 1) à bonne (classe 2).

PEUPLEMENT RÉSINEUX EN RÉGÉNÉRATION AVEC ÎLOTS RÉSIDUELS DE THUYAS MATURES SUR DÉPÔTS ORGANIQUES (V3)

Ce groupement forestier, issu d'une coupe forestière récente, est localisé à l'extrémité nord-est de la zone d'étude restreinte. Il s'étend sur seulement 1,4 ha, soit 1,6 % de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. Il s'agit d'un peuplement en régénération dont l'étage arbustif est dominé par le sapin baumier, le thuya occidental, l'aulne rugueux, l'érable à épis, la ronce du mont Ida et l'if du Canada (photo 8-4). Il comporte également des îlots résiduels de thuyas matures. La strate herbacée se caractérise notamment par la présence de carex, de scirpe, de calamagrostide du Canada, de cornouiller du Canada et de benoîte à grandes feuilles. La strate muscinale est dominée par les sphaignes. Les sols à cet endroit sont organiques et les conditions de drainage y sont mauvaises (classe 5).

PEUPLEMENT MÉLANGÉ EN RÉGÉNÉRATION À DOMINANCE FEUILLUE SUR DÉPÔTS DE TILL (V4)

Ce groupement forestier, issu de coupes forestières récentes, occupe une partie importante de la zone d'étude restreinte. En effet, il couvre une superficie de 24,9 ha, ce qui correspond à 28,4 % de la superficie totale de ce territoire. Il s'agit d'un peuplement en régénération comportant une strate arbustive dense de peuplier faux-tremble, de peuplier baumier, d'érable à épis et de bouleau blanc (photo 8-5). Le sapin baumier est également présent. Il colonise des dépôts de till indifférencié et les conditions de drainage y sont bonnes (classe 2).

PEUPLERAIE MATURE AVEC SAPINS BAUMIERS SUR DÉPÔTS DE TILL (V5)

Ce peuplement forestier occupe 20,9 ha, ce qui représente 23,8 % de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. Le couvert arborescent est dominé par le peuplier faux-tremble et le sapin baumier. Les principales espèces arbustives présentes sont le sapin baumier, le thuya occidental, l'érable de Pennsylvanie, l'érable à épis et le chèvrefeuille du Canada (photo 8-6). Les strates herbacée et muscinale, représentées par l'oxalide de montagne, la trientale boréale, l'hypne de Schreber et l'hypne éclatante, sont très peu développées. La station se trouve sur des dépôts de till indifférencié et les conditions de drainage y sont modérées (classe 3).

[20] DHP : diamètre à hauteur de poitrine.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Flore terrestre, riveraine et marine

Sources :

Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, ville de Saguenay, 2015
Stratification écoforestière, SIEF, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Inventaire au terrain : Groupe conseil Nutshimit-Nippour, 2015

Fichier : 15-0076_C8-1_Flore_160525.mxd

0 50 100 m
MTM, fuseau 7, NAD83

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 8-1
Mai 2016

Forêt mature (41 ans et plus)
Forêt jeune (21-40 ans)
Forêt en régénération (0-20 ans)
Tourbière forestière
Herbier de la zone intertidale
Station d'échantillonnage de la végétation

Groupements forestiers

V1 Cédrière mature avec sapins baumiers sur dépôts organiques
V2 Pessière noire mature avec sapins baumiers, thuyas, pins blancs et pins rouges sur roc ou sur till
V3 Peuplement résineux en régénération avec îlots résiduels de thuyas matures sur dépôts organiques
V4 Peuplement mélangé en régénération à dominance feuillue sur dépôts de till
V5 Peupleraie mature avec sapins baumiers sur dépôts de till
V6 Pinède blanche mature avec pins rouges, épinettes noires et thuyas sur roc
V7 Pinède rouge mature de faible densité sur roc

Peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique

Érablière à bouleau jaune
Pinède rouge de plus de 90 ans
Cours d'eau intermittent
Cours d'eau permanent
Chemin forestier
Chemin non carrossable / sentier

Composantes du projet

Zone d'étude restreinte
Chemin d'accès (permanent)
Dôme d'entreposage (130 000 t)
Silo d'entreposage (70 000 t)
Convoyeur
Quai et aire de travail

Herbier 1
Herbier 2
Rivière Saguenay

PINÈDE BLANCHE MATURE AVEC PINS ROUGES, ÉPINETTES NOIRES ET THUYAS SUR ROC (V6)

Ce groupement forestier occupe les pentes fortes bordant la rivière Saguenay, à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude restreinte. Il totalise 8 ha, soit 9,2 % de la superficie totale de ce territoire. La structure du peuplement est irrégulière puisque la strate arborescente comporte un étage dominant de pin blanc, de pin rouge et d'épinette noire et un sous-étage de thuya occidental et de sapin baumier (photo 8-7). La strate arbustive est dominée par le sapin baumier, le thuya occidental et quelques espèces d'éricacées. La strate herbacée est quasi absente alors que la strate muscinale, dominée l'hypne de Schreber, est bien développée. La station se trouve dans une zone d'escarpements rocheux où les conditions de drainage sont rapides (classe 1).

PINÈDE ROUGE MATURE DE FAIBLE DENSITÉ SUR ROC (V7)

Une pinède rouge de faible densité dont la moyenne d'âge des tiges dépasse 90 ans est présente sur les affleurements rocheux bordant le Saguenay, le long de la limite ouest de la zone d'étude restreinte. Elle couvre 2,3 ha, soit 2,6 % de la superficie totale de ce territoire. En plus du pin rouge, la strate arborescente comporte aussi quelques tiges de pin blanc et d'épinette noire (photo 8-8). La plupart des tiges de pin rouge présentent une forme rabougrie ainsi que des limitations de croissance importantes résultant des conditions xériques du site (drainage de classe 1) et de l'exposition des cimes aux forts vents. La strate arbustive est dominée par des éricacées telles que l'airelle à feuilles étroites, le kalmia à feuilles étroites et la gaulthérie couchée. La strate herbacée est absente alors que la strate muscinale est composée d'hypne de Schreber et de lichens.



Photo 8-1. Cédrière mature avec sapins baumiers sur dépôts organiques (V1)



Photo 8-2. Pessière noire mature avec sapins baumiers, thuyas, pins blancs et pins rouges sur roc et sur till (V2)



Photo 8-3. Tiges de pin rouge de forte dimension (DHP de plus de 50 cm) observée dans le groupement forestier V2, à 125 m au sud de la zone d'étude restreinte



Photo 8-4. Peuplement résineux en régénération avec îlots résiduels de thuyas matures sur dépôts organiques (V3)



Photo 8-5. Peuplement mélangé en régénération à dominance feuillue sur dépôts de till (V4)



Photo 8-6. Peupleraie mature avec sapins baumiers sur dépôts de till (V5)



Photo 8-7. Pinède blanche mature avec pins rouges, épinettes noires et thuyas sur roc (V6)



Photo 8-8. Pinède rouge mature de faible densité sur roc (V7) – à l'arrière-plan

8.1.4.3 PEUPLEMENTS FORESTIERS D'INTÉRÊT PHYTOSOCIOLOGIQUE

L'identification des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique est basée sur la méthode préconisée par Hydro-Québec dans le cadre de ses études environnementales pour (Nove Environnement 1990). Ces peuplements sont définis comme des peuplements stables et évolués, des peuplements issus de conditions physiographiques particulières ou des peuplements constitués d'espèces transgressives. Les analyses effectuées à l'aide des données du SIEF 4^{e} décennal ainsi que les relevés de végétation réalisés sur le terrain à l'automne 2015 confirment la présence de peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique dans la zone d'étude locale dont un qui recoupe également la zone d'étude restreinte (carte 8-1). La plupart de ces groupements forestiers sont des érablières à bouleau jaune (photo 8-9) et des bétulaies à bouleau jaune qui ne présentent aucun signe de perturbation (coupe partielle ou totale). Dans la zone d'étude restreinte, il s'agit toutefois de la vieille pinède rouge sur cran rocheux de faible densité (unité V7) qui a été décrite précédemment (photo 8-10).



Photo 8-9. Peuplement forestier d'intérêt phytosociologique (érablière à bouleau jaune) localisé près du lac Neil, à 2,5 km au nord-est de la zone d'étude restreinte

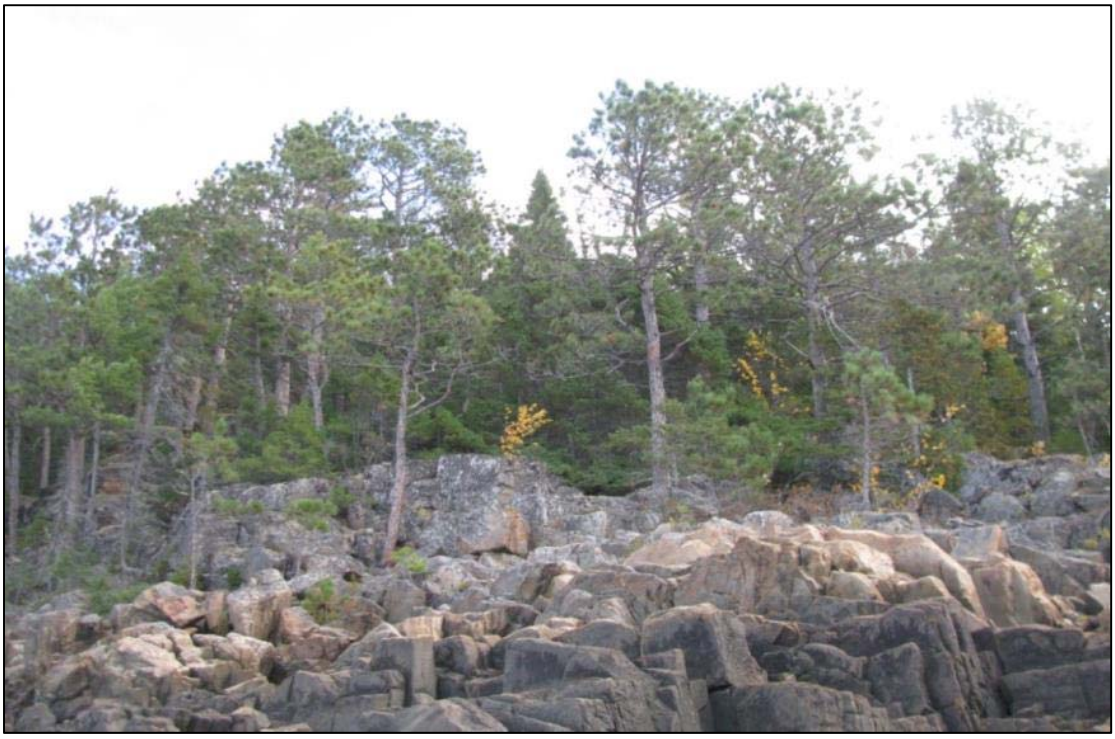


Photo 8-10. Peuplement forestier d'intérêt phytosociologique (vieille pinède rouge de plus de 90 ans, unité V7) situé dans la zone d'étude restreinte

8.1.4.4 MILIEUX HUMIDES ET VÉGÉTATION RIVERAINE

Au Canada, le Groupe de travail national sur les terres humides (GTNTH) définit un milieu humide comme étant « une terre saturée d'eau pendant une période assez longue pour que naissent des processus de terre humide ou aquatique, qui se caractérisent par un faible drainage des sols, des hydrophytes et différentes sortes d'activités biologiques adaptées aux milieux humides » (GTNTH 1997). Le GTNTH reconnaît cinq classes de milieux humides : les bogs, les fens, les marais, les marécages et les eaux peu profondes.

Au Québec, la définition suivante est communément utilisée et acceptée : « Les milieux humides regroupent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer, dans la mesure où elles sont présentes, les composantes sol ou végétation. » (Couillard et Grondin 1986; Bazoge *et al.* 2014). Le MDDELCC reconnaît les catégories suivantes de milieux humides : les étangs, les marais, les marécages et les tourbières.

Ces deux définitions réfèrent aux trois éléments clés permettant l'identification des milieux humides, soit l'hydrologie, la végétation et les sols.

Le territoire à l'étude n'a pas encore été couvert par l'Inventaire canadien des terres humides (ICTH), une initiative résultant d'un partenariat conclu en 2002 entre le gouvernement fédéral et Canards Illimités Canada (CIC 1996-2015; Jason Beaulieu, CIC, comm. pers). L'identification et la délimitation préliminaire des milieux humides de la zone d'étude restreinte ont donc été effectuées en combinant les bases de données suivantes : BDTQ (MRNF 2007), SIEF 4^{e} décennal (MRNF 2012) et CIC (2009). Cette caractérisation préliminaire a été complétée par une campagne de terrain à l'automne 2015.

Les milieux humides occupent 2,8 ha, ce qui correspond à 3,2 % de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. Il s'agit essentiellement de tourbières forestières associées aux groupements forestiers V1 et V3 décrits précédemment (photos 8-11 à 8-25). Ces deux milieux humides s'étendent au-delà de la zone d'étude restreinte.

De très petites superficies de marécages arbustifs, dispersées et difficilement mesurables, sont répertoriées dans la bande riveraine des deux ruisseaux intermittents qui traversent la zone d'étude restreinte. Le cortège floristique y est composé majoritairement d'aulne rugueux, de dièreville chèvrefeuille, d'érable à épis, d'athyrium fougère-femelle, de glycérie du Canada et de carex.

Sur les rives et le littoral de la rivière Saguenay, la prédominance de berges rocheuses escarpées et la présence de quelques petites baies couvertes d'un substrat grossier (gravier, cailloux et roches) ne sont pas propices au développement d'étendues de milieux humides. La végétation riveraine dans cette portion de la zone d'étude restreinte est souvent clairsemée et confinée dans les interstices rocheux. La strate arborescente y est dominée par le pin rouge, le thuya occidental et l'épinette noire; la strate arbustive par le myrique baumier, la spirée à larges feuilles et la camarine noire; la strate herbacée par le plantain maritime, la spartine pectinée, des carex, l'aster de la Nouvelle-Belgique, la potentille ansérine, la livèche d'Écosse et l'iris de Hooker et enfin, la strate muscinale par différentes espèces de lichens. Les relevés détaillés des sept transects[21] d'inventaire floristique réalisés les 7 et 8 octobre 2015 dans cette portion riveraine de la zone d'étude restreinte sont présentés à l'annexe L-1.

[21] Un relevé exhaustif de la végétation a été réalisé sur 5 m de part et d'autre de la ligne de chacun des sept transects et le recouvrement de chaque espèce végétale a été noté selon le coefficient d'abondance-dominance de Braün-Blanquet (1954).



Photo 8-11. Milieu humide (tourbière forestière, unité V1) bordant la limite centre-est de la zone d'étude restreinte



Photo 8-12. Milieu humide (tourbière forestière, unité V3) situé à l'extrémité nord-est de la zone d'étude restreinte



Photo 8-13. Bande étroite de végétation riveraine (aulne rugueux) à l'embouchure du ruisseau intermittent qui traverse la portion sud de la zone d'étude restreinte



Photo 8-14. Bande étroite de végétation riveraine (aulne rugueux) à l'embouchure du ruisseau intermittent qui traverse la portion nord de la zone d'étude restreinte



Photo 8-15. Végétation riveraine de la rivière Saguenay près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 14 (thuya occidental, peuplier faux-tremble, aulne rugueux)



Photo 8-16. Végétation riveraine de la rivière Saguenay près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 15 (pin rouge sur cran rocheux) – vue vers le sud



Photo 8-17. Végétation riveraine de la rivière Saguenay près de la station d'échantillonnage n° 16 (pin rouge, camarine noire et spirée à larges feuilles sur cran rocheux)



Photo 8-18. Rives et littoral de la rivière Saguenay : escarpements rocheux et substrat grossier non propice au développement de milieux humides (près de la station d'échantillonnage n° 17, vue vers le nord)



Photo 8-19. Livèche d'Écosse, près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 17



Photo 8-20. Rives et littoral de la rivière Saguenay : escarpements rocheux et substrat grossier non propice au développement de milieux humides (près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 18, vue vers le nord)



Photo 8-21. Plantain maritime, près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 18



Photo 8-22. Végétation riveraine de la rivière Saguenay près de la station d'échantillonnage n° 19 (bouleau blanc, peuplier, aulne rugueux, joncs et spartine pectinée)



Photo 8-23. Végétation riveraine de la rivière Saguenay près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 20 (épinette noire, pin rouge, thuya), vue vers le sud



Photo 8-24. Myrique baumier, près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 20



Photo 8-25. Spartine pectinée, près de la station d'échantillonnage de la végétation n° 20

8.1.4.5 ESPÈCES FLORISTIQUES EN PÉRIL

Au Canada, les espèces floristiques à statut particulier sont protégées en vertu de la LEP (L.C. 2002, ch. 29) et au Québec, en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (L.R.Q., c. E-12.01). La responsabilité du suivi de la situation de ces espèces au pays et dans la province incombe respectivement au Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) et au MDDELCC. Au Québec, les occurrences d'espèces de plantes à statut particulier sont répertoriées par le CDPNQ, une unité intégrée aux structures administratives du MDDELCC.

Les banques de données du COSEPAC (2016) et du CDPNQ (2015) ne révèlent aucune mention d'observation d'espèces floristiques à statut particulier dans la zone d'étude restreinte. Le CDPNQ signale toutefois des occurrences de cypripède royal, de physostégie de Virginie, de corallorhize striée et d'isoète de Tuckerman, quatre espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, à une distance de 20 à 26 km à l'ouest de ce territoire.

D'après la documentation spécialisée et l'examen des habitats favorables, à ces quatre espèces s'ajoutent 21 autres espèces floristiques à statut particulier qui sont susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude restreinte. De ce total de 25 espèces, 15 sont des plantes vasculaires et 10 sont des plantes invasculaires (bryophytes). Le tableau 8-2 présente le statut de protection ainsi que les caractéristiques d'habitat de ces espèces. Parmi celles-ci, seul l'aster d'Anticosti figure sur la liste fédérale des espèces en péril[22].

[22] Selon l'annexe 1 de la LEP.

Les habitats les plus propices à abriter des plantes rares dans la zone d'étude restreinte sont les superficies de cédrière sur tourbe, le milieu riverain de la rivière Saguenay, les talus rocheux exposés des zones de pentes fortes et les milieux perturbés de l'emprise des chemins forestiers. Les cédrières tourbeuses sont favorables notamment au calypso bulbeux, au corallorhize striée, au cypripède royal et à l'orchis à feuille ronde; les rives du Saguenay, à l'épervière de Robinson, au jonc de Greene, au physostégie de Virginie et au trichophore de Clinton; l'emprise des chemins forestiers, au coqueret à grandes fleurs et à l'herbe à poux vivace et enfin, les zones d'affleurements rocheux, au carex porte-tête et au gymnocarpe frêle. Certaines de ces espèces comme le calypso bulbeux, la corallorhize striée, le cypripède royal et l'orchis à feuille ronde ont une affinité pour les sols calcaires. Compte tenu que la carte géologique du secteur montre la présence de gneiss (MERN 2003-2016; MRN 2012), la probabilité d'observer ces espèces calcicoles dans la zone d'étude restreinte est donc réduite.

Une validation de la présence de plantes rares dans les habitats potentiels[23] de la zone d'étude restreinte a été réalisée lors des inventaires floristiques des 7 et 8 octobre 2015. Les recherches effectuées n'ont donné aucun résultat.

8.1.4.6 ESPÈCES VÉGÉTALES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les EVEE, qui regroupent des espèces telles que l'alpiste roseau, la berce du Caucase, la renouée du Japon, le roseau commun et la salicaire pourpre, sont des espèces exotiques dont l'introduction ou la propagation menace l'environnement, l'économie ou la société, y compris la santé humaine (EC 2004).

Le gouvernement fédéral a mis en œuvre en 2004 la Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes. Cette stratégie cherche à protéger les écosystèmes aquatiques et terrestres du Canada ainsi que leur diversité biologique originale et les végétaux et animaux indigènes contre les risques associés aux espèces exotiques envahissantes (EC 2004). L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) est l'organisme responsable de la protection des végétaux et de la surveillance des EVEE au Canada.

Au Québec, la prévention liée à l'introduction et à la propagation de certaines EVEE est sous la responsabilité du MDDELCC. Ce dernier renseigne la population sur les caractéristiques et les impacts de ces espèces et recommande l'adoption de méthodes pour limiter leur introduction et leur propagation. L'outil de détection des EVEE « Sentinelle », permettant de faire et de consulter des signalements de plantes envahissantes, est disponible en ligne sur le site WEB du ministère.

Une validation de la présence d'EVEE dans la zone d'étude restreinte a été réalisée lors des inventaires floristiques de l'automne 2015 à l'aide des guides d'identification de Landry (2013) et de l'outil de détection « Sentinelle » du MDDELCC (2014). Les recherches effectuées n'ont donné aucun résultat. Il est important de préciser que la prédominance d'habitats forestiers, l'absence de milieux urbains, de lieux incultes et de friches, ainsi que la faible abondance de milieux humides dans la zone d'étude restreinte y limitent de façon importante le potentiel de présence et de propagation des EVEE.

[23] Cette méthode d'inventaire ciblant les habitats les plus favorables aux plantes à statut particulier s'apparente à un plan d'échantillonnage non aléatoire au jugé (Scherrer 1984). Cette approche présente l'avantage de maximiser les chances d'observer des espèces rares qui, par définition, sont toujours sous-échantillonnées par les techniques habituelles de sondage.

Tableau 8-2. Liste des espèces floristiques à statut particulier susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude restreinte

Nom français	Nom scientifique	Famille	Statut fédéral	Statut provincial	Habitat
Plantes vasculaires					
Aster d'Anticosti	*Symphyotrichum anticostense*	Astéracées	Menacée	Menacée	Rives et platières exondées de rivières à gros débit ou à régime torrentiel, plus rarement platières lacustres caillouteuses; toujours en milieu calcaire
Calypso bulbeux	*Calypso bulbosa* var. *americana*	Orchidacées	-	SDMV [a]	Cédrières pures, cédrières à mélèze sur tourbe, sapinières à épinette blanche, à bouleau blanc ou à épinette noire, pessières à mousses; toujours en milieu calcaire
Carex porte-tête	*Carex cephalophora*	Cypéracées	-	SDMV	Affleurements rocheux, talus, éboulis, gravier exposé, forêt feuillue, forêt mixte
Coqueret à grandes fleurs	*Leucophysalis grandiflora*	Solanacées	-	SDMV	Milieux perturbés et ouverts sur des sols sablonneux, graveleux ou rocheux (bancs d'emprunt, bords de chemins, plaine inondable)
Corallorhize striée	*Corallorhiza striata* var. *striata*	Orchidacées	-	SDMV	Forêts résineuses ou mixtes et cédrières tourbeuses; presque exclusivement sur calcaire ou dolomie
Cypripède royal	*Cypripedium reginae*	Orchidacées	-	SDMV	Cédrières, mélézins, tourbières minérotrophes arbustives et hauts rivages; en milieu calcaire
Épervière de Robinson	*Hieracium robinsonii*	Astéracées	-	SDMV	Rives rocheuses ou argileuses, rochers secs et remblais sableux, souvent à proximité de chutes ou de rapides
Gymnocarpe frêle	*Gymnocarpium continentale*	Dryoptéridacées	-	SDMV	Éboulis et rochers exposés; sur anorthosite et autres roches précambriennes faiblement acides
Herbe à poux vivace	*Ambrosia psilostachya*	Composées	-	SDMV	Lieux incultes, milieux perturbés, bords de chemins
Isoète de Tuckerman	*Isoetes tuckermanii*	Isoétacées		SDMV	Marais et eaux peu profondes de l'estuaire du Saint-Laurent, eaux calmes et peu profondes d'étangs, de lacs et de cours d'eau, dans le gravier, le sable ou la boue
Jonc de Greene	*Juncus greenei*	Joncacées	-	SDMV	Rivages sablonneux ou rocheux, dunes, ouvertures de pinèdes grises sur sable, habituellement en conditions xériques
Listère australe	*Listera australis*	Orchidacées	-	Menacée	Zones minérotrophes semi-ouvertes de la bordure forestière de tourbières ombrotrophes à sphaignes et éricacées
Orchis à feuille ronde	*Galearis rotundifolia*	Orchidacées	-	SDMV	Cédrières, cédrières à mélèze et tourbières minérotrophes arbustives ou boisées, en milieu calcaire
Physostégie de Virginie	*Physostegia virginiana ssp. virginiana*	Labiées	-	SDMV	Milieux ouverts, milieux perturbés, friches, berges de rivières ou de lacs
Trichophore de Clinton	*Trichophorum clintonii*	Cypéracées	-	SDMV	Rives et dallages rocheux, rarement à flanc de collines rocheuses ou sur landes à sols minces et caillouteux; souvent associé aux calcaires ou à d'autres roches carbonatées

Nom français	Nom scientifique	Famille	Statut fédéral	Statut provincial	Habitat
Plantes invasculaires					
Céphalozielle à crochets	*Cephaloziella uncinata*	Cephaloziacées	-	SDMV	Forêts tourbeuses
Cynodonte arctique	*Cynodontium schisti*	Dicranacées	-	SDMV	Crevasses de parois rocheuses
Dicranodonte effeuillé	*Dicranodontium denudatum*	Dicranacées	-	SDMV	Rochers humides, débris ligneux et souches en décomposition, tourbières
Fausse-scapanie obtuse	*Diplophyllum obtusatum*	Scapaniacées	-	SDMV	Rives rocheuses, rochers exposés, bords de chemins
Nardie bilobée	*Nardia insecta*	Gymnomitriacées	-	SDMV	Milieux riverains, tourbières
Pohlie à dents noires	*Pohlia melanodon*	Mielichhoferiacées	-	SDMV	Milieux ouverts, bords de chemins, rives de cours d'eau
Polytric à feuilles droites	*Oligotrichum hercynicum*	Polytrichacées	-	SDMV	Milieux ouverts, bords de chemins, rives de cours d'eau
Quadrident ovale	*Tetrodontium ovatum*	Tetraphidacées	-	SDMV	Crevasses de parois rocheuses
Séligérie à feuilles variées	*Seligeria diversifolia*	Seligeriacées	-	SDMV	Rochers exposés
Sphaigne panachée	*Sphagnum rubiginosum*	Sphagnacées	-	SDMV	Pessières noires et cédrières tourbeuses

8.1.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

Au cours de la période de construction, les principales sources d'effets probables sur la végétation terrestre et riveraine sont liées aux activités suivantes :

- Déboisement et préparation de terrain (essouchement, décapage, forage, etc.) préalables à la construction des infrastructures – Perte de végétation terrestre et riveraine.
- Transport des matériaux granulaires et des équipements – Introduction et propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes.
- Utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- Utilisation, l'entreposage et la manutention de matières dangereuses – Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

Des critères de conception ont été appliqués aux premières étapes de l'élaboration du projet afin de minimiser le plus possible les effets du projet sur la végétation terrestre et riveraine :

- réduire le plus possible l'étendue de l'emprise des infrastructures projetées;
- limiter la fragmentation du couvert forestier et des milieux humides;
- conserver une bande riveraine d'au moins 15 m le long des cours d'eau.

Lors de la planification initiale du projet, ces mesures ont eu pour effet de restreindre l'empreinte du projet sur les superficies forestières du secteur, d'éviter complètement le milieu humide de la cédrière mature sur dépôts organiques (unité V1) et d'assurer une protection adéquate de la végétation riveraine le long de la rivière Saguenay et des deux cours d'eau intermittents du territoire.

Globalement, les activités de déboisement et de préparation de terrain entraîneront la perte de 38,1 ha de végétation terrestre et de 1,3 ha de végétation riveraine associée aux rives de la rivière Saguenay (15 m) et des deux ruisseaux intermittents (10 m) de la zone d'étude restreinte (tableaux 8-3 et 8-4). Ces superficies représentent respectivement 43,4 % et 1,5 % de la superficie totale de la zone d'étude restreinte. Les largeurs de bande riveraine considérées pour les calculs de superficie de la végétation riveraine répondent aux définitions des largeurs de rive à protéger dans le cadre de l'application de la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (MDDELCC 2015). Ainsi, la bande riveraine de la rivière Saguenay est établie à 15 m puisque la pente est continue et supérieure à 30 %. Quant à la bande riveraine des deux cours d'eau intermittents, elle est de 10 m, car la pente est, soit continue et inférieure à 30 % ou alors, supérieure à 30 %, mais avec un talus de moins de 5 m de hauteur.

Tableau 8-3. Pertes de végétation terrestre et riveraine dans les aires de travail en phase de construction

Aire de travail	Superficie (ha)			
	Totale[1]	Végétation terrestre	Végétation riveraine[2]	Milieu hydrique
Bassin de rétention	0,41	0,39	0,00	0,02
Bâtiment d'accueil	0,08	0,08	0,00	0,00
Bâtiment des employés	0,01	0,00	0,01	0,00
Chemin permanent	4,08	4,01	0,06	0,00
Chemin temporaire	0,55	0,53	0,02	0,00
Convoyeur	0,13	0,12	0,01	0,00

Aire de travail	Superficie (ha)			
	Totale[1]	Végétation terrestre	Végétation riveraine[2]	Milieu hydrique
Déboisement	16,05	15,69	0,31	0,06
Enrochement	0,10	0,00	0,00	0,10
Aire du quai	2,68	1,97	0,41	0,30
Aire n° 1	0,80	0,80	0,00	0,00
Aire n° 2	2,23	2,23	0,00	0,00
Aire contiguë au quai	1,54	0,00	0,02	1,52
Revégétalisation	10,15	9,71	0,44	0,00
Silos	0,35	0,35	0,00	0,00
Zone de remblai	2,24	2,24	0,00	0,00
Total	**41,40**	**38,12**	**1,28**	**2,00**

[1] *Superficie totale dans la zone des travaux.*
[2] *Largeur de bande riveraine considérée pour les calculs de superficie : rivière Saguenay (15 m) et ruisseaux intermittents (10 m).*

En ce qui a trait spécifiquement au couvert forestier, le déboisement affectera les superficies suivantes dans les groupements forestiers de la zone d'étude restreinte : unité V4 (14,2 ha), unité V2 (9,8 ha), unité V5 (8,9 ha), unité V6 (4,1 ha), unité V3 (1,4 ha) et unité V7 (0,9 ha) (tableau 8-4). Il s'agit à 58,9 % (23,2 ha) de peuplements mélangés et à 41,1 % (16,2 ha) de peuplements résineux. Les forêts matures de 50 ans et plus comptent pour 60,4 % (23,8 ha) de la superficie totale à déboiser et les forêts en régénération de 20 ans et moins issues de coupes forestières récentes, pour 39,6 % (15,6 ha). Signalons qu'aucune perte de végétation n'est appréhendée pour le groupement forestier V1.

Tableau 8-4. Pertes de végétation terrestre et riveraine dans les groupements forestiers de la zone d'étude restreinte en phase de construction

Groupement forestier	Superficie (ha)		
	Totale[1]	Végétation terrestre	Végétation riveraine[2]
V1 - Cédrière mature avec sapins baumiers sur dépôts organiques	0,00	0,00	0,00
V2 - Pessière noire mature avec sapins baumiers, thuyas, pins blancs et pins rouges sur roc ou sur till	9,83	9,83	0,00
V3 - Peuplement résineux en régénération avec îlots résiduels de thuyas matures sur dépôts organiques	1,41	1,41	0,00
V4 - Peuplement mélangé en régénération à dominance feuillue sur dépôts de till	14,24	14,23	0,01
V5 - Peupleraie mature avec sapins baumiers sur dépôts de till	8,91	8,37	0,54
V6 - Pinède blanche mature avec pins rouges, épinettes noires et thuyas sur roc	4,10	3,43	0,67
V7 - Pinède rouge mature de faible densité sur roc	0,91	0,85	0,06
Milieu hydrique	2,00	-	-
Total	**41,40**	**38,12**	**1,28**

[1] *Superficie totale dans la zone des travaux.*
[2] *Largeur de bande riveraine considérée pour les calculs de superficie : rivière Saguenay (15 m) et ruisseaux intermittents (10 m).*

Le déboisement de l'emprise du chemin d'accès permanent menant au futur quai affectera 0,9 ha du peuplement forestier d'intérêt phytosociologique de l'unité V7, ce qui correspond à 39,1 % de sa superficie totale. Il s'agit de la vieille pinède rouge de plus de 90 ans qui est répertoriée en bordure du Saguenay. Le passage du chemin dans cette unité est incontournable dû à des contraintes techniques importantes. Cette association végétale ne comporte aucun statut de protection.

L'emprise du chemin permanent du quai projeté recoupe entièrement (1,4 ha) la portion du milieu humide de type tourbière boisée (unité V3) comprise à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Signalons que ce milieu humide a été perturbé récemment de façon importante par des coupes forestières. D'ailleurs, des ornières profondes témoignant du passage de la machinerie forestière y ont été observées à quelques endroits lors des inventaires de végétation de 2015. Lors de l'ingénierie de détail, le tracé de l'infrastructure sera déplacé vers la limite est de la propriété afin d'éviter l'empiètement sur ce milieu humide.

Aucune mention d'observation d'espèce floristique en péril n'a été rapportée dans la zone d'étude restreinte par le COSEPAC (2016), le CDPNQ (2015) ainsi qu'à la suite de la réalisation des relevés de végétation d'octobre 2015. Des inventaires complémentaires seront tout de même réalisés dans les habitats potentiels au printemps et à l'été 2016 afin de s'assurer de couvrir adéquatement les périodes de floraison des espèces les plus susceptibles d'être rencontrées dans la zone d'étude. Advenant le signalement d'espèces en péril dans la zone des travaux lors de ces relevés complémentaires, des mesures de protection seront alors convenues avec les autorités fédérales et provinciales compétentes en la matière et seront mises en œuvre afin de limiter les effets des travaux sur cette composante du milieu.

La circulation de la machinerie et le transport des matériaux granulaires dans la zone des travaux pourraient contribuer à y introduire des graines d'EVEE. Des EVEE introduites pourraient ainsi se propager notamment dans les emprises des chemins d'accès. Les conditions climatiques plutôt rigoureuses prévalant dans la zone d'étude y limitent toutefois le potentiel de croissance de certaines espèces invasives présentes surtout dans le sud de la province. Des mesures d'atténuation sont prévues à la section 8.1.6 afin de réduire les risques d'introduction et de propagation de telles espèces dans les aires de travail lors des activités de construction.

L'utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier et des véhicules de transport lors des travaux de construction représentent des sources potentielles de contamination de la végétation terrestre et riveraine par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel. Les endroits les plus exposés aux risques de déversement sont les aires de travail ainsi que les lieux de ravitaillement en carburant et d'entretien des équipements. Plusieurs mesures d'atténuation courantes, notamment l'application d'un plan d'intervention en cas de déversement accidentel, l'instauration d'un système de gestion des matières résiduelles et dangereuses, ainsi que l'entretien régulier de la machinerie, seront mises en œuvre afin de limiter ces risques de contamination. Considérant l'application de ces mesures d'atténuation et en sachant que l'utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie sont circonscrits aux aires de travail où la végétation a été éradiquée, la probabilité qu'un déversement accidentel affecte cette composante s'avère donc très faible.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

La circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie et des véhicules de transport aux différents sites de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite, sur les chemins d'accès et à proximité du quai, constituent des sources potentielles de contamination de la végétation terrestre et riveraine adjacente à ces lieux par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel. Ce risque de contamination est toutefois jugé très faible.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Aucun effet négatif n'est appréhendé sur la végétation terrestre et riveraine au cours de la phase de démantèlement. La mesure d'atténuation détaillée à la section 8.1.6 qui prévoit la remise en état des sites désaffectés au moyen de travaux de revégétalisation (ensemencement et reboisement) aura un effet positif en permettant la reconstitution d'un couvert de végétation à ces endroits.

Le tableau 8-5 résume les différents changements que risque d'induire le projet d'aménagement du terminal maritime en rive nord du Saguenay sur la végétation terrestre et riveraine.

Tableau 8-5. Identification des effets probables du projet sur la végétation terrestre et riveraine

VÉGÉTATION TERRESTRE ET RIVERAINE

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Déboisement et préparation du terrain	Perte de végétation terrestre (38,1 ha) et riveraine (1,3 ha), répartie à 60,4 % (23,8 ha) dans des forêts matures et à 39,6 % (15,6 ha) dans des forêts en régénération. Perte de 0,9 ha dans le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique (unité V7). Perte de 1,4 ha de milieux humides de type tourbière boisée (unité V3). Le tracé final du chemin permanent sera toutefois déplacé vers l'est afin d'éviter cette composante.
Circulation de la machinerie et transport des matériaux granulaires	Risque d'introduction et de propagation d'EVEE en raison de la présence potentielle de graines d'EVEE sur les engins de chantier ou dans les matériaux granulaires transportés sur le site.
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie – Utilisation, entreposage et manutention des matières dangereuses	Faible risque de contamination de la végétation par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel.
Exploitation et entretien	
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie – Utilisation, entreposage et manutention des matières dangereuses	Faible risque de contamination de la végétation par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel.
Démantèlement	
Remise en état des sites désaffectés	Reconstitution progressive du couvert forestier dans les sites désaffectés après la réalisation des travaux de revégétalisation (effet positif)

8.1.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement du terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'en atténuer les effets environnementaux négatifs importants.

PHASE DE CONSTRUCTION

Perte de végétation

Afin de minimiser les pertes de végétation terrestre et riveraine au cours de la phase de construction, les mesures d'atténuation suivantes liées aux activités de déboisement et aux travaux de restauration du milieu seront appliquées :

- La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier sera respectée, de même que l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État et le Règlement sur la protection des forêts. Les mesures nécessaires seront prises afin que les activités de déboisement soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.
- Préalablement au déboisement, les limites des aires de travail (emprise, dépôt, etc.) ainsi que celles du dégagement à effectuer autour de ces aires (branches interférentes à élaguer) seront clairement identifiées de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. L'autorisation du surveillant sera obtenue avant d'entreprendre l'abattage des arbres. Aucun abattage ne pourra avoir lieu sans le consentement requis et émis par le MFFP.
- Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas, ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins d'atteindre à la santé et la sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.
- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
- L'abattage devra être effectué conformément au devis technique de déboisement.
- Le détenteur d'un permis d'intervention récoltera tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il coupera les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, il enlèvera les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres seront aussi coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette.
- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et entretien seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- La bande riveraine détériorée par les travaux sera restaurée au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau ou du lac.

- Après l'achèvement des travaux, on devra retirer du site des travaux, tous les outils, équipements, véhicules, ouvrages temporaires ou parties d'ouvrages qui auront été utilisés afin de construire ou mettre en place l'infrastructure.
- La terre végétale mise de côté sera épandue sur toute la surface du site de travail ou d'entreposage si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.
- Les arbres endommagés lors des travaux seront abattus. Ces arbres devront être ébranchés et tronçonnés en longueur de 1,2 m. Si le bois a une valeur commerciale, il sera empilé en bordure de l'emprise. Si les arbres n'ont pas de valeur commerciale ou autre valeur, ils seront laissés sur le sol dans l'emprise.
- Si requis, les ponceaux temporaires ainsi que les protections des berges seront retirés. Le profil d'origine du lit et des berges des cours d'eau sera restauré.

Ces mesures, également fournies à l'annexe H, portent principalement sur la délimitation claire et précise des aires de travail afin de circonscrire les interventions et la circulation de la machinerie aux aires strictement requises, sur le maintien d'une bande de protection végétale d'au moins 15 m de largeur en bordure des rives des cours d'eau, ainsi que sur le réaménagement et la revégétalisation des terrains perturbés et des aires de travail à la fin de la période de construction.

Afin de réduire la perte de végétation dans le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique (unité V7), il est prévu d'y limiter au strict minimum la largeur de l'emprise du chemin d'accès permanent. Compte tenu de la très faible densité du couvert forestier, il est proposé aussi de positionner, dans la mesure du possible, le tracé de l'infrastructure dans les plus grandes trouées de l'association végétale.

Milieux humides

En ce qui a trait à la perturbation du milieu humide de l'unité V1, il est prévu à l'étape de l'ingénierie de détail de déplacer le tracé du chemin permanent vers l'est afin d'éviter complètement ce milieu humide.

Espèces floristiques en péril

Dans le but de compléter l'inventaire des espèces floristiques en péril, des relevés complémentaires seront réalisés au printemps et à l'été 2016 dans les habitats propices aux plantes rares de la zone des travaux. Ces habitats propices réfèrent aux superficies de cédrière sur tourbe, au milieu riverain de la rivière Saguenay, aux talus rocheux exposés des zones de pentes fortes et aux milieux perturbés de l'emprise des chemins forestiers. Advenant la découverte de spécimens d'espèces floristiques en péril lors de ces relevés, des mesures seront alors convenues avec Environnement Canada et le MDDELCC afin de protéger ou de relocaliser les spécimens trouvés.

Espèces végétales exotiques envahissantes

Les mesures suivantes permettront de minimiser le risque d'introduction et de propagation EVEE dans la zone des travaux :

- Préciser dans les devis techniques des entrepreneurs que les matériaux granulaires utilisés comme remblai devront provenir d'une source exempte d'EVEE.
- Nettoyer les engins de chantier avant leur arrivée sur le site des travaux de manière à éviter l'introduction et la propagation d'EVEE.
- Revégétaliser les aires de travail et les surfaces perturbées immédiatement après la fin des travaux de construction afin d'assurer une reprise végétale rapide sur les surfaces mises à nu et de favoriser la reconstitution d'un couvert forestier à ces endroits. Utiliser des mélanges de semences et des plants de reboisement d'espèces indigènes approuvés par le MDDELCC et provenant de fournisseurs accrédités.

- Advenant la détection d'EVEE dans les aires de travail lors des travaux de construction :
  - Transmettre les coordonnées géographiques et leur abondance au Port de Saguenay, à Environnement Canada et au MDDELCC.
  - Nettoyer la machinerie excavatrice si elle est utilisée dans des secteurs touchés par des EVEE avant qu'elle ne soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Effectuer le nettoyage dans des secteurs non propices à la germination des graines, loin des cours d'eau et des milieux humides. Éliminer les déchets résultant du nettoyage.
  - Éliminer les déblais touchés par des EVEE en les enfouissant sur place dans les secteurs où il y aura de l'excavation, dans une fosse de 2 m de profondeur, puis en les recouvrant d'au moins 1 m de matériel non touché, ou en les éliminant dans un lieu d'enfouissement technique.

Déversement accidentel de contaminants

La plupart des mesures d'atténuation courantes liées à l'utilisation et à la gestion des produits contaminants (hydrocarbures, matières dangereuses, déchets et matières résiduelles), les mesures relatives à l'utilisation de la machinerie et les mesures associées au transport et à la circulation seront mises en œuvre afin de réduire les risques de déversement accidentel de contaminants dans l'environnement durant la phase de construction (annexe H) :

- Les exigences de la Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers et du Règlement sur les produits pétroliers pour la gestion du matériel et des produits pétroliers devront être suivies.
- Les mesures nécessaires seront prises afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Règlement sur les produits pétroliers. Les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors-sol et souterrains seront respectées.
- Les équipements pétroliers seront vérifiés par un vérificateur agrée lors de l'installation, du remplacement ou de l'enlèvement de ceux-ci. Les équipements pétroliers seront vérifiés selon la fréquence et les modalités indiquées dans le Règlement sur les produits pétroliers.
- L'entrepreneur devra être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 litres ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2 500 litres ou plus d'essence. Dans le cas d'un réservoir souterrain, dont l'une ou plusieurs des composantes est partiellement ou complètement enfouie dans le sol, ce permis sera requis pour un réservoir de 500 litres ou plus de carburant diesel ou d'essence.
- Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.
- Les produits pétroliers seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, le plan d'intervention en cas de déversement en vigueur sera immédiatement appliqué.
- Les produits pétroliers des classes 1 ou 2 ou les substances imprégnées de ces produits devront être stockés dans des contenants hermétiques. Une pièce servant au stockage d'un produit pétrolier de la classe 1 devra être chauffée au moyen d'appareils qui ne représentent pas de source d'inflammation. Une pièce abritant une pompe ou des dispositifs d'entrée électrique ne devra pas servir au stockage de produits pétroliers des classes 1 ou 2.

- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
- Du matériel d'intervention sera disponible sur place, et en tout temps, en cas de déversement de contaminants. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits.
- Le Port de Saguenay sera avisé sans délai dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.
- Aucune matière dangereuse ne pas sera émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.
- Lors du transport des matières dangereuses, le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses sera respecté.
- Les matières résiduelles seront disposées dans des contenants prévus à cette fin. Le responsable de chantier veillera à ce que les résidus soient récupérés et déposés dans des sites autorisés.
- Les résidus secs ou humides seront confinés dans des contenants étanches et les conteneurs seront recouverts afin de prévenir toute émission de résidus dans l'air.
- À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier et éliminés conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage des bétonnières, des véhicules et du matériel devront être mis au rebut dans une aire prévue à cette fin et de manière à éviter toute contamination du milieu.
- Il sera interdit d'évacuer des matériaux de rebuts ou des matériaux volatils, tels les essences minérales et les diluants pour l'huile ou la peinture, en les déversant dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou des égouts sanitaires.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Les équipements et la machinerie utilisés seront en bon état de fonctionnement (système antipollution, filtres à sac, etc.). Leurs systèmes d'échappement et antipollution seront également inspectés et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruits. Les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés sera effectuée afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.

- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbure ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.
- La circulation de la machinerie devra se limiter aux aires de travail.
- Lorsque des abat-poussières à base de chlorure de calcium seront utilisés, on ne devra pas se départir du produit ni rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, un cours d'eau ou sur la végétation. Le surplus ou l'eau de rinçage sera épandu sur une surface déjà traitée.
- Les chemins d'accès au chantier, les aires de stationnement et d'entreposage ou les autres aménagements temporaires devront être situés à l'extérieur de la bande riveraine, de façon à éviter sa détérioration ou sa contamination.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Déversement accidentel de contaminants

Les mesures d'atténuation à préconiser pour limiter les risques de déversement accidentel de contaminants dans l'environnement en phase d'exploitation et d'entretien sont les mêmes que celles prévues pour minimiser ces risques lors de la période de construction.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Remise en état des sites désaffectés

Les mesures d'atténuation à prévoir pour la remise en état des sites désaffectés lors de phase de démantèlement s'apparentent à celles qui seront préconisées pour la restauration des aires de travail et des terrains perturbés à la fin de la période construction. Ces mesures, qui impliquent notamment la réalisation de travaux de revégétalisation (ensemencement et reboisement) visent, entre autres, à assurer une reprise végétale rapide sur ces sites, en plus d'y reconstituer progressivement un couvert forestier.

8.1.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Pour la détermination de l'importance des effets résiduels, une **valeur environnementale globale** allant de faible à grande a été attribuée à la composante de la végétation terrestre et riveraine. La valeur grande est associée aux milieux humides et aux espèces floristiques en péril, la valeur moyenne, au peuplement forestier d'intérêt phytosociologique ainsi qu'à la végétation riveraine, et la valeur faible, aux peuplements forestiers qui ne présentent pas de caractéristiques écologiques particulières.

Aux différentes phases du projet, aucun effet résiduel n'est appréhendé sur le milieu humide de l'unité V1 à la suite de l'application de la mesure d'atténuation qui consiste à déplacer le tracé du chemin permanent plus à l'est, ce qui permettra d'éviter complètement cette composante.

En ce qui concerne les espèces floristiques en péril, il n'y a pas d'effet résiduel d'anticiper pour cette composante, car les informations recueillies auprès du COSEPAC et du CDPNQ combinées aux résultats des relevés de végétation de l'automne 2015 n'ont révélé aucune occurrence de plante rare dans la zone d'étude restreinte. Par mesure de précaution, rappelons que des validations supplémentaires de la présence potentielle de telles espèces seront réalisées dans les habitats propices de la zone des travaux au printemps et à l'été 2016.

La réalisation des travaux de déboisement engendrera une perte de végétation terrestre et riveraine dans la zone d'étude restreinte. Compte tenu des superficies restreintes qui seront déboisées, de l'abondance de couvert forestier dans les environs du site du projet et de l'application des mesures d'atténuation relatives au déboisement ainsi qu'à la revégétalisation des aires de travail et des terrains perturbés, **l'ampleur** de cet effet est qualifiée de faible. Son **étendue géographique** est locale dans le cas de la végétation terrestre, mais ponctuelle pour ce qui est de la végétation riveraine. Sa **durée** est longue puisque le déboisement revêt un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est jugée élevée, car l'effet sur cette composante se manifestera de façon certaine. En conséquence, **l'effet résiduel** du déboisement sur la végétation terrestre et riveraine est considéré faible (non important).

En ce qui concerne spécifiquement le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique, malgré l'application de mesures d'atténuation particulières, le déboisement de 0,9 ha (39,1 %) dans ce groupement forestier constitue un effet dont **l'ampleur** est considérée forte. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il est limité à l'unité V7. Sa **durée** est longue puisque le déboisement présente un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée d'élevée, car l'effet sur cette composante se manifestera de façon certaine. En conséquence, **l'effet résiduel** des travaux de déboisement sur le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique de la zone d'étude restreinte est jugé fort, donc **important**.

L'arrivée de machinerie et le transport de matériaux granulaires dans la zone des travaux s'accompagneront d'un risque d'introduction et de propagation d'EVEE. Considérant l'application des mesures d'atténuation particulières proposées pour minimiser ce risque d'introduction et de propagation d'EVEE, **l'ampleur** de cet effet est jugée faible. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il est circonscrit à un espace réduit de la zone d'étude restreinte. Sa **durée** est courte, car il sera ressenti de façon temporaire au cours de la phase de construction. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée de faible, car l'effet est peu probable à la suite de la mise en œuvre des mesures d'atténuation. En conséquence, **l'effet résiduel** associé au risque d'introduction et de propagation d'EVEE dans la zone des travaux est jugé très faible et **non important**.

L'utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier et des véhicules de transport s'accompagneront d'un risque de contamination de la végétation terrestre et riveraine par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel. Compte tenu du respect des lois, des politiques et des règlements en vigueur et la mise en œuvre d'une série de mesures d'atténuation courantes qui permettront de réduire de façon importante le risque de contamination, **l'ampleur** de cet effet est qualifiée de faible. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il est limité à de très petites superficies dans la zone des travaux. Sa **durée** est longue, car la contamination peut présenter un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est jugée faible, car l'effet ne surviendra qu'en cas de bris ou d'accident. Ainsi, **l'effet résiduel** relatif au risque de contamination de la végétation terrestre et riveraine lors des travaux de construction est jugé très faible et **non important**.

L'utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier et des véhicules de transport aux sites du quai, de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite, ainsi que sur les chemins d'accès, sont des opérations qui représentent un risque de contamination de la végétation terrestre et riveraine limitrophe par des hydrocarbures ou des matières dangereuses en cas de bris ou de déversement accidentel. Étant donné le respect des lois, des politiques et des règlements en vigueur et l'application des diverses mesures d'atténuation usuelles qui permettront de réduire de façon importante le risque de contamination, **l'ampleur** de cet effet est jugée faible. Son **étendue géographique**

est ponctuelle, car il est réduit à de très faibles superficies dans les aires d'exploitation. Sa **durée** est longue, car la contamination peut revêtir un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est considérée faible, car l'effet ne surviendra qu'en cas de bris ou d'accident. En conséquence, **l'effet résiduel** lié au risque de contamination de la végétation terrestre et riveraine adjacente aux aires d'exploitation est jugé très faible et **non important**.

À la fin de la période d'exploitation et entretien, la remise en état des sites désaffectés au moyen de travaux de revégétalisation aura un effet positif sur la composante « végétation terrestre et riveraine » en assurant la reconstitution d'un couvert de végétation dans ces sites dont la surface a été mise à nu. Il s'agit d'un effet positif de faible **ampleur**, **d'étendue géographique** ponctuelle et de longue **durée**. La **probabilité d'occurrence** est jugée élevée. Ainsi, **l'effet résiduel** positif est qualifié de faible et **non important**.

8.1.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur (ex. LQE[24], PPRLPI[25], PFCTH[26], LADTF[27], RNI[28], etc.), les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques (notamment ceux de déboisement) ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur la composante « flore terrestre et riveraine ».

Le programme de suivi pour la végétation terrestre et riveraine pourrait inclure un suivi de l'installation d'EVEE dans les zones qui seront restaurées et revégétalisées à la fin de la période de construction. Il est recommandé aussi d'effectuer un suivi du taux de survie des végétaux ensemencés et reboisés dans les aires revégétalisées afin de s'assurer d'une reprise végétale convenable sur ces surfaces.

8.2 VÉGÉTATION MARINE ET HERBIERS INTERTIDAUX

La végétation marine et les herbiers intertidaux du site visé par le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay ont été déterminés comme composante valorisée en vertu de la Loi sur les pêches.

Un inventaire exhaustif de la zone intertidale entre Shipshaw et Tadoussac, de 1976 à 1994, révélait la présence de quelque 258 espèces de plantes vasculaires sur l'estuaire du Saguenay, dont environ une trentaine d'espèces jugées d'intérêt botanique particulier en raison de leur rareté ou de leurs limites de répartition au Québec. Dans le Saguenay, le nombre de plantes d'intérêt décroît de l'amont vers l'aval. Cinq espèces d'intérêt seraient susceptibles d'être retrouvées sur la rive nord du tronçon s'étendant de Saint-Fulgence à Cap à l'Est.

En ce qui a trait aux algues marines, peu d'études décrivent la répartition des algues benthiques dans la rivière Saguenay et son fjord. Les travaux les plus étoffés concernant les algues macrophytes du littoral du Saguenay rapportent la présence de 42 différentes espèces. De ce nombre, seules quelques espèces de fucus seraient présentes dans le tronçon correspondant à la zone d'étude locale du présent projet. Lors des inventaires réalisés au terrain au sein de la zone d'étude, un seul peuplement d'algues vertes a été localisé. Ces dernières présentaient des caractéristiques apparentées à celles d'entéromorphes ou d'ulvaires.

Aucune espèce en péril n'a été identifiée eu égard à la composante de végétation marine et des herbiers intertidaux.

Le projet a été optimisé de sorte à éviter l'empiètement direct sur les herbiers et peuplements végétaux. Ainsi, peu d'effets sont appréhendés sur la composante « végétation marine et herbiers intertidaux ».

[24] Loi sur la qualité de l'environnement.
[25] Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.
[26] Politique fédérale sur la conservation des terres humides.
[27] Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier.
[28] Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État.

En ce qui a trait à l'émission de MES lors de la phase construction (enfoncement de pieux, enrochement, mise en place de caisson, etc.), elle ne devrait pas induire d'effet sur la végétation intertidale en place, notamment en raison de l'utilisation de rideaux de turbidité. Le seul effet sur la composante Végétation marine et herbiers intertidaux appréhendé serait donc lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

En phase d'exploitation et entretien, les effets probables découlent principalement des activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi que de la présence et de la circulation de navires dans les eaux du Saguenay. Les effets attendus demeurent cependant de très faible amplitude.

Globalement, les effets attendus sur la composante végétation marine et herbiers sont non importants.

Les changements anticipés sur la végétation marine et les herbiers intertidaux pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- dynamique sédimentaire (section 7.3);
- qualité de l'eau en milieu marin (section 7.9);
- invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4);
- poissons et habitats en milieu marin (section 8.5);
- pêche commerciale (section 10.4.4.7).

8.2.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

La végétation marine réfère principalement aux peuplements d'algues macrophytes colonisant le milieu, alors que les herbiers intertidaux correspondent aux peuplements de plantes vasculaires colonisant la zone intertidale. La zone intertidale correspond principalement à l'étage médiolittoral, soit la zone de battement de la marée s'étendant de la limite des pleines mers supérieures de grande marée (PMSGM) à la limite des basses mers inférieures de grande marée (BMIGM). Elle assure la transition entre le milieu strictement aquatique et la rive, en milieu terrestre.

La végétation marine et les herbiers intertidaux du site visé par le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay ont été déterminés comme **composante valorisée** en vertu de la Loi sur les pêches. En effet, les herbiers aquatiques constituant des zones productives propices aux activités d'alimentation, d'alevinage, de croissance, de reproduction et de repos, ces derniers sont jugés importants. Au sens de la Loi sur les pêches, les herbiers aquatiques sont décrits comme faisant partie de l'habitat du poisson. Les lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent également que l'habitat du poisson doit être considéré comme une CV.

De plus, des préoccupations ont été énoncées par le public lors des consultations de l'ACEE sur la description de projet et les Lignes directrices.

8.2.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante de la végétation marine et des herbiers intertidaux correspondent à une zone d'étude restreinte, localisée à l'intérieur de la zone d'étude locale. Celle-ci englobe grossièrement la surface nécessaire pour mettre en place l'ensemble des composantes du projet en milieu littoral ainsi qu'une zone d'influence du projet établie pour cette composante à approximativement 500 m de part et d'autre de la localisation du terminal. Néanmoins, un portrait de la composante à l'échelle du fjord du Saguenay est présenté afin de mettre en contexte les conditions au site en fonction de la réalité régionale.

8.2.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la végétation marine et aux herbiers intertidaux dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

VÉGÉTATION MARINE ET HERBIERS INTERTIDAUX	
Catégorie	**Référence**
Herbiers intertidaux	- GAUTHIER, B. 2000. *Limites phytogéographiques de l'estuaire du Saguenay*. Ludoviciana 29 : 2-28.
	- GAUTHIER, B. et F. Lantheaume. 1997. *Plantes d'intérêt répertoriées le long de l'estuaire du Saguenay*. Le Naturaliste Canadien 121 : 19-22.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
Algues macrophytes	- CARDINAL, A. 1990. *Les algues marines benthiques macroscopiques. État des connaissances sur les algues marines benthiques macroscopiques, les lichens et les bryophytes du couloir du Saint-Laurent.* Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique. Québec. 61 p.
	- GAUTHIER, B. 2000. *Limites phytogéographiques de l'estuaire du Saguenay*. Ludoviciana 29 : 2-28.
	- GENIVAR. 2011. *Construction d'un nouveau quai au terminal maritime de Grande-Anse – Caractérisation de la végétation riveraine et aquatique, de l'habitat du poisson et des sédiments*. Rapport réalisé pour l'Administration portuaire du Saguenay. 25 p. et annexes.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 24 p.
	- NATURAM INC. 1990. *Inventaire de milieux intertidaux*. Parc Saguenay. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Dossier 90 D 434. 50 p.

Afin de compléter la description de la végétation marine et des herbiers intertidaux de façon adéquate, des relevés ont été effectués au terrain dans le secteur ciblé pour l'aménagement du terminal maritime de sorte à déterminer spécifiquement la présence, l'étendue et la nature des herbiers susceptibles de s'y retrouver.

Ainsi, l'ensemble de la documentation disponible, incluant les travaux de caractérisation, est considérée suffisante et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante flore terrestre et riveraine.

8.2.3.1 MÉTHODOLOGIE

L'inventaire des herbiers aquatiques a été effectué pour un secteur couvrant 500 m de part et d'autre de la localisation ciblée pour l'aménagement du terminal maritime, pour un total de 1 000 m parcourus à pied à la recherche d'habitats favorables aux activités biologiques du poisson. Ainsi, chaque herbier identifié au terrain a été décrit en termes d'espèces présentes et de densité de tiges, documenté au moyen de photographies, puis localisé au moyen d'un GPS. Le pourtour des herbiers a été tracé au GPS afin d'en établir ultérieurement la superficie.

8.2.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.2.4.1 HERBIERS INTERTIDAUX

Le fjord du Saguenay est soumis à l'influence des marées. Ainsi, les conditions environnementales qui y prévalent favorisent le développement de milieux humides d'eau douce et d'eau saumâtre avec marées. Un inventaire exhaustif de la zone intertidale entre Shipshaw et Tadoussac, de 1976 à 1994, révélait la présence de quelque 258 espèces de plantes vasculaires sur l'estuaire du Saguenay, dont environ une trentaine d'espèces jugées d'intérêt botanique particulier, en vertu de leur rareté ou de leurs limites de répartition (Gauthier 2000). Dans le Saguenay, le nombre de plantes d'intérêt décroît de l'amont vers l'aval. Cette répartition s'explique par un environnement riverain plus favorable à l'établissement de la flore en amont (nature des berges, plus faible salinité, etc.), alors que les abords escarpés et rocheux prévalant en aval s'avèrent moins propices à l'implantation de peuplements végétaux. Ainsi, selon Gauthier et Lantheaume (1997), 25 espèces d'intérêt se retrouveraient en amont, entre Saguenay et Saint-Fulgence, alors qu'au sein du PMSSL seulement neuf espèces d'intérêt seraient recensées. Selon ces mêmes auteurs, cinq espèces d'intérêt seraient susceptibles d'être retrouvées sur la rive nord du tronçon s'étendant de Saint-Fulgence à Cap à l'Est, soit : l'éléocharide naine (*Eleocharis parvula*), l'euphorbe réveille-matin (*Euphorbia helioscopia*), la spergulaire des marais salés (*Spergularia marina*) et la ruppie maritime (*Ruppia maritima*) (Gauthier et Lantheaume 1997). Outre ces espèces dites d'intérêt, la végétation du médiolittoral serait dominée par la présence de groupements à scirpe, à spartine, à jonc de la Baltique et à carex (Mousseau et Armelin 1995).

Spécifiquement au sein de la zone d'influence du projet, considérant la dominance du roc en berge et du sable et des blocs au niveau de l'estran, par endroits, la densité de la végétation intertidale observée est généralement faible et se concentre à l'étage médiolittoral. Seulement deux herbiers aquatiques y ont été identifiés. Ces derniers totalisent 888 m², au sein desquels l'espèce dominante était le scirpe d'Amérique (*Schoenoplectus pungens* var. *pungens*) (carte 8-2). L'herbier H1, localisé plus en amont, présentait une superficie de 834 m² et une densité variant de moyenne à élevée, alors que l'herbier H2, en aval, s'étendait sur 54 m² et était caractérisé par une faible densité de tiges. Selon l'évaluation effectuée au terrain et à partir des photographies, la nature des herbiers identifiés serait jugée monospécifique.

8.2.4.2 ALGUES MACROPHYTES

En ce qui a trait aux algues marines, leur distribution au sein du fjord du Saguenay est fonction de la température de l'eau, de la salinité, de la profondeur, du substrat, de la période d'exondation, du degré d'exposition aux vagues, aux courants et aux glaces, de la lumière, des sels minéraux, du broutage et de la compétition interspécifique et intraspécifique. Elle varie donc sur l'axe vertical, mais également selon la position par rapport à l'embouchure du Saguenay et l'apport en eau douce (Mousseau et Armellin 1995).

Peu d'études décrivent la répartition des algues benthiques dans la rivière Saguenay et son fjord. La plupart des études biophysiques effectuées dans le Saguenay remontent à la réalisation des études préalables et à la création du PMSSL en 1998. Il est donc difficile d'établir une liste d'espèces basée sur des informations récentes. Les travaux de Cardinal (1990) constituent donc à ce jour les plus étoffés en ce qui a trait aux algues marines benthiques macroscopiques. Ces derniers recensent la présence de 42 espèces d'algues macrophytes sur le littoral du Saguenay (tableau 8-6), l'étagement vertical faisant en sorte qu'on observe le plus souvent le fucus bifide (*Fucus distichus*), la laminaire à long stipe (*Laminaria longicruris*) et une espèce d'algue verte apparentée à la laitue de mer (*Ulvaire sp.*). L'alarie succulente (*Alaria esculenta*), quoique limitée dans sa distribution et confinée à la partie inférieure de la zone intertidale, semble relativement abondante au sein du Saguenay (Naturam 1990). L'ascophylle noueuse (*Ascophyllum nodosum*) et l'agar criblé (*Agarum cribrosum*) sont, quant à elles, peu abondantes.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des herbiers intertidaux au sein de la zone d'étude restreinte

Sources :

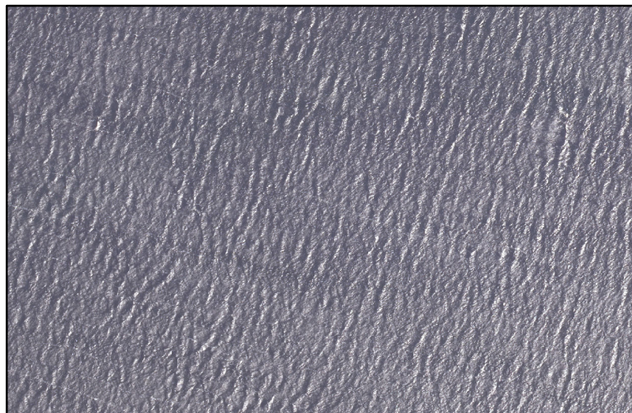
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, Ville de Saguenay 2015
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour

Fichier : 15-0076_C8-2_LocHerbierIntertide_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 50 100 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-2
Mai 2016



Flore aquatique

Herbier intertidal

Composantes du projet

Zone d'étude restreinte

Infrastructure

Route secondaire ou chemin

Milieu physique

Cours d'eau intermittent

Herbier 1

Herbier 2

Rivière Saguenay

Gauthier (2000) confirme la présence d'algues benthiques macroscopiques en aval de Saint-Fulgence, dont : le fucus denté (*Fucus distichus edentatus*), le fucus vésiculeux (*Fucus vesiculosus*), l'ascophylle noueuse (*Ascophyllum nodosum*), le fucus évanescent (*Fucus distichus evanescens*) et la main-de-mer palmée (*Palmaria palmata*). Selon cet inventaire, seul le fucus serait présent dans le tronçon du fjord situé entre Saint-Fulgence et Cap à l'Est, correspondant à la zone d'étude locale du présent projet. Des données recueillies dans le cadre d'inventaires réalisés par GENIVAR en 2011, témoignent d'ailleurs de la présence de fucacées dans le secteur de Grande-Anse, soit environ 7,5 km en amont de la zone d'étude, sur la rive sud (Annie Bérubé, WSP, mars 2014, comm. pers.).

Lors des inventaires réalisés au terrain au sein de la zone d'étude, en 2015, un seul peuplement d'algues a été localisé, plus spécifiquement au niveau de l'herbier H1. Ce dernier était constitué d'algues vertes dont les caractéristiques sont apparentées à celles d'entéromorphes ou d'ulvaires. L'identification n'a toutefois pu être confirmée.

Tableau 8-6. Liste partielle des espèces d'algues marines benthiques du Saguenay

Chlorophycées (algues vertes)	Phéophycées (algues brunes)	Rhodophycées (algues rouges)
ULOTRICHALES	ECTOCARPALES	BANGIALES
Ulothrichaceae	Acinetosporaceae	Bangiaceae
Ulothrix implexa	*Pylaiella littoralis**	*Wildemania miniata**
Spongomorpha arcta	Ralfsiaceae	PALMARIALES
Monostromataceae	*Ralfsia fungiformis*	Palmariaceae
Monostroma oxyspermum	Chordariaceae	*Devaleraea ramentacea*
ULVALES	*Myrionema strangulans**	*Palmaria palmata*
Ulvellaceae	*Elachista fucicola*	GIGARTINALES
*Pringsheimia scutata**	*Chordaria flagelliformis*	Kallymeniaceae
Ulvaceae	*Coilodesme bulligera**	*Kallymenia schmitzii*
Enteromorpha compressa	DESMARESTIALES	Cystocloniaceae
Enteromorpha intestinalis	Desmarestiaceae	*Fimbrifolium dichotomum*
Enteromorpha p. prolifera	*Desmarestia aculeata*	HILDENBRANDIALES
*Ulvaria obscura**	DICTYOSIPHONALES	Hildenbrandiaceae
CLADOPHORALES	Scytosiphonaceae	*Hildenbranchia rubra*
Cladophoraceae	*Petalonia fascia*	HAPALIDIALES
Cladophora albida	*Scytosiphon lomentaria*	Hapalidiaceae
Rhizoclonium riparium	LAMINARIALES	*Clathromorphum circumscriptum*
	Chordaceae	CERAMIALES
	Chorda filum	Wrangeliaceae
	Agaraceae	*Ptilota serrata*
	Agarum cribrosum	Delesseriaceae
	Laminariaceae	*Phycodrys rubens*
	Laminaria digitata	Rhodomelaceae
	Laminaria longicruris	*Odonthalia dentata*
	Phyllariaceae	*Polysiphonia urceolata*
	Saccorhiza dermatodea	*Rhodomela confervoides*
	Alariaceae	
	Alaria esculenta	

Chlorophycées (algues vertes)	Phéophycées (algues brunes)	Rhodophycées (algues rouges)
	FUCALES	
	Fucaceae	
	Ascophyllum nodosum	
	Fucus distichus distichus	
	Fucus distichus edentatus	
	Fucus distichus evanescens	
	Fucus vesiculosus	

** Signifie que le nom latin a été mis à jour selon le registre des espèces marines WoRMS.*

8.2.4.3 ESPÈCES EN PÉRIL

Aucune espèce en péril n'a été identifiée relativement à la composante « végétation marine et des herbiers intertidaux ».

8.2.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur la végétation marine et les herbiers intertidaux sont liées à la construction du quai, notamment :

- Dynamitage et forage des emboitures de pieux – Émission de matière en suspension.
- Vibrofonçage des pieux et des palplanches – Empiètement dans l'habitat du poisson et émission de MES dans l'environnement sous-marin.
- Mise en place des enrochements et des gabions – Empiètement dans l'habitat du poisson et émission de MES dans l'environnement.
- Utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses – Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

En regard de la composante « végétation marine et herbiers intertidaux », le projet a été optimisé de sorte à éviter l'empiètement direct sur les herbiers et peuplements végétaux. Ainsi, le terminal est localisé entre les herbiers H1 et H2 identifiés et délimités lors des inventaires de terrain réalisés en octobre 2015. Le pied de l'enrochement situé en amont du terminal maritime constitue l'élément parmi l'ensemble des infrastructures qui présente la plus grande proximité avec les herbiers, alors qu'il se trouve à une vingtaine de mètres de l'herbier H1. L'herbier H2, pour sa part, est situé à proximité d'une zone de revégétalisation. Étant situé en bas de talus, ce dernier ne sera pas impacté par la machinerie opérant en haut de talus.

En ce qui a trait à l'émission de MES lors de travaux de dynamitage, de forage, de vibrofonçage et de mise en place de remblai, par exemple, elle ne devrait pas induire d'effet sur la végétation intertidale en place, notamment en raison de l'utilisation de rideaux de turbidité (rideaux de géotextile fermant les extrémités amont et aval du quai) lors de la réalisation des remblais. De plus, le matériel de remblai des caissons formant le quai sera composé de tout-venant de carrière et de pierres concassées 15-100 mm, limitant ainsi l'introduction de MES dans le milieu ambiant. Lors du dynamitage, les poussières émises dans l'air sont susceptibles de retomber dans le milieu aquatique, alors que le forage et le vibrofonçage généreront des MES directement dans le milieu aquatique. Ces MES ne devraient pas induire d'effet en raison de

l'immense pouvoir de dispersion du Saguenay. Les herbiers et peuplements intertidaux, s'ils devaient avoir capté des MES (lors de travaux à marée haute), sont susceptibles d'être nettoyés en raison du courant descendant de la rivière et du recouvrement d'eau lors des marées hautes subséquentes et de l'agitation par les vagues. L'exposition à une quantité de MES telle que l'activité photosynthétique de l'herbier serait affectée est jugée improbable en phase de construction.

La réalisation des activités de construction implique l'utilisation de machineries avec hydrocarbures et matières dangereuses. Le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Dans le cas d'un déversement, la contamination ou la perturbation de l'écosystème aquatique, incluant les herbiers intertidaux, sera relative au type de contaminant et au volume déversé. Dans le cadre du projet, la gestion des matières dangereuses (incluant les hydrocarbures) et de tout déversement accidentel dans l'environnement fait l'objet de mesures particulières permettant d'encadrer leur usage, leur entreposage et leur manutention, et ce, conformément à la réglementation en vigueur. L'entretien régulier de la machinerie devrait également permettre d'identifier toute fuite susceptible de générer des effets sur l'environnement. De plus, un plan d'intervention en cas de déversement sera établi afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement, le cas échéant. Néanmoins, considérant la localisation des herbiers, la disposition des infrastructures, la dynamique du milieu d'insertion du projet et les mesures d'atténuation mises de l'avant, la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte la végétation intertidale est très faible.

Aucuns travaux, avec utilisation de machinerie, réalisés à partir de l'estran ne sont prévus à proximité des herbiers et peuplements intertidaux, ce qui permettra également d'éviter toute perturbation du milieu.

Ainsi, en phase de construction, le seul effet sur la composante « végétation marine et herbiers intertidaux » appréhendés serait donc lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur les herbiers intertidaux sont principalement liées à :

- → Chargement de l'apatite à bord des navires – Déversement accidentel d'apatite dans l'environnement.
- → Présence physique du quai dans l'environnement – Modification de la dynamique sédimentaire et, conséquemment, de l'habitat du poisson en zone intertidale.
- → Présence de navires – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

En effet, la présence physique du terminal maritime en rive nord du Saguenay est susceptible d'induire une modification de la dynamique sédimentaire de façon localisée, en amont de l'infrastructure portuaire. L'enrochement situé en amont du quai encaissera fort possiblement le choc des vagues et du courant descendant de la rivière. Son positionnement quasi perpendiculaire au courant dominant fait en sorte qu'un effet de bout en rive est facilement envisageable en termes d'effet sur le milieu. Cet effet érosif pourrait contribuer résulter en un déficit sédimentaire et en la réduction de la superficie de l'herbier H1 en amont du quai. Selon les photographies prises au terrain, l'herbier H1 (photo 8-26) se retrouve à l'intérieur d'une dépression et est bordé d'une part par la berge rocheuse et d'autre part par un cordon de galets et de blocs. Cette protection pourrait favoriser le maintien de l'herbier, selon l'ampleur du phénomène d'effet de bout qui s'installera suite à la mise en place de l'enrochement. Selon le cas, la pérennité du petit peuplement d'algues vertes pourrait également être compromise.



Photo 8-26. Herbier H1 localisé en amont du site ciblé pour l'implantation du quai

En ce qui a trait aux risques de déversement accidentel en phase d'exploitation et entretien, ceux-ci découlent principalement des activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi que de la présence et de la circulation de navires dans les eaux du Saguenay. L'apatite constituant un groupe de minéraux phosphatés, elle est susceptible d'enrichir le milieu aquatique en cas de déversement et d'ainsi favoriser la prolifération des algues dans le milieu aquatique (Vacelet 1986). L'émission de poussières d'apatite sera contrainte, dans un premier temps, par l'utilisation d'un dépoussiéreur à filtre équipé d'un ventilateur centrifuge qui contrôlera les émissions fugitives de poussières lors du déchargement des camions. De plus, les convoyeurs acheminant le concentré vers la zone portuaire seront recouverts limitant ainsi la propagation de poussières d'apatite dans l'environnement. Au terminal, le chargement des navires sera effectué au moyen d'un bec de chargement télescopique orientable, et ce, de la cale jusqu'en haut afin de construire la pile d'apatite en continu et de réduire les émissions de poussières. En somme, le projet est optimisé de sorte à restreindre au minimum l'émission des poussières d'apatite dans l'environnement (air, eau, etc.). Ainsi, l'effet résiduel probable qui demeure est le risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. Une faible dissolution pourrait également survenir. La littérature se rapportant à la pollution de l'eau par l'apatite rapporte les effets suivants : acidification de l'eau, enrichissement en phosphore, eutrophisation du milieu, prolifération d'algues, parfois toxiques, ainsi que les effets en découlant sur la faune benthique, notamment la mort de coraux (Vacelet 1986; Notebaert 2013). Toutefois, des procédures d'urgence étant bien établies en cas de déversement et le Saguenay offrant un pouvoir de dilution et de dispersion très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de la zone d'étude locale, voire restreinte, le cas échéant.

Finalement, la présence et la circulation de navires dédiés au transport du concentré d'apatite dans le secteur du quai contribuent à accroître le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures en raison de l'accroissement de la probabilité d'occurrence d'un accident ou d'une collision. Dans tous les cas, les

navires accostant au terminal maritime devront se soumettre à la réglementation fédérale en vigueur en ce qui a trait au pilotage sur le Saint-Laurent, soit la Loi sur le pilotage, la Loi maritime du Canada et la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada. Ainsi, selon la Loi sur le pilotage, tout capitaine de navire étranger de plus de 35 m de longueur doit donner la barre à un pilote local à partir de Les Escoumins pour des raisons liées à la sécurité et à l'environnement. L'Administration de Pilotage des Laurentides (APL) est la société d'État fédérale chargée d'administrer et fournir des services de pilotage maritime dans les eaux de la région des Laurentides, notamment dans le fleuve Saint-Laurent et la rivière Saguenay. Les pilotes de l'APL ayant les connaissances et l'expérience des eaux du fleuve Saint-Laurent et du fjord du Saguenay, ils sont mieux en mesure d'identifier les risques à la navigation et de procéder de manière sécuritaire, minimisant ou évitant ainsi les risques d'accident. L'APL émet ses recommandations lors de la conception de nouveaux terminaux maritimes, notamment celui de la rive nord du Saguenay permettant ainsi d'adapter les infrastructures aux conditions particulières de navigation (glaces, courants, etc.). La procédure d'accostage sera d'ailleurs inscrite au sein des règlements de l'autorité portuaire. Malgré l'ensemble de ses mesures, un plan d'intervention et des trousses et procédures d'urgences seront prévus en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures. Les effets probables d'un déversement sur la végétation marine et les herbiers intertidaux demeurent les mêmes qu'en phase de construction, soit, selon la quantité et la nature du contaminant déversé : une dépigmentation du feuillage, l'apparition de taches sur les feuilles, la diminution des densités de tiges, des hauteurs de tiges et du nombre de feuilles par tiges, la modification de la stratégie reproductives des plantes ou encore la mort des végétaux exposés (Wu *et al.* 2012; National Academies Press 2003). Il est important de souligner que comme le Saguenay constitue un milieu très dynamique, un déversement hors de contrôle en phase d'exploitation et entretien pourrait avoir des effets sur les herbiers intertidaux du secteur de Saint-Fulgence puisque la marée serait susceptible d'étendre la nappe de produits pétroliers plus en amont. Toutefois, dans la mesure où des procédures d'urgence sont bien établies en cas de déversement, les probabilités d'occurrence d'un tel événement sont très faibles.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme les équipements servant au chargement des navires ainsi que le quai sont des équipements multiusager, c'est-à-dire que plusieurs clients pourront utiliser ces équipements, aucun plan de fermeture de ces installations maritimes n'est prévu.

Le tableau 8-7 identifie les changements probables au sein de la végétation marine et des herbiers intertidaux. Une analyse plus poussée des changements probables est réalisée à la section 8.2.7.

Tableau 8-7. Identification des changements probables au sein de la végétation marine et des herbiers intertidaux

VÉGÉTATION MARINE ET HERBIERS INTERTIDAUX

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	*Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant, de la profondeur de pénétration du contaminant dans le sol et de la proportion de la végétation recouverte (National Academies Press 2003; ITOPF 2013; Biber *et al.* 2013; Jacobs 1980). Les effets sur la végétation intertidale peuvent impliquer, selon la gravité de l'événement, une dépigmentation du feuillage, l'apparition de taches sur les feuilles, la diminution des densités de tiges, des hauteurs de tiges et du nombre de feuilles par tiges, la modification de la stratégie reproductive des plantes ou encore la mort des végétaux exposés (Wu *et al.* 2012; National Academies Press
Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	

VÉGÉTATION MARINE ET HERBIERS INTERTIDAUX

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
	2003). Dans le cadre du présent projet, en phase de construction, considérant les faibles volumes de contaminants impliqués ainsi que la dynamique du milieu, il est peu probable que des changements réels soient observés au sein des herbiers intertidaux de la zone d'étude en cas de déversement, puisque le renouvellement en eau est constant.
Exploitation et entretien	
Opération de chargement de l'apatite	*Risque de déversement accidentel d'apatite dans l'environnement aquatique* – Le concentré d'apatite mis en contact avec le milieu aquatique est susceptible, selon la quantité déversée et les conditions environnementales au moment du déversement, de causer l'acidification de l'eau, l'enrichissement du milieu en phosphore, l'eutrophisation du milieu et la prolifération d'algues, dont certaines parfois toxiques. Le Saguenay offrant toutefois un pouvoir de dissolution très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de la zone d'étude locale, voire restreinte.
Présence du terminal maritime	*Modification de la dynamique sédimentaire et, conséquemment, de l'habitat du poisson en zone intertidale* – Les changements susceptibles d'intervenir au niveau des herbiers intertidaux, s'il y a lieu, pourraient résulter en une réduction de la superficie végétalisée de l'herbier intertidal H1. En effet, la mise en place de l'enrochement en amont du quai est susceptible d'occasionner un effet de bout en rive. Selon l'étendue du phénomène, l'herbier H1 pourrait régresser. Sa localisation à l'intérieur d'une dépression pourrait toutefois offrir une certaine protection. La présence d'algues vertes pourrait également être compromise par ce changement dans la dynamique sédimentaire.
Présence de navires	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement* – Voir description en phase de construction. Il est à noter que les quantités utilisées en phase d'exploitation et entretien sont susceptibles d'être beaucoup plus importantes et de causer davantage de dommages, le cas échéant. Des procédures d'urgence sont toutefois bien établies afin de contrôler ce type d'événement.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

8.2.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

Les mesures d'atténuation n'incluent aucune proposition de compensation en ce qui a trait à la composante « végétation marine et herbiers intertidaux » puisqu'aucun empiètement direct n'est anticipé dans le cadre du projet.

PHASE DE CONSTRUCTION

Empiètement sur la végétation marine et les herbiers intertidaux

Tel qu'énoncé antérieurement, le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay a été optimisé de manière à éviter tout empiètement direct des infrastructures sur la végétation marine et les herbiers intertidaux.

Émission de matières en suspension

En regard de la limitation de la propagation des MES, l'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de les confiner dans la zone des travaux et d'éviter la formation d'un vaste panache de turbidité susceptible de nuire aux organismes présents à proximité.

Circulation de la machinerie

Afin d'éviter la perturbation de la végétation marine et des herbiers intertidaux, les activités de construction impliquant le recours à de la machinerie opérant à partir de la zone intertidale seront limitées le plus possible. La circulation et les opérations s'effectueront à partir des aires de travail et des voies de circulation identifiées à ces fins.

Ravitaillement et entretien de la machinerie

En ce qui a trait aux mesures préconisées dans le cadre des activités de ravitaillement et d'entretien de la machinerie, celles-ci constituent des mesures standards courantes, connues et respectées des entrepreneurs. Ces mesures sont les suivantes :

- Une inspection préalable, puis régulière, de la machinerie et des camions utilisés seront effectuées afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Les aires précises seront identifiées pour l'entretien et le ravitaillement de la machinerie.
- L'entretien et le ravitaillement de la machinerie et des camions seront effectués à plus de 60 m de l'eau, sauf pour les équipements sur les barges.
- Les équipements mobiles seront entretenus et ravitaillés dans des garages à l'extérieur des sites de travaux.
- Une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement devra être présente sur le site en tout temps et comprendra tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) ou d'Environnement Québec (1 866 694-5454) devrait être avisé sans délai.

Entreposage des matières dangereuses

En ce qui concerne l'entreposage des matières dangereuses, les mesures standards suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation de la végétation marine et des herbiers intertidaux :

- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
- Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries

par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 125 % du volume du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants de liquides. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.

- Une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement devra être présente sur le site en tout temps et comprendra tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) ou d'Environnement Québec (1 866 694-5454) devrait être avisé sans délai.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

Afin de minimiser les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures, les mesures standards et particulières suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation de la végétation marine et des herbiers intertidaux :

- Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du Saguenay.
- Une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement devra être présente sur le site en tout temps et comprendra tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) ou d'Environnement Québec (1 866 694-5454) devrait être avisé sans délai.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de démantèlement s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction, spécifiquement en ce qui a trait au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie ainsi qu'à l'entreposage des matières dangereuses.

8.2.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 8.2.5, les effets résiduels probables sur la végétation marine et les herbiers intertidaux sont liés aux risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement. L'**ampleur** des effets résiduels sur la végétation marine et les herbiers intertidaux est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait à l'habitat du poisson et à la navigation, rendant ainsi l'effet résiduel sur la végétation marine et les herbiers intertidaux **réversible**s et **peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison de la faible superficie des herbiers, de la nature commune des espèces qui les composent, mais également du rôle écosystémique des herbiers et une **valorisation moyenne** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle**. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La **probabilité d'occurence** est, quant à elle, jugée **faible à**

moyenne selon les effets en cause. Par conséquent, **l'effet résiduel** sur la composante « végétation marine et herbiers intertidaux » est défini comme **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont les risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures ainsi que la modification potentielle de la dynamique sédimentaire susceptible d'influencer l'expansion de certains herbiers intertidaux. Ces effets, bien que moins probables, sont de nature plus imprévisible et ont une portée environnementale plus grande que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur la végétation marine et les herbiers intertidaux est définie comme **moyenne** en raison du degré de perturbation potentiellement plus élevé en cas de déversement accidentel. En regard de l'ensemble des mesures de précaution prises, la **fréquence** devrait toutefois être **faible**. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation est jugée **locale** puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte. La **durée** de l'effet pourrait, quant à elle, être très variable, soit de **courte à longue**, selon l'importance de l'événement. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée faible. En somme, l'**effet résiduel** sur la composante « végétation marine et herbiers intertidaux » est jugé **moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber la végétation marine et les herbiers intertidaux, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

8.2.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Relativement à la végétation marine et aux herbiers intertidaux, plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas de circulation de la machinerie dans la zone intertidale et que les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux empiètements dans l'habitat du poisson.

Un programme de suivi pourrait permettre de documenter l'évolution des superficies et de la composition de l'herbier intertidal H1 localisé en amont du quai, suite à la modification locale de la dynamique sédimentaire induite par la mise en place du terminal maritime.

8.3 PLANCTON

Les Lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent que le plancton doit être considéré comme une CV. En effet, ce dernier étant à la base du réseau trophique de l'écosystème du fjord du Saguenay, il représente une composante importante contribuant à l'équilibre du milieu.

Le phytoplancton du Saguenay est principalement composé d'espèces d'eau douce et faiblement représenté par les espèces euryhalines et marines. La productivité primaire au sein du fjord est très faible en comparaison d'eaux côtières et de fjords comparables. Ceci s'explique principalement par l'absence de bloom printanier important dans le Saguenay, par un début tardif de la période productive et par de faibles valeurs de biomasse phytoplanctonique. Les espèces présentes en amont n'ayant pas les mêmes exigences ou facteurs limitants que celles colonisant l'aval du Saguenay, les périodes de production primaire optimale ne concordent donc pas nécessairement à l'échelle du Saguenay.

Dans le Saguenay, l'abondance totale du zooplancton ne varie pas de façon très marquée. En effet, le cycle de la marée et les variations saisonnières n'ont qu'un effet minime. Néanmoins, la composition de la communauté zooplanctonique peut varier à l'échelle spatiale et temporelle. La communauté zooplanctonique inclut également la présence de larves de poissons dans l'écosystème. Des études réalisées quant à la diversité et à la distribution spatio-temporelle de l'ichtyoplancton du Saguenay mettent en évidence la présence dominante des larves de capelan et d'éperlan.

Aucune espèce en péril n'a été identifiée eu égard à la composante du plancton dans le Saguenay.

Considérant la grande variabilité des conditions prévalant au sein du fjord du Saguenay et son incidence sur les communautés planctoniques, aucun effet sur la composante « plancton » n'est appréhendé dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay. Ainsi, l'effet attendu est non important.

Les changements prévus sur le plancton pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → invertébrés benthiques et nectoniques (section 8.4);
- → poissons et habitats en milieu marin (section 8.5);
- → mammifères marins (section 8.6);
- → pêche commerciale (section 10.4.4.7).

8.3.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le plancton réfère à l'ensemble des microorganismes en suspension dans la colonne d'eau. Ceci inclut le phytoplancton, de nature végétale, ainsi que les petits crustacés planctoniques (notamment les euphausiacés et gammaridés), les larves et les œufs de poissons, etc.

Les lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent que le plancton doit être considéré comme une **composante valorisée**. En effet, ce dernier étant à la base du réseau trophique de l'écosystème du Saguenay, il représente une composante importante contribuant à l'équilibre du milieu. Au sens de la Loi sur les pêches, le plancton est décrit comme une plante marine, pour ce qui est du phytoplancton, ou encore comme un poisson, pour ce qui est du zooplancton.

8.3.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description du projet de terminal maritime sur la composante « plancton » correspondent à la zone d'étude étendue, soit l'ensemble du Saguenay. En effet, considérant la dynamique particulière des masses d'eau caractérisant le fjord, il est jugé important d'établir un portrait régional afin de bien comprendre la complexité et la variabilité des abondances et de la biodiversité du plancton au sein du milieu. Les limites spatiales considérées pour l'analyse des effets probables du projet sur cette même composante sont toutefois jugées de moindre envergure et se restreignent à la zone d'étude locale.

8.3.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement au plancton dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

Plancton	
Catégorie	**Référence**
Phytoplancton	- ARGUS INC. 1992. *Synthèse et analyse des connaissances relatives aux ressources naturelles du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent : Aspects biologiques*. Parc marin du Saguenay, version finale. Pagination multiple.
	- CÔTÉ, R. et G. Lacroix. 1979. *Influence de débits élevés et variables d'eau douce sur le régime saisonnier de production primaire d'un fjord subarctique.* Oceanologica Acta, vol. 2, n° 3 : 299-306.
	- CLOUTIER, S. 1984. *Influence de la salinité sur la productivité du phytoplancton du fjord du Saguenay*. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi. 80 p.
	- GUIRY, W. In Guiry, M.D. et Guiry, G.M. 2016. *AlgaeBase. World-wide electronic publication*, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org.
Zooplancton	- ARGUS INC. 1992. *Synthèse et analyse des connaissances relatives aux ressources naturelles du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent : Aspects biologiques*. Parc

Plancton	
Catégorie	**Référence**
	marin du Saguenay, version finale. Pagination multiple.
	- BRUNEL, P., R. de Ladurantaye et G. Lacroix. 1980. *Suprabenthic gammaridean Amphipoda (Crustacea) in the plankton of the Saguenay Fjord, Québec*. In: Freeland, H.J., D.M. Farmer et C.D. Levings. Fjord oceanography Plenum Publishing Corp., New York. P. 609-613.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23.* Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- RAINVILLE, L. 1979. *Étude comparative de la distribution verticale et de la composition des populations de zooplancton du fjord du Saguenay et de l'estuaire maritime du Saint-Laurent*. Université Laval, École des gradués. Thèse de doctorat *In* Mousseau et Armellin 1995.
	- RUNGE, J.A. et Y. Simard. 1990. *Zooplankton of the St. Lawrence Estuary: The imprint of physical processes on its composition and distribution In* M.I. El Sabh et N. Silverberg (éd.) Oceanography of a large-scale Estuarine System: The St. Lawrence. Springer-Verlag New York Inc. Coastal and Estuarine Studies, Vol. 39 *In* Mousseau et Armellin 1995.
Larves et œufs de poissons	- SIROIS, P., G. Diab, A.-L. Fortin, S. Plourde, J. A. Gagné et N. Ménard. 2009. *Recrutement des poissons dans le fjord du Saguenay*. Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science, vol. 22, n° 2, 2009, p. 341-352.

Considérant les grandes variations journalières et saisonnières susceptibles d'être observées au sein du milieu, l'échantillonnage du plancton n'a pas été entrepris dans le cadre du projet. Les données issues de la littérature ont été jugées nettement suffisantes afin de dresser un portrait adéquat de la dynamique établie dans le Saguenay puisque des protocoles permettant la caractérisation des divers bassins (amont, centre et aval) et les différentes couches d'eau, et ce, à différents moments tout au long de l'année.

Ainsi, l'ensemble de la documentation disponible est considérée suffisante et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante « plancton ».

8.3.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.3.4.1 PHYTOPLANCTON

COUCHE PHOTIQUE

Le phytoplancton du Saguenay est principalement composé d'espèces d'eau douce et faiblement représenté par les espèces euryhalines et marines (Côté et Lacroix 1979). En effet, en raison de la forte influence de la masse d'eau douce superficielle, provenant des lacs Saint-Jean et Kénogami et de la rivière Saguenay, et de la dynamique particulière qu'elle crée en interaction avec la marée, la communauté phytoplanctonique du Saguenay présente une composition bien particulière et variable selon l'écart en distance par rapport à son embouchure (Cloutier 1984). De plus, la composition spécifique du phytoplancton varie de façon saisonnière. Ainsi, à l'amont, près de la baie des Ha! Ha!, les espèces dominantes sont principalement des diatomées, soit *Asterionella formosa* et *Tabellaria fenestrata*, lesquelles sont accompagnées notamment par *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira islandica*, *Tabellaria floculosa*, *Dinobryon bavaricum*, *Ceratium hirundinella* et *Anabaena flosaquae* selon la période de l'année (Cloutier 1984). Selon le répertoire AlgaeBase (Guiry 2016), ces espèces seraient toutes caractéristiques de milieux d'eau douce. Par ailleurs, plus en aval, près de Sacré-Cœur, les espèces dominantes en juin seraient des diatomées d'eau douce dont *Diatoma elongatum* et *Tabellaria fenestrata*, tandis qu'en juillet et août, la dominance serait assurée par des espèces saumâtres ou marines comme *Melosira moniliformis* et *Chaetoceros spp*., alors qu'en septembre, la communauté est dominée conjointement par *Melosira*

moniliformis et par une diatomée d'eau douce *Tabellaria fenestrata*. Finalement, en octobre et en novembre, les algues d'eau douce dominent nettement les communautés phytoplanctoniques du Saguenay (Cloutier 1984).

La productivité primaire au sein du Saguenay est très faible en comparaison d'eaux côtières et de fjords comparables, dont ceux de la Norvège. Alors que la production primaire totale maximale de la couche photique atteint 165 mg C/m² par jour dans le Saguenay, certains fjords et estuaires comparables atteignent jusqu'à 6 460 mg C/m² par jour (tableau 8-8; Côté et Lacroix 1979). Ceci s'explique principalement par l'absence de bloom printanier important dans le Saguenay, par un début tardif de la période productive et par de faibles valeurs de biomasse phytoplanctonique (Côté et Lacroix 1979). Le Saguenay étant étroit et long et générant un fort débit, les cellules phytoplanctoniques au sein de celui-ci sont entraînées vers l'aval généralement rapidement, et ce, dans un gradient croissant de salinité, ce qui fait en sorte de réduire la viabilité des espèces les moins adaptables ainsi que le temps de résidence des espèces les plus tolérantes. Ce transport vers l'aval empêche donc l'établissement d'une biomasse phytoplanctonique plus abondante (ARGUS 1992). De plus, les facteurs tels que la stabilité de la colonne d'eau, un rapport favorable entre l'épaisseur de la couche photique et la zone de mélange, la disponibilité d'éléments nutritifs, la température de l'eau, la salinité, ainsi que la simultanéité des périodes optimales pour la production primaire en regard de chacun de ces facteurs, font en sorte de réduire encore davantage la durée optimale pour la prolifération du phytoplancton (Côté et Lacroix 1979).

Tableau 8-8. Production primaire totale (mg C. $m^{-2}.d^{-1}$) du fjord du Saguenay et d'autres milieux comparables

Lieu	Type	Production primaire (mg C. $m^{-2}.d^{-1}$)
Saguenay (amont)	Fjord	165,61 (juillet)
Saguenay (centre)	Fjord	53,82 (août)
Saguenay (aval)	Fjord	75,30 (juillet)
Saint-Laurent	Estuaire	500 à 6 460
Baie des Chaleurs	Eaux côtières de latitude voisine	290 à 2 960
Groenland	Fjord	1 200
Colombie-Britannique	Fjord	24 à 3 700
Norvège	Fjord	Jusqu'à 4 000

Source : Côté et Lacroix (1979)

À l'amont du Saguenay, généralement vers la mi-juillet, les conditions optimales à la prolifération du phytoplancton seront rencontrées, soit l'obtention d'une colonne d'eau suffisamment stable, des apports en eau douce plus faibles, un rapport entre l'épaisseur de la couche photique et de la zone de mélange plus favorable, ainsi qu'une salinité et des concentrations en phosphates accrues.

Les espèces présentes en amont (eau douce) n'ayant pas les mêmes exigences ou facteurs limitants que celles colonisant l'aval (eau saumâtre à salée), les périodes de production primaire optimale ne concordent donc pas nécessairement à l'échelle du Saguenay (Côté et Lacroix 1979).

ZONE PROFONDE

Malgré que la couche photique du Saguenay soit caractérisée par des taux de production primaire relativement faibles, il a été démontré que les couches profondes de ce fjord montrent des valeurs de chlorophylle plutôt élevées. Selon les expérimentations réalisées dans le cadre d'études scientifiques, l'activité photosynthétique serait effectuée de façon significative dans les 20 premiers mètres de la partie centrale du fjord comparativement aux 100 premiers mètres de la colonne d'eau dans le tronçon aval. En saison estivale, soit en juillet et août, le rapport production/biomasse des couches plus profondes que 20 m

de la partie aval montre également des valeurs élevées, lesquelles sont supérieures aux valeurs observées dans la couche photique. Ceci ferait en sorte de contribuer de façon significative aux apports nutritifs des herbivores et détritivores pélagiques des couches profondes (ARGUS 1992).

8.3.4.2 ZOOPLANCTON

Dans le Saguenay, l'abondance totale du zooplancton ne varie pas de façon très marquée. En effet, le cycle de la marée et les variations saisonnières n'ont qu'un effet minime. La composition de la communauté zooplanctonique peut toutefois varier à l'échelle spatiale et temporelle. Ainsi, de manière générale, les genres *Oithona sp*. et *Microcalanus pygmaeus* représentent près de 90 % de l'abondance totale du zooplancton (Runge et Simard 1990 *In* Mousseau et Armellin 1995). Toutefois, en mai et juin, l'abondance de zooplancton est principalement attribuable à *Calanus finmarchicus*, *Calanus hyperboreus*, *Oithona similis* et *Microcalanus pygmaeus* en aval, alors que *Microcalanus pygmaeus* et *Oithona borealis* dominent en amont. D'août à septembre, c'est plutôt *Acartia longiremis* et *Eurytemora herdmani* qui sont proportionnellement plus abondantes en amont, alors qu'*Oithona borealis* prévaut en aval du Saguenay (Rainville 1979 In Mousseau et Armellin 1995). Ainsi, la composition des bassins aval du Saguenay s'apparente davantage à celle de l'estuaire du Saint-Laurent. Toutefois, comparativement à l'estuaire, la biomasse mésoplanctonique (incluant notamment les calanoïdes) du fjord est de deux à dix fois plus faible. En incluant le macroplancton (dont les mysidacés et euphausides), par contre, la biomasse zooplanctonique serait supérieure à celle de l'estuaire. Cette biomasse augmente de la surface vers le fond, passant ainsi de 4,5 mg/m³ à 25 m de profondeur à 13 mg/m³ à 100 m de profondeur (Rainville 1979 *In* Mousseau et Armellin 1995).

Dans la communauté planctonique du Saguenay, certains groupes montrent des particularités, dont les mysidacés et les amphipodes gammaridiens (ARGUS 1992). On remarque, entre autres, chez les mysidacés que trois espèces se démarquent par leur abondance, soit *Mysis litoralis*, *Boreomysis nobilis* et *Erythrops erythrophthalma*. Ces dernières, strictement benthiques ou suprabenthiques au sein d'autres milieux, occupent la partie supérieure et inférieure de la colonne d'eau dans le Saguenay, ce qui contribue à accroître significativement les biomasses zooplanctoniques (Brunel *et al.* 1980). En ce qui a trait aux mysidacés, *Boreomysis nobilis* et *Mysis litoralis* constituent des espèces arctiques et subarctiques très abondantes dans les eaux du Saguenay, alors qu'elles sont à toutes fins pratiques absentes de l'estuaire et du golfe. La présence de ces deux espèces, apparemment endémiques au Saguenay, pourrait témoigner du statut d'enclave biogéographique arctique du Saguenay au sein de la zone boréale (ARGUS 1992).

La communauté zooplanctonique inclut également la présence de larves de poissons dans l'écosystème. En 2004 et 2005, des études réalisées en ce qui a trait à la diversité et à la distribution spatio-temporelle de l'ichtyoplancton dans le Saguenay mettaient en évidence la présence dominante des larves de capelan et d'éperlan (98 % des captures) au sein du fjord du Saguenay (Sirois *et al.* 2009). Outre ces deux espèces, les larves de 12 autres espèces de poissons ont été trouvées dans les échantillons prélevés lors de ces études, dont : des larves de sébastes (*Sebastes spp.*), de sigouine de roche (*Pholis gunnelus*), de morues (*Gadus spp.*), de lançons (*Ammodytes sp.*), d'hareng atlantique (*Clupea harengus*), de motelle à quatre barbillons (*Enchelyopus cimbrius*), de lompénie-serpent (*Lumpenus lumpretaeformis*),de chaboisseau à épines courtes (*Myoxocephalus scorpius*), de perchaudes (*Perca flavescens*), de poisson-alligator arctique (*Aspidophoroides monopterygius*) et une ou des espèces de la famille des *Cyclopteridae* (Sirois *et al.* 2009). Parmi toutes les captures de larves, 99 % d'entre elles occupaient la mince couche de surface chaude et saumâtre (0 à 15 m de profondeur). Les plus grandes abondances de larves étaient observées dans le bassin supérieur du fjord, excluant ainsi l'hypothèse du transport des larves du Saint-Laurent vers le Saguenay par l'action de la marée. Les analyses traitant de la distribution temporelle des larves des trois principales espèces composant les échantillons, soit le capelan, l'éperlan et le sébaste, démontrent l'apparition des larves au sein de la colonne d'eau au cours du mois de juin. Les abondances les plus élevées sont obtenues entre la fin juin et la fin juillet (Sirois *et al.* 2009).

8.3.4.3 ESPÈCES EN PÉRIL

Aucune espèce planctonique en péril n'a été identifiée dans le Saguenay.

8.3.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Considérant la grande variabilité des conditions prévalant au sein du fjord du Saguenay et son incidence sur les communautés planctoniques, aucun effet sur la composante « plancton » n'est appréhendé dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay. En effet, le plancton subit naturellement des niveaux extrêmement élevés de mortalité, dus à la prédation, à l'altération des conditions environnementales et au transport physique vers des secteurs où la survie est impossible pour certaines espèces moins adaptables. Ainsi, les écosystèmes ont évolué de sorte à favoriser la production massive de ces organismes dans un temps de génération court. La sensibilité des organismes planctoniques à l'exposition aux hydrocarbures, notamment, est connue et des effets significatifs sont possibles. Toutefois, la surproduction massive d'organismes au cours des premiers stades de vie offre un effet tampon pour le recrutement à partir de zones voisines non affectées (ITOPF 2013). En contrepartie, l'effet inverse est également probable, notamment dans le cas d'une prolifération planctonique importante (bloom), où les zones voisines non affectées pourraient permettre d'estomper les effets d'un enrichissement local du milieu, par exemple. Dans le cas spécifique du Saguenay, tel que décrit à la section 8.3.4, le début tardif de la période productive, la faible épaisseur de la couche photique, le gradient de salinité d'amont vers aval et la courte période de stabilité de la colonne d'eau dans le fjord sont reconnus pour limiter naturellement la productivité primaire du milieu. Il est donc peu probable qu'un phénomène de bloom puisse prendre de l'ampleur, alors qu'en ce qui a trait à un déversement d'hydrocarbures, en phase de construction, le renouvellement constant des masses d'eau devrait grandement atténuer les effets à proximité de la zone d'étude. Un déversement en phase d'exploitation et d'entretien, quoique très peu probable, serait toutefois susceptible d'affecter le plancton de façon temporaire. Aucun effet environnemental significatif sur le plancton n'est donc envisagé.

8.3.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Aucune mesure d'atténuation n'est nécessaire.

8.3.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Considérant qu'aucun effet environnemental sur le plancton n'est envisagé, les effets résiduels n'ont pas été abordés.

8.3.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance ou de suivi n'est nécessaire.

8.4 INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES

Les invertébrés benthiques et nectoniques réfèrent à l'ensemble de la communauté d'invertébrés macroscopiques perceptible à l'œil nu. Dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, les invertébrés benthiques et nectoniques sont déterminés comme une CV en vertu de la Loi sur les pêches.

La zone intertidale bordant le Saguenay est caractérisée par des conditions très contraignantes pour la survie d'organismes épibenthiques (effets des glaces, importantes variations de niveaux d'eau, de température, de salinité, etc.). Ainsi, l'abondance et la diversité d'organismes sont nettement diminuées comparativement à d'autres milieux intertidaux.

Les relevés réalisés au terrain lors des campagnes de caractérisation du milieu maritime n'ont permis d'identifier aucune utilisation de l'estran ni signe de présence d'organismes invertébrés épibenthiques au sein de la zone d'étude restreinte, localisée aux abords du site ciblé pour l'aménagement du terminal maritime. Les habitats disponibles dans ce secteur étant principalement rocheux, la zone intertidale y étant relativement étroite en raison de l'escarpement de l'estran et l'exposition aux éléments (courants, marées, vagues, glace, etc.), y étant contraignante pour la colonisation par les organismes, cette absence d'organisme semble justifiable.

L'inventaire des invertébrés benthiques et nectoniques de la zone subtidale, réalisé à partir des séquences vidéographiques enregistrées dans la zone d'étude locale, a permis d'identifier distinctement 35 espèces d'invertébrés sur les fonds meubles et rocheux de la zone d'étude, ainsi que dans la colonne d'eau. Dans les 15 premiers mètres de la colonne d'eau, la diversité et les abondances des organismes y sont très faibles, telles que l'ont confirmé les travaux de terrain; des balanes et quelques oursins ont été observés par endroits, sans plus. C'est aux environs de 20 m de profondeur que la diversité et la densité d'organismes deviennent plus importantes. Les anémones de la famille des Cerianthidae, constituent les organismes qui succèdent en ordre d'apparition dans la stratification verticale. De manière générale, les cnidaires, les annélides et les porifères constituent les embranchements les mieux représentés en termes d'abondance d'organismes au sein du milieu inventorié.

Aucune espèce en péril n'a été identifiée eu égard à la composante des invertébrés benthiques et nectoniques du Saguenay.

En regard de la composante Invertébrés benthiques et nectoniques, l'empiètement global dans l'habitat est évalué à 18 207 m², alors que l'empiètement réel dans la zone colonisée par les invertébrés présente une superficie d'environ 3 400 m². En phase de construction, les effets appréhendés sur la composante Invertébrés benthiques et nectoniques sont liés à l'empiètement des infrastructures dans l'habitat du poisson, l'émission de MES dans l'environnement ou à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

En ce qui a trait aux risques de déversement accidentel en phase d'exploitation et d'entretien, ceux-ci découlent principalement des activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi que de la présence et de la circulation de navires dans les eaux du Saguenay.

Dans le but d'atténuer l'effet des empiètements engendrés, Port de Saguenay s'engage à compenser l'empiètement direct des infrastructures dans l'habitat, tel que prescrit par la Loi sur les pêches.

En phases de construction et d'exploitation et entretien, les effets attendus sont non importants. En phase de démantèlement, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place, aucun effet n'est prévu.

Les changements prévus sur les invertébrés benthiques et nectoniques pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- poissons et habitats en eau douce (section 8.5);
- poissons et habitats en milieu marin (section 8.5);
- mammifères marins (section 8.6);
- oiseaux et leur habitat (section 8.7);
- pêche commerciale (section 10.4.4.7).

8.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les invertébrés benthiques et nectoniques réfèrent à l'ensemble de la communauté d'invertébrés macroscopiques perceptible à l'œil nu et, dans le cas présent, perceptible et identifiable lors du passage de la caméra sous-marine. Les invertébrés sont, par définition, des organismes dépourvus de colonnes vertébrales formant plusieurs différents taxons et, par conséquent, susceptibles d'être retrouvés sous diverses formes. Ils incluent les mollusques bivalves et gastéropodes, les crustacés, les échinodermes, les porifères, les annélides et les cnidaires. Alors que les invertébrés benthiques sont associés au fond et y réalisent la plupart de leurs activités biologiques, les invertébrés nectoniques se retrouvent le plus souvent au sein de la colonne d'eau.

Dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, les invertébrés benthiques et nectoniques sont déterminés comme **composante valorisée** en vertu de la Loi sur les pêches. En effet, ils constituent des poissons au sens de la Loi sur les pêches et sont donc hautement valorisés. De plus, plusieurs espèces d'invertébrés benthiques sont sessiles et donc vulnérables aux modifications susceptibles d'intervenir dans leur milieu de vie puisqu'ils se retrouvent souvent fixés au substrat ou peu mobiles.

Les Lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent également que les invertébrés benthiques et nectoniques doivent être considérés comme une CV. De plus, des préoccupations ont été énoncées par le public lors des consultations de l'ACEE sur la description de projet et les Lignes directrices.

8.4.2 LIMITES SPATIALES

Bien qu'un portrait plus global soit dressé dans le cadre de la description du milieu d'insertion du projet, les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante des invertébrés benthiques et nectoniques correspondent à une zone d'étude restreinte, localisée à l'intérieur de la zone d'étude locale. Celle-ci englobe la surface nécessaire à la mise en place de l'ensemble des composantes du projet en milieu subtidal ainsi qu'une zone d'influence du projet établie pour cette composante à approximativement 500 m de part et d'autre de la localisation du terminal.

8.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux invertébrés benthiques et nectoniques dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES	
Catégorie	**Référence**
Invertébrés colonisant la zone intertidale	- DRAINVILLE, G., L.-M. Lalancette et L. Brassard. 1978. *Liste préliminaire des invertébrés marins du fjord du Saguenay recueillis de 1958 à 1970 par le camp des Jeunes explorateurs*. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des pêches maritimes et Direction de la recherche. Cahier d'information n° 8.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- NATURAM INC. 1990. *Inventaire de milieux intertidaux. Parc Saguenay*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Dossier 90 D 434, 50 p.
	- Données d'inventaire de WSP, octobre 2015.
Macro-invertébrés benthiques et nectoniques colonisant la zone subtidale	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- BOSSÉ, L., B. Sainte-Marie et J. Fournier. 1996. *Les invertébrés des fonds meubles et la biogéographie du fjord du Saguenay*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2 132: vii + 45 p.
	- DRAINVILLE, G., L.-M. Lalancette et L. Brassard. 1978. *Liste préliminaire des invertébrés marins du fjord du Saguenay recueillis de 1958 à 1970 par le camp des Jeunes explorateurs*. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des pêches maritimes et Direction de la recherche. Cahier d'information n° 8.
	- GENIVAR. 2011. *Construction d'un nouveau quai au terminal maritime de Grande-Anse – Caractérisation de la végétation riveraine et aquatique, de l'habitat du poisson et des sédiments*. Rapport réalisé pour l'Administration portuaire du Saguenay. 25 p. et annexes.

INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES	
Catégorie	**Référence**
	- RÉSEAU DE SUIVI DE LA BIODIVERSITÉ AQUATIQUE.2015. *Liste des espèces.* Site Internet : http://www.rsba.ca/recherche_espece/liste_des_especes.php.
	- Données d'inventaire de WSP, provenant des transects de caméra sous-marine, septembre 2015.
Microinvertébrés benthiques	- Données provenant des échantillons de benthos prélevés par WSP et analysés par le laboratoire SAB, octobre 2015.
Espèces d'intérêt	- CAMPBELL, J.S. et Simms, J.M. 2009. *Rapport de situation sur la conservation du corail et des éponges au Canada.* Pêches et Océans Canada : vii + 97 p.
	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2006. *Coral Conservation Plan – Maritimes region (2006-2010).* Division de la gestion côtière et des océans. 59 p.
	- SAINTE-MARIE, B. V. Lapointe, D. Archambault et R. Dufour. 1992. *Distribution et structure de taille du crabe des neiges, Chionoecetes opilio (O. Fabricius), dans le fjord du Saguenay*. Rapp. man. can. sci. halieut. aquat. 2156 : 12 p.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23.* Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- TEMPLEMAN, W. 1984. *Migrations of wolffishes, Anarhichas sp., from tagging in the Newfoundland area*. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 5: 93-97.
	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2015a. Stratégie de conservation des coraux et des éponges de l'est du Canada 2015. 72 p.
	- HOGG, M.M., Tendal, O.S., Conway, K.W., Pomponi, S.A., Van Soest, R.W.M., Gutt, J., Krautter, M. et Roberts, J.M. 2010. Deep-sea Sponge Grounds: Reservoirs of Biodiversity. UNEP-WCMC Biodiversity Series No. 32. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. (Disponible en version numérique: http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/32.aspx).
	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2008. *Pacific Region coldwater coral and sponge conservation strategy: An overview and principles-based framework (Ébauche)*. MPO Région du Pacific. (non publié). 32 p.
	- ROBERTS, J.M., Wheeler, A.J., Freiwald, A. et Cairns, S. 2009. *Cold-Water Corals; The Biology and Geology of Deep-Sea Coral Habitats*. Cambridge University Press. New York.
	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2010. *Espèces aquatiques – Détails pour Loup à tête large*. Site Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/aquatic-aquatique/northern-wolffish-loup-tete-large-fra.htm (4 février 2016).
	- LAROCQUE, R, Dutil, J.-D., Proulx, S., Thorne, M., Scallon-Chouinard, P.-M., Gendron, M.-H., Plourde, J. et Schmitt, T. 2010. *Contribution à la description de l'habitat des loups de mer (Anarhichas spp.) près de la péninsule gaspésienne par vidéo remorquée et relevés acoustiques multifaisceaux.* Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2902 : vii + 44 p.
	- LAROCQUE, R., M.-H. Gendron et J.-D. Dutil. 2008. *A survey of wolffish (Anarhichas spp.) and wolffish habitat in Les Mechins, Quebec.* Canadian Technical Report on Fisheries and Aquatic Sciences 2786. 29 p.
	- TEMPLEMAN, W. 1986a. *Contribution to the biology of the Spotted Wolffish (Anarhichas minor) in the Northwest Atlantic*. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 7: 57-65.
	- TEMPLEMAN, W. 1986b. *Some biological aspects of Atlantic wolffish (Anarhichas lupus) in the Northwest Atlantic*. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 7: 47-55.
	- KULKA, D., C. Hood et J. Huntington. 2007. *Recovery strategy for northern wolffish (Anarhichas denticulatis) and spotted wolffish (Anarhichas minor), and management plan for Atlantic wolffish (Anarhichas lupus) in Canada.* DFO: Newfoundland and Labrador Region. St. John's, NL. x + 103 p.
	- KEATS, D.W., G.R. South et D.H. Steele. 1985. *Reproduction and egg guarding of Atlantic wolfish (Anarhichas lupus: Anarhichidae) and ocean pout (Macrozoarces*

INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES	
Catégorie	**Référence**
	americanus: Zoarcidae) in Newfoundland waters. Can. J. Zool. 63: p 2565-2568.
	- Recherche d'habitats propices aux loups de mer et aux coraux et éponges d'eaux froides lors de la caractérisation réalisée au moyen de la caméra sous-marine, septembre 2015.

La revue de littérature a permis de dresser un portrait général de la biodiversité en ce qui a trait aux invertébrés benthiques et nectoniques dans les eaux du Saguenay. Afin de compléter la description de la composante, la réalisation de certaines validations et précisions au terrain s'est avérée nécessaire. Par conséquent, deux campagnes d'inventaire ont été mises de l'avant afin de documenter davantage la colonisation des zones intertidale et subtidale par les invertébrés. De plus, l'échantillonnage du benthos a été réalisé.

Ainsi, l'ensemble de la documentation disponible, incluant les travaux de validation, est considérée suffisante et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante « invertébrés benthiques et nectoniques ».

8.4.3.1 MÉTHODOLOGIE

INVENTAIRE DE LA ZONE INTERTIDALE

L'inventaire de la zone intertidale a été réalisé à marée basse les 20 et 21 octobre 2015 dans la zone d'étude locale et plus spécifiquement dans la zone d'étude restreinte avoisinant l'emplacement du futur terminal. Ainsi, le littoral a été parcouru à la recherche d'habitats favorables à la faune. Les organismes présents dans la zone d'étude ont été notés, le cas échéant, de même que tout signe d'utilisation du milieu par la faune. Les vasières (ou petites plages) ont été recherchées, ainsi que les signes de présence de bancs coquilliers. Enfin, des photographies du milieu et des différents éléments caractérisés ont été prises lors de l'inventaire. Chaque observation pertinente documentée a été décrite, puis localisée au moyen d'un GPS.

DOCUMENTATION VIDÉOGRAPHIQUE DE LA ZONE SUBTIDALE

La caractérisation de la zone subtidale a été réalisée du 18 au 20 septembre 2015. Au cours de cet inventaire, un dispositif tracté comportant deux caméras sous-marines (l'une orientée vers le fond et l'autre vers la gauche), un équipement d'éclairage au DEL et des stabilisateurs, a été utilisé afin de filmer le fond marin. Dans la zone avoisinant l'emplacement du futur terminal, des séquences vidéo sous-marines ont été enregistrées le long de dix transects à l'aide de la caméra manipulée à partir d'une embarcation. Lors de l'inventaire, toute composante d'intérêt (concentrations d'anémones, d'ascidies ou de coraux d'eaux froides, habitats propices au loup de mer, etc.) a été notée et localisée approximativement au moyen d'un GPS et du temps d'enregistrement de la séquence vidéo.

ÉCHANTILLONNAGE DU BENTHOS

Trois stations d'échantillonnage du benthos ont été documentées au moyen d'une benne de type Van Veen. Pour chaque coup de benne, le pourcentage de remplissage de la benne a été noté. Pour chaque échantillon, la totalité du prélèvement a été tamisée au moyen d'un tamis de 500 µm avec de l'eau de mer, puis a été déposée dans un ou plusieurs pots de verre de type Mason de 1 L. Afin de conserver les organismes intacts, de l'éthanol dénaturé (99 %) a été ajouté environ jusqu'à la surface du benthos afin de fixer les organismes. Les échantillons de benthos ont été conservés dans l'alcool, puis transmis au laboratoire SAB à Longueuil aux fins d'identification des organismes.

Les caractéristiques de chacune des stations d'échantillonnage du benthos documentées ainsi que la méthodologie détaillée peuvent être consultées dans l'étude sectorielle n° 4.

VISIONNEMENT DES SÉQUENCES VIDÉOGRAPHIQUES

Afin d'en extraire l'information pertinente, l'ensemble des séquences vidéographiques enregistrées lors de la campagne de relevés du mois de septembre 2015 ont été visionnées à partir du logiciel Remote Viewlog, lequel permet le visionnement des deux bandes vidéos simultané (soit la vidéo du fond et la vidéo de profil), le ralentissement des images, la capture d'images, de même que la retouche d'images (luminosité, contraste, etc.). Lors du visionnement, les transects ont été divisés en segments homogènes principalement selon la granulométrie du substrat observée.

Malgré que les observations soient rares dans les eaux du Saguenay, une attention particulière a été portée à l'identification d'habitats propices aux loups de mer. Deux des trois espèces présentes dans les eaux du fleuve Saint-Laurent et du fjord du Saguenay, soit les loups à tête large et loup tacheté, sont désignés menacés selon la Loi sur les espèces en péril au Canada alors que le loup atlantique est jugé préoccupant selon cette même loi.

8.4.4 CONDITIONS ACTUELLES

Cette section présente la description des communautés d'invertébrés utilisant la zone d'étude locale ou susceptibles de s'y retrouver. L'emphase a essentiellement été mise sur les communautés d'invertébrés benthiques, notamment en raison du mode de vie sessile de plusieurs espèces, les rendant ainsi vulnérables aux perturbations de leur habitat. Les invertébrés pélagiques, quant à eux, sont peu documentés et leur mobilité rend leur échantillonnage plus complexe afin de dresser un portrait représentatif de leur utilisation de la zone d'étude. La section présente donc les informations sur les communautés d'invertébrés tant à partir des informations recueillies dans la littérature scientifique que celles recueillies au terrain lors d'échantillonnage spécifique au projet. La carte 8-3 présente la localisation des principales composantes biologiques ou habitat d'intérêt pour les communautés d'invertébrés dans la zone d'étude restreinte.

8.4.4.1 REVUE DE LITTÉRATURE

Les invertébrés benthiques constituent des maillons importants des chaînes trophiques aquatiques et représentent, par conséquent, une part importante de l'alimentation de nombreux vertébrés comme les poissons, les canards et certains mammifères marins.

ZONE INTERTIDALE

La zone intertidale correspond au secteur compris entre les niveaux de la pleine mer supérieure de grande marée et de la basse mer inférieure de grande marée. Elle est ainsi complètement ou partiellement exondée à chaque cycle de marée, soit deux fois par jour. Les organismes qui la colonisent affichent donc des adaptations, ou un mode de vie, qui leur permet de résister à l'exondation périodique, voire à la dessiccation.

La zone intertidale bordant le Saguenay est caractérisée par des conditions très contraignantes pour la survie d'organismes épibenthiques. En effet, ces organismes sont exposés à d'importantes variations de niveaux d'eau, de température et de salinité comme dans toute zone intertidale, mais également à un fort courant, une turbidité importante et l'abrasion par les glaces en période hivernale. La production primaire dans la couche superficielle du fjord étant également relativement faible, la disponibilité de nourriture pour certaines espèces brouteuses se trouve ainsi à être limitante pour le maintien des communautés de la zone intertidale. Par conséquent, l'abondance et la diversité d'organismes sont nettement diminuées comparativement à d'autres milieux intertidaux. Le tableau 8-9 présente la liste des espèces inventoriées au sein de la zone médiolittorale du Saguenay dans le cadre de diverses études.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des transects caractérisés au sein de la zone d'étude restreinte

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, été 2007
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Bathymétrie, WSP, 2015
Équidistance des courbes : 2 mètres

Fichier : 15-0076_C8-3_LocTransecZoneRestreinte_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 25 50 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-3
Mai 2016

S-T05-1 S-T07-1 S-T04-1 S-T06-1 S-T01-1 S-T06-2 S-T07-2 S-T07-4 S-T04-2 S-T07-3 S-T01-2 S-T07-5 S-T04-2 S-T01-3 S-T07-6 S-T07-8 S-T02-2 S-T02-1 S-T07-7 S-T07-9 S-T07-10 S-T02-4 S-T09-1 S-T02-3 S-T09-2 S-T07-11 S-T07-12 S-T07-13 S-T03-3 S-T03-4 S-T03-2 S-T03-1 S-T03-5 S-T06-3 S-T10-4 S-T06-4 S-T06-5 S-T08-1 S-T06-5 S-T10-3 S-T08-2 S-T10-1 S-T10-2 S-T03-6 S-T09-2 S-T09-2 S-T05-2

Transects caractérisés

S-T01-1 — Richesse
Segment
Transect
Secteur

- Importante
- Modérée
- Pauvre
- Nulle
- Non déterminée

Granulométrie

- Grossier
- Roc
- Meuble
- Grossier / meuble
- Roc et meuble

Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte

Infrastructure

- Route secondaire ou chemin

Bathymétrie

Élévation (référence : niveau moyen des mers)

- -1 à -5 m
- -5 à -15 m
- -15 à -25 m
- -25 à -40 m
- -40 à -60 m
- -60 à -80 m
- -80 à -100 m
- -100 à -140 m

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent

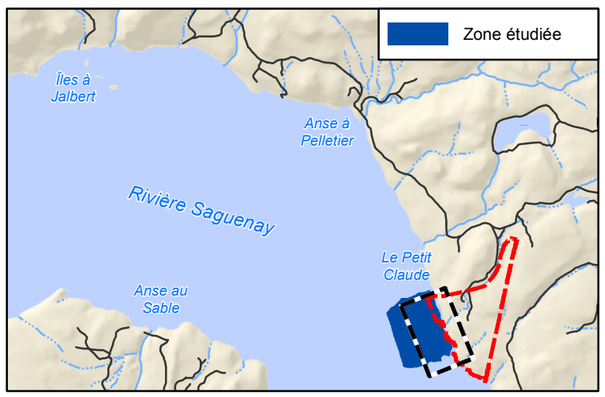


Tableau 8-9. Principaux organismes benthiques de la zone médiolittorale du Saguenay

Embranchement, classe (ou sous-classe) et espèce		
CNIDAIRES	ANNÉLIDES	ARTHROPODES
Scyphozoaires	Polychètes	Amphipodes
Cyanea sp.	*Hediste diversicolor*	*Gammarus duebeni*
MOLLUSQUES	*Nereis virens*	*Gammarus lawrencianus*
Pélécypodes	ARTHROPODES	*Gammarus oceanicus*
Macoma baltica	Copépodes	*Gammarus setosus*
Mya arenaria	*Epischura lacustris*	Décapodes
Mytilus edulis	*Eurytemora affinis*	*Crangon septemspinosa*
GASTÉROPODES	Mysidacés	ÉCHINODERMES
Prosobranches	*Mysis gaspensis*	Échinoidés
*Testudinalia testudinalis**	*Mysis stenolepis*	*Strongylocentrotus droebachiensis*
Littorina littorea	*Neomysis americana*	

Sources : Drainville et al. 1978; Naturam 1990 In Mousseau et Armellin 1995
** Signifie que le nom latin a été mis à jour selon le registre des espèces marines WoRMS*

Les relevés réalisés au terrain lors des campagnes de caractérisation du milieu n'ont permis d'identifier aucune utilisation de l'estran ni signe de présence d'organismes invertébrés épibenthiques au sein de la zone d'étude restreinte, localisée aux abords du site ciblé pour l'aménagement du terminal maritime. Les habitats disponibles dans ce secteur étant principalement rocheux, la zone intertidale y étant relativement étroite en raison de l'escarpement de l'estran et l'exposition aux éléments, dont les courants, les marées, les vagues, la glace, etc, y étant contraignants pour la colonisation par les organismes.

ZONE SUBTIDALE

La zone subtidale se retrouve sous le niveau de basse mer inférieure de grande marée. Elle est, par conséquent, toujours immergée et offre des conditions plus stables que la zone intertidale. Néanmoins, la zone subtidale se subdivise en deux principales couches, soit la couche de surface et la couche d'eau profonde, lesquelles sont séparées par la thermohalocline.

Couche de surface (ou étage infralittoral)

L'étage infralittoral couvre la portion entre le médiolittoral et la limite supérieure de la thermohalocline. Ceci correspond approximativement aux 15 premiers mètres de la colonne d'eau du fjord. En amont du Saguenay, les invertébrés que l'on y retrouve sont généralement les mêmes qu'au sein de l'étage médiolittoral (Mousseau et Armellin 1995). La diversité et les abondances y sont donc faibles. Les travaux effectués au terrain ont d'ailleurs confirmé ce fait. En effet, le long des transects de caméra sous-marine réalisés perpendiculairement au rivage, les premiers 15 m étaient le plus souvent complètement dépourvus de faune macroscopique. Des balanes et quelques oursins ont été observés par endroits, sans plus.

Couche d'eau profonde (ou étages circalittoral et bathyal)

Contrairement aux zones médiolittorale et infralittorale, la faune benthique de la couche d'eau profonde du fjord est très diversifiée. Bien que peu étudiée, on y aurait répertorié plus de 410 espèces d'invertébrés, et ce, presque exclusivement sur les fonds meubles du Saguenay (Bossé *et al.* 1996). Ceci implique donc que l'inventaire des parois rocheuses du fjord contribuerait fort possiblement à accroître considérablement ce nombre. Des 410 espèces inventoriées, les amphipodes et polychètes représentent près de 50 % en termes de nombre d'espèces (figure 8-1). Les espèces inventoriées dans le Saguenay représentent approximativement 50 % de la diversité des espèces benthiques de l'estuaire du Saint-Laurent.

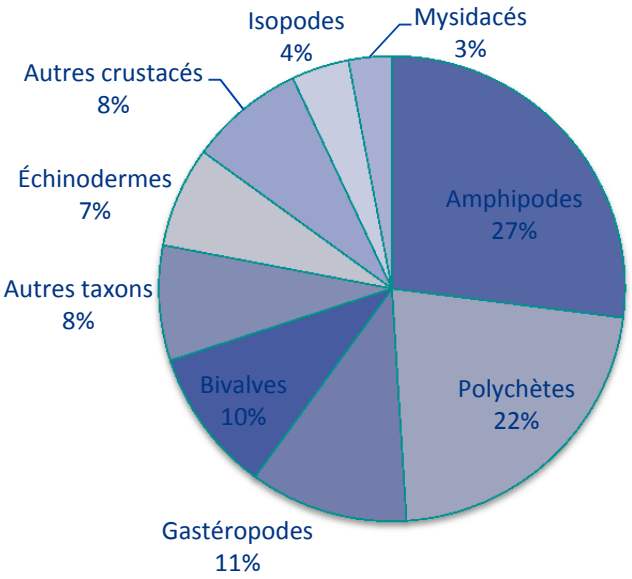


Figure 8-1. Importance relative des groupes taxonomiques des fonds meubles du Saguenay (tiré de Mousseau et Armellin 1995)

Parmi les 410 espèces documentées dans le Saguenay, environ 80 % se retrouveraient dans les eaux du Saint-Laurent, alors que 5 % seraient d'affiliation arctique. Ces espèces reliquales constituent des vestiges de la dernière glaciation. Bien que peut-être proportionnellement plus abondantes dans le fjord, ces espèces ne sont toutefois pas une caractéristique unique au fjord. En effet, on en trouve également dans l'estuaire maritime du Saint-Laurent, ainsi que dans le golfe. La présence de ces espèces serait due à une très faible capacité de dispersion de certaines d'entre elles, principalement en raison de leur mode de développement direct ou sans larve pélagique, ou à une mobilité restreinte de ces espèces aux stades juvéniles et adultes. Ces espèces d'affiliation arctique semblent davantage concentrées au niveau de l'étage bathyal, soit à plus de 180 m de profondeur au sein du fjord (Drainville *et al.* 1978). Le tableau 8-10 présente la liste des espèces arctiques du fjord du Saguenay non répertoriées dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Tableau 8-10. Liste des espèces d'affiliation arctique inventoriées dans le Saguenay

Embranchement, classe (ou sous-classe) et espèce		
BRACHIOPODES	CRUSTACÉS	CRUSTACÉS (SUITE…)
Rhynchonellata	Amphipodes gammaridiens	Décapodes caridés
Glaciarcula spitzbergensis	*Acanthonotozoma inflatum*	*Sclerocrangon ferox*
MOLLUSQUES	*Atylus carinatus*	Pycnogonides
Prosobranches	*Eusirus cuspidatus*	*Nymphon serratum*
Alvania moerchi	*Gammaracanthus loricatus*	ÉCHINODERMES
*Punctulum wyvillethomsoni**	*Gronella groenlandica*	Ophiuridés
Buccinum hydrophanum	*Deflexilodes simplex**	*Amphipholis torelli*
*Cryptonatica affinis**	*Tmetonyx cicada**	
Bivalves	*Tryphosella spitzbergensis*	
Cuspidaria subtorta		
Macoma moesta		

Source : Bossé et al. (1996)
** Signifie que le nom latin a été mis à jour selon le registre des espèces marines WoRMS.*

En ce qui a trait aux portions davantage rocheuses du milieu à l'étude, seules quelques sources dressent un portrait de la diversité que l'on y retrouve. D'abord, un inventaire réalisé dans le secteur de Grande-Anse rapporte la présence de diverses espèces dont des hydroïdes, des crevettes, des balanes, des buccins, des vers tubicoles, l'étoile de mer *Henrica*, des algues corallines, des lucernaires et du corail mou, ce qui permet de croire à leur présence légèrement plus en aval du Saguenay, soit dans la zone d'étude ciblée dans le cadre du présent projet (GENIVAR 2011). De plus, les données diffusées par le Réseau de suivi de la biodiversité aquatique (RSBA), basées sur des inventaires réalisés par des plongeurs sous-marins amateurs, confirment la présence de 25 espèces d'invertébrés benthiques et pélagiques dans le secteur de Sainte-Rose-du-Nord, lequel se trouve approximativement 12 km en aval sur la rive nord du Saguenay. Le tableau 8-11 présente la liste de ces espèces inventoriées par le RSBA en 2013.

Tableau 8-11. Liste des espèces d'invertébrés benthiques et pélagiques observées en plongée sous-marine à Sainte-Rose-du-Nord rapportée par les observateurs du RSBA en août et septembre 2013

Embranchement ou classe	Espèces observées	
Cnidaires	Anémone marbrée (*Stomphia coccinea*)	Cérianthe du nord (*Cerianthus borealis*)
	Anémone noduleuse (*Hormathia nodosa*)	Crinière de lion (*Cyanea capillata*)
	Anémone rouge du nord (*Urticina felina*)	Framboise de mer (*Gersemia rubiformis*)
Cténophores	Béroé (*Boroe cucumis*)	Groseille de mer plate (*Mertensia ovum*)
Polychètes	*Branchiomma arcticum*	
Gastéropodes	Buccin commun (*Buccinum undatum*)	
Porifères	Corbeille de Vénus (*Cladocroce ventilabrum*)	Éponge verruqueuse (*Melonanchora elliptica*)
Bivalves	Couteau droit (*Ensis directus*)	Moule bleue (*Mytilus edulis*)
Crustacés	Crevette ésope (*Pandalus montagui*)	Crevette grise de sable (*Crangon septemspinosa*)
Échinodermes	Astérie boréale commune (Asterias rubens)	Oursin vert (*Strongylocentrotus droebachiensis*)
	Étoile coussin (*Pteraster militaris*)	Psolus écarlate (*Psolus fabricii*)
	Astérie rouge sang (*Henricia sanguinolenta*)	Soleil de mer épineux (*Crossaster papposus*)
	Ophiure pâquerette (*Ophiopholis aculeata*)	Soleil de mer pourpre (*Solaster endeca*)
Céphalopodes	Poulpe boreal (*Bathypolypus arcticus arcticus*)	

Source : RSBA (2014)

8.4.4.2 INVENTAIRE DE LA FAUNE INVERTÉBRÉE BENTHIQUE ET DES HABITATS

L'inventaire des invertébrés benthiques, réalisés à partir des séquences vidéographiques enregistrées dans la zone d'étude restreinte, a permis d'identifier distinctement 35 espèces d'invertébrés sur les fonds meubles et rocheux de la zone d'étude, ainsi que dans la colonne d'eau. Ces dernières sont réparties dans neuf différents embranchements du règne animal. Considérant la qualité et la vitesse de défilement des images, l'identification de certaines espèces ou individus n'a pu être complétée jusqu'à l'espèce. Il y a donc fort à parier que la zone d'étude abrite davantage d'espèces que la documentation vidéo ne permet d'en identifier. Le tableau 8-12 présente la liste des espèces inventoriées à partir des séquences vidéographiques, alors que les photos 8-27 à 8-44 constituent des images extraites des séquences vidéographiques de certaines de ces espèces dans leur milieu.

De manière générale, les cnidaires, les annélides et les porifères constituent les embranchements les mieux représentés en termes d'abondance. Les cnidaires sont toutefois l'embranchement présentant la

plus importante diversité en termes de nombre d'espèces inventoriées avec 11 des 35 espèces identifiées (soit 31 %). Leurs couleurs, leurs formes et leurs tailles font en sorte qu'elles soient facilement observables et identifiables sur vidéo, ce qui peut toutefois biaiser l'analyse au détriment d'autres espèces plus discrètes. L'inventaire réalisé en septembre 2015 offre toutefois un bel aperçu du milieu subaquatique et des zones de concentration d'organismes.

En ce qui a trait spécifiquement aux coraux et éponges d'eaux froides, parmi les espèces identifiées, on dénombre trois espèces de corail et quatre espèces de porifères, pour un total de 7 espèces sur 35, soit 20 % de la diversité observée.

De manière générale, la colonisation du milieu par les invertébrés benthiques débute approximativement à 15 m de profondeur. Les premiers organismes à faire leur apparition sont, dans la quasi-totalité des cas, les balanes lesquelles sont solidement fixées au substrat rocheux. Suivent généralement quelques mètres plus bas, des polypes buissonnants de couleur verdâtre à brunâtre, prenant la forme de plumeaux (photo 8-43). Ces derniers ne peuvent être identifiés à partir des images captées par la caméra sous-marine. Selon leur morphologie ainsi que l'habitat de ces derniers, il pourrait s'agir d'hydrozoaires ou encore de bryozoaires de la famille des *Bugulidae*, lesquels requièrent la récolte pour fins d'identification. C'est aux environs de 20 m de profondeur que la diversité et la densité d'organismes deviennent plus importantes. Les anémones de la famille des *Cerianthidae*, généralement *Cerianthus borealis*, constituent les organismes qui succèdent en ordre d'apparition dans la stratification verticale (photo 8-30). Ces dernières sont parfois présentent en importantes concentrations. Les crevettes sont également quasi omniprésentes sous l'isobathe des 20 m, et ce, bien que ces dernières se retrouvent en plus grand nombre sur les substrats meubles (photo 8-38). Les fonds de sable argileux donnent également lieu à la présence d'importantes concentrations de vers tubicoles tapissant littéralement le substrat (photo 8-37). Les vers tubicoles observés sont des polychètes de la famille des *Sabellidae* et se manifestent par la présence de petits tubes d'une dizaine de centimètres au bout desquels on observe des petits éventails qui se rétractent à l'intérieur du tube au passage de la caméra. On observe également ces éventails caractéristiques des *Sabellidae* dans plusieurs habitats à dominance rocheuse au sein des sous-zones inventoriées dans la zone d'étude locale. Les *Sabellidae* sont, en effet, capables de sécréter un mucus agglomérant lequel peut former des tubes de consistance variable en combinaison avec des particules de sable et de vase. Ces tubes parcourant les rochers sont visibles à plusieurs endroits (photo 8-44). Les coraux et les éponges d'eaux froides, quant à eux, semblent être rencontrés à diverses profondeurs et dans une variété d'habitats (photos 8-27, 8-28, 8-29, 8-32, 8-33 et 8-41).

Tableau 8-12. Liste des invertébrés benthiques et pélagiques inventoriés dans la zone d'étude locale en 2015

Embranchement	Nom vernaculaire	Nom latin	Note
Cnidaires	Anémone marbrée	*Stomphia coccinea*	
	Anémone noduleuse	*Hormathia nodosa*	
	Anémone rouge du Nord	*Urticina felina*	
	Aurélie sp.	*Aurelia sp.*	
	Cérianthe du Nord	*Cerianthus borealis*	
	Corail mou	*Gersemia rubiformis*	
	Crinière de lion	*Cyanea capillata*	
	Lucernaire à quatre cornes	*Lucernaria quadricornis*	
	Octocorallia sp.	*Octocorallia sp.*	Panache blanc calcaire en forme d'éventail
	Plume de mer	*Pennatulacea sp.*	
	Tubulariidés sp.	*Tubulariidae sp.*	

Embranchement	Nom vernaculaire	Nom latin	Note
Cténophores	Béroé	*Boroe cucumis*	
	Groseille de mer plate	*Mertensia ovum*	
	Groseille de mer ronde	*Pleurobrachia pileus*	
Mollusques	Buccin sp.	*Buccinum sp.*	
Bryozoaires	Queue de renard	*Bugula turrita*	
Annélides	*Branchiomma arcticum*	*Branchiomma arcticum*	
	Vers tubicoles (sabellidés)		Importantes concentrations sur fond meuble
	Vers tubicoles sp.		Tube de sable aggloméré sur la roche
Arthropodes	Balane sp.	*Balanus sp.*	
	Crevette ésope	*Pandalus montagui*	
	Crevette sp.		Coloration rose pâle à rouge vif
Échinodermes	Étoile coussin	*Pteraster militaris*	
	Astérie rouge sang	*Henricia sp.*	Potentiellement *H. sanguinolenta*
	Ophiure épineuse	*Ophiacantha bidentata*	
	Ophiure pâquerette	*Ophiopholis aculeata*	
	Ophiure sp.	*Ophiuridae* (famille)	Coloration beige à orangée
	Oursin vert	*Strongylocentrotus droebachiensis*	
	Psolus écarlate	*Psolus fabricii*	
Chordés (classe : Ascidies)	Couenne de porc nordique	*Aplidium constellatum*	
	Didemnum encroûtant	*Didemnum albidum*	
	Patate de mer	*Boltenia ovifera*	
Porifères	Corbeille de Vénus	*Cladocroce ventilabrum*	
	Croûte de pain	*Halichondria panicea*	Coloration blanche à verdâtre
	Éponge à languettes	Polymastia sp.	
	Subérite charnue	*Suberites carnosus*	



Photo 8-27. Corbeille de Vénus



Photo 8-28. Corail blanc calcaire en forme d'éventail, possiblement de la sous-classe des *Octocorallia*



Photo 8-29. Variété de porifères



Photo 8-30. Cérianthe du nord



Photo 8-31. Cérianthe du nord et vers tubicoles



Photo 8-32. Subérite charnue



Photo 8-33. Croûte de pain



Photo 8-34. Signe de présence de vers tubicoles

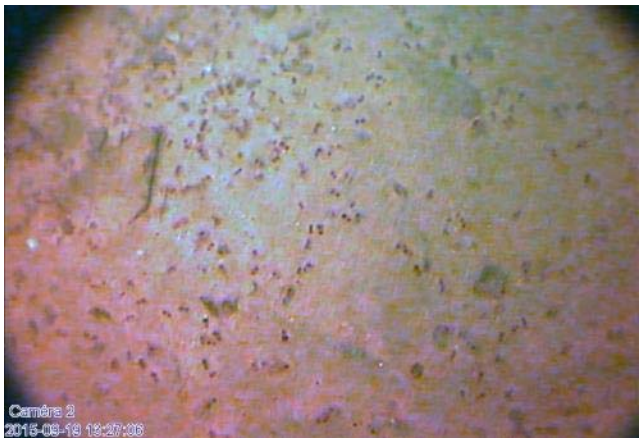


Photo 8-35. Signe de présence d'un potentiel mollusque fouisseur



Photo 8-36. Anémones noduleuses



Photo 8-37. Concentration de vers tubicoles



Photo 8-38. Crevette sp.



Photo 8-39. Vers tubicoles, possiblement *Branchiomma arcticum*



Photo 8-40. Ophiure pâquerette



Photo 8-41. Framboise de mer ou corail mou

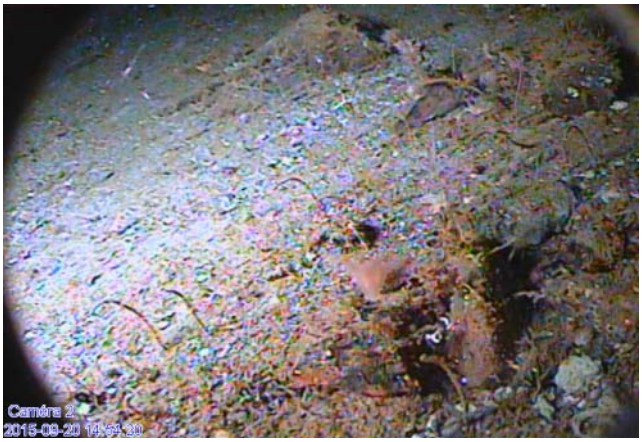


Photo 8-42. Lucernaire à quatre cornes



Photo 8-43. Organisme recouvrant les rochers à plusieurs endroits dans la zone d'étude locale



Photo 8-44. Vers tubicoles de la famille des *Sabellidae*, dont les tubes parcourent les rochers

Plus particulièrement à proximité du site de l'aménagement du futur terminal maritime, les activités de caractérisation ont permis de relever la présence de quelques falaises sous-marines lesquelles sont densément colonisées par la faune benthique. Ce secteur semble présenter une grande variété d'habitats en raison de l'hétérogénéité des reliefs et substrats y prévalant. Les habitats jugés plus sensibles pour ce secteur se trouvent aux environs de 20-25 m de profondeur au niveau des segments S-T06-1 et S-T06-2, soit au droit de la portion aval du futur quai et directement à son aval. La carte 8-3 présente une vue en plan du découpage des segments de la zone d'étude restreinte, alors que les figures 8-2 à 8-5 illustrent les profils de quatre de ces transects ainsi que l'indice de richesse respectif de chacun. Des images extraites des séquences vidéo sous-marines démontrent également les types d'habitats rencontrés le long des transects. Il est important de noter que les transects S-T01, S-T04 et S-T05 sont localisés directement à l'intérieur de l'empreinte d'infrastructures portuaires, alors que S-T02 est situé en aval des installations projetées. Le détail de la description des divers segments et des espèces qui y ont été inventoriées est présenté dans l'étude sectorielle n° 4.

Dans l'ensemble, les transects S-T01, S-T04 et S-T05, illustrés sous forme de profils aux figures 8-2, 8-4 et 8-5, présentent des pentes et substrats similaires. En effet, le substrat est généralement grossier au-dessus de l'isobathe de 20 à 25 m et tend vers une dominance meuble plus en profondeur. Spécifiquement pour ces transects, la richesse du milieu semble plus importante dans les milieux à dominance meuble, ce qui ne semble toutefois pas être généralisé à l'ensemble de la zone couverte par les relevés de caractérisation. La richesse du milieu oscille donc entre pauvre et modérée au site du futur quai. Le profil du transect S-T02 (figure 8-3) situé plus en aval présente, quant à lui, des segments dont la richesse est nulle en surface (0 à 10 m sous le niveau moyen des mers), de même qu'en profondeur (entre 32 et 65 m), avec des substrats respectivement grossier et meuble, alors que les portions situées entre 10 et 25 m et 25 et 32 m offre une dominance de roc (parfois recouvert d'une couche de sédiments meubles) et présente des richesses pauvre à modérée.

Les prélèvements de benthos réalisés à proximité ou dans la zone d'étude restreinte ont permis de documenter la faune benthique dans le secteur avoisinant l'emplacement du futur terminal. Ainsi, en ce qui a trait à la microfaune benthique, trois échantillons de substrat meuble, principalement composés de sable argileux, ont été récoltés. La position des stations est présentée à la carte 8-4.

Les stations SB1 et SB4, localisées non loin l'une de l'autre et à des profondeurs équivalentes, présentent des similarités dans la composition de leurs échantillons respectifs. En effet, elles sont toutes deux largement dominées par la présence des S*pionidae*, un polychète dont l'abondance relative varie approximativement entre 50 et 60 %. Dans le cas de la station SB1, les nématodes suivent avec une représentativité de 12,1 %. Les *Maldanidae* (polychète; 8,8 %) et les *Sphyrapidae* (crustacés; 6,6 %) constituent également des familles d'organismes abondantes en nombre au sein de l'échantillon de la station SB1. La densité totale d'organismes à la station SB1 s'élève à 1 810 org./m² répartis en 14 taxons. À la station SB4, deux autres taxons présentent de fortes abondances, soit les *Amphraretidae* (polychète; 19,8 %) et les Nématodes (18,8 %). La densité totale d'organismes à la station SB4 est de l'ordre de 960 org./m² répartis en 8 taxons.

La station SB3, quant à elle, est dominée par la présence des *Spionidae*, lesquels représentent 80,0 % des organismes dénombrés pour cet échantillon. Les *Sphyrapidae* constituent la seconde famille d'organismes en importance au sein de cette station. Ces derniers ont une abondance relative de l'ordre de 5,1 % à la station SB3. Une colonie d'*Ectoprocta*, un bryozoaire, a également été identifiée dans l'échantillon SB3. Outre la colonie d'Ectoprocta, la densité totale d'organismes à la station SB3 est de 2 360 org./m² répartis en 13 taxons. Ceci en fait la station la plus profonde et la plus densément peuplée parmi les trois stations échantillonnées.

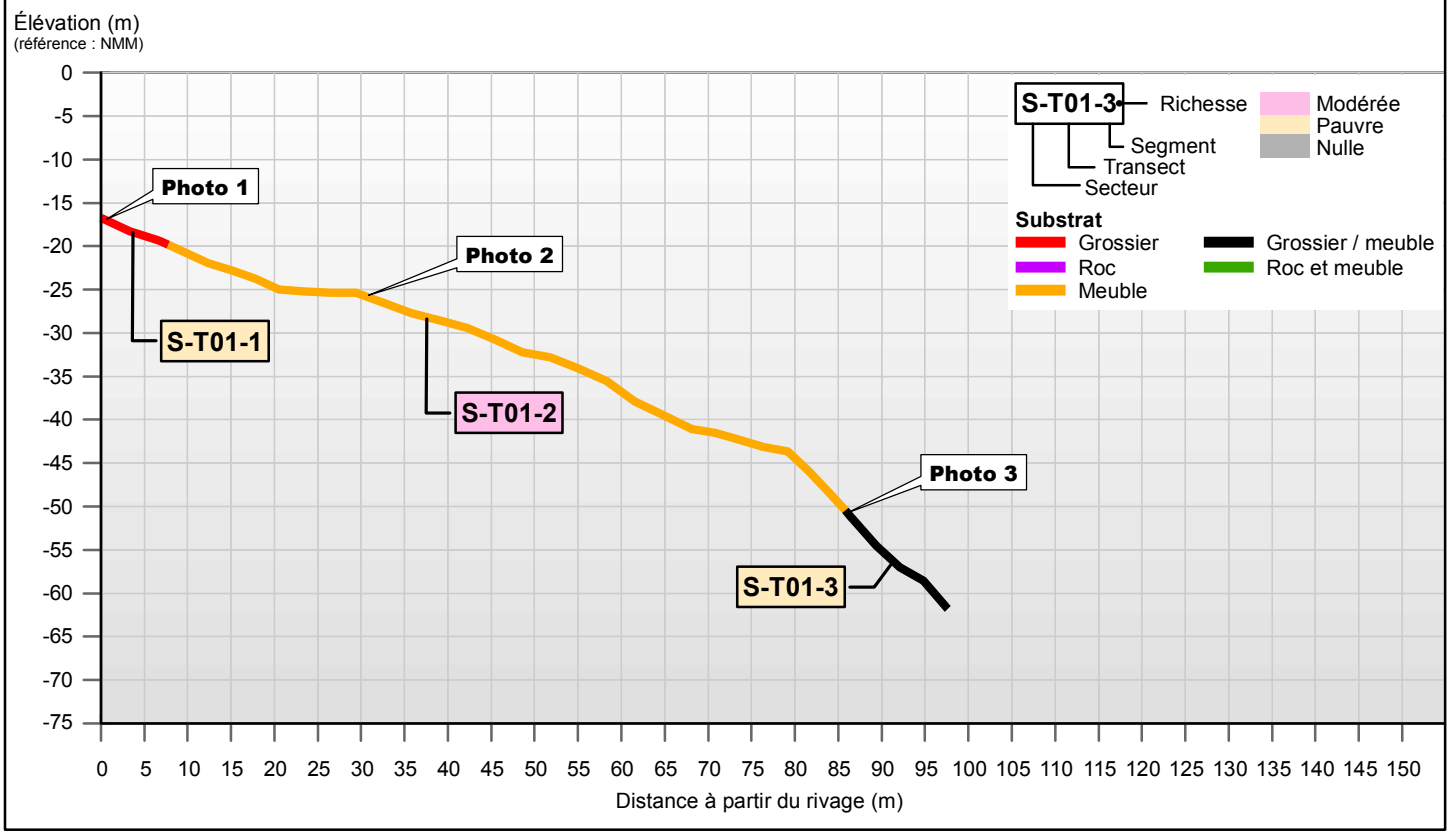
Le tableau 8-13 présente le détail de la composition de chacun des trois échantillons prélevés dans le cadre des travaux de caractérisation du milieu d'insertion du projet.

Tableau 8-13. Densité de micro-organismes benthiques aux différentes stations d'échantillonnage de la zone d'étude restreinte, rivière Saguenay

Station	SB1		SB3		SB4	
Profondeur	29 m		38 m		28 m	
Granulométrie du substrat	Sable argileux		Sable argileux		Sable argileux	
Taxon	**Densité (org./m²)**	**AR* (%)**	**Densité (org./m²)**	**AR* (%)**	**Densité (org./m²)**	**AR* (%)**
CNIDARIA						
Anthozoa						
Cerianthidae	10	0,55				
BRYOZOA						
Ectoprocta			C**	C**		
NEMERTEA						
Heteronemertea	10	0,55			40	4,17
NEMATODA	220	12,15	60	2,54	180	18,75
MOLLUSCA						
Bivalvia						
Tellinidae	80	4,42	100	4,24	20	2,08
ANNELIDA						
Polychaeta						
Ampharetidae	10	0,55	10	0,42	190	19,79
Lumbrineridae	20	1,10	20	0,85		
Maldanidae	160	8,84	40	1,69		
Nereidae	40	2,21				
Orbiniidae			20	0,85	20	2,08
Pholoidae	30	1,66	20	0,85		
Polynoidae	10	0,55	20	0,85	10	1,04
Spionidae	1080	59,67	1890	80,08	490	51,04
Terebellidae	10	0,55				
Sous-total	**1 680**	**93**	**2 180**	**92**	**950**	**99**
CRUSTACEA						
Tanaidacea						
Leptognathiidae			20	0,85		
Sphyrapidae	120	6,63	120	5,08		
Isopoda						
Anthuridae			30	1,27		
Sous-total	**120**	**6,63**	**170**	**7,20**		
HEMICHORDATA						
Enteropneusta	10	0,55	10	0,42	10	1,04
TOTAL	**1 810**	**100,0**	**2 360 + C**	**100,0**	**960**	**100,0**

** Abondance relative (AR)*
*** Colonie (C)*

Figure 8-2 – Profil de la section S-T01



Photos (caméra sous-marine)

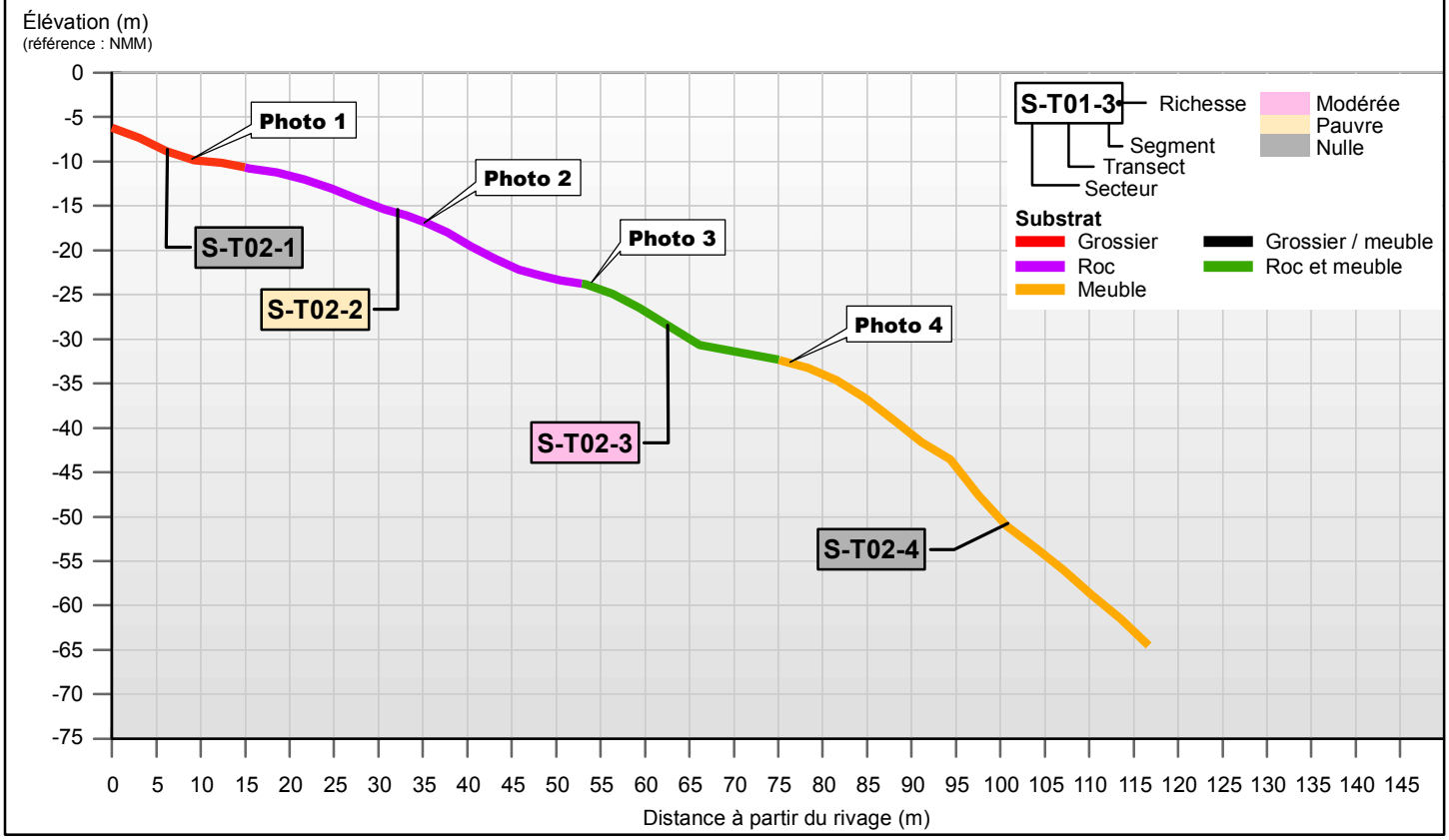






15-0076_FS-T01_GraphT01_160525.mxd

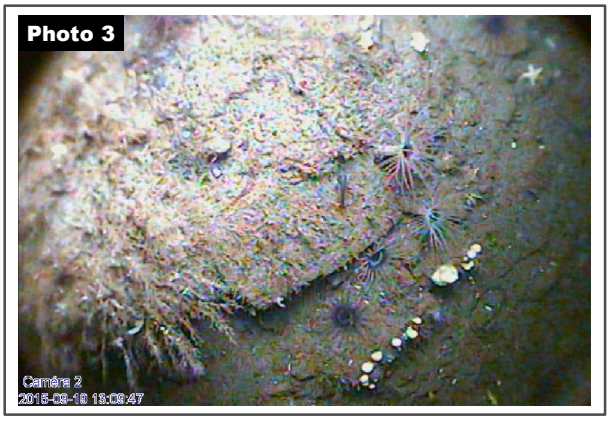
Figure 8-3 – Profil de la section S-T02

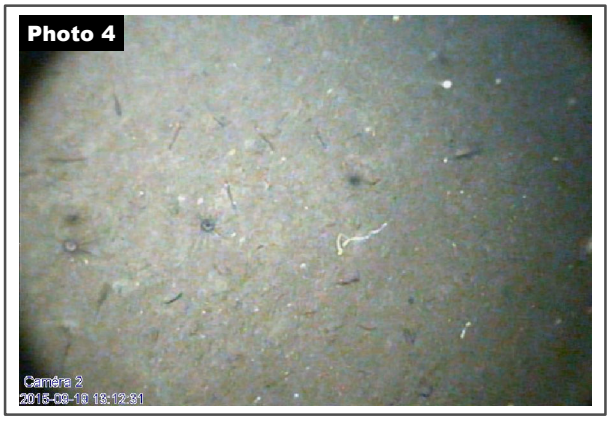


Photos (caméra sous-marine)



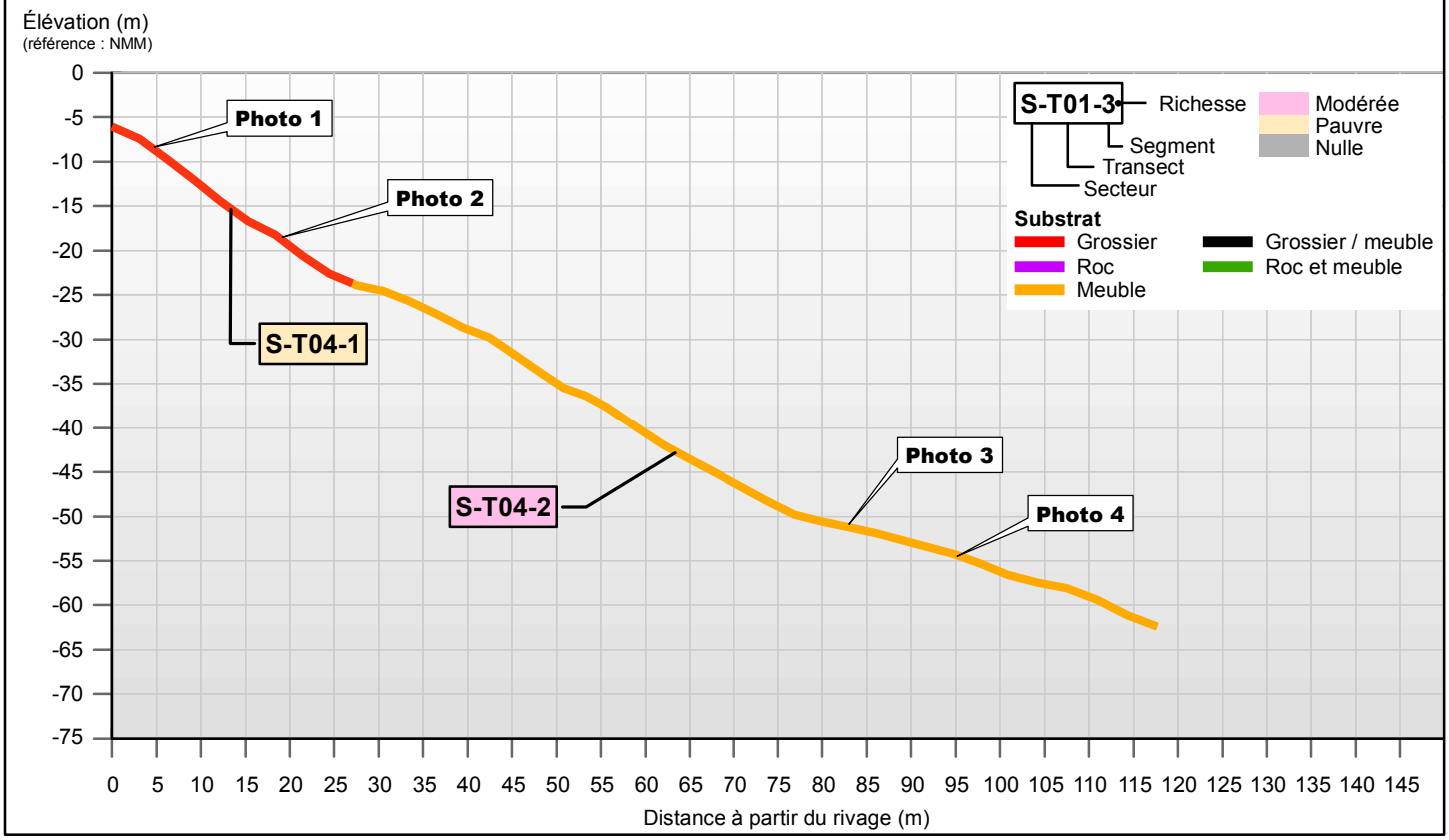






15-0076_FS-T02_GraphT02_160525.mxd

Figure 8-4 – Profil de la section S-T04

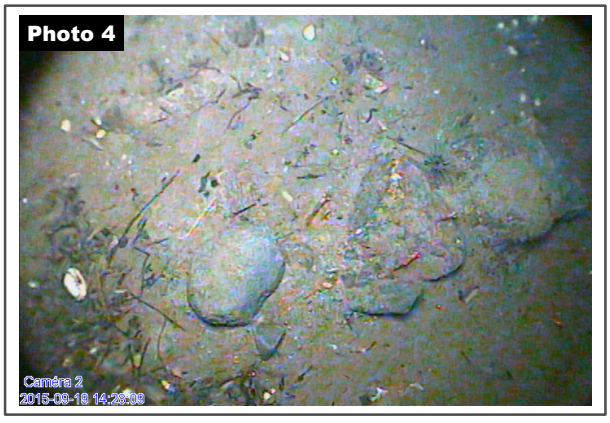


Photos (caméra sous-marine)



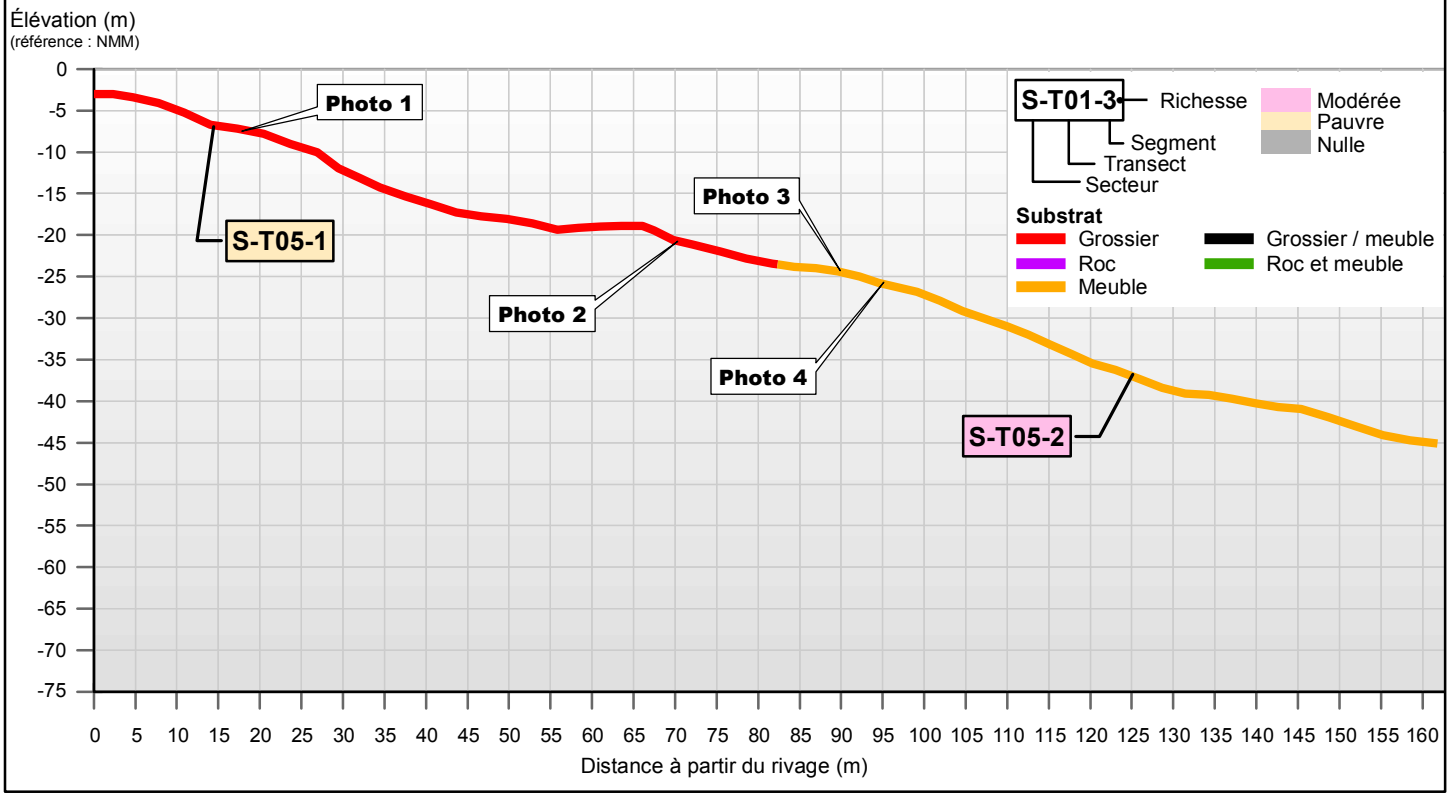






15-0076_FS-T04_GraphT04_160525.mxd

Figure 8-5 – Profil de la section S-T05

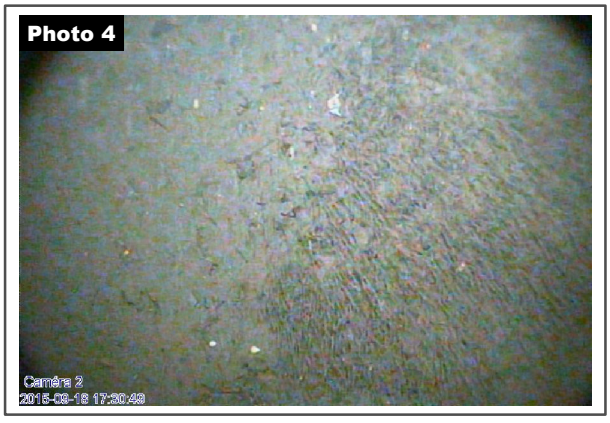


Photos (caméra sous-marine)









15-0076_FS-T05_GraphT05_160525.mxd

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des stations d'échantillonnage du benthos

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, Ville de Saguenay 2015
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Station d'échantillonnage : WSP, 2015

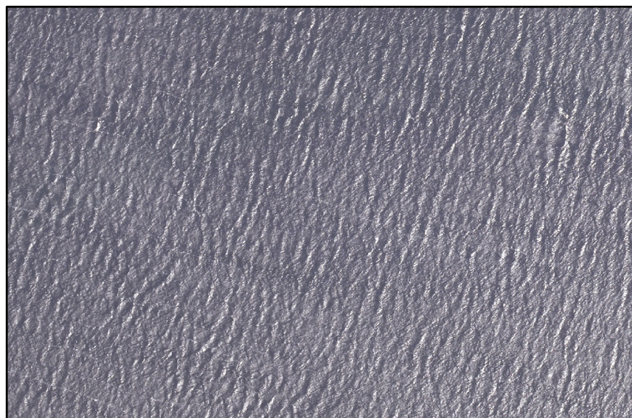
Fichier : 15-0076_C8-4_LocStationsBenthos_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 50 100 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-4
Mai 2016



Benthos

Station d'échantillonnage

Composantes du projet

Zone d'étude restreinte

Infrastructure

Route secondaire ou chemin

Milieu physique

Cours d'eau intermittent

SB3
SB4
SB1
Rivière Saguenay

8.4.4.3 ESPÈCES D'INTÉRÊT ET À STATUT PARTICULIER

Parmi l'ensemble des invertébrés benthiques et pélagiques susceptibles de se retrouver au sein de la zone d'étude, quatre principaux groupes sont jugés d'intérêt particulier. D'abord, les coraux et les éponges d'eaux froides, ici désignées comme groupes d'espèces d'intérêt, constituent des organismes sensibles aux perturbations environnementales et anthropiques et offrant pourtant un habitat de qualité pour la faune et la flore marine. Les crevettes et le crabe des neiges, quant à eux, sont des espèces d'intérêt en vue d'une potentielle exploitation.

CORAUX ET ÉPONGES D'EAUX FROIDES

Le terme « corail » est généralement utilisé afin de désigner un groupe d'organismes dont la forme correspond à des polypes marins qui produisent des sécrétions calcaires formant ainsi des parties dures ou des squelettes. Les coraux d'eaux froides se distinguent des coraux d'eaux chaudes par l'absence de relation symbiotique avec des algues unicellulaires. Ainsi, la croissance des coraux d'eaux froides ne requiert pas la présence de lumière au sein du milieu, d'où leur présence dans les grandes profondeurs. On retrouve néanmoins les coraux d'eaux froides de la zone intertidale à des profondeurs pouvant aller jusqu'à 2,5 km. Ceci permet donc de croire que les conditions hydrographiques et géomorphologiques des fonds marins, combinées à la température, la salinité et l'apport d'éléments nutritifs influenceraient davantage la répartition et la croissance des coraux d'eaux froides que la profondeur d'eau en elle-même. Selon la littérature, on observerait notamment les coraux d'eaux froides là où les courants sont accélérés localement ou là où les ondes de marée accroissent l'approvisionnement en éléments nutritifs. En ce sens, les études démontrent que les principaux apports alimentaires de ces organismes sont le phytoplancton et le zooplancton, de même que les boulettes fécales et les détritus. En ce qui a trait à leur mode de croissance, les coraux d'eaux froides se forment lors de la fixation de larves planctoniques sur un substrat dur. Ils peuvent constituer des récifs et s'étendre sous forme de colonie ou présenter des polypes davantage isolés. La reproduction peut être sexuée ou asexuée selon les espèces et conditions du milieu. Les coraux peuvent constituer des habitats complexes en eaux profondes. Ils créent, en effet, un habitat biogène[29] formant une structure complexe à trois dimensions avec des interstices qui offrent un habitat de qualité pour la faune et la flore marine (Campbell et Simms 2009).

Les éponges d'eaux froides, quant à elles, sont des animaux aquatiques primitifs, sans organes. Le corps des éponges est formé autour d'un système d'eau simple, ou complexe. L'alimentation de ces dernières s'effectue par filtration et est, par conséquent, principalement basée sur les apports en plancton. Leur distribution s'étend de la zone intertidale à des profondeurs dépassant 8 km. Les organismes adultes sont sessiles et vivent solidement ancrés à un substrat dur. Ceux-ci se reproduisent selon un mode sexué ou asexué, selon les espèces. Les habitats présentant des concentrations d'éponges sont généralement utilisés par bon nombres d'espèces de vers marins et de bryozoaires, qui s'incrustent dans les squelettes des éponges. Certaines études démontrent que les habitats d'éponges constituent des aires de croissance de choix pour diverses espèces de sébastes. Les crabes, crevettes et euphausiacés sont également abondants à l'échelle locale à proximité des zones de plus grande concentration d'éponges (Campbell et Simms 2009).

Les habitats formés par la présence de coraux et d'éponges sont donc susceptibles de fournir aux poissons et invertébrés marins : des abris contre les prédateurs, des aires de croissance pour les larves et juvéniles, des aires d'alimentation, des aires de repos et des aires de reproduction. Sous la zone photique, les coraux et éponges comptent parmi les rares espèces à offrir une telle structure d'habitat (Campbell et Simms 2009).

Vu leur faible taux de croissance, leur mode de vie sessile, leurs stratégies de reproduction variables et les particularités des conditions propices à leur développement, les coraux et les éponges d'eaux froides sont

[29] Habitat produit par des processus vitaux.

vulnérables à tout impact physique direct, aux perturbations indirectes ainsi qu'aux changements environnementaux. En raison de leur importance au sein des écosystèmes d'eaux froides, ou profondes, et de leur vulnérabilité, le MPO a mis en place une stratégie de conservation pour l'Est du Canada. Celui-ci vise particulièrement le secteur des Maritimes (MPO 2006). À l'échelle du fjord du Saguenay, peu de recherches ont été effectuées dans le but de documenter spécifiquement les habitats de coraux et d'éponges d'eaux froides. Néanmoins, des observations en plongée et des inventaires de la faune benthique plus généraux ont démontré leur présence dans les eaux du Saguenay. La répartition et abondance y sont toutefois méconnues.

CRABE DES NEIGES

Bien que l'exploitation en soit interdite à l'intérieur des limites du fjord du Saguenay, une population de crabes des neiges y est présente. Des inventaires réalisés en 1988 ont permis la capture de plus de 10 000 individus, dont 95 % étaient des mâles. Néanmoins certains signes permettent de confirmer que la population du Saguenay s'y reproduit. En effet, de très petits mâles y sont observés (signe de recrutement) alors que des femelles matures portant des œufs sont également présentes. Le degré d'isolement de la population de crabes des neiges du Saguenay ainsi que l'importance des échanges de matériel génétique avec les autres populations sont toutefois méconnus. En regard des résultats de pêches expérimentales réalisées, la population du fjord est jugée de faible densité (Sainte-Marie *et al.* 1992).

CREVETTES

Une dizaine d'espèces de crevettes peuplent les eaux du Saguenay. De ce nombre, la crevette nordique (*Pandalus borealis*) constitue l'espèce qui domine en nombre. Néanmoins, les abondances observées demeurent relativement faibles, ainsi que la proportion de femelles et le taux de croissance des individus. Les individus du Saguenay ne constituent pas une population isolée de celle du Saint-Laurent. L'existence d'un flux génétique entre l'estuaire et le fjord a été démontrée par le passé pour cette espèce (Mousseau et Armellin 1995).

Les autres espèces de crevettes peuplant les eaux du Saguenay sont, en ordre d'importance : la crevette ésope (*Pandalus montagui*), la crevette polaire (*Lebbeus polaris*), *Eualus macilentus* et la crevette de roche (*Sclerocrangon boreas*) (Mousseau et Armellin 1995).

Aucune activité de pêche à la crevette, ni commerciale ni sportive, n'est réalisée dans le secteur du fjord à ce jour. En effet, l'identification d'une problématique de contamination au mercure autour des années 1970 a contribué à l'arrêt des activités d'exploitation (Mousseau et Armellin 1995).

8.4.4.4 ESPÈCES EN PÉRIL

Aucune espèce en péril n'a été identifiée eu égard à la composante des invertébrés benthiques et nectoniques du Saguenay.

8.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les invertébrés benthiques et nectoniques sont liées à la construction du quai, notamment :

- → Dynamitage et forage des emboitures de pieux – Émission de MES et émission de bruit dans l'environnement sous-marin.
- → Vibrofonçage des pieux et des palplanches – Empiètement dans l'habitat du poisson, émission de MES et émission de bruit dans l'environnement sous-marin.

- Mise en place des enrochements et des gabions – Empiètement dans l'habitat du poisson et émission de MES dans l'environnement.
- Utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- Utilisation, l'entreposage et la manutention de matières dangereuses – Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

En regard de la composante « invertébrés benthiques et nectoniques », l'empiètement global dans l'habitat est évalué à 18 207 m², alors que l'empiètement réel dans la zone colonisée par les invertébrés présente une superficie d'environ 3 400 m². Cette dernière superficie a été calculée à partir de l'isobathe de 15 m considérant les très faibles abondance et diversité observées au sein de la faune épibenthique sur les fonds du Saguenay au niveau de la couche superficielle (0-15 m). Ainsi, l'habitat se situant sous les 15 m sera progressivement perdu au cours de la phase de construction en raison de la mise en place de l'enrochement, des pieux, des palplanches et des gabions. À son état actuel, cet habitat présente une richesse très variable pouvant osciller de pauvre à importante, et ce, sans égard au type de substrat ou à la profondeur du milieu. Les habitats empiétés sont toutefois principalement dominés par des substrats grossiers. Entre 15 et 60 m de profondeur, des portions de substrat meuble sont également observées. Bien que l'empiètement causé par le projet sera permanent, la diversité d'organismes que l'on y observe est relativement commune des parois du fjord et ne revêt donc pas de caractère exceptionnel.

En ce qui a trait à l'émission de MES lors de travaux de dynamitage et de forage spécifiquement, elle ne devrait pas induire d'effet sur les communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques. En effet, lors du dynamitage, les poussières émises dans l'air sont susceptibles de retomber dans le milieu aquatique, alors que le forage générera des MES directement dans le milieu aquatique. Ces MES ne devraient pas induire d'effet en raison de l'immense pouvoir de dispersion et de dilution du Saguenay et des faibles quantités émises dans l'environnement de façon très ponctuelle. De plus, le renouvellement en eau étant constant en raison du courant de la rivière et des marées, l'occurrence d'un effet sur les invertébrés est donc jugée improbable.

Le forage des 110 emboitures destinées à la mise en place des pieux et le vibrofonçage des palplanches contribueront à générer du bruit dans l'environnement sous-marin. Le forage des emboitures devrait nécessiter une période de 20 heures par emboiture, pour un total de 2 200 heures. Bien que l'on ait tendance à croire que les invertébrés sont des animaux primitifs peu sensibles à leur environnement, ceux-ci vont utiliser certains organes (ex. statocystes, propriocepteurs, radula) afin de percevoir les vibrations ou ondes sonores dans leur milieu de vie. Ainsi, le dérangement sonore pourrait, selon le modèle de propagation du son dans l'environnement sous-marin et les intensités sonores émises, affecter certains organismes (voir détails au chapitre 7.12). En effet, il est démontré que les mollusques pélagiques, notamment les calmars et pieuvres, par exemple, affichent des signes de dérangement (remontées vers la surface ou comportement d'évitement) aux environs de 144 dB, des comportements d'alerte (augmentation de la vitesse de déplacement et modification des taux métaboliques) à partir du seuil de 156 dB et des réactions de sursaut prévisibles à un bruit d'impact aux environs de 174 dB (Stocker 2001). Spécifiquement en ce qui a trait aux méduses, anémones et coraux, les études consultées ne démontrent pas clairement comment ces derniers répondent aux sources sonores ponctuelles ou persistantes (Stocker 2001). Toutefois, il est reconnu que l'environnement sonore chez les invertébrés peut fournir bon nombre d'indices utiles pour la recherche de nourriture, le déplacement, voire même la reproduction chez certaines espèces. Il ne faut donc pas sous-estimer le rôle ou l'effet que peuvent avoir les bruits et les sons chez les invertébrés. Néanmoins, les effets létaux ou sublétaux semblent plus rares chez ces derniers. Aucun seuil n'est établi spécifiquement pour la protection des invertébrés marins. Dans le cadre du présent mandat, ces effets n'ont donc pas été analysés. Les critères applicables au poisson seront toutefois respectés (voir section 8.5).

En ce qui a trait à l'émission de MES lors de travaux de fonçage de pieux ou de remblai, par exemple, elle est peu susceptible d'induire un effet sur les invertébrés benthiques et nectoniques, notamment en raison de l'utilisation de rideaux de turbidité (géotextiles fermant les extrémités amont et aval du quai). Dans tous les cas, les MES émises dans l'environnement lors des travaux, s'il devait y en avoir, proviendront du roc et devraient, par conséquent, être exemptes de contaminants. Les invertébrés benthiques et nectoniques du Saguenay évoluant dans un milieu relativement turbide (laissant donc peu passer la lumière), sont adaptés et ne devraient pas se trouver affecter par une augmentation temporaire de MES, laquelle pourrait s'apparenter à l'effet d'une crue, par exemple. De plus, advenant un apport accru de MES dans le milieu, ceux-ci seraient susceptibles d'être rapidement dissipés et emportés par le courant descendant de la rivière en surface ou le courant de marée plus en profondeur. Néanmoins, il est important de savoir que les MES peuvent interférer dans les activités biologiques des invertébrés benthiques et nectoniques, dont l'alimentation et la respiration. En ce sens, les coraux et les éponges d'eaux froides constituent des invertébrés hautement vulnérables. Ainsi, bien qu'il est jugé improbable que des effets par les MES sur les invertébrés soient réellement ressentis dans le contexte des travaux, il n'est pas souhaitable que des MES atteignent le milieu.

La réalisation des activités de construction implique l'utilisation de machinerie, donc d'hydrocarbures et de matières potentiellement dangereuses. Le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Dans le cas d'un déversement, la contamination ou la perturbation de l'écosystème aquatique, incluant les invertébrés benthiques et nectoniques, sera relative au type de contaminant et à ses propriétés, de même qu'au volume déversé et à l'étendue du panache de dispersion. Dans le cadre du projet, la gestion des matières dangereuses (incluant les hydrocarbures) et de tout déversement accidentel dans l'environnement fait l'objet de mesures particulières permettant d'encadrer leur usage, leur entreposage et leur manutention, et ce, conformément à la réglementation en vigueur. L'entretien régulier de la machinerie devrait également permettre d'identifier toute fuite susceptible de générer des effets sur l'environnement. De plus, un plan d'intervention en cas de déversement sera établi afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement, le cas échéant. Néanmoins, considérant la présence de la faune benthique principalement à plus de 15 m de profondeur, l'agencement des infrastructures, la dynamique du milieu d'insertion du projet et les mesures d'atténuation mises de l'avant, la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte les communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques est très faible. En cas de contamination, les effets possibles incluent des incidences sur la respiration, la reproduction et l'alimentation (Ormond et Caldwell 1982).

Ainsi, en phase de construction, les effets résiduels sur la composante « invertébrés benthiques et nectoniques » appréhendés seraient donc liés à l'empiètement des infrastructures dans l'habitat du poisson, l'émission de MES dans l'environnement ou à un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur les invertébrés benthiques et nectoniques sont principalement liées à :

- → Chargement de l'apatite à bord des navires – Déversement accidentel d'apatite dans l'environnement.
- → Présence de navires – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- → Présence de navires – Introduction d'espèces exotiques envahissantes.

En ce qui a trait aux risques de déversement accidentel en phase d'exploitation et d'entretien, ceux-ci découlent principalement des activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi que de la présence et de la circulation de navires dans les eaux du Saguenay. Tel que décrit à la section 8.2.5, l'apatite,

lorsqu'introduite dans un milieu aquatique, est susceptible d'enrichir le milieu et d'en causer l'eutrophisation (Vacelet 1986). La mise en application de diverses mesures d'atténuation (convoyeurs fermés, chargement avec bec directionnel, etc.) devrait grandement contribuer à réduire les émissions de poussières d'apatite. Ainsi, l'effet résiduel probable qui demeure est le risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la dissolution de celui-ci dans la masse d'eau du fjord. La littérature se rapportant à la pollution de l'eau par l'apatite rapporte les effets suivants : acidification de l'eau, enrichissement en phosphore, eutrophisation du milieu, prolifération d'algues, parfois toxiques, ainsi que les effets en découlant sur la faune benthique, notamment la mort de coraux dans certains milieux (Vacelet 1986; Notebaert 2013). Dans le Saguenay, le pouvoir de dilution et de dispersion de la masse d'eau étant très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de la zone d'étude locale.

La présence et la circulation de navires dédiés au transport du concentré d'apatite dans le secteur du quai contribueront, quant à elles, à accroître le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures en raison de l'accroissement de la probabilité d'occurrence d'un accident ou d'une collision. Les effets probables d'un déversement sur les communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques demeurent les mêmes qu'en phase de construction, soit, selon la quantité et la nature du contaminant déversé : l'atteinte des organes sexuels et la réduction du recrutement, la diminution des échanges gazeux au niveau des tissus, la réduction de l'apport en oxygène, la réduction des capacités de prédation, etc. (Ormond et Caldwell 1982). Les invertébrés nectoniques ayant une certaine capacité à se mouvoir dans leur habitat et, potentiellement, de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement, ils s'avèrent légèrement moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement. Il est important de souligner que comme le Saguenay constitue un milieu très dynamique, un déversement non contenu en phase d'exploitation et entretien pourrait vite devenir hors de contrôle et avoir des effets sur les habitats du fjord puisque la marée et les courants sont susceptibles d'étendre la nappe de produits pétroliers. Toutefois, dans la mesure où des procédures d'urgence sont bien établies en cas de déversement, les probabilités d'occurrence d'un tel événement sont jugées très faibles.

Finalement, la présence de navires additionnels dans les eaux du Saguenay en phase d'exploitation et entretien pourrait contribuer à accroître le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes. Toutefois, les navires internationaux circulant en eaux canadiennes sont soumis à des lois et règlements en ce qui a trait à la gestion des eaux de ballast, notamment la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada et plus spécifiquement le Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast. Ce règlement implique, pour un navire qui arrive par l'océan dans les eaux sous la juridiction canadienne, le respect des mesures suivantes :

- renouveler les eaux de ballast au large et, si les navires se dirigent vers les Grands Lacs, rincer les eaux résiduelles ou;
- traiter les eaux de ballast (selon les normes de l'Organisation maritime internationale, qui sont en cours d'implantation) ou;
- retenir les eaux de ballast à bord ou;
- s'en défaire dans une installation de réception portuaire.

De plus, le système canadien impose :

- l'obligation d'envoyer un formulaire de rapport sur l'eau de ballast avant l'entrée en eaux canadiennes;
- Transports Canada examine les formulaires reçus et vérifie que le renouvellement des eaux de ballast a été effectué selon les règles. Sinon, un suivi est fait et des mesures sont appliquées au cas par cas afin que le navire soit en conformité avec la réglementation;

- → des inspections à bord permettent de vérifier : les documents du navire et le plan de gestion et que l'équipage est au courant des procédures de gestion des eaux de ballast;
- → la vérification de 100 % des rapports de ballast, 365 jours par année.

Ainsi, aucune espèce exotique envahissante n'aurait été identifiée depuis l'application de la mesure de rinçage imposée aux navires océaniques en 2006. De plus, une convention internationale sur la gestion des eaux de ballast est sur le point d'être en vigueur (BIM 2015). Par conséquent, le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes est considéré très limité, voire improbable. Il n'est donc pas analysé de manière particulière dans le cadre du présent mandat. Néanmoins, cette problématique environnementale demeure d'actualité et les efforts de recherche et de suivi doivent être poursuivis afin de préserver l'intégrité des communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques des eaux du Saint-Laurent et du fjord.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme les équipements servant au chargement des navires ainsi que le quai sont des équipements multi-usagers, c'est-à-dire que plusieurs clients pourront utiliser ces équipements, aucun plan de fermeture de ces installations maritimes n'est prévu.

Le tableau 8-14 identifie les changements probables au sein de la communauté d'invertébrés benthiques et nectoniques. Une analyse plus poussée des changements probables est réalisée à la section 8.4.7.

Tableau 8-14. Identification des changements probables au sein des invertébrés bentiques et nectoniques

INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Remblayage en eau	*Empiètement dans l'habitat du poisson* – Un total de 18 207 m² d'habitat sera progressivement perdu au cours de la phase de construction en raison de la mise en place de l'enrochement, des pieux, des palplanches et des gabions. De ce nombre, 3 400 m² d'habitat sont réellement colonisés en conditions actuelles et seront remblayés afin de mettre en place la structure du quai. Cette superficie, à son état actuel, offre des habitats à une diversité d'organismes, dont des annélides, des crustacés, des cnidaires, des échinodermes, etc. Des coraux et éponges d'eaux froides y sont également observés. Néanmoins l'habitat perdu est jugé caractéristique des habitats retrouvés dans ce secteur du fjord et ne revêt donc pas de statut particulier ou de caractère exceptionnel.
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	*Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant et de la profondeur de pénétration ou de sédimentation du contaminant dans le substrat et dans l'eau (National Academies Press 2003; ITOPF 2013; Jacobs 1980). Les effets sur les invertébrés benthiques et nectoniques peuvent causer, selon la gravité de l'événement, l'atteinte des organes sexuels et la réduction du recrutement, la diminution des échanges gazeux au niveau des tissus, la réduction de l'apport en oxygène, la réduction des capacités de prédation, la modification de certaines caractéristiques morphologiques, etc. (Ormond et Caldwell 1982). La mise en place de nombreuses mesures d'atténuation en ce qui a trait à la gestion et à l'utilisation des hydrocarbures et matières dangereuses vise à restreindre le plus
Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	

INVERTÉBRÉS BENTHIQUES ET NECTONIQUES

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
	possible la probabilité d'occurrence d'un déversement ainsi que l'ampleur de celui-ci, le cas échéant.
Exploitation et entretien	
Opération de chargement de l'apatite	*Risque de déversement accidentel d'apatite dans l'environnement aquatique* – Le concentré d'apatite mis en contact avec le milieu aquatique est susceptible, selon la quantité déversée et les conditions environnementales au moment du déversement, de causer l'acidification de l'eau, l'enrichissement du milieu en phosphore et l'eutrophisation du milieu (Vacelet 1986; Notebaert 2013). Le Saguenay offrant toutefois un pouvoir de dilution très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de la zone d'étude locale, voire restreinte. Néanmoins, les coraux et éponges d'eaux froides sont sensibles aux variations de pH et de concentrations en oxygène et pourraient être affectés localement.
Présence de navires	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement* – Voir description en phase de construction. Il est à noter que les quantités utilisées en phase d'exploitation et d'entretien sont susceptibles d'être beaucoup plus importantes et de causer davantage de dommages, le cas échéant. Des procédures d'urgence sont toutefois bien établies afin de contrôler ce type d'événement.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

8.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

PHASE DE CONSTRUCTION

Empiètement dans l'habitat

Afin de restreindre le plus possible les effets liés à l'étendue des infrastructures en eau (pieux, palplanches, enrochement, gabions, etc.), les travaux de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.

Tel qu'énoncé précédemment, le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay induira un empiètement dans l'habitat du poisson (tel qu'énoncé au sens de la Loi sur les pêches) de l'ordre de 18 200 m². De cette superficie, seulement 3 400 m², tous situés sous l'isobathe des 15 m, sont colonisés par les invertébrés benthiques à l'état actuel.

Dans le but d'atténuer l'effet des empiètements engendrés, Port de Saguenay s'engage à compenser l'empiètement direct des infrastructures dans l'habitat, tel que prescrit par la Loi sur les pêches. Pour ce faire, la perte ou la perturbation réelle occasionnée par le projet devra être établie en regard du type, de la qualité et de l'utilisation du milieu impacté. En ce sens, les enrochements (empreinte d'approximativement 2 905 m² sous l'isobathe du 15 m), bien qu'ils causent un empiètement sur le substrat naturel, pourraient contribuer à offrir un nouveau substrat pour la fixation des organismes benthiques après sa mise en place (possibilité d'autocompensation). Par conséquent, l'effet est jugé réversible.

Spécifiquement pour la faune invertébrée, l'avenue de compensation jugée techniquement et économiquement réalisable afin de compenser les pertes et perturbations induites sur le milieu et les organismes qui le colonisent est :

- la mise en place de récifs articiels dans une baie du secteur (ex. Baie des Ha! Ha!) afin d'offrir un substrat de fixation aux organismes benthiques.

Émission de matières en suspension

En regard de la limitation de la propagation des MES, l'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de les confiner dans la zone des travaux et d'éviter la formation d'un vaste panache de turbidité susceptible de nuire aux organismes présents à proximité. De plus :

- Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond, à l'aide de la pelle mécanique lorsque possible, ainsi que d'une grue, pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. La pelle hydraulique manœuvrera également avec parcimonie le granulat de façon à éviter tout déversement de pierre et ainsi d'introduire accidentellement des particules fines dans l'eau.
- Les travaux seront réalisés lorsque la hauteur des vagues sera égale ou inférieure à 1,5 m puisque des manœuvres stables deviendraient difficiles pour des vagues plus importantes.

Circulation de la machinerie

Afin de limiter les risques de contamination du milieu :

- aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum;
- la circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail;
- dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.

Ravitaillement et entretien de la machinerie

En ce qui a trait aux mesures préconisées dans le cadre des activités de ravitaillement et d'entretien de la machinerie, celles-ci constituent des mesures standards courantes, connues des entrepreneurs. Ces mesures sont les suivantes :

- Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements seront situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés sera effectuée afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir

rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.

- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) et MDDELCC (1 866-694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

Entreposage des matières dangereuses

En ce qui concerne l'entreposage des matières dangereuses, les mesures standards suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation des communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques :

- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
- Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 125 % du volume du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants de liquides. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement devra être présente sur le site en tout temps et comprendra tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) ou d'Environnement Québec (1 866-694-5454) devrait être avisé sans délai.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

Afin de minimiser les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures, les mesures standards et particulières suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation des communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques :

- Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du Saguenay.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir

rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.

→ Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) et du MDDELCC (1 866-694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

Phase de démantèlement

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de démantèlement s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction, spécifiquement en ce qui a trait au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie ainsi qu'à l'entreposage des matières dangereuses.

8.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 8.4.5, les effets résiduels probables sur les communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques sont liés aux risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement, ainsi que l'empiètement dans l'habitat du poisson. L'**ampleur** des effets résiduels sur les invertébrés benthiques et nectoniques est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte de l'atténuation du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation, de compensation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait à l'habitat du poisson et à la navigation, rendant ainsi le degré de perturbation des invertébrés benthiques et nectoniques **moyen à élevé**, et ce, pour une **fréquence** variant de **faible à moyenne**. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valeur moyenne** de la composante sur le plan **écologique** en raison de l'importance écosystémique que joue l'habitat du poisson dans l'environnement du fjord et son réseau trophique et de la sensibilité de certaines espèces présentes, notamment les coraux et éponges d'eaux froides. L'habitat affecté ne revêtit toutefois pas de caractère exceptionnel, en termes d'abondance d'organismes et de biodiversité, en comparaison des habitats présents plus en aval dans le Saguenay. Une **valorisation moyenne** est également accordée sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle à locale** selon la source d'effet. La **durée** des effets est jugée **moyenne à longue** comme les effets découlent d'un empiètement permanent ou d'événements de déversement pour lesquels la rapidité de réaction afin de coordonner les opérations de récupération et de nettoyage sera tributaire de l'ampleur de l'effet et de sa durée. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **faible à élevée** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « invertébrés benthiques et nectoniques » est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont les risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures. Ces effets, bien que moins probables, sont de nature imprévisible et ont une portée environnementale plus grande que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur les invertébrés benthiques et nectoniques est définie comme **moyenne** en raison du degré de perturbation potentiellement élevé en cas de déversement accidentel majeur, mais toutefois pondéré par une fréquence très faible. Cet effet est également jugé réversible, mais à long terme. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et d'entretien est jugée **locale à régionale** puisqu'elle risque de s'étendre à l'ensemble du Saguenay en cas de déversement majeur. La **durée** de l'effet pourrait, quant à elle, être très variable, soit de **courte à longue**, selon l'importance de l'événement. En regard de l'ensemble des mesures de précaution et d'atténuation prises, la **probabilité d'occurrence** devrait toutefois être **très faible**. En somme, l'**effet résiduel** sur la composante « invertébrés benthiques et nectoniques » est jugé **faible à moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber les communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

8.4.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Relativement aux invertébrés benthiques et nectoniques, plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas de circulation de la machinerie dans la zone intertidale, outre dans celles désignées à cette fin, que la machinerie est bien entretenue et qu'elle n'occasionne pas de contamination du milieu. De plus, les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux empiètements dans l'habitat du poisson afin de minimiser les pertes ou la perturbation.

Un programme de suivi pourrait permettre de documenter la colonisation du nouvel enrochement par la faune benthique afin d'en vérifier le caractère autocompensatoire. Ainsi, parallèlement au suivi de la stabilité des infrastructures, le suivi de la biodiversité et du recouvrement pourrait être effectué.

8.5 POISSONS ET LEUR HABITAT

Faits saillants portant sur l'évaluation des poissons d'eau douce

La prise en considération des poissons d'eau douce et de leur habitat est une directive provenant des Lignes directrices de l'ACEE (2015). La caractérisation des populations de poissons et de leur habitat est prescrite par la Loi sur les pêches.

Bilan sommaire des principaux points à retenir

1. Conditions existantes

- Deux cours d'eau mineurs intermittents ont été recensés dans la zone d'étude restreinte.

Le potentiel d'habitat pour le poisson dans les cours d'eau de la zone d'étude restreinte est considéré globalement nul en raison des caractéristiques suivantes :

- absence de lien hydrologique avec un plan d'eau en amont;
- présence d'obstacles infranchissables à l'embouchure des cours d'eau dans la rivière Saguenay et à quelques endroits le long des cours d'eau;
- écoulement insuffisant ou souterrain à certains endroits le long des cours d'eau;
- écoulement trop rapide à certains endroits le long des cours d'eau;
- pente globale du cours d'eau trop forte.

2. Effets

En raison de l'absence de qualification suffisante comme habitat du poisson, il est considéré que le projet ne peut avoir d'effet sur l'habitat des poissons d'eau douce.

3. Mesures d'atténuation

Des mesures d'atténuation s'appliqueront toutefois pour éviter les répercussions sur le milieu terrestre bordant les cours d'eau et sur le milieu marin situé en aval de ces cours d'eau.

Faits saillants portant sur l'évaluation des poissons en milieu marin

Dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, le poisson et son habitat sont déterminés comme CV en vertu de la Loi sur les pêches.

Le Saguenay abriterait quelque 80 espèces de poissons dont certaines sont dulcicoles, alors que d'autres sont marines. Les poissons d'eau douce au sein du Saguenay représentent environ 16 % des communautés ichtyologiques comparativement à 62 % pour les poissons marins, lesquels constituent donc la majorité. Les espèces migratrices, soit anadromes ou catadromes, comptent, quant à elles, pour 22 % de l'ensemble des espèces de la faune ichtyenne. Les espèces typiquement dulcicoles sont retrouvées de manière générale dans les 20 premiers mètres de la colonne d'eau à partir de la surface, alors que les poissons marins utilisent davantage les eaux profondes du fjord.

Onze (11) espèces de poissons susceptibles de fréquenter la zone d'étude ou le fjord du Saguenay affichent un statut particulier, soit au niveau provincial ou au niveau fédéral.

Le projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay, et plus spécifiquement la construction d'un quai, ne devrait induire aucun changement géomorphologique ou hydrologique significatif susceptible d'affecter l'habitat du poisson. En ce qui a trait aux communautés de poissons, considérant qu'aucun habitat préférentiel pour le poisson n'est retrouvé au site d'implantation du futur quai et que les modifications physiques à l'habitat du poisson (géomorphologie, hydrologie, etc.) sont globalement peu importantes, il est peu probable que des effets soient ressentis sur une espèce en particulier.

En regard de la composante « poissons et leurs habitats », l'empiètement global dans l'habitat est évalué à 18 207 m². À son état actuel, cet habitat ne présente pas d'intérêt particulier pour le poisson outre pour la réalisation de déplacements (migration) ou la quête alimentaire, puisque la disponibilité d'abris y est relativement rare et que les conditions n'y sont pas propices pour la fraie ou l'alevinage d'une espèce en particulier.

En ce qui a trait à l'émission de MES lors de travaux en milieu aquatique (mise en place de pieux, caissons, remblayage, etc.), elle est peu susceptible d'induire un effet sur les poissons et leurs habitats. En phase de construction, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Des mesures d'atténuation sont toutefois prévues en ce sens.

En phase d'exploitation et entretien, les risques de déversement accidentel incluent les risques associés aux activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi qu'à la présence et la circulation de navires dans les eaux du Saguenay. Aucun effet significatif n'est cependant appréhendé.

En phases de construction et d'exploitation et d'entretien, les effets attendus sur la composante « poissons et habitat (marin) » sont non importants. En phase de démantèlement, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place, aucun effet n'est prévu.

Dans le but d'atténuer l'effet des pertes engendrées, Port de Saguenay s'engage à compenser l'empiètement direct des infrastructures au sein de l'habitat du poisson, tel que prescrit par la Loi sur les pêches.

Il n'y a pas de changements appréhendés pour les poissons d'eau douce en milieu terrestre en raison de l'absence de cette composante dans les cours d'eau touchés par le projet. Par conséquent aucun effet croisé avec d'autres composantes n'est anticipé.

En ce qui a trait aux changements prévus sur les poissons et leur habitat en milieu marin, il pourrait y avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

→ pêche commerciale (section 10.4.4.7).

8.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le poisson réfère aux éléments de la communauté ichtyologique. Dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, le poisson et son habitat sont déterminés comme **composante valorisée** en vertu de la Loi sur les pêches. Les Lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent également que le poisson et son habitat doivent être considérés comme une CV.

En vertu de l'article 35(1) de la Loi sur les pêches, l'habitat du poisson doit être pris en considération :

« Il est interdit d'exploiter un ouvrage ou une entreprise ou d'exercer une activité entraînant des dommages sérieux à tout poisson visé par une pêche commerciale, récréative ou autochtone, ou à tout poisson dont dépend une telle pêche ».

La composante est valorisée dans la mesure où, selon la définition donnée par la loi, l'habitat est susceptible de comprendre toute aire dont dépend, directement ou indirectement, la survie du poisson, notamment les frayères, les aires d'alevinage, de croissance ou d'alimentation et les routes migratoires.

Par ailleurs, les consultations menées par l'ACEE ont aussi permis de constater que des préoccupations ont été énoncées en regard des poissons et de leur habitat.

8.5.2 LIMITES SPATIALES

POISSONS ET LEUR HABITAT EN EAU DOUCE

Les seuls habitats du poisson en eau douce potentiellement exposés aux effets du projet sont ceux des deux cours d'eau de la zone restreinte. Les travaux d'aménagement des infrastructures d'entreposage et d'accès au quai sont en effet susceptibles d'affecter la qualité des habitats de ces cours d'eau.

POISSONS ET LEUR HABITAT EN EAU MARINE

En milieu marin, bien qu'un portrait plus global soit dressé dans le cadre de la description du milieu d'insertion du projet, les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante du poisson et de son habitat correspondent à une zone d'étude locale.

8.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement aux poissons d'eau douce et à leur habitat dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les informations ont été obtenues à partir des demandes faites auprès des autorités en la matière, essentiellement, le MDDELCC et le MFFP. Les informations ont été complétées par des inventaires réalisés au terrain.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

POISSONS ET LEUR HABITAT	
Catégorie	**Référence**
Espèces présentes, caractérisation des habitats en eau douce	- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC et ministère de l'Environnement et de la Faune. 1996. *Habitat du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements*. Québec. 133 p. - MALAVOI, J., et Y. Souchon. 2002. *Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière: clé de détermination qualitative et mesures physiques*. Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, n^{os} 365-36.

POISSONS ET LEUR HABITAT	
Catégorie	**Référence**
	- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE. 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures,* Tome I, Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec. 137 p. - Information des experts du MFFP et du MDDELCC (28 septembre 2015). - Inventaire sur le terrain (juillet 2015).
Espèces en péril	- CDPNQ (juillet 2015).
Portrait général	- DRAINVILLE, G., L.-M. Lalancette et L. Brassard. 1978. *Liste préliminaire des invertébrés marins du fjord du Saguenay recueillis de 1958 à 1970 par le camp des Jeunes explorateurs.* Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des pêches maritimes et Direction de la recherche. Cahier d'information n° 8.
	- GDG CONSEIL INC. 2000. *Rapport d'interprétation du 2e cycle des ESEE*. Abitibi Consolidated Inc. Division Port-Alfred. 83 p. + annexes.
	- LESUEUR, C. et M. Archer. 1996. *Description de la pêche récréative estivale sur la rivière Saguenay*. Rapport du Comité ZIP-Saguenay au ministère Pêches et Océans et au ministère de !'Environnement et de la Faune. 37 p +annexes.
	- LAMBERT, J.-D. et S. Bérubé. 2002. *La pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2445 : x + 58 p.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23.* Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA. 2013a. *La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2011-2012*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/079.
	- MUSÉE DU FJORD. 2002. Faune. [En ligne]. URL : http://www.museevirtuel-virtualmuseum.ca/sgc-cms/expositions-exhibitions/fjord/francais/e_poisson_f1.html (site consulté le 31 mars 2014).
	- SIROIS, P., G. Diab, A.-L. Fortin, S. Plourde, J. A. Gagné et N. Ménard. 2009. *Recrutement des poissons dans le fjord du Saguenay*. Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science, vol. 22, n° 2, 2009, p. 341-352.
	- TOURISME SAGUENAY. 2012. *Pêche blanche*. [En ligne]. URL : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/aventures-hivernales/peche-blanche (site consulté le 31 mars 2014).
Omble de fontaine	- MORINVILLE, G. et V. Thériault (2004). *Les mystères de la truite de mer*. Saumons Illimités 27(3) (n° 70): 36-38.
Bar rayé	- COURRIER LAVAL. 2013. *La population de bar rayé explose dans le Saguenay.* Document consulté sur Internet : http://www.courrierlaval.com/Opinion/Chroniques/2013-09-09/article-3378500/Lapopulation-de-Bar-raye-explose-dans-le-Saguenay/1.
Requin du Groenland	- GROUPE D'ÉTUDE SUR LES ÉLASMOBRANCHES ET LE REQUIN DU GROENLAND (GEERG). 2013. L*e requin du Groenland (Laimargue du Groenland).* Document consulté sur Internet : http://geerg.ca/fr/gshark_1.html.
	- MUIR, D., E. Sverko, E. Barresi, J. Small, X. Wang, M. Houde et A. Talbot. 2006. *Contaminants in Greenland shark from Saguenay river*. Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, eau. 12 p.
	- BERGERON, E. 2001. Chasse au requin dans le Saguenay. Site Internet : http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque0101f.html
	- HARVEY-CLARK, C., J. Gallant et J. Batt. 2005. *Vision and its relationship to novel behaviour in St. Lawrence River Greenland sharks (Somniosus microcephalus).* The Canadian Field Naturalist 119: 355-358.
Esturgeon noir	- THERRIEN, J. 1998. *Rapport sur la situation de l'esturgeon noir (Acipenser oxyrinchus) au Québec.* Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique. 45 p.
	- LESUEUR, C. 1996. *Plan d'acquisition de connaissances sur les poissons du Saguenay en 1996-97 et 1997-98*. Rapport du Comité ZIP-Saguenay au ministère Pêches et Océans et

POISSONS ET LEUR HABITAT	
Catégorie	**Référence**
	au ministère de l'Environnement et de la Faune. 21 p + annexe.
	- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2001. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec : Esturgeon noir*. Site Internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=20.
	- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA. 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon noir (Acipenser oxyrinchus) au Canada*. Ottawa. xiii + 56 p. (www.registrelep.gc.ca/Status_f.cfm).
Anguille d'Amérique	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23.* Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- CARON, F., P. Dumont, Y. Mailhot et G. Verreault. 2007. *L'anguille au Québec, une situation préoccupante*. Le Naturaliste Canadien, vol. 131, n°1, p. 59-66.
Éperlan arc-en-ciel	- LAMBERT, J.-D. et S. Bérubé. 2002. *La pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay.* Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2445 : x + 58 p.
	- TALBOT, A. 1992. *Description de la pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay et de ses effets potentiels sur la ressource*. A. Talbot et Associés, pour Environnement Canada-Service des parcs. 134 p.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23.* Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- DIAB, G. 2009. *Croissance et recrutement larvaire de l'éperlan arc-en-ciel dans le fjord du Saguenay*. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi. 67 p.
Saumon atlantique	- CARON, F., M. Shield et C. Raymond. 1995. *Registre des données de l'exploitation du saumon au Québec, 1984-1994*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique.
	- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23.* Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
	- TREMBLAY, G., M. Proulx et G. Shooner. 1993. *Impacts sur la ouananiche des ouvrages de régularisation d'Alcan à l'exutoire du lac Saint-Jean*. Pour la Société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée.
Sébaste atlantique	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA. 2013a. *La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2011-2012*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/079.
	- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA. 2013b. *Évaluation du potentiel de rétablissement du sébaste (Sebastes fasciatus et S. mentella) dans l'Atlantique Nord-Ouest*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/044.

La méthodologie de réalisation de l'inventaire sur le terrain pour les poissons en eau douce (terrestre) est présentée à la section suivante.

Considérant la nature ponctuelle des observations susceptibles d'être faites au terrain, aucun inventaire de la faune ichtyenne en milieu marin n'a été effectué dans le cadre du projet. L'utilisation du milieu est, en effet, susceptible de fluctuer à l'échelle spatiale et temporelle, ce qui rend la réalisation d'un inventaire spécifique au projet plus complexe. Les données issues de la littérature dressent un portrait général jugé suffisamment fidèle de l'utilisation susceptible d'être faite du milieu. De plus, les habitats retrouvés au sein de la zone d'étude restreinte avoisinant l'emplacement du futur terminal sont typiques du fjord et ne revêtent donc pas de particularités en regard du poisson.

Ainsi, les intrants consultés pour la composante du poisson, et les inventaires en milieu terrestre, sont jugés adéquats afin d'avoir une description représentative de la composante et pour aborder les effets du projet sur les poissons et leur habitat.

Méthodologie d'inventaire

Les cours d'eau de la zone d'étude restreinte du terminal maritime ont été caractérisés afin de déterminer la fonction et le potentiel d'habitat du poisson qu'ils présentent. Les travaux de caractérisation ont été réalisés en juillet 2015. Les cours d'eau ont été caractérisés par segments de faciès d'écoulement homogène à partir de leur embouchure à la rivière Saguenay vers l'amont, sur une longueur de plus de 500 m à l'intérieur des limites de la zone d'étude. Les segments homogènes ont été classifiés selon les catégories de faciès d'écoulement présentées au tableau 8-15.

Tableau 8-15. Classification des faciès d'écoulement

Faciès	Code	Description
Chute	Ct	Segment d'un cours d'eau où le lit présente une dénivellation brusque. Ce dernier est généralement constitué de roc avec quelquefois de très gros blocs. Il s'agit d'obstacles à la migration des poissons, souvent infranchissables.
Cascade	Ca	Rupture de pente en forme d'escalier, où dominent le roc et les gros blocs. Il s'agit d'obstacles à la migration des poissons, qui peuvent être franchissables ou infranchissables selon le cas.
Rapide	Ra	Légère rupture de pente où le courant est rapide : la surface de l'eau est brisée par la présence de matériaux grossiers qui affleurent. La granulométrie du lit s'échelonne généralement du gros bloc au caillou.
Seuil	Se	Secteur peu profond constituant un haut-fond ou une légère rupture de pente du lit du cours d'eau. L'écoulement y est assez rapide et la granulométrie se situe habituellement dans la gamme des graviers, cailloux et galets.
Chenal	Ch	Segment où la profondeur d'eau, d'environ 1 m ou plus, est relativement constante. Le courant varie de modéré à lent et la surface de l'eau demeure lisse. La granulométrie des matériaux varie du sable au galet.
Méandre	Me	Section d'un cours d'eau où le tracé forme de multiples boucles. Le lit présente une alternance de seuils et de fosses dont la granulométrie s'échelonne des sables aux cailloux.
Bassin	Ba	Zone profonde localisée souvent au pied d'un obstacle et correspond la plupart du temps à un élargissement du cours. Le courant est lent, favorisant la sédimentation. Les bassins intercalés dans des sections de chutes et cascades font cependant exception à cette définition : de dimensions plus restreintes, ils sont constitués principalement de roc et de matériaux grossiers.

Source : Malavoi et Souchon (2002)

Il faut toutefois noter que la classification a été adaptée aux conditions d'écoulement caractérisant les cours d'eau mineurs.

Les données ont été notées le long de transects représentatifs de chaque segment homogène. Pour chaque transect, une description sommaire des rives a été réalisée.

Les mesures prises au centre du cours d'eau à chaque transect et pour chaque segment sont les suivantes :

- → longueur du segment évaluée par géomatique (enregistrement d'un point GPS aux limites aval et amont);
- → largeur de la surface mouillée pour chaque transect de mesure (point GPS à chaque transect);

- largeur au niveau de la ligne naturelle des hautes eaux (LNHE) pour chaque transect de mesure (méthode botanique simplifiée);
- profondeur;
- vitesse;
- composition du substrat en ordre de dominance de classe granulométrique le long de chaque transect ou pour le segment complet;
- description (largeur, profondeur amont et aval, hauteur de chute) et localisation de seuils, obstacles, embâcles;

Les classes granulométriques utilisées pour décrire le substrat sont présentées au tabelau 8-16.

Tableau 8-16. Classe granulométrique utilisée pour décrire le substrat des cours d'eau

Classe granulométrique	Code	Taille
Roc ou roche-mère	R	
Gros blocs	XB	> 500 mm
Bloc	B	250 à 500 mm
Galet	G	80 à 250 mm
Caillou	C	40 à 80 mm
Gravier	V	5 à 40 mm
Sable	S	0,125 à 5 mm
Limon	L	< 0,125 mm

Sources : FFQ et MEF 1996; Service de la faune aquatique 2011

Les mesures de la longueur et de la largeur moyenne à la LNHE pour l'ensemble des transects servent à calculer la superficie d'habitat. Le calcul de la superficie de chaque segment homogène tient compte du niveau de la LNHE. Il est évident qu'en période d'étiage la superficie évaluée serait moindre.

Les mesures de dimensions et de profondeur ont été prises à l'aide d'une règle et d'une chaîne d'arpentage. La vitesse a été mesurée à l'aide d'un courantomètre précis à 0,01 m/s. Des photos ont été prises systématiquement à chaque transect.

En fonction des conditions d'écoulement, de la granulométrie du substrat, de la profondeur et de la vitesse d'écoulement, une fonction d'habitat ou une intégration de plusieurs fonctions a été attribuée à chaque superficie caractérisée. Les fonctions d'habitat sont les suivantes (déterminées en fonction du cycle vital des salmonidés) (FFQ et MEF 1996) :

- alevinage : écoulement lentique, faible profondeur avec végétation aquatique ou abris;
- alimentation : la plupart des zones d'un cours d'eau peuvent être fréquentées pour l'alimentation, pour l'omble de fontaine, sections lotiques avec abris (substrat grossier), zones de transition entre écoulements lotique et lentique;
- migration : sections de cours d'eau n'ayant pas pour fonction principale la reproduction, le repos ou l'alimentation;
- repos (abri) : écoulement lentique, bassin, fosse, zones ombragées, zones abritées en aval de bocs et gros blocs;
- reproduction (frayère) : écoulement lotique, présence de seuil, substrat à dominance de gravier.

Un niveau de qualité a été associé, sur la base d'un jugement professionnel, à chaque fonction d'habitat attribuée aux segments homogènes des cours d'eau caractérisés. Les niveaux de qualité sont les suivants :

- nul : aucun potentiel d'habitat, ce niveau s'applique lorsque la majorité des paramètres physiques mesurés ne répondent pas aux besoins des poissons en termes d'habitat;
- faible : niveau attribué lorsque plusieurs paramètres ne satisfont pas aux exigences des poissons;
- moyen : niveau attribué si un des paramètres ne répond pas aux exigences des poissons;
- élevé : niveau donné lorsque tous les paramètres présentent des valeurs optimales pour les poissons.

Dans le cas des cours d'eau caractérisés, les conditions d'écoulement et les paramètres physiques évalués ne justifiaient pas la réalisation d'inventaires ichtyologiques.

8.5.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.5.4.1 POISSONS ET LEUR HABITAT EN EAU DOUCE

ESPÈCES

Le tableau 8-17 présente les espèces de poissons présentes dans le Saguenay pouvant potentiellement se retrouver dans les cours d'eau tributaires. Il s'agit de celles qui sont jugées les plus susceptibles de se retrouver dans les cours d'eau de la zone d'étude restreinte en fonction de leurs besoins et de leurs habitudes de vie. La présence d'omble de fontaine dans les deux cours d'eau de la zone d'étude pourrait s'expliquer par la migration à partir du Saguenay. Les probabilités sont très faibles que les autres espèces puissent réaliser leur cycle de vie dans ces cours d'eau, ces derniers n'étant pas reliés à un réseau hydrologique comprenant des lacs en amont. Comme la caractérisation présentée dans cette section le démontre plus loin, la liste de ces espèces est présentée à titre indicatif, le potentiel de présence de poissons est jugé virtuellement nul. Lors des travaux de caractérisation, aucun poisson n'a été observé dans les cours d'eau évalués.

Tableau 8-17. Liste des espèces de poissons présentes dans le bassin versant de la rivière Saguenay pouvant potentiellement fréquenter les tributaires d'eau douce T1 et T2

Nom français	Nom scientifique
Méné émeraude	*Notropis atherinoides*
Meunier noir	*Catostomus commersoni*
Meunier rouge	*Catostomus catostomus*
Mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus*
Naseux des rapides	*Rhinichthys cataractae*
Omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*

Source : Sophie Hardy, MFFP, 2016, comm. pers.

HABITAT

Seulement deux cours d'eau sont retrouvés à l'intérieur des limites de la zone d'étude restreinte. Le premier nommé T1 est situé à la limite est de la zone et il est considéré comme un cours d'eau intermittent sur les cartes au 1 :50 000 du SIEF alors que le second (T2), un peu plus important, est situé un peu plus à l'ouest. Ce dernier est le seul directement touché par les installations projetées (carte 8-5).

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Habitat du poisson d'eau douce

Sources :

Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Milieu humide, SIEF, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Équidistance des courbes : 10 mètres
Inventaire au terrain : Groupe conseil Nutshimit-Nippour, 2015

Fichier : 15-0076_C8-5_PoissonEauDouce_160525.mxd

WSP

0 75 150 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 8-5
Mai 2016

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil et guérite
- Installations de déchargement des camions
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Chemin d'accès temporaire
- Convoyeur
- Quai
- Aires de travail
- Zone d'étude restreinte

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent caractérisé
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Tourbière forestière
- 150 Courbes de niveau

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carossable / sentier

T2 — 1.9 Fossé de drainage
T2 — 1.8 Écoulement partiellement souterrain
T2 — 1.7 Cascade
T2 — 1.6 Cascade
T2 — 1.5 Méandre
Ponceau infranchissable
T2 — 1.4 Cascade
T2 — 1.3 Cascade
T2 — 1.1 Cascades et chutes infranchissables
T2 — 1.2 Cascades et chutes infranchissables
T1 — 2.1 Cascade
T1 — 2.1 Cascade
T1 — 2.3 Écoulement diffus anastomosé, partiellement souterrain
T1 — 2.2 Cascade
T1 — 1.2 Cascade
T1 — 1.1 Cascade
Chute (4 m)
Embâcle (embouchure)
Rivière Saguenay
50
100
150
200

Cours d'eau T1

Dans la partie amont caractérisée, le cours d'eau T1 se situe au niveau 1 de l'échelle de Strahler (voir lexique). À 366 m en amont de l'embouchure, un petit affluent intermittent rejoint le cours d'eau en rive droite (photo 8-45). À partir de ce point jusqu'à la confluence avec le Saguenay, le cours d'eau prend la valeur 2 de l'échelle de Strahler. Ce cours d'eau est formé par la concentration de l'eau de ruissellement de surface et l'émergence d'eau souterraine. Il n'est relié à aucun lac en amont. Le ruisseau présente un dénivelé de près de 120 m entre son embouchure et le secteur d'où il émerge du sol. La pente observée sur les 550 m de la longueur caractérisée varie entre 4 % et 46 % avec une moyenne qui oscille autour de 21 %.

La description suivante du cours d'eau présente les segments homogènes à partir du point le plus en amont jusqu'à l'embouchure dans le Saguenay (dans le sens de l'écoulement). Le cours d'eau émerge du sol à environ 550 m en amont de l'embouchure et s'écoule ensuite en chenaux diffus et anastomosés sur environ 100 m avec des sections d'écoulement souterrain (photo 8-46).

En aval de l'écoulement diffus, le cours d'eau se concentre dans un lit caractérisé par une cascade de 0,5 à 1,0 m de largeur et une profondeur maximum de 0,10 m. La cascade présente une pente de plus de 100 % et elle est encaissée entre deux talus abrupts favorisant l'accumulation de bois mort dans le cours d'eau et la formation d'embâcles (photo 8-47). Plusieurs des seuils ainsi formés sont infranchissables pour le poisson. À l'exception d'une longueur de 20 m (de 190 m à 170 m) caractérisée par une plaine inondable de moins de 5 m de largeur, colonisée par des graminées (photo 8-48), le cours d'eau s'écoule en cascade jusqu'à son embouchure. Des seuils composés de pierre (blocs) ou de bois mort entrecoupés de bassins sur un substrat de sable et de limon forment le faciès de la cascade. Le cours d'eau se sépare en deux chenaux à partir de 3 m en amont de l'embouchure et un embâcle de bois mort accumulé à l'embouchure entrave l'écoulement (photo 8-49).

Sur toute la longueur du cours d'eau, la largeur au niveau de la LNHE ne dépasse pas 3 m dans les sections à pente plus faible, la vitesse moyenne est de 0,15 m/s, avec un maximum mesuré de 0,2 m/s. La profondeur du cours d'eau n'excède pas 0,11 m.

Le cours d'eau **présente un potentiel nul d'habitat du poisson** en raison des nombreux obstacles à la circulation et de la pente généralement trop forte pour les capacités natatoires des poissons de petite taille qui pourraient s'y retrouver. Seules de courtes sections du cours d'eau présentent des conditions favorables à l'alimentation et au repos (abris). L'absence de lien hydrologique avec un lac en amont et l'impossibilité pour les poissons du Saguenay de remonter le cours d'eau constituent de sérieuses limitations à la fréquentation de ce ruisseau par les poissons. Aucun poisson n'a été observé lors des relevés sur le terrain. La description détaillée des segments homogènes du cours d'eau T1 est présentée au tableau 8-18.

Cours d'eau T2

Sur l'échelle de Strahler, le cours d'eau T2 se situe au niveau 2 à son embouchure et au niveau 1 à sa limite amont. Ce cours d'eau est formé par la concentration de l'eau de ruissellement et l'émergence d'eau souterraine et n'est relié à aucun lac en amont. Le lit emprunte en partie des fossés de drainage de chemins forestiers dans sa partie amont. Le cours d'eau a été caractérisé sur une longueur de 1,8 km, il présente une pente qui varie entre 1 % et 39 % pour une moyenne de 14 %. Le dénivelé total du tronçon caractérisé est de 212 m. Le point de la caractérisation situé le plus en amont correspond à une section de fossé de drainage d'un chemin forestier. Ce fossé était à sec au moment de l'inventaire (photo 8-50). Le lit du cours d'eau correspond au fossé de drainage sur environ 265 m vers l'aval. Au bout de cette distance, l'écoulement devient observable et le lit du cours d'eau se sépare du fossé de drainage (photo 8-51). Le cours d'eau traverse une cédrière sur environ 205 m en formant des chenaux dont l'écoulement est partiellement souterrain. En aval de la cédrière, le cours d'eau circule en méandre sur une courte distance

en traversant un ancien chemin (photo 8-52). Le cours d'eau poursuit ensuite son cours en cascade et rapides jusqu'à l'embouchure. Des obstacles infranchissables sont localisés le long du cours d'eau :

- ponceau en plastique de 30 cm de diamètre à 662 m de l'embouchure, le ponceau présente une chute infranchissable du côté aval;
- chute de blocs et de gros blocs avec embâcles de bois à 455 m de l'embouchure, dénivelé de 4 m, profondeur moyenne de < 0,1 m, vitesse de 0,4 m/s (photo 8-53);
- séries de chutes formées de blocs et de gros blocs sur environ 40 m à partir de l'embouchure, pente très abrupte, profondeur moyenne de 0,25 m, vitesse de 0,22 m/s (photos 8-54, 8-55, 8-56).

Sur toute la longueur du cours d'eau, la largeur au niveau de la LNHE ne dépasse pas 2 m, la vitesse moyenne est de 0,31 m/s, avec un maximum mesuré de 0,41 m/s. La profondeur moyenne du cours d'eau est de 0,2 m et elle n'excède pas 0,29 m.

En raison de la présence de nombreux obstacles entre l'embouchure et le tronçon où le cours d'eau émerge du sol et compte tenu des conditions d'écoulement caractérisées par une forte pente et une faible profondeur, le potentiel d'habitat du poisson est considéré faible pour la portion caractérisée du cours d'eau. Bien que des sections d'écoulement lentique propices à l'alimentation des alevins soient observées le long de certains segments, la difficulté de déplacement occasionnée par les obstacles limite le potentiel d'habitat. Aucun poisson n'a été observé lors des inventaires. La description détaillée des segments homogènes du cours d'eau T2 est présentée au tableau 8-18.

Tableau 8-18. Description des segments homogènes des cours d'eau T1 et T2 dans la zone restreinte des travaux du projet de terminal maritime, selon la caractérisation effectuée le 22 juillet 2015

Cours d'eau	Segment homogène	Faciès d'écoulement	Granulométrie	Largeur à la ligne naturelle des hautes eaux (m)	Largeur de la surface mouillée (m)	Longueur (m)	Superficie (m^2)	Profondeur moyenne (m)	Vitesse moyenne (m/s)	Habitat du poisson
T1 – Petit cours d'eau intermittent	T1-1.1	Cascade	Bloc, gravier, sable	0,86	0,75	195		0,05	0,14	Potentiel nul
T1 – Petit cours d'eau intermittent		Chute			Petite chute (4m de dénivelé)					Potentiel nul
T1 – Petit cours d'eau intermittent	T1-1.2	Cascade	Sable, gravier, bloc	2,6	0,66	390		0,11	0,16	Alevinage (potentiel), mais obstacle infranchissable en aval. Présence d'un plateau et d'une plaine inondable d'environ 20 m de longueur
T1 – Petit cours d'eau intermittent	T1-2.1	Cascade	Matière organique, limon	2,72	1,2	348		0,1	0,14	Obstacle infranchissable
T1 – Petit cours d'eau intermittent	T1-2.2	Cascade	Sable, matière organique, bloc	0,81	0,6	-		0,05	0,2	Potentiel nul
T1 – Petit cours d'eau intermittent	T1-2.3	Cours d'eau partiellement souterrain. À partir de ce point, l'écoulement amont est diffus et anastomosé.								
T1 – Petit cours d'eau intermittent	T1-2.4	Cascade	Petite cascade, en partie souterraine.							
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.1	Cascade	Gros bloc, bloc	2	1,13	1 333		0,29	0,25	Obstacles infranchissables
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.2	Cascade	Bloc, sable et gravier	1,92	1,69	176		0,23	0,19	Alevinage (potentiel)
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.3	Chute	Bloc, sable et gravier	-	-	62		-	-	Obstacle infranchissable (chute)
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.4	Cascade	-	1,56	1,25	125		0,17	0,4	Potentiel nul
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.5	Cascade	-	-	-	64		-	-	Obstacle infranchissable (ponceau forestier)
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.6	Méandre	-	-	-	311		-	-	Potentiel nul
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.7	Cascade	Gros bloc, bloc	2,43	2,2	400		0,17	0,4	Potentiel nul
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.7 Limite amont	Cascade	Le cours d'eau coule sous terre, dans une cédrière jusqu'au point où il devient le fossé de drainage du chemin d'accès. Potentiel nul							
T2 - Cours d'eau principal	T2-1,8	Début de l'écoulement sous terre dans la cédrière. Fin de l'écoulement dans le fossé. Potentiel nul								
T2 - Cours d'eau principal	T2-1.9	Dépression en bordure du chemin, sous écoulement. Potentiel nul								



Photo 8-45. Affluent intermittent du cours d'eau T1 dans sa partie amont, 22 juillet 2015



Photo 8-46. Segment T1-2.3 - Écoulement émergent du sol à environ 550 m en amont de l'embouchure du cours d'eau T1 dans le Saguenay, 22 juillet 2015



Photo 8-47. Embâcle de bois mort dans le segment T1-1.2 du cours d'eau T1, 22 juillet 2015



Photo 8-48. Segment T1-1.2 - Petite plaine inondable d'environ 20 m de longueur sur 5 m de largeur à 170 m en amont de l'embouchure du cours d'eau T1 dans le Saguenay, 22 juillet 2015



Photo 8-49. Segment T1-1.1 - Embâcle de bois mort à l'embouchure du cours d'eau T1 dans le Saguenay, 22 juillet 2015



Photo 8-50. Segment T2-1.9 - Fossé de drainage de chemin forestier, à sec, 22 juillet 2015



Photo 8-51. Segment T2-1.7 - Limite amont du cours d'eau naturel, en amont de ce point, le cours d'eau suit le fossé de drainage du chemin, 22 juillet 2015



Photo 8-52. Segment T2-1.6 – le cours d'eau traverse un ancien chemin en surface, 22 juillet 2015



Photo 8-53. Segment T2-1.3 – Chute infranchissable à 455 m en amont de l'embouchure du cours d'eau T2 dans le Saguenay, 22 juillet 2015



Photo 8-54. Segment T2-1.1 – Chute infranchissable située dans les premiers 40 m en amont de l'embouchure du cours d'eau T2 dans le Saguenay, 22 juillet 2015



Photo 8-55. Segment T2-1.1 – Chute infranchissable située dans les premiers 40 m en amont de l'embouchure du cours d'eau T2 dans le Saguenay, 22 juillet 2015



Photo 8-56. Segment T2-1.1 – Chute infranchissable située dans les premiers 40 m en amont de l'embouchure du cours d'eau T2 dans le Saguenay, 22 juillet 2015

8.5.4.2 POISSONS ET LEUR HABITAT EN EAU MARINE

Selon l'ensemble des sources consultées dans le cadre de l'étude, le Saguenay abriterait quelque 80 espèces de poissons dont certaines sont dulcicoles, alors que d'autres sont marines. Selon Drainville (1970) *In* Mousseau et Armellin (1995), les poissons d'eau douce au sein du fjord représentent environ 16 % de l'ensemble des espèces composant les communautés ichtyennes comparativement à 62 % pour les poissons marins, lesquels constituent donc la majorité. Les espèces migratrices, soit anadromes ou catadromes, comptent, quant à elles, pour 22 % de l'ensemble des espèces de la faune ichtyenne. Le tableau 8-19 présente la liste des espèces qui sont susceptibles d'occuper les eaux du Saguenay en regard des différentes sources d'informations consultées.

Il est à noter que les espèces typiquement dulcicoles sont retrouvées de manière générale dans les 20 premiers mètres de la colonne d'eau à partir de la surface, alors que les poissons marins utilisent davantage les eaux profondes du fjord (Mousseau et Armellin 1995).

En 2011 et 2012, le sébaste (*Sebastes spp.*) représentait 92 % des captures de poissons de fond dans la pêche récréative hivernale dans le Saguenay, alors que les morues franches (*Gadus morhua*) et de roche (*Gadus ogac*) comptaient pour 7 % et le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) 1 % (MPO 2013).

L'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) constitue également une espèce d'intérêt faisant l'objet d'une exploitation dans le fjord. Un site d'exploitation récréative d'éperlan arc-en-ciel est d'ailleurs localisé au nord de la zone d'étude locale, et ce, de la pointe du cap Jaseux à l'Anse à Pelletier.

La pêche récréative hivernale est pratiquée sur toute l'étendue du bassin supérieur du fjord du Saguenay, soit entre Saint-Fulgence et Petit-Saguenay. Les principaux villages de pêche sont associés aux municipalités de L'Anse-Saint-Jean, Rivière-Éternité, Saint-Félix-d'Otis, Sainte-Rose-du-Nord, Saint-Fulgence et à l'arrondissement de La Baie (Ville de Saguenay) (MPO 2013).

Tableau 8-19. Liste des espèces de poissons présents dans la rivière Saguenay

Espèce	Nom latin	Espèce	Nom latin
Agone atlantique	*Agonus decagonus*	Lotte	*Lota lota*
Aiglefin	*Melanogrammus aeglefinus*	Loup	*Anarhichas sp.*
Alose savoureuse	*Alosa sapidissima*	Lycode arctique	*Lycodes reticulatus*
Anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*	Lycode de Laval	*Lycodes lavalaei*
Anguille de mer (Unemak caméléon)	*Gymnelus viridis*	Lycode de Vahl	*Lycodes vahlii*
Bar rayé	*Morone saxatilis*	Lycode pâle	*Lycodes pallidus*
Barbotte brune	*Ictalurus nebulosus*	Lycode polaire	*Lycodes polaris*
Baudroie d'Amérique	*Lophius americanus*	Méné émeraude	*Notropis atherinoides*
Capelan	*Mallotus vilosus*	Merluche blanche	*Urophysis tenuis*
Chaboisseau à épines courtes	*Myoxocephalus scorpius*	Merluche écureuil	*Urophycis chuss*
Cisco de lac	*Coregonus artedii*	Meunier noir	*Catostomus commersoni*
Cotte polaire	*Cattunculus microps*	Meunier rouge	*Catostomus catostomus*
Crochet atlantique	*Artediellus atlanticus*	Morue de roche (ogac)	*Gadus ogac*
Doré jaune	*Sander vitreus*	Morue franche	*Gadus morhua*
Éperlan arc-en-ciel	*Osmerus mordax*	Morue polaire (saïda)	*Boreogadus saida*
Épinoche à cinq épines	*Culea inconstants*	Motelle à quatre barbillons	*Enchelyopus cimbrius*
Épinoche à neuf épines	*Pungitius pungitius*	Mulet à cornes	*Semotilus atromaculatus*

Espèce	Nom latin	Espèce	Nom latin
Épinoche à quatre épines	*Apeltes quadracus*	Naseux des rapides	*Rhinichthys cataractae*
Épinoche à trois épines	*Gasterosteus aculeatus*	Omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*
Épinoche tachetée	*Gasterosteus wheatlandi*	Omisco	*Percopsis omiscomaycus*
Esturgeon noir	*Acipenser oxyrinchus*	Ouananiche	*Salmo salar*
Faux-trigle maillé	*Triglops murrayi*	Ouitouche	*Seinotilus corporalis*
Flétan du Groenland	*Reinhardtius hippoglossoides*	Perchaude	*Perca flavescens*
Fondule barré	*Fundulus diaphanus*	Petite limace de mer	*Careproctus reinhardti*
Fouille-roche	*Percina caprodes*	Petite poule de mer atlantique	*Eumicrotremus spinosus*
Gaspareau	*Alosa pseudoharengus*	Plie canadienne	*Hippoglossoides platessoides*
Goberge	*Pollachius virens*	Plie grise	*Glyptocephalus cynoglossus*
Grand brochet	*Esox lucius*	Plie lisse	*Liopsetta putnami*
Grand corégone	*Coregonus clupeaformis*	Plie rouge	*Pseudopleuronectes americanus*
Grosse poule de mer	*Cyclopterus lumpus*	Poisson-alligator atlantique	*Aspidophoroides monopterygius*
Hareng atlantique	*Clupea harengus harengus*	Poulamon atlantique	*Microgadus tomcod*
Hémitriptère atlantique	*Hemitripterus americanus*	Queue à tache noire	*Notropis hudsonius*
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	Raie épineuse	*Raja radiata*
Lançon d'Amérique	*Ammodytes sp.*	Requin du Groenland	*Somniosus microcephalus*
Limace à longues nageoires	*Careproctus longipinnis*	Saumon atlantique	*Salmo salar*
Limace du Groenland	*Liparis tunicatus*	Sébaste atlantique	*Sebastes mentella*
Limace marbrée	*Liparis gibbus*	Sébaste orangé	*Sebastes marinus*
Limande à queue jaune	*Pleuronectes ferrugineus*	Sébaste acadien	*Sebastes fasciatus*
Lompénie-serpent	*Lumpenus lumpretaeformis*	Sigouine de roche	*Pholis gunnelus*
Loquette d'Amérique	*Macrozoarces americanus*	Tricorne arctique	*Gymnocanthus tricuspis*

Sources : MFFP 2016; MPO 2013; Mousseau et Armellin 1995; Lambert et Bérubé 2002; GDG Conseil inc. 2000 In Ville de Saguenay 2005; Lesueur et Archer 1996; Sirois et al. 2008; Musée du Fjord 2002; Tourisme Saguenay 2012.

Les relevés réalisés au terrain permettent difficilement d'associer le type d'habitat observé à une utilisation spécifique par la faune ichtyenne. À proximité du site retenu pour l'aménagement du quai, la faible présence d'herbiers aquatiques, la présence de substrat grossier, voire rocheux, et la forte pente en font un endroit peu propice à la fraie. Plusieurs observations de poissons ont été effectuées sans toutefois que les identifications puissent être complétées à l'espèce. La plupart des observations semblaient être des sébastes juvéniles (teinte orangé, grands yeux). Quelques poissons tachetés à l'allure serpentiforme, possiblement des lompénies-serpent, ont également été observés. Finalement, un banc de poissons argentés et très effilés (possiblement des lançons), sans toutefois être très distinct, a été observé sur les images enregistrées.

8.5.4.3 ESPÈCES À STATUT PARTICULIER

POISSONS PRÉSENTS EN MILIEU TERRESTRE

Les travaux de caractérisation des cours d'eau de la zone restreinte ont démontré que ces derniers n'abritent pas de poissons. Cette absence de poisson signifie qu'aucune espèce en péril ne s'y retrouve.

Le principal tributaire de la rivière Saguenay situé à proximité des installations envisagées est la rivière Pelletier, qui se trouve à environ 2,8 km en amont. Dans cette rivière, il a été rapporté la présence d'omble de fontaine lors d'inventaires réalisés dans le cadre de l'étude d'impact du projet de mine du Lac à Paul. Il est aussi spécifié par le MFFP de la présence de saumon atlantique dans cette rivière (Sophie Hardy,

comm. pers.). Aucune espèce en péril potentiellement présente dans le Saguenay n'est cependant présente dans la rivière Pelletier. Le saumon atlantique est pour l'instant catégorisé espèce préoccupante par le COSEPAC. En conséquence, les travaux prévus pour les phases de construction ainsi que d'exploitation et d'entretien du site n'auront pas d'effets sur les espèces de la faune aquatique d'eau douce en péril puisqu'elles ne fréquentent pas les petits cours d'eau de la zone d'étude.

POISSONS PRÉSENTS EN MILIEU MARIN

Parmi les quelque 80 espèces qui fréquentent potentiellement le Saguenay, certaines espèces à statut particulier ou d'un intérêt sportif méritent une attention particulière. Certaines de ces espèces témoignent de l'unicité des caractéristiques biophysiques du Saguenay; elles sont brièvement décrites ci-après.

Omble de fontaine anadrome

L'omble de fontaine anadrome (également appelé truite de mer) fréquente les eaux du Saguenay de son embouchure jusqu'au pied des barrages. Cette espèce complète l'ensemble de son cycle vital dans le Saguenay et ses tributaires. Tout comme le saumon, cette espèce effectue une migration en eau salée et remonte en eau douce pour la reproduction. Un des avantages de cette stratégie repose sur le fait qu'en eau salée la productivité est généralement plus élevée et les poissons en profitent pour se nourrir de grosses proies et ainsi atteindre des tailles souvent plus impressionnantes que les formes résidentes. Par contre, l'eau salée peut être un milieu plus contraignant, car les taux de mortalité sont supérieurs à ceux en eau douce (Morinville et Thériault 2004).

Avant d'atteindre la maturité sexuelle, les jeunes ombles de fontaine trouveront refuge pour l'hiver soit dans la portion amont de la rivière Saguenay soit dans leur rivière natale où ils ne seront pas prêts à frayer. L'automne se caractérise par un mouvement des jeunes truites autant vers l'amont du Saguenay que vers leur rivière d'origine (Morinville et Thériault 2004). Les adultes quant à eux, se dirigeront vers leur rivière natale (rivière Sainte-Marguerite, rivière à Mars, rivière Saint-Jean, rivière Éternité) pour aller frayer.

Depuis quelques années, l'engouement de cette pêche a augmenté en raison de la diminution des stocks de saumon atlantique. Le MFFP participe à des travaux d'échantillonnage périodiquement dans le but d'évaluer la situation de cette espèce (décompte de géniteurs, carnet de pêcheur, pêche sentinelle). Cette espèce ne possède pas de statut au sens de la loi.

La rivière Pelletier dont l'embouchure est à environ 3 km du quai du terminal maritime envisagé est fréquentée par la truite de mer. Toutefois, ce cours d'eau n'est présentement pas reconnu à titre de « rivière à truite de mer ».

Bar rayé

Le bar rayé est un poisson de la famille des moronidés qui a disparu des eaux du Saint-Laurent vers le milieu des années 60. Sa disparition aurait été causée par la surpêche, combinée à divers facteurs détériorant son habitat, tels le dragage et la pollution de l'eau. En 2002, un programme de réintroduction du bar rayé dans le fleuve Saint-Laurent à partir de populations déjà existantes dans la rivière Miramichi a été mis sur pied. Contre toute attente, le succès de réintroduction de l'espèce a des retombées jusque dans le Saguenay. En effet, depuis les dernières années, des pêcheurs du Saguenay ont signalé des prises accidentelles, de plus en plus nombreuses. Juillet 2013 marquerait un sommet quant à l'explosion de cette présence. Les captures sont enregistrées un peu partout sur le fjord et la rivière Saguenay, mais surtout dans le secteur de La Baie, Saint-Fulgence et Chicoutimi (Courrier Laval 2013). Pour le moment, sa pêche et sa capture demeurent illégales dans la région en raison de la Loi sur la protection des espèces en péril. En 2014, des techniciens du MFFP ont détecté dans la portion de la rivière Saguenay, de manière hydroacoustique, des bars rayés qui avaient été marqués au printemps à Montmagny et à Rivière-Ouelle (Marc Valentine, MFFP 2014, comm. pers,). Ces bars rayés utilisent donc le Saguenay comme couloir de migration et s'alimentent dans la rivière.

La présence du bar rayé au sein du fjord et de la rivière Saguenay préalablement à la mise en place du programme de réintroduction ne semble pas avoir été documentée. Par contre, les nombreux inventaires réalisés par le passé sur ce plan d'eau laissent croire que le bar rayé n'était pas présent dans le Saguenay (Marc Valentine, MFFP 2014, comm. pers,).

Le bar rayé est une espèce anadrome qui fraie dans les milieux d'eau douce soumis aux marées, près de la zone de transition entre les eaux salées et douces des estuaires. Au Québec, le bar rayé se reproduit en mai et juin, alors que la température de l'eau avoisine les 15 °C. Les bars rayés de l'année utilisent les habitats près des rives des estuaires et gagnent les milieux salés à l'été (MPO 2006). Selon des études récentes menées par le MFFP qui ont permis de suivre les déplacements de 30 bars rayés du Saguenay et du Saint-Laurent, les bars rayés passeraient la saison froide dans les eaux du fleuve Saint-Laurent et ne se reproduiraient pas dans le Saguenay (Blackburn 2016).

Requin du Groenland

Plusieurs observations de requin du Groenland ont été effectuées dans les eaux du Saguenay. Selon la compilation de l'historique des observations effectuées dans le Saguenay du GEERG, la première observation de requin du Groenland dans le fjord daterait de 1888 et aurait eu lieu dans la baie des Ha! Ha! Depuis, des observations ont été rapportées pour les secteurs de Chicoutimi, Saint-Fulgence (1955 et 1969), Sainte-Rose-du-Nord (1978, 1991, 1994, 2006 et 2008), la baie des Ha! Ha! (1926, 1978, 1982, 1983, 1992, 1993 et 1994), la baie des Îles (1944), Baie-Éternité et l'anse Saint-Jean (1948, 1978, 1992 et 1995) (GEERG 2013). L'observation de 2006 à Sainte-Rose-du-Nord découlait d'une capture accidentelle issue d'activités de pêche blanche. Le requin capturé a fait l'objet d'une nécropsie afin de documenter son état de santé général avant sa mort. Les résultats des analyses effectuées par Environnement Canada ont démontré que ce dernier était hautement contaminé (HAP, BPC et métaux lourds), ce qui laisse croire que l'individu en question était un résident du Saint-Laurent, et non un visiteur (Muir *et al.* 2006).

Si le requin du Groenland séjourne dans le Saguenay, c'est potentiellement à cause des conditions uniques de cet écosystème. L'eau très froide (entre 0 et 4°C), des fonds atteignant jusqu'à 275 m, de même que l'abondance de nourriture, constituent un milieu idéal pour de nombreuses espèces encore peu étudiées (Bergeron 2001). Le requin du Groenland s'alimente d'invertébrés marins, de poissons et de mammifères, parfois terrestres tels le caribou et est reconnu comme un animal nécrophage. La population du Saint-Laurent semble montrer d'importantes différences par rapport à la population de l'Arctique. En effet, les requins du Groenland de l'Arctique seraient infectés par un copépode parasite de l'œil qui provoquerait une opacité de la cornée et, par conséquent, la cécité. Les requins du Groenland du Saint-Laurent possèderaient une meilleure acuité visuelle ce qui leur permettrait de reconnaître leurs proies et d'adopter des comportements de prédation plutôt que de nécrophagie. En 2003, ces derniers auraient d'ailleurs été observés à de faibles profondeurs au cours de la période de fraie du capelan (Harvey-Clark *et al.* 2005).

Les chercheurs du GEERG de l'Université Dalhousie n'ont pas été en mesure jusqu'à ce jour de déterminer hors de tout doute si la présence de ce poisson était reliée à une abondance de nourriture, à la présence d'un milieu propice à la reproduction, à la mise bas, à l'élevage des juvéniles ou à toute autre utilisation. Malgré les rares observations en nature, cette espèce ne possède toutefois pas de statut de protection particulier.

Esturgeon noir

L'esturgeon noir est le plus grand poisson qui fréquente les eaux douces du Québec. La description de la répartition de l'espèce au Québec provient principalement des captures commerciales, dirigées ou accidentelles effectuées préalablement aux années 2000. Historiquement, les captures dirigées étaient effectuées dans le Saint-Laurent en eau douce jusqu'à Pointe-au-Platon (Sainte-Croix de Lotbinière) en rive sud et Neuville en rive nord. Des captures accidentelles ont toutefois été rapportées au lac Saint-Pierre, dans le fjord du Saguenay, près de la péninsule Manicouagan et autour de la péninsule gaspésienne (Therrien 1998). Néanmoins, le secteur de Saint-Fulgence est reconnu comme un habitat

propice à cette espèce. Historiquement, les captures d'esturgeons y étaient les plus fréquentes (Lesueur 1996).

L'esturgeon noir est un poisson démersal anadrome. Les femelles déposent leurs œufs sur des surfaces dures du fond où ils demeurent jusqu'à leur éclosion. Les juvéniles demeurent en eau douce au cours de leur premier été puis migrent vers les estuaires en hiver. Entre 3 et 5 ans, leur répartition s'étend en mer. Les reproducteurs, quant à eux, effectuent leur montaison au cours de l'été, soit entre les mois de mai et août pour se reproduire en eau douce (MPO 2009).

Susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable au Québec, l'esturgeon noir est un poisson migrateur anadrome qui passe la majeure partie de sa vie en mer (MFFP 2001). La destruction ou la dégradation de l'habitat, lié aux activités humaines en milieu riverain, sont identifiées comme les causes du déclin de l'espèce. Les initiatives de rétablissement semblent montrer des signes d'amélioration des conditions dans certaines régions du Saint-Laurent (COSEPAC 2011).

Anguille d'Amérique

L'anguille d'Amérique est le seul poisson catadrome du Saint-Laurent. Elle présente la particularité de former une seule population dont la distribution couvre l'ensemble de l'est de l'Amérique du Nord. La présence de l'anguille d'Amérique a été documentée dans les eaux du Saguenay et de ses affluents dans les années 1980 (Mousseau et Armellin 1995). L'espèce serait considérée relativement abondante dans les rivières Éternité et Petit-Saguenay.

L'anguille d'Amérique est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables en raison de l'observation d'une diminution du recrutement des civelles au cours des dernières années. Plusieurs hypothèses sont proposées pour expliquer cette réduction, soit, entre autres, les pertes d'accès à des habitats en raison de la présence de barrages, à des mortalités dans les turbines hydroélectriques, à la dégradation du milieu et à des changements en milieu océanique (Caron *et al.* 2007).

Éperlan arc-en-ciel

Au cours des 20 dernières années, la pêche sportive hivernale sur le Saguenay a connu une popularité croissante. L'espèce la plus exploitée par cette industrie, en termes de nombre de captures, est lMéperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*). La pêche récréative hivernale est pratiquée sur toute l'étendue du bassin supérieur du fjord du Saguenay, soit entre Saint-Fulgence et Petit-Saguenay. Au cours des dernières années, les captures ont atteint des sommets de près de 1,8 million d'individus en 1997, 2000 et 2001 et dépassé les 2 millions d'individus en 2002. Un creux important a toutefois été observé en 1999 où seulement 450 000 individus ont été capturés (Lambert et Bérubé 2002). À l'hiver 2001, Talbot (1992) estime toutefois que plus de 3 millions d'individus ont été capturés. Cette importante différence, observée en approximativement une décennie, peut provenir du fait que l'achalandage au site de Saint-Fulgence, lequel constitue le principal site de pêche à l'éperlan dans le Saguenay, ait été perturbé à la fin des années 1990 (Lambert et Bérubé 2002).

L'éperlan arc-en-ciel est une espèce anadrome qui se reproduit habituellement dans les affluents du Saint-Laurent. Cinq populations sont identifiées dans les eaux baignant les côtes du Québec. Le groupe de la rivière Saguenay (incluant le fjord) fait partie de la population de la rive nord du Saint-Laurent, s'étendant de la rivière Montmorency à la rivière Saguenay. Cette population comporte des caractères morphologiques distincts, dont le nombre de vertèbres, la longueur moyenne plus petite pour un âge donné et une fécondité plus faible (Mousseau et Armellin 1995). Cette espèce constitue une proie de prédilection pour bon nombre d'espèces de poisson, notamment des poissons de fond, également exploités lors de la pêche sportive hivernale (Diab 2009). Au printemps, des regroupements importants d'éperlans arc-en-ciel ont lieu en amont du pont Dubuc pendant la période de fraie.

Saumon atlantique

La rivière Saguenay et son fjord sont caractérisés par la présence de deux formes de saumon atlantique, soit la forme anadrome et la forme dulcicole mieux connue sous le nom de « ouananiche ». Cette dernière abonde dans les eaux du lac Saint-Jean et est également présente dans le lac Kénogami, mais il arrive que certains individus dévalent du lac vers la rivière à la faveur des crues printanières et automnales (Tremblay *et al.* 1993 *In* Mousseau et Armellin 1995). La forme anadrome se retrouve dans de nombreux affluents du Saguenay, soit les rivières à Mars, Petit Saguenay, Saint-Jean et Sainte-Marguerite (FQSA 2013; Caron *et al.* 1995 *In* Mousseau et Armellin 1995). L'espèce utilise donc les eaux du Saguenay lors de sa migration vers les rivières du secteur.

À environ 3 km en amont du site du terminal maritime envisagé, la rivière Pelletier (Saint-Fulgence) serait fréquentée par le saumon atlantique, et ce, de son embouchure jusqu'au Petit lac Saint-Germain. Bien que les frayères y soient peu nombreuses et de faible superficie, des juvéniles y ont été capturés en 2013 (Sophie Hardy, MFFP, janvier 2014, comm. pers.). Toutefois, ce cours d'eau n'est présentement pas reconnu à titre de « rivière à saumon ».

Sébaste atlantique

Le sébaste atlantique est un poisson de la famille des scorpénidés caractérisé par sa couleur rouge, sa mâchoire inférieure protubérante et ses gros yeux. L'espèce se retrouve des deux côtés de l'océan Atlantique. Dans les eaux canadiennes, on reconnaît la présence de deux populations, soit celle du Nord et celle du golfe du Saint-Laurent et du chenal laurentien, qui s'étend jusque dans le fjord du Saguenay. Ce poisson vit dans les eaux froides et profondes et se nourrit d'autres poissons (MPO 2013b).

Le sébaste atlantique est une espèce vivipare, c'est-à-dire que les femelles portent leurs œufs jusqu'à ce qu'ils soient libérés à l'état de larves. La reproduction chez cette espèce a lieu entre septembre et décembre et les larves sont expulsées à la fin du printemps ou au début de l'été. La longévité des sébastes peut atteindre jusqu'à 75 ans (COSEPAC 2010).

À l'échelle du Saguenay, l'indice d'abondance issue de la pêche récréative montre une tendance continue à la baisse de 1996 à 2010, suivie d'une légère remontée depuis 2010 (MPO 2013a). Cette observation va de pair avec la tendance globale de cette population qui démontre un important déclin depuis 1984. Des consultations sont actuellement en cours afin d'inscrire la population du golfe du Saint-Laurent et du chenal Laurentien sur la liste des espèces en péril au Canada. Le COSEPAC attribue à l'espèce un statut d'espèce en voie de disparition (MPO 2013b). L'espèce ne détient aucun statut de protection particulier au Québec. Cette espèce, incluant la population du golfe du Saint-Laurent et du chenal Laurentien dont fait partie la population du Saguenay, fait présentement l'objet de consultation en vue de l'inscription à la Loi sur les espèces en péril.

8.5.4.4 ESPÈCES EN PÉRIL

Onze (11) espèces de poissons susceptibles de fréquenter la zone d'étude ou le fjord du Saguenay affichent un statut particulier, soit au niveau provincial ou au niveau fédéral (tableau 8-20). Au niveau provincial, une espèce, l'alose savoureuse, est désignée vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (LRQ, c. E-12.01) et six autres sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, dont l'esturgeon noir (MRNF 2010). En vertu de la LEP (LRC, 202, ch. 29), les loups à tête large et tacheté sont désignés menacés, alors que le bar rayé affiche un statut d'espèce disparue (Gouvernement du Canada 2010). En ce qui a trait aux évaluations faites par le COSEPAC (2011), le bar rayé et le sébaste atlantique sont désignés en voie de disparition, le saumon atlantique préoccupant, alors que l'anguille d'Amérique, l'esturgeon noir, le loup tacheté et le sébaste acadien sont jugés menacés.

Tableau 8-20. Liste des espèces ichtyennes à statut particulier

Espèce	Désignation provinciale – LEMV	Désignation fédérale – LEP	COSEPAC
Alose savoureuse	V	-	-
Anguille d'Amérique	SDMV	-	M
Bar rayé	-	D	EVD
Esturgeon noir	SDMV	-	M
Loup atlantique	SDMV	-	-
Loup à tête large	SDMV	M	-
Loup tacheté	SDMV	M	M
Morue franche	SDMV	-	-
Saumon atlantique	-	-	P
Sébaste acadien	-	-	M
Sébaste atlantique	-	-	EVD

Sources : MFFP 2006; Gouvernement du Canada 2016

Légende : D : disparue; EVD : en voie de disparition; M : menacée; P : préoccupante; SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; V : vulnérable.

8.5.4.5 PÊCHES RÉCRÉATIVES ET COMMERCIALES

Les pêches récréatives et commerciales sont abordées à la section 10.4.4.7

Par ailleurs, dans le but de protéger adéquatement la ressource, un programme de suivi a été mis sur pied. Depuis 1995, le suivi des espèces capturées par les activités de pêche hivernale, incluant l'éperlan et les espèces marines, s'effectue grâce à une entente de recherche convenue entre divers organismes dont : les associations et les comités de pêcheurs du fjord du Saguenay, Promotion Saguenay, le Musée du Fjord, la Société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée, le MFFP, la SÉPAQ, le ministère du Patrimoine canadien (Parcs Canada) et le MPO (CRRNT 2011).

8.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

POISSONS ET LEUR HABITAT EN MILIEU TERRESTRE (EAU DOUCE)

La caractérisation des deux cours d'eau localisés dans la zone d'étude a révélé un potentiel nul d'habitat du poisson en conditions existantes. La réalisation du projet ne changera pas cette situation qui s'explique par les caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau (pente forte, chutes et cascades constituant des obstacles infranchissables, écoulement trop rapide, trop faible, interrompu ou souterrain).

Il est toutefois prudent de souligner que les phases de construction et d'exploitation et entretien du projet pourraient modifier les caractéristiques et affecter la qualité de l'eau et des sédiments des cours d'eau à l'étude.

POISSONS ET LEUR HABITAT EN MILIEU MARIN

Le projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay, et plus spécifiquement la construction d'un quai, ne devrait induire aucun changement géomorphologique ou hydrologique significatif susceptible d'affecter l'habitat du poisson. Le substrat est majoritairement rocheux et les habitats les plus riches, offrant notamment abris et nourriture, semblent se retrouver sous la thermohalocline, soit sous les 15 m de profondeur, bien que ces 15 premiers mètres de la colonne d'eau constituent néanmoins un couloir de migration pour bon nombre d'espèces anadromes, dont l'éperlan arc-en-ciel. La couche profonde

est, quant à elle, moins exposée aux variations environnementales soudaines souvent modulées par le débit, les températures ou encore la turbidité en surface. Les habitats de la couche profonde sont également influencés par les marées et l'apport d'eau salée froide (dense) et riche en oxygène provenant des eaux ou des glaces du Saint-Laurent. Ainsi, outre l'empiètement dans l'habitat, les conditions géomorphologiques et hydrologiques au sein de l'habitat du poisson ne devraient pas se voir modifier par le projet. De plus, en regard des conditions et caractéristiques y prévalant, aucun habitat de fraie ou d'alevinage potentiel ne semble être retrouvé directement au niveau de l'empreinte des infrastructures portuaires. Pour le poisson, le site du futur quai permet principalement la réalisation de déplacements, et potentiellement, l'alimentation également, sans toutefois être un site d'intérêt particulier pour une ou des espèces spécifiquement. L'empiètement dans l'habitat du poisson constitue donc le principal effet du point de vue de l'habitat.

En ce qui a trait spécifiquement aux communautés de poissons, considérant qu'aucun habitat préférentiel pour le poisson n'est retrouvé au site d'implantation du futur quai et que les modifications physiques à l'habitat du poisson (géomorphologie, hydrologie, hydraulique, etc.) sont globalement non importantes, il est peu probable que des effets soient ressentis sur une espèce en particulier. Aucun accès privilégié vers des zones de pêche susceptible d'avoir des impacts sur les populations de poissons ne découlera du projet. Ainsi, la principale conséquence directe du projet sur le poisson et ses activités biologiques sera le déplacement potentiel de certains couloirs de déplacement ou de migration en raison de la présence de cet obstacle en rive nord s'étendant de la rive à des profondeurs maximales d'environ 50 à 55 m. Cet obstacle forcera ainsi les poissons à le contourner de façon latérale ou encore à plonger vers de plus grandes profondeurs afin de suivre le fond marin. Dans ce dernier cas, l'exposition à certains prédateurs pourrait survenir. Parmi les espèces d'intérêt, l'éperlan arc-en-ciel constitue l'une de celles qui évoluent principalement dans la couche superficielle du fjord et qui pourrait être touchée. La truite de mer, l'esturgeon noir et l'anguille d'Amérique sont également des espèces associées à cette couche d'eau offrant des habitats d'eau douce ou faiblement saumâtre. Le tableau 8-21 présente la synthèse des faits saillants des cycles biologiques des espèces d'intérêt particulier ou en péril du Saguenay.

Tableau 8-21. Synthèse des cycles biologiques annuels des espèces d'intérêt du Saguenay

Espèce	Espèce en péril	Mois											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alose savoureuse (anadrome)	X					Fraie							
Loups de mer (marin)	X							Reproduction et éclosion des œufs					
Morue franche (marin)	X			Reproduction en mer (variable selon les populations)				Alimentation près des côtes					
Omble de fontaine (anadrome)						Dévalaison des juvéniles					Fraie		
							Montaison des géniteurs						
Bar rayé (anadrome)	X					Reproduction							
Saumon atlantique (anadrome)							Montaison des géniteurs				Fraie et dévalaison des géniteurs		
						Éclosion et dévalaison des smolts							
Esturgeon noir (anadrome)	X					Montaison, fraie et éclosion des oeufs				Dévalaison			
Anguille d'Amérique (catadrome)	X		Fraie en mer			Migration en eau douce			Migration de reproduction en mer				
Sébaste atlantique (marin)						Expulsion des larves				Reproduction			
Éperlan arc-en-ciel (anadrome)					Montaison et fraie				Retour en mer				
							Éclosion						

Sources : COSEPAC 2011; Lesueur 1993; Scott et Scott 1988

PHASE DE CONSTRUCTION

Les travaux de construction s'étendront sur une durée approximative de 41 semaines (9 mois), et ce, du mois de juin jusqu'au mois de mars de l'année suivante. Ainsi, la séquence des travaux fera en sorte que la mise en place du mur combiné (pieux et palplanches) sera réalisée, selon le calendrier établi à l'heure actuelle, en périodes estivale et automnale, de même que le forage des emboitures et le fonçage des 110 pieux. Le remblai à l'intérieur du caisson, de même que les enrochements et l'installation des gabions se feront subséquemment. Ces activités, outre l'émission de MES, sont également susceptibles de générer du bruit dans l'environnement sous-marin.

Ainsi, en phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les poissons et leurs habitats sont liées à la **construction du quai**, notamment :

- → Dynamitage en rive et le forage des emboitures de pieux – Émission de MES – Émission de bruit dans l'environnement sous-marin.
- → Vibrofonçage des pieux et des palplanches – Empiètement dans l'habitat du poisson – Émission de MES – Émission de bruit dans l'environnement sous-marin.
- → Mise en place des enrochements et des gabions – Empiètement dans l'habitat du poisson – Émission de MES dans l'environnement.
- → Utilisation, la circulation, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.
- → Utilisation, l'entreposage et la manutention de matières dangereuses – Déversement accidentel de matières dangereuses dans l'environnement.

En regard de la composante « poissons et leurs habitats », l'empiètement global dans l'habitat est évalué à 18 207 m². À son état actuel, cet habitat ne présente pas d'intérêt particulier pour le poisson outre pour la réalisation de déplacements (migration) ou la quête alimentaire, puisque la disponibilité d'abris y est relativement faible et que les conditions n'y sont pas propices pour la fraie ou l'alevinage d'une espèce en particulier. Les habitats empiétés sont principalement dominés par des substrats grossiers et sont dépourvus de peuplements d'algues. Bien que l'empiètement causé par le projet sera permanent, la diversité piscicole que l'on y observe est relativement commune et ne revêt donc pas de caractère exceptionnel.

En ce qui a trait à l'émission de MES lors de travaux de dynamitage, de forage, de vibrofonçage ou de remblai, elle est peu susceptible d'induire un effet sur les poissons et leurs habitats. En effet, d'une part les MES émises lors des travaux de forage et de vibrofonçage seront rapidement dissipées dans le fjord, alors que celles émises lors des travaux de remblai seront confinées à l'intérieur du rideau de turbidité mis en place aux extrémités amont et aval du quai suite à la mise en place du mur de palplanches. Dans tous les cas, les MES émises dans l'environnement lors des travaux, s'il devait y en avoir, proviendront du roc ou du milieu ambiant et devraient, par conséquent, être exemptes de contaminants. Advenant un apport accru de MES dans le milieu, ceux-ci seraient susceptibles d'être rapidement dissipés et emportés par le courant descendant de la rivière en surface ou le courant de marée plus en profondeur. Néanmoins, il est important de savoir que les MES peuvent interférer dans les activités biologiques des poissons, principalement la respiration. Plusieurs mesures d'atténuation seront mises en place afin de limiter le plus possible l'émission de MES.

Le dynamitage en rive, le forage des emboitures destinées à la mise en place des pieux et le vibrofonçage des pieux et palplanches contribueront à générer du bruit dans l'environnement sous-marin. D'abord, le dynamitage du roc en rive sera effectué dans le respect des lignes directrices (ACEE 2015), lesquelles stipulent qu'il est interdit de faire détoner dans un habitat du poisson ou à proximité des explosifs qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané (c'est-à-dire surpression) supérieur

à 100 kPa (14,5 psi) dans la vessie natatoire d'un poisson. Le tableau 8-22 présente la distance de recul requise entre le centre de détonation d'un explosif confiné et l'habitat du poisson pour respecter ce critère de 100 kPa établi pour divers substrats (la charge maximale inscrite au guide est de 100 kg).

Tableau 8-22. Distance de recul requise entre le centre de détonation d'un explosif confiné et l'habitat du poisson pour respecter le critère de 100 kPa établi pour divers substrats

Type de substrat	Distance de recul à respecter (M) selon le Poids de la charge explosive (KG)							
	0,5	**1**	**2**	**5**	**10**	**25**	**50**	**100**
Roc	3,6	5,0	7,1	11,0	15,9	25,0	35,6	50,3
Sol gelé	3,3	4,7	6,5	10,4	14,7	23,2	32,9	46,5
Glace	3,0	4,2	5,9	9,3	13,2	20,9	29,5	41,8
Sol saturé	3,0	4,2	5,9	9,3	13,2	20,9	29,5	41,8
Sol non saturé	2,0	2,9	4,1	6,5	9,2	14,5	20,5	29,0

La majorité de ces distances seront facilement respectées à l'intérieur du plan de dynamitage du quai. Ceci dit, les opérations de dynamitage prévues pour le quai seront près des berges. Le tableau 8-22 devra servir d'abaque pour optimiser le plan de dynamitage afin d'éviter de générer des blessures aux espèces aquatiques à proximité. Une alternative est l'instauration d'un périmètre de sécurité à l'aide de filets pour éviter l'approche des différentes espèces à l'intérieur de la zone pouvant être dommageable.

Le forage des emboitures destinées à la mise en place des pieux et le vibrofonçage des pieux et palplanches contribueront à générer du bruit dans l'environnement sous-marin. À lui seul, le forage des emboitures devrait nécessiter une période de 20 heures par emboiture, soit 2 200 heures au total, à quoi s'ajouteront les travaux de vibrofonçage des pieux et palplanches. Ces travaux sont susceptibles de générer des pressions sonores de l'ordre de 143,2 à 211,1 dB re 1 μPa^2s @ 1 m, selon le type d'activité en cours (tableau 8-23). Bien qu'il n'existe pas encore de critères d'exposition aux bruits internationalement reconnus pour la faune aquatique, des critères intérimaires sont utilisés. À titre d'exemple, la zone de sécurité visant à prévenir les dommages physiques chez les cétacés est généralement établie en fonction du seuil d'effet physiologique de 180 dB re 1 μPa_{rms} (Madsen 2005; Abgrall *et al.* 2008; Bastasch *et al.* 2009). Pour ce qui est spécifiquement des poissons, qui ne font pas encore systématiquement l'objet de mesures de protection face au bruit généré par les travaux en milieu aquatique, les critères de sécurité les plus souvent retenus sont ceux proposés par le Fisheries Hydroacoustic Working Group (FHWG 2008). Ces critères visant à protéger les poissons contre des dommages physiques ou auditifs proposent une pression sonore de crête maximale (SPL_{peak}) de 206 dB re 1 µPa. En ce qui a trait aux fréquences sonores audibles chez les poissons, la littérature rapporte que les poissons dits généralistes détectent les sons entre 500 et 1 000 Hz, avec une meilleure audition pour les fréquences de 100 à 400 Hz, alors que les spécialistes sont capables de détecter des sons de plus de 3 000 Hz, mais ont une meilleure sensibilité entre 300 et 1 000 Hz (Caltrans 2001; Popper *et al.* 2005; Higgs *et al.* 2003; Environnement Illimité 2006). L'alose savoureuse est considérée comme étant un poisson spécialiste. En effet, elle est capable de détecter des ultrasons et serait en mesure, par ses facultés, d'éviter la prédation par les odontocètes qui détectent leur proie par l'écholocation. Platcha et Popper (2003) ont montré que des aloses savoureuses montraient de fortes réactions comportementales (panique, nage erratique) pour des niveaux d'exposition sonores supérieurs à 185 dB re : 1 µPa, alors qu'à des niveaux oscillant entre 175 et 185 dB re : 1 µPa les aloses démontreraient un comportement d'évitement de la source sonore. Peu d'information sur les capacités auditives sont disponibles en ce qui a trait aux espèces jugées d'intérêt évoluant dans les eaux du Saguenay. Le saumon atlantique aurait une capacité d'audition très faible avec un spectre de fréquences audibles restreint et très peu de capacité à discriminer un signal du bruit ambiant (Hawkins et Johnstone 1978). L'esturgeon aurait, quant à lui, la capacité de détecter des sons inférieurs à 100 Hz voire même 1 000 Hz et de localiser la source du son. Leur seuil auditif est toutefois inconnu (Popper 2005). La

morue franche, pour sa part, aurait une meilleure sensibilité aux fréquences de 150-160 Hz et serait sensible aux infrasons (sous 1 Hz). La morue serait capable de détecter la direction et la distance de provenance des sons (Sand et Enger 1973; Buwalda *et al.* 1983; Schuijf et Hawkins 1983). Aucune information détaillée ne semble exister en ce qui a trait aux effets du bruit sur l'anguille d'Amérique et l'éperlan arc-en-ciel. La mise en place de mesures d'atténuation visant à réduire les effets des sons émis dans l'environnement sous-marin ainsi que de leur propagation sera préconisée dans le cadre du projet. Le tableau 8-23 présente les pressions sonores théoriques associées aux diverses activités de construction du projet. Le battage de pieux est présenté à titre indicatif seulement.

Tableau 8-23. Pressions sonores associées aux diverses activités de construction du projet (tiré du chapitre 7.12)

Type d'activité	Pression sonore à la source (dB re 1 µpa @ 1 m)	Référence
Battage de pieu : 1 coup	SEL : 211,1 dB re 1 μPa^2 s @ 1 m	McKenzie-Maxon 2000; Environnement Illimité inc. 2006; Illinworth & Rodkin Inc. 2006a, 2007; Wladichuk *et al.* 2015
Vibrofonçage de pieux	190,9 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	Environnement Illimité inc. 2006; Illinworth & Rodkin Inc. 2006b, 2007; Matuschek et Betke 2009; Dahl *et al.* 2015
Forage faible (carotteuse)	143,2 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	Mann *et al.* 2009; Mouy et Zykov 2009; Kyhn *et al.* 2014
Forage fort (à percussion)	181,9 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	
Navire à quai, moteurs en marche	185 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	Ross 1976; Scrimger et Heitmeyer 1991; Richardson *et al.* 1995; Hallett 2004; Environnement Illimité inc. 2006
Navire en mouvement	185 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m	

Note : le SEL correspond au niveau d'exposition au bruit (sound exposure level)

La réalisation des activités de construction implique inévitablement l'utilisation de machineries ayant recours à l'usage d'hydrocarbures et de certaines matières dangereuses. Le ravitaillement et l'entretien de la machinerie ainsi que la manipulation de tels produits pourraient occasionner le déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses susceptibles d'atteindre le milieu aquatique. Les effets appréhendés constituent les mêmes que ceux exposés pour les Invertébrés benthiques et nectoniques (voir section 8.4.5). Considérant l'absence d'habitat préférentiel pour le poisson, l'agencement des infrastructures, la dynamique du milieu d'insertion du projet, les faibles quantités utilisées en phase de construction et les mesures d'atténuation mises de l'avant, la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte les communautés de poissons est jugée très faible. En cas de contamination, les effets attendus pourraient avoir des incidences principalement sur la respiration, l'alimentation et ultimement sur la reproduction et les processus métaboliques des poissons.

Ainsi, en phase de construction, les effets résiduels appréhendés sur la composante « poissons et leurs habitats » seraient donc liés à l'empiètement des infrastructures dans l'habitat du poisson, l'émission de bruits dans l'environnement sous-marin, ainsi qu'au déversement accidentel d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans l'environnement.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur les poissons et leurs habitats sont principalement liées à :

→ Le chargement de l'apatite à bord des navires – Déversement accidentel d'apatite dans l'environnement.

- La présence de navires – Déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement – Émission de bruits dans l'environnement sous-marin.
- La présence de navires – Émission de bruits dans l'environnement sous-marin.

Les risques de déversement accidentel en phase d'exploitation et d'entretien incluent les risques associés aux activités de chargement de l'apatite dans les navires ainsi qu'à la présence et la circulation de navires dans les eaux du Saguenay. Tel que décrit à la section 8.2.5, l'apatite, lorsqu'introduite dans un milieu aquatique, est susceptible d'enrichir le milieu et d'en causer l'eutrophisation (Vacelet 1986). La mise en application de diverses mesures d'atténuation devrait grandement contribuer à réduire les émissions de poussières d'apatite. Ainsi, l'effet résiduel probable qui demeure est le risque de déversement accidentel d'apatite dans le fjord en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement. Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la dissolution de celui-ci dans le Saguenay. La littérature se rapportant à la pollution de l'eau par l'apatite rapporte les effets suivants : acidification de l'eau, enrichissement en phosphore, eutrophisation du milieu, prolifération d'algues, parfois toxiques, ainsi que les effets en découlant sur la faune benthique et le poisson (Vacelet 1986; Notebaert 2013). Dans le Saguenay, le pouvoir de dilution et de dispersion de la masse d'eau étant très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de la zone d'étude locale, voire restreinte, le cas échéant.

La présence et la circulation de navires dédiés au transport du concentré d'apatite dans le secteur du quai contribueront, quant à elles, à accroître le risque de déversement accidentel d'hydrocarbures en raison de l'accroissement de la probabilité d'occurrence d'un accident ou d'une collision. Les effets probables d'un déversement sur les communautés de poissons demeurent les mêmes qu'en phase de construction, soit, selon la quantité et la nature du contaminant. Les poissons ayant la capacité à se mouvoir dans leur habitat et, potentiellement, de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement, ils s'avèrent moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement. Il est important de souligner que comme le Saguenay constitue un milieu très dynamique, un déversement non contenu en phase d'exploitation et entretien pourrait vite devenir hors de contrôle et avoir des effets sur les habitats et les ressources du fjord puisque la marée et les courants sont susceptibles d'étendre la nappe de produits pétroliers. Toutefois, dans la mesure où des procédures d'urgence sont bien établies en cas de déversement, les probabilités d'occurrence d'un tel événement sont jugées très faibles. Le chapitre 12 décrit les effets liés à la navigation maritime sur l'ensemble du Saguenay, ayant par conséquent une portée régionale.

Finalement, la présence de navires additionnels dans les eaux du Saguenay en phase d'exploitation et entretien contribuera à accroître le niveau de bruit ambiant dans le fjord. Cette augmentation de bruit sera toutefois étroitement liée aux types de navires qui accosteront au quai de la rive nord du Saguenay. L'étude acoustique subaquatique présente les détails des effets et atténuations attendus (section 7.12).

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme les équipements servant au chargement des navires ainsi que le quai sont des équipements multi-usagers, c'est-à-dire que plusieurs clients pourront utiliser ces équipements, aucun plan de fermeture de ces installations maritimes n'est prévu.

Le tableau 8-24 identifie les changements probables au sein de la communauté de poissons. Une analyse plus poussée des changements probables est réalisée à la section 8.5.7.

Tableau 8-24. Identification des changements probables sur les poissons et leurs habitats

POISSONS ET LEURS HABITATS

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Remblayage en eau	*Empiètement dans l'habitat du poisson* – Un total de 18 207 m² d'habitat sera progressivement perdu au cours de la phase de construction en raison de la mise en place de l'enrochement, des pieux, des palplanches et des gabions. Cette superficie ne semble inclure aucun habitat préférentiel pour le poisson. L'habitat perdu est jugé caractéristique des habitats retrouvés dans ce secteur du fjord et ne revêt pas de statut particulier ou de caractère exceptionnel. Il permet principalement la migration et la quête alimentaire des poissons.
Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	*Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement* – L'envergure des changements probables dans le cas d'un déversement sera dépendant, entre autres, de la période de l'année, des conditions météorologiques, de la nature du contaminant, de la quantité déversée, de la durée de l'exposition au contaminant et de la profondeur de pénétration ou de sédimentation du contaminant dans le substrat et dans l'eau (National Academies Press 2003; ITOPF 2013; Jacobs 1980). Les effets sur les poissons peuvent causer, selon la gravité de l'événement, l'atteinte des organes sexuels et la réduction du recrutement, la diminution des échanges gazeux au niveau des tissus, la réduction de l'apport en oxygène, la réduction des capacités de prédation, la modification de certaines caractéristiques morphologiques, etc. (Ormond et Caldwell 1982). La mise en place de mesures d'atténuation vise à restreindre le plus possible l'étendue des dommages en cas de déversement.
Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	
Forage des emboitures et vibrofonçage des pieux et palplanches	*Émission de bruits dans l'environnement sous-marin* – Les travaux de forage et de vibrofonçage effectués à même le roc sont susceptibles d'induire du bruit dans le milieu. Ce bruit peut masquer certains signaux utiles notamment à la communication et à l'alimentation chez le poisson ou encore causer des atteintes aux organes lorsque les pressions sonores sont très élevées.
Exploitation et entretien	
Opération de chargement de l'apatite	*Risque de déversement accidentel d'apatite dans l'environnement aquatique* – Le concentré d'apatite mis en contact avec le milieu aquatique est susceptible, selon la quantité déversée et les conditions environnementales au moment du déversement, de causer l'acidification de l'eau, l'enrichissement du milieu en phosphore et l'eutrophisation du milieu (Vacelet 1986; Notebaert 2013). Le fjord du Saguenay offrant toutefois un pouvoir de dilution très important, il est peu probable que des effets soient ressentis au-delà de la zone d'étude locale, voire restreinte.
Présence de navires	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement* – Voir description en phase de construction. Il est à noter que les quantités utilisées en phase d'exploitation et entretien sont susceptibles d'être beaucoup plus importantes et de causer davantage de dommages, le cas échéant. Des procédures d'urgence sont toutefois bien établies afin de contrôler ce type d'événement.
	Émission de bruits dans l'environnement sous-marin – Le bruit des navires en phase d'exploitation et entretien peut induire le masquage de certains signaux utiles notamment à la communication et à l'alimentation chez le poisson. Les effets sur le poisson sont toutefois plus susceptibles de découler d'effets cumulatifs.
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le quai	Non applicable

8.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

8.5.6.1 POISSON ET LEUR HABITAT EN MILIEU TERRESTRE (EAU DOUCE)

Il n'y a aucune mesure d'atténuation applicable pour les poissons d'eau douce puisqu'il n'y a pas d'effet anticipé.

8.5.6.2 POISSONS ET LEUR HABITAT EN MILIEU MARIN

Tel qu'énoncé précédemment, le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay induira un empiètement dans l'habitat du poisson de l'ordre de 18 200 m². Dans le but d'atténuer l'effet des pertes engendrées, Port de Saguenay s'engage à compenser l'empiètement direct des infrastructures au sein de l'habitat du poisson, tel que prescrit par la Loi sur les pêches. Pour ce faire, la perte réelle occasionnée par le projet devra être établie en regard du type, de la qualité et de l'utilisation du milieu impacté.

Les avenues de compensation jugées techniquement et économiquement réalisables afin de compenser cette perte incluent, sans s'y restreindre :

- la réalisation d'un aménagement visant l'expansion des herbiers intertidaux situés à proximité du quai par un concept de trappe à sédiments ou un équivalent;
- la mise en place de récifs artificiels dans une baie du secteur (Baie des Ha! Ha! par exemple) ou en zone profonde afin de créer des abris pour le poisson;
- l'amélioration de l'accessibilité de certaines rivières pour le saumon atlantique, notamment à la rivière à Mars (en collaboration avec des organismes du milieu);
- l'acquisition de connaissances supplémentaires dans le cadre du projet de corridor protégé pour l'éperlan arc-en-ciel et son habitat (en collaboration avec les organismes du milieu).

PHASE DE CONSTRUCTION

Empiètement dans l'habitat

Afin de restreindre le plus possible les effets liés à l'étendue des infrastructures en eau (pieux, palplanches, enrochement, gabions, etc.), les travaux de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.

Tel qu'énoncé précédemment, le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay induira un empiètement dans l'habitat du poisson (tel qu'énoncé au sens de la Loi sur les pêches) de l'ordre de 18 200 m². Dans le but d'atténuer l'effet des empiètements engendrés, Port de Saguenay s'engage à compenser l'empiètement direct des infrastructures dans l'habitat, tel que prescrit par la Loi sur les pêches. Pour ce faire, la perte ou la perturbation réelle occasionnée par le projet devra être établie en regard du type, de la qualité et de l'utilisation du milieu impacté.

Bruit subaquatique

Afin de limiter la propagation du bruit dans l'environnement sous-marin :

- il sera interdit de faire détoner dans un habitat du poisson ou à proximité des explosifs qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson;
- pour d'éventuels travaux à proximité de cours d'eau ou de plans d'eau, une minute avant la mise à feu de la charge principale, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les poissons.

Émission de matières en suspension

En regard de la limitation de la propagation des MES, l'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux et d'éviter la formation d'un vaste panache de turbidité susceptible de nuire aux organismes présents à proximité. De plus :

- Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond, à l'aide de la pelle mécanique lorsque possible, ainsi que d'une grue, pour les parties d'enrochement les plus éloignées. L'ouverture de la benne preneuse ne doit pas se faire à plus de 1,0 m du fond. Les mouvements de la benne doivent être effectués en douceur afin de limiter la remise en suspension de sédiments. La pelle hydraulique manœuvrera également avec parcimonie le granulat de façon à éviter tout déversement de pierre et ainsi d'introduire accidentellement des particules fines dans l'eau.
- Les travaux seront réalisés lorsque la hauteur des vagues sera égale ou inférieure à 1,5 m puisque des manœuvres stables deviendraient difficiles pour des vagues plus importantes.

Circulation de la machinerie

Afin de limiter les risques de contamination du milieu :

- aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum, soit aux zones désignées à cette fin;
- la circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail;
- dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.

Ravitaillement et entretien de la machinerie

En ce qui a trait aux mesures préconisées dans le cadre des activités de ravitaillement et d'entretien de la machinerie, celles-ci constituent des mesures standards courantes, connues des entrepreneurs. Ces mesures sont les suivantes :

- Les aires de stationnement, de lavage et d'entretien de la machinerie ainsi que d'entreposage des équipements seront situées à au moins 60 m d'un cours d'eau. Le ravitaillement de la machinerie en hydrocarbures sera effectué sous surveillance constante et à une distance d'au moins 60 m d'un cours d'eau.
- Une inspection régulière de la machinerie et des camions utilisés sera effectuée afin de s'assurer qu'ils sont en bon état, propres et exempts de toute fuite d'hydrocarbures.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) et du MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et

éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

Entreposage des matières dangereuses

En ce qui concerne l'entreposage des matières dangereuses, les mesures standards suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation des communautés de poissons :

- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
- Les matières dangereuses seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries par une bâche étanche en attente de leur chargement et de leur transport. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 125 % du volume du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants de liquides. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement devra être présente sur le site en tout temps et comprendra tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1-866-283-2333) ou d'Environnement Québec (1-866-694-5454) devrait être avisé sans délai.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures

Afin de minimiser les risques de déversement accidentel d'hydrocarbures, les mesures standards et particulières suivantes seront mises en application dans un souci de prévention et de préservation des communautés de poissons :

- Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du Saguenay.
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) et du MDDELCC) (1 866-694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de démantèlement s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction, spécifiquement en ce qui a trait au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie ainsi qu'à l'entreposage des matières dangereuses.

8.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

POISSON ET LEUR HABITAT EN MILIEU TERRESTRE (EAU DOUCE)

Il n'y a aucun effet anticipé sur les poissons d'eau douce et leur habitat.

POISSONS ET LEUR HABITAT EN MILIEU MARIN

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 8.5.5, les effets résiduels probables sur les communautés de poissons et leurs habitats sont liés aux risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement, ainsi que l'émission de bruit dans l'environnement sous-marin et l'empiètement dans l'habitat du poisson. L'**ampleur** des effets résiduels sur le poisson et son habitat est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte de l'atténuation du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation, de compensation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait à l'habitat du poisson et à la navigation, rendant ainsi le **degré de perturbation** sur la composante « poissons et leurs habitats » **moyen**, et ce, pour une **fréquence** variant de **faible à moyenne**. De plus, l'ampleur de l'effet intègre une valeur moyenne à importante de la composante sur le plan écologique en raison de l'importance écosystémique que joue l'habitat du poisson dans l'environnement du fjord et son réseau trophique, sans toutefois revêtir un caractère exceptionnel en comparaison des habitats présents plus en aval dans le Saguenay, de la sensibilité de certaines espèces, notamment certaines espèces de poissons jugés d'intérêt ou ayant un statut de protection légal, mais de la biodiversité présente. Une valorisation moyenne est accordée sur le plan social (**valeur globale moyenne à importante**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle à locale** selon la source d'effet. La **durée** des effets est jugée globalement **moyenne à longue** comme les effets découlent d'un empiètement permanent ou d'événements de déversement pour lesquels la rapidité de réaction afin de coordonner les opérations de récupération et de nettoyage sera tributaire de l'ampleur de l'effet et de sa durée. La **probabilité d'occurrence** est, quant à elle, jugée **faible à élevée** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « poissons et leurs habitats » est défini comme **moyen** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont les risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures, de même que l'augmentation du niveau sonore ambiant en raison de la présence de navires additionnels dans les eaux du Saguenay. L'**ampleur** des effets sur les poissons et leurs habitats est définie comme **moyenne** en raison du degré de perturbation faible (bruit sous-marin) à élevé (déversement accidentel majeur), mais toutefois pondéré par une fréquence très faible (déversement) à élevée (bruit sous-marin). L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et entretien est jugée **locale à régionale**. La **durée** de l'effet pourrait, quant à elle, être très variable, soit de **courte à longue**. En regard de l'ensemble des mesures de précaution et d'atténuation prises, la **probabilité d'occurrence** de l'effet devrait toutefois être **faible à moyenne**. En somme, l'**effet résiduel** sur la composante « invertébrés benthiques et nectoniques » est jugé **faible à moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber les communautés de poissons et leurs habitats, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.

8.5.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

POISSON ET LEUR HABITAT EN MILIEU TERRESTRE (EAU DOUCE)

Aucun programme de surveillance n'est requis pour les poissons d'eau douce.

POISSONS ET LEUR HABITAT EN MILIEU MARIN

Le programme de surveillance des travaux devra permettre de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Relativement aux poissons et à leurs habitats, plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas de circulation de la machinerie dans la zone intertidale, que la machinerie est bien entretenue et qu'elle n'occasionne pas de contamination du milieu. De plus, les plans et devis seront respectés en ce qui a trait aux empiètements dans l'habitat du poisson afin de minimiser les pertes ou la perturbation.

Un programme de suivi de permettre la vérification de l'atteinte des objectifs du ou des projets de compensation de l'habitat du poisson mis de l'avant.

8.6 MAMMIFÈRES MARINS

Faits saillants portant sur les mammifères marins

L'évaluation concernant les mammifères marins cadre avec la définition de poisson telle qu'énoncée à l'article 2 de la Loi sur les pêches qui comprend, en plus des poissons, les mollusques, les crustacés et les autres animaux marins y compris les mammifères marins. En vertu de la LEP, la description des habitats propices aux espèces en péril concernées fait aussi partie de l'évaluation. La protection de l'habitat essentiel du béluga en vertu de cette loi est d'ailleurs entrée en vigueur en mai 2016.

La prise en considération des mammifères marins et de leur habitat est une directive provenant des Lignes directrices de l'ACEE. Les mammifères marins ont aussi fait l'objet de préoccupations exprimées par le milieu. Cette composante revêt une grande valeur écosystémique et socioéconomique.

Lors des consultations, des préoccupations ont été soulevées quant aux effets du projet sur les mammifères marins, en particulier sur le béluga. Les effets de la navigation accrue sur le Saguenay ont surtout été soulignés comme préoccupations. Cet aspect relevant de l'analyse à l'échelle régionale est traité au chapitre 12.

Le promoteur s'est intéressé à la question des effets sur les mammifères marins et un représentant de Port de Saguenay a participé à un atelier portant sur les effets du bruit de la navigation maritime sur le béluga, organisé par le MPO et le G2T3M. Les recommandations issues de cet exercice seront considérées par Port de Saguenay dans le cadre de sa gestion du trafic maritime.

La zone locale chevauche l'aire de distribution historique dans le Saguenay du phoque commun et du béluga. De rares observations de phoque commun sont répertoriées en amont du site du terminal et une occurrence de béluga est notée dans la littérature à environ 5 km en aval du site.

Les effets potentiels sur les mammifères marins en phase de construction sont associés aux activités suivantes :

- travaux de dynamitage en rive, de fonçage des pieux du quai, de forage des emboitures de ces pieux et d'installation des palplanches – bruit subaquatique;
- circulation de machinerie – déversement d'hydrocarbures;
- utilisation de matières dangereuses.

Le bruit produit au cours des travaux de dynamitage, de fonçage et de forage peut excéder l'environnement sonore naturel et induire des effets sur les mammifères marins potentiellement présents dans la zone locale. Les mesures d'atténuation prévues dont l'arrêt des travaux en cas d'observation d'un mammifère marin à 600 m de distance et la présence en tout temps d'un

observateur réduiront les effets appréhendés. Toutefois, la faible probabilité de présence de phoques communs ou de bélugas dans la zone d'étude locale, rend faible la probabilité d'occurrence des effets du bruit. L'effet résiduel est donc considéré faible et non important.

Les effets d'un déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers peuvent être directs par le biais des vapeurs toxiques affectant les tissus sensibles des mammifères marins qui y seraient exposés. Les effets indirects peuvent être ressentis par le biais de l'accumulation dans les proies éventuellement ingérées par les mammifères marins. Les mesures de prévention et d'atténuation en cas de déversement accidentel seraient ponctuelles et de courte durée. Un tel événement se produirait vraisemblablement près de la rive et impliquerait des quantités relativement limitées de produits. De plus, la probabilité qu'un mammifère marin se retrouve près du chantier où se produirait un tel déversement est faible. L'effet résiduel est donc considéré faible et non important.

L'analyse des effets d'un déversement de matière dangereuse en phase de construction est similaire à celle concernant les hydrocarbures pétroliers. La nature et les quantités de matière dangereuse en cause moduleraient les effets, mais les mesures d'atténuation prévues et l'application d'un plan de mesures d'urgence permettent de considérer que les effets résiduels seraient faibles et non importants, en raison notamment du fait de la faible probabilité de présence de mammifères marins dans la zone au moment des travaux.

En phase d'exploitation et entretien, les risques pour les mammifères marins sont associés à la circulation des bateaux et plus particulièrement au bruit, au déversement accidentel d'hydrocarbures pétroliers, de matière dangereuse ou de concentré d'apatite et au risque de collision.

Le bruit occasionné par les bateaux peut modifier l'environnement sonore naturel et induire des effets sur les mammifères marins, surtout chez le béluga qui utilise une large gamme de sons pour communiquer et pour l'écholocation. Le bruit additionnel de source continue au-delà 120 dB constitue un seuil de dérangement pour les bélugas. Selon certaines sources, l'intensité du bruit augmente avec la taille et la vitesse des bateaux. Cette intensité influence la zone d'influence du bruit sur les mammifères marins. Les pratiques et procédures qui seront mises en œuvre au terminal permettront d'encadrer les manœuvres des bateaux et d'atténuer les effets potentiels du bruit sur les mammifères marins. L'effet résiduel considéré en fonction de la faible probabilité de présence de bélugas dans la zone du terminal est jugé faible et non important.

Les risques de déversement d'hydrocarbures ou de matières dangereuses sont liés à une faible probabilité d'occurrence. Les effets pourraient être d'ampleur moyenne en raison des quantités potentiellement déversées et du caractère local d'un accident impliquant un navire. Le degré de perturbation serait moyen en raison de la modification temporaire et réversible des effets. Les mesures en place devraient permettre une récupération rapide des produits déversés. Enfin, la faible probabilité de présence d'un mammifère marin dans le secteur au moment des travaux rend l'effet résiduel faible et non important concernant un déversement.

Les risques de collision avec un navire sont considérés avec une faible probabilité d'occurrence et considérant la faible probabilité de présence d'un mammifère marin. L'effet résiduel après l'application des règles de navigation qui seront établies sous la juridiction de Port de Saguenay est considéré très faible et non important.

Globalement, pour la zone locale, en ce qui concerne le béluga et le phoque commun, l'effet résiduel du projet est considéré faible et non important.

En considérant la faible probabilité d'effet sur les mammifères marins dans les limites de la zone locale, il est peu probable que des répercussions soient observées sur d'autres composantes du milieu.

8.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le statut révisé du béluga en vertu de la LEP le classe sur la liste des espèces en voie de disparition, à cet égard, il est considéré comme une **composante valorisée**. Par ailleurs, les préoccupations à l'endroit des mammifères marins en général dans le Saguenay incitent le promoteur à considérer cet élément comme une CV.

8.6.2 LIMITES SPATIALES

Les mammifères marins occupent un niveau trophique élevé auquel correspond habituellement une aire de répartition étendue et des habitats essentiels répartis à différents endroits au sein de cette aire. L'existence du PMSSL dont les limites s'étendent jusqu'à proximité de la zone d'étude locale, témoigne d'ailleurs de

l'importance de la protection des habitats essentiels des mammifères marins dans la région et en particulier ceux du béluga (PMSSL 2010). Cette présence étendue des mammifères marins incite à décrire leur situation régionalement, en portant une attention particulière à leur fréquentation du fjord du Saguenay. C'est dans cette mesure que la description des conditions existantes concernant les mammifères marins tient compte des limites de la zone locale du terminal, avec des précisions pour cette même zone lorsque le niveau des connaissances le permet.

Les limites de la zone locale déterminent le cadre spatial de l'évaluation des effets du projet de terminal (carte 7-2).

Considérant que le béluga, une des espèces présentes dans le Saguenay, est désigné espèce en voie de disparition, l'habitat essentiel de cette espèce a été considéré dans l'évaluation (carte 8-6). Les effets en lien avec la navigation maritime associée au projet seront donc évalués pour la zone d'étude couvrant l'ensemble du Saguenay, soit la zone d'étude régionale. Les résultats de cette évaluation sont présentés dans une section distincte portant sur la navigation maritime (chapitre 12).

8.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche a été réalisée pour rassembler les informations existantes relativement aux mammifères marins et à leur habitat dans le Saguenay et autant que possible, dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay.

Les informations ont été obtenues à partir des demandes faites auprès des autorités et des organisations compétentes en la matière, notamment auprès du MPO, de Parcs Canada et du GREMM.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Mammifères marins

Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Limite amont de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay, Gouvernement du Canada, 2016
Aire de répartition estivale du Béluga dans le Saguenay, données d'observation de troupeaux entre 1993 et 2008, Lemieux-Lefebvre, 2012 et Parcs Canada, 2008
Aire de haute résidence du béluga, Lemieux-Lefebvre, 2012
Occurence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2009, Gosselin et al, 2014
Observations du phoque commun entre 1994 et 2000, Robillard et al, 2005
Observations du phoque commun en 2014 et 2015, campagnes terrain de WSP
Observations du phoque commun entre 2007 et 2015, S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers., 2015

Fichier : 15-0076_C8-6_MammiferesMarins_160525.mxd

WSP

0 2 500 5 000 m

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-6
Mai 2016

Mammifères marins

Moyenne d'observations de phoque commun durant le mois d'août, période 1994 à 2000

- Limite des zones
  - Zone 1 : 38 observations
  - Zone 2 : 37 observations
  - Zone 3 : 36 observations
  - Zone 4 : 27 observations
- Station d'observation de 2014 et 2015
- Zone d'observation du phoque commun en 2014 et 2015
- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Occurence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2009
- Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
- Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay

Composantes du projet

- Site du terminal maritime
- Zone d'étude élargie

Réseau routier

- Route principale
- Route secondaire

Limites

- Région administrative
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent

Saguenay-Lac-Saint-Jean (02)
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Côte-Nord (09)
La Haute-Côte-Nord (MRC)
Saguenay-Lac-Saint-Jean (02)
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Capitale-Nationale (03)
Charlevoix-Est (MRC)
Charlevoix (MRC)
St-Fulgence
Saguenay (TE)
Ste-Rose-du-Nord
Arrondissement La Baie
St-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
Tadoussac
Baie-Sainte-Catherine
Rivière
Saguenay
Pelletier
Grand lac Saint-Germains
Bras des Murailles
Rivière Sainte-Marguerite
Baie des Ha! Ha!
Rivière à Mars
Rivière Ha! Ha!
Lac Otis
Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent
Baie Trinité
Cap Trinité
Cap Éternité
Baie Éternité
Zone 1 (partielle)
Zone 2
Zone 3
Zone 4
Limite amont de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay
Anse-Saint-Jean
Baie Sainte-Marguerite
Grande anse de Sablé
Petite anse Brise-Culotte
Anse à Tidée
Anse Brise-Culotte
Anse-de-Roche
Anse à la boule
Pointe aux Vaches
Île Coquart
Lac des Sables
Lac Paradis
Rivière du Moulin à Baude
Rivière Éternité
Lac Éternité
Lac Brébeuf
Rivière Saint-Jean
Rivière du Portage
Petit Saguenay
Rivière aux Canards
Lac Buteux
Fleuve Saint-Laurent
172
170
372
381
138

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

MAMMIFÈRES MARINS	
Catégorie	**Référence**
Béluga, situation, caractérisation des habitats	- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE. 2013. *Examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social du projet de construction d'infrastructures portuaires dans la baie Déception au Nunavik par Canadian Royalties Inc*. Comité fédéral d'examen Nord. Rapport de recommandations présenté à l'Administrateur fédéral en vertu du chapitre 23 de la Convention de la Baie James et du Nord québécois. Juin 2013. 40 p. - BALEINES EN DIRECT. Dates multiples. *À la une, actualités sur les baleines.* [En ligne], [http://baleinesendirect.org/], pages consultées le 20 janvier 2016. - BUSQUE, V. 2008. *La baie Sainte-Marguerite : un milieu unique pour le béluga du Saint-Laurent*. Le bulletin de conservation. PMSSL. 1 p. - BUSQUE, V. 2006. *Utilisation de la baie Sainte-Marguerite par le béluga (Delphinapterus leucas) du Saint-Laurent et les embarcations nautiques : rapport des saisons 2003 à 2005*. Pour le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent : Parcs Canada et la Société des établissements de plein air du Québec. Comité ZIP-Saguenay, Saguenay. 51 p. - CONVERSANO, M. 2010. *Caractérisation de l'utilisation de l'embouchure du Saguenay et de la baie Sainte-Catherine par le béluga du Saint-Laurent. Saison 2009*. Rapport présenté à Nadia Ménard, Parcs Canada. Janvier 2010. Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent – UQAR-ISMER. 37 p. plus annexes. - GOSSELIN, J.-F. 2015. 3e édition. *Le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.* Fiche de suivi du Plan d'action Saint-Laurent 2011-2016. Ministère des Pêches et Océans, ministère de l'Environnement du Canada, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. 9 p. - GOSSELIN, J-F., M.O. Hammill et A. Mosnier. 2014. *Summer abundance indices of St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leucas) from a photographic survey in 2009 and 28 line transect surveys from 2001 to 2009.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/021. iv + 51 p. - GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Arrêté visant l'habitat essentiel du béluga (Delphinapterus leucas) population de l'estuaire du Saint-Laurent. Gazette du Canada*. Vol. 150, no 20 — Le 14 mai 2016. [En ligne], [http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2016/2016-05-14/html/reg3-fra.php]. - HAMMILL, M.O., L.N. Measures, J.-F. Gosselin, V. Lesage. 2007. *Absence de rétablissement du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.* MPO, document de recherche 2007/026. i + 19 p. - LAIR, S., D. Martineau, L.N., Measures. 2014. *Causes of mortality in St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leuca) from 1983 to 2012*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/119. iv + 37 p. - LEMIEUX-LEFEBVRE, S., R. Michaud, V. Lesage, D. Bertaux. 2012. *Identifying high residency areas of the threatened St. Lawrence beluga whale from fine-scale movements of individuals and coarse-scale movements of herds*. Mar. Ecol. Prog. Ser. Vol. 450 : 243–257. - LESAGE, V., L. Measures, A. Mosnier, S. Lair, R. Michaud et P. Béland. 2014. *Mortality patterns in St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leucas), inferred from the carcass recovery data, 1983-2012.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/118. iv + 23 p. - LESAGE, V., I.H. McQUINN, D. CARRIER, J.-F. GOSSELIN, A. MOSNIER. 2014a. *Exposure of the beluga (Delphinapterus leucas) to marine traffic under various scenarios of transit route diversion in the St-Lawrence Estuary.* Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS). Quebec region. Research document 2013/125. May 2014. 28 pages. - LESAGE, V. et M. C. . Kingsley. 1995. *Bilan des connaissances de la population de bélugas (Delphinapterus leucas) du Saint-Laurent*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2041 : vii + 44 p. - MÉNARD, N., R. Michaud, C. Chion et S. Turgeon. 2014. *Documentation of Maritime Traffic and Navigational Interactions with St. Lawrence Estuary Beluga (Delphinaterus leucas) in Calving Areas Between 2003 and 2012*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/003. v + 24 p.

MAMMIFÈRES MARINS	
Catégorie	**Référence**
	- MICHAUD, R. 2016. [entrevue radio], CBJ-FM SRC SAGUENAY-LAC-ST-JEAN – 07h26 – mardi le 9 février 2016. - MICHAUD, R. 2014. *St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leucas) population parameters based photo-identification surveys, 1989-2012*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/130. iv + 27 p. - MICHAUD, R., A. Vézina, N. Rondeau et Y. Vigneault. 1990. *Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du béluga (Delphinapterus leucas) du Saint-Laurent*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques no 1756. Pêches et Océans Canada. Septembre 1990. 27 p. et annexe. - MICHAUD, R. 1993. *Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent : synthèse 1986 à 1992*. Can Tech Rep Fish Aquat Sci. No 1906. - MINISTRE DE LA JUSTICE DU CANADA. *Règlement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay - Saint-Laurent*. SOR/2002-76 DORS/2002-76. À jour au 25 janvier 2016. [En ligne], [http://lois-laws.justice.gc.ca]. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS. 2014. *Situation du béluga (Delphinapterus leucas) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent*. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2013/076. 19 p. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 2014. *Répercussions de la déviation du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent sur le béluga (Delphinapterus leucas) : le Secteur des sciences à l'appui de la gestion des risques*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/004. 9 p. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS. 2012. *Programme de rétablissement du béluga (Delphinapterus leucas), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa. 93 + XI p. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS. 2011. *Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine, Québec – Effets potentiels sur les mammifères marins*. Secrétariat de consultation scientifique. Réponse des sciences 2011/009. Septembre 2011. 13 p. - PORT DE SEPT-ÎLES. 2013. *Pratiques et procédures environnementales*. 25 p. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS. 2002. *Le monde sous-marin, le béluga*. Direction générale des communications. 8 p. - MOSNIER, A., V. Lesage, J.-F. Gosselin, S. Lemieux-Lefebvre, M.O. Hammill, T. Doniol-Valcroze. 2010. *Information relevant to the documentation of habitat use by St. Lawrence beluga (Delphinapterus leucas), and quantification of habitat quality*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/098. iv + 35 p. - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2010. *Plan directeur, parc marin du Saguenay – Saint-Laurent*. 78 p. et annexe. - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2007. *Rapport sur l'état du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent 2007*. 65 p. plus annexes. - PLOURDE, S., P. Galbraith, V. Lesage, F. Grégoire, H. Bourdages, J.-F. Gosselin, I. McQuinn, et M. Scarratt. 2014. *Ecosystem perspective on changes and anomalies in the Gulf of St. Lawrence: a context in support of the management of the St. Lawrence beluga whale population*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/129. v + 29 p. - SHIELDS, A. 2016. *La situation du béluga s'aggrave*. Le Devoir. 9 février 2016. - Données et informations pertinentes transmises par les experts du MPO, de Parcs Canada (PMSSL), du GREMM, du ROMM (juillet 2015). - Données d'observations rapportées par WSP au cours de travaux d'inventaire se rapportant à d'autres composantes du projet.
Phoque commun et autres espèces	- LAVIGUEUR, L, M.O. Hammill et S. Asselin. 1993. *Distribution et biologie des phoques et autres mammifères marins dans la région du parc marin du Saguenay*. Rapp. Manus. Can. Sci. halieut. Aquat. 2220 : vi + 40 p. - LESAGE, V., M.O. Hammill et K.M. Kovacs. 1995. *Harbour seal (Phoca vitulina) and grey seal (Halichoerus grypus) abundance in the St Lawrence Estuary*. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2307 : iii + 19 p. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS CANADA. 2015. *Espèces de phoques*. [En ligne], [http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/seal-phoque/facts-faits/facts-faitsa-fra.htm], page consultée le 8 février 2016. - NOLET, V. et H. Royer. 2005. *Le phoque commun du Saguenay–Saint-Laurent… vers*

MAMMIFÈRES MARINS	
Catégorie	**Référence**
	l'obtention d'un statut. Le bulletin de conservation. PMSSL. 1 p. - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2010. *Plan directeur, parc marin du Saguenay – Saint-Laurent*. 78 p. et annexe. - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2007. *Rapport sur l'état du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent 2007*. 65 p. plus annexes. - RÉSEAU D'OBSERVATION DE MAMMIFÈRES MARINS. 2015. *Phoque commun (veau marin)*. [En ligne], [http://www.romm.ca/page.php?menu=5_20_58], page consultée le 8 février 2016. - RÉSEAU D'OBSERVATION DE MAMMIFÈRES MARINS. 2004. *Plan d'action sur le phoque commun (Phoca vitulina concolor) de l'estuaire du Saint-Laurent*. Rapport produit pour le ministère des Pêches et des Océans du Canada et le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent en collaboration avec les partenaires de la table de concertation sur le phoque commun de l'estuaire du Saint-Laurent. Pagination multiple. - ROBILLARD, A., V. Lesage et M.O. Hammill. 2005. *Distribution and abundance of harbour seals (Phoca vitulina concolor) and grey seals (Halichoerus grypus) in the Estuary and Gulf of St. Lawrence, 1994–2001*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2613 : 152 pp. - Données et informations pertinentes transmises par les experts du MPO, de Parcs Canada (PMSSL), du GREMM, du ROMM (juillet 2015).
Espèces en péril	- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA. 2015. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. 127 p. - MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS. 2012. *Programme de rétablissement du béluga (Delphinapterus leucas), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Ottawa. 93 + XI p. - MINISTRE DE LA JUSTICE DU CANADA. *Loi sur les espèces en péril*. À jour au 3 février 2016 dernière modification le 15 mai 2015. [En ligne], [http://lois-laws.justice.gc.ca].

La documentation utilisée a été soit fournie, soit référée par les principaux intervenants en matière de mammifères marins au Québec. L'ensemble de la documentation consultée peut être considéré fiable et suffisante pour la description des conditions existantes et pour l'analyse des effets du projet sur les mammifères marins et les espèces en péril parmi ceux-ci.

La description des conditions existantes pour les mammifères marins provient de la documentation disponible et des informations transmises par les organisations concernées. Une recherche de la littérature scientifique récente a permis de regrouper quelques études utilisées comme références. Des études moins récentes (années 1990) ont aussi fourni des informations utiles. Les références citées dans la présente section figurent dans la liste bibliographique de l'étude. Les organisations consultées sont les suivantes :

- GREMM et son site d'information en ligne « Baleines en direct »
- Observatoire global du Saint-Laurent (OGSL) et Réseau d'observation des mammifères marins (ROMM)
- MPO (Institut Maurice-Lamontagne)
- PMSSL
- Université du Québec à Chicoutimi (UQAC).
- MFFP

Les informations d'observation des mammifères marins sont principalement regroupées par le ROMM et par Parcs Canada en ce qui concerne le secteur du PMSSL. Les données à la disposition des organisations intéressées se retrouvent donc essentiellement dans les bases de données du réseau ou sur

demande auprès des responsables du parc marin et de ses partenaires. Certaines organisations consultées comme le MFFP et l'UQAC ne possèdent aucune information sur les mammifères marins et dirigent les demandes vers les organismes plus directement concernés. Malgré qu'aucun inventaire spécifique à la composante « mammifères marins » n'a été réalisé par WSP dans le cadre du projet, des observations ponctuelles, effectuées lors d'inventaire spécifique à d'autres composantes, ont été notées.

Les informations et les données d'occurrence ont été, dans la mesure du possible, distinguées en fonction du découpage spatial de la zone d'étude.

8.6.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.6.4.1 BÉLUGA

La population de béluga du Saint-Laurent (*Delphinapterus leucas*) est géographiquement et génétiquement isolée des autres populations de l'espèce (MPO 2012). Le béluga, ordre des cétacés, sous-ordre des odontocètes (baleines à dents), famille des monodontidés, est l'une des deux espèces de mammifères marins, avec le phoque commun, qui réside toute l'année dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Selon le recensement le plus récent effectué en 2013, la population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent est évaluée à 900 individus (ROMM 2015).

Le statut d'espèce « en voie de disparition » de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent a été rétabli après réexamen de sa situation par le comité sur la situation des espèces en péril en 2014. Cette population avait été désignée comme telle en 1983 et ce statut lui a été attribué jusqu'en 2004 alors que le réexamen avait permis de la classer « menacée ». À noter que le reclassement vers le statut « menacée » est attribuable à l'adoption de nouveaux critères quantitatifs de classification et ne signifie aucunement que le béluga du Saint-Laurent a alors vu sa situation s'améliorer. Le retour à son statut « en voie de disparition » témoigne d'ailleurs d'une situation où le béluga du Saint-Laurent fait face à un risque de disparition considérablement plus élevé qu'en 2005 (MPO 2012; COSEPAC 2015). La population du Saint-Laurent est inscrite à l'annexe 1 de la LEP.

CYCLE DE VIE

Les bélugas du Saint-Laurent réalisent l'ensemble de leur cycle vital dans les eaux du golfe, de l'estuaire et du Saguenay. L'espèce est caractérisée par une longévité assez importante (entre 30 et 60 ans et possiblement jusqu'à 80 ans), une maturation tardive (entre 8 et 14 ans pour les femelles et entre 12 et 14 ans pour les mâles) et un faible taux annuel de reproduction (MPO 2012).

Les bélugas du Saint-Laurent s'accouplent entre avril et juin. Après une gestation de 14,5 mois, les femelles donnent naissance à un veau entre juin et août. La durée moyenne estimée de l'allaitement varie selon les sources de 12 à 18 mois (Gosselin 2015) et de 20 à 32 mois (MPO 2012). Il y a donc chevauchement de la période de lactation et de la grossesse suivante, ce qui signifie qu'une femelle donne naissance à un petit tous les trois ans en moyenne. Les taux de gestation semblent diminuer chez les femelles plus âgées même si elles sont en mesure de se reproduire jusqu'à la limite de leur longévité (MPO 2012).

À la lumière des suivis réalisés entre 1989 et 2012 et d'une modélisation de la population, la fréquence de gestation des bélugas du Saint-Laurent semble avoir augmenté au cours des années 2006 à 2012. Entre 1990 et 2006, la fréquence de gestation était d'une femelle gestante sur trois avec un cycle de reproduction s'étendant sur trois ans, en tenant compte du chevauchement de la gestation et de l'allaitement. La fréquence est passée à une femelle gestante sur deux chaque année entre 2006 et 2012, ce qui indique un cycle de reproduction de deux ans. L'explication de ce phénomène se trouverait dans l'augmentation de la mortalité des nouveau-nés au cours de la période étudiée. En effet, dans l'ensemble de la population du Saint-Laurent, la proportion de veaux âgés de 0 à 1 an est passée de 16 à 18 % dans les années 1990 à

3 à 8 % dans les années 2000. La perte d'un veau âgé de moins d'un an inciterait donc une femelle à se reproduire dès l'année suivante (Gosselin 2015).

Le béluga du Saint-Laurent est considéré comme un opportuniste qui peut se nourrir d'une grande variété de proies (une cinquantaine d'espèces de poissons et d'invertébrés) benthiques et pélagiques (Mosnier *et al.* 2010; MPO 2012). La fréquentation de certains secteurs de son aire de répartition pourrait s'expliquer en partie par l'opportunisme de s'alimenter de proies disponibles à certains moments de l'année seulement, comme lors de la fraie du hareng par exemple (Lesage et Kingsley 1995; Mosnier *et al.* 2010). Dans la chaîne trophique, le béluga occupe un niveau de prédateur et il est la proie potentielle de l'épaulard et du requin du Groenland (MPO 2012). Il est en compétition pour les proies avec certaines espèces de phoques, d'autres cétacés et certains oiseaux marins. Les analyses sur l'alimentation du béluga montrent certaines différences entre les mâles et les femelles. Il résulte de cette différence d'alimentation que les espèces qui compétitionnent avec les bélugas pour la nourriture ne sont pas les mêmes pour les mâles et les femelles (MPO 2012; Mosnier 2010; Lesage et Kingsley 1995).

L'utilisation de l'aire de répartition du béluga se fait en fonction des étapes du cycle vital et des divers besoins physiologiques de l'espèce. Des aires reconnues pour être fréquentées par des segments particuliers de la population sont donc identifiées. Un aperçu de ces aires est présenté dans la description de l'habitat.

HABITAT ESSENTIEL

L'habitat essentiel du béluga correspond aux zones qui lui permettent de réaliser l'ensemble des activités de son cycle vital. Plus particulièrement en raison de son statut, l'habitat essentiel du béluga tel que défini dans le programme de rétablissement, est considéré nécessaire pour la survie et le rétablissement de la population du Saint-Laurent (MPO 2012). Depuis mai 2016, l'habitat essentiel du béluga, espèce en voie de disparition, est protégé en vertu de la LEP (Gouvernement du Canada 2016). La carte 8-6 illustre la localisation de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay.

L'aire de répartition dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et dans le fjord du Saguenay se divise ainsi en zones utilisées en fonction de la saison et des exigences biologiques comme l'alimentation, la mise bas ou l'hivernage. Les sites correspondant à des fonctions d'habitat particulières sont fidèlement fréquentés par les segments de population associés à ces fonctions. L'espèce démontre notamment une fidélité aux sites d'estivage qui sont souvent des estuaires de rivières (MPO 2012).

Le béluga est grégaire et peut former des troupeaux de centaines d'individus pendant l'été. Selon Lesage et Kingsley (1995), la population de béluga du Saint-Laurent utilise l'habitat selon un patron de macro-ségrégation basé sur l'âge et le sexe des individus. En règle générale, les femelles et leurs petits forment des groupes se déplaçant indépendamment des groupes de mâles adultes. La ségrégation s'explique par le fait que les petits dépendent de leur mère pour l'alimentation et que les femelles n'ont pas tout à fait le même régime alimentaire que les mâles. Des études récentes placent les femelles béluga sur un niveau trophique inférieur à celui des mâles en raison notamment de leur consommation d'organismes benthiques qu'elles vont chercher dans des eaux plus estuariennes, moins salines, que les mâles (MPO 2012).

Sur l'ensemble de l'aire de répartition du béluga dans le Saint-Laurent, les femelles accompagnées de jeunes fréquenteraient plutôt l'estuaire moyen ainsi que les eaux saumâtres du Saguenay alors que les mâles adultes se retrouveraient dans l'estuaire maritime. Le centre de ces deux secteurs constituerait une zone de rencontre estivale (ROMM 2015). L'embouchure du Saguenay représenterait le centre de la répartition spatiale du béluga en été (Lemieux-Lefebvre *et al.* 2012). En hiver, les bélugas se dispersent dans le golfe du Saint-Laurent. L'état actuel des connaissances sur leurs habitudes et leurs déplacements à cette période de l'année demeure cependant limité (MPO 2012; Gosselin *et al.* 2014; Lemieux-Lefebvre 2012). Il est tout de même reconnu que la distribution hivernale des bélugas est directement associée à celle de la bordure de glace et à l'étendue des glaces flottantes (Lesage et Kingsley 1995; MPO 2012).

La proportion de la population de bélugas du Saint-Laurent observée dans le Saguenay à chaque recensement est en moyenne de moins de 5 % (Michaud 1993, 2014). Toutefois, la fréquentation assidue du Saguenay en été par des groupes de bélugas démontre l'importance de ce milieu (MPO 2012). Dans le Saguenay, l'habitat essentiel correspond aux secteurs fréquentés par des groupes mixtes de femelles avec leurs veaux et des juvéniles. L'habitat protégé en vertu de la loi s'étend, pour le Saguenay, entre l'embouchure et la baie Sainte-Marguerite (Gouvernement du Canada 2016). Le site de la baie Sainte-Marguerite constitue un point de rassemblement considéré comme une aire de haute résidence (*area of high residency*) en fonction des critères définis par Lemieux-Lefebvre *et al.* (2012). Un secteur couvrant une partie de l'embouchure du Saguenay et s'étendant dans l'estuaire du Saint-Laurent correspond à une autre aire de haute résidence reconnue. Ces aires, déterminées selon une méthodologie adaptée, correspondent en grande partie aux aires de fréquentation intensive préalablement définies par Michaud (1993).

Les composantes associées aux fonctions vitales de la population de béluga du Saint-Laurent sont retrouvées en partie dans la rivière Saguenay, entre l'embouchure et la baie Sainte-Marguerite. Ces composantes ont été définies dans le programme de rétablissement, ce sont :

- la disponibilité des proies;
- les processus océanographiques favorisant une productivité élevée (remontée d'eau froide riche en minéraux);
- une bathymétrie peu profonde;
- un environnement acoustique adéquat (< 120 dB en sources continues, < 160 dB en sources à impulsions).

La baie Sainte-Marguerite correspond à l'habitat estival de groupes mixtes de femelles accompagnées de juvéniles et de veaux de l'année. Ce milieu est caractérisé par une faible profondeur d'eau saumâtre relativement chaude et un fond sableux (MPO 2012). Entre 2003 et 2008, les résultats d'observations démontrent que 86 % des troupeaux observés dans la baie Sainte-Marguerite sont composés d'adultes accompagnés de jeunes. La fréquentation est assidue en été avec par exemple 60 % des jours au mois de juillet (Busque 2008). La raison de la fréquentation de ce secteur en particulier demeure incertaine, mais plusieurs hypothèses tentent de l'expliquer. Selon les observations, il semble que cette baie constitue un habitat important pour l'élevage des jeunes, pour le repos et l'établissement de la structure sociale de la population. L'intensité de l'utilisation de ce secteur le qualifie au titre d'aire de haute résidence tel que défini à la section précédente. La rareté de la faune benthique dans la baie laisse penser que le secteur n'est pas fréquenté pour l'alimentation d'invertébrés (Busque 2008).

La fréquentation de cette baie aux eaux plus chaudes qu'ailleurs dans le Saguenay ne serait peut-être pas aussi clairement reliée au phénomène de la mue annuelle chez les bélugas, comme c'est le cas pour des milieux aux caractéristiques semblables dans la partie nordique de l'aire de répartition du béluga (MPO 2002). Un comportement associé à la mue, des bélugas se roulant dans la boue pour faciliter la perte de lambeaux de peau, a en effet été observé dans des estuaires peu profonds (Lesage et Kingsley 1995).

En définitive, la baie Sainte-Marguerite est considérée comme un habitat essentiel dédié aux fonctions vitales de mise bas et d'élevage et elle est caractérisée par la fidélité de sa fréquentation par les femelles accompagnées de leurs veaux. À cet égard, ce secteur représente un enjeu fondamental pour la survie et le rétablissement de la population de béluga du Saint-Laurent (MPO 2012).

ZONE LOCALE

Aucune donnée existante sur les occurrences de béluga dans le Saguenay n'indique la présence de l'espèce dans les limites de la zone locale. La présence d'un individu à environ 10 km en aval de la baie des Ha! Ha!, notée le 19 août 2005, est l'occurrence la plus rapprochée d'un béluga de la zone d'étude

locale (Gosselin *et al*. 2014). Cette observation est aussi l'occurrence la plus en amont dans le Saguenay rapportée dans la documentation disponible à ce jour (carte 8-6). Cependant, Michaud *et al.* (1990) rapportent que l'aire de distribution estivale s'étend jusqu'à Saint-Fulgence. Les observations de bélugas dans le secteur de Saint-Fulgence sont rapportées par des observateurs volontaires et, par conséquent, ces observations ne sont pas officiellement consignées. Parcs Canada a produit une carte de la distribution estivale du béluga dans le Saint-Laurent et le Saguenay qui fait état de cette fréquentation potentielle du haut Saguenay (Parcs Canada 2008). Il importe de noter que les observations se font en général entre les mois de mai et septembre. D'autre part, les observations réalisées de façon systématique ou aléatoire et par des méthodes d'observation directe ou d'interprétation photographique, selon les études, couvrent le Saguenay entre Tadoussac et Saint-Fulgence. Les données d'observation analysées proviennent de diverses études réalisées entre 1988 et 2009 (Gosselin *et al.* 2014).

ZONE RÉGIONALE

La fréquentation du Saguenay par le béluga est bien documentée pour les secteurs de l'embouchure (jonction avec le fleuve Saint-Laurent) et de la baie Sainte-Marguerite (Gosselin *et al.* 2014; Michaud 2014; Busque 2006). À l'embouchure, les bélugas se concentrent entre la pointe Rouge du côté de Tadoussac et la pointe Noire du côté de Sainte-Catherine (Gosselin *et al.* 2014; Michaud 2014; Conversano 2010). Des groupes remontent le Saguenay vers la baie Sainte- Marguerite où se concentre une autre partie de la population. En raison de la fréquentation plus intense de ce secteur, la baie Sainte-Marguerite est qualifiée d'aire de haute résidence (AHR). La carte 8-6 illustre les limites de l'AHR de la baie Sainte-Marguerite et des autres aires de haute résidence du béluga comprises dans les limites de la zone d'étude régionale.

Les statistiques d'observation indiquent une variation annuelle du nombre de bélugas observés dans le Saguenay. La proportion estimée par Michaud (1993) pour les années 1986-1992 est de 5 % de la population totale du Saint-Laurent en moyenne. Cette proportion peut grimper à 14 % selon les années (Gosselin *et al.* 2014).

Selon les données présentées par Michaud (2014) sur les observations de femelles avec des jeunes, le nombre de veaux gris observés dans le Saguenay en moyenne chaque année entre 1989 et 2012 a varié entre un minimum de 9,7 en 2003 et un maximum de 18,4 en 2009 (la donnée de 1989 de 50,3 jeunes bélugas gris observés fait figure d'exception). Au cours des mêmes années d'observation, il a été dénombré en moyenne par année un nombre minimum de 10,2 femelles en 2001 et un nombre maximum de 18,6 femelles en 2009.

8.6.4.2 PHOQUE COMMUN

Le phoque commun (*Phoca vitulina concolor*) est l'une des quatre espèces de phoque présentes dans le Saint-Laurent. Les autres espèces fréquentant plus particulièrement le Golfe et l'estuaire du Saint-Laurent sont le phoque gris, le phoque du Groenland et le phoque à capuchon. Le phoque barbu et le phoque annelé ont une distribution plus nordique, mais ils peuvent être observés exceptionnellement sur la Basse-Côte-Nord ou dans l'estuaire du Saint-Laurent (ROMM 2015).

La population du phoque commun dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent est évaluée à environ 2 600 individus sur une population totale estimée entre 20 000 et 30 000 pour l'est du Canada (ROMM 2015; MPO 2015). L'espèce est très répandue le long des côtes de l'est de l'Amérique du Nord, mais la population de l'estuaire du Saint-Laurent a une situation particulière puisqu'elle représente la seule espèce de phoque résidant toute l'année dans le Saint-Laurent. À cet égard, le phoque commun est considéré comme une espèce-clé de l'écosystème estuarien et il est considéré important dans le cadre du projet de zone de protection marine dans l'estuaire et dans les objectifs de protection du PMSSL (ROMM 2015).

Les échoueries sont des composantes essentielles de l'habitat du phoque qui permettent aux individus de se reposer à l'abri des prédateurs. À cet effet, les phoques communs recherchent surtout des récifs (massifs rocheux) physiquement coupés de la rive et entourés d'eau profonde (ROMM 2004). Les

échoueries sont des sites utilisés surtout l'été, le jour et à marée basse, mais aussi lors des périodes de mue et lorsque les femelles allaitent. Outre les échoueries, le phoque commun recherche des sites d'alimentation associés aux baies et aux estuaires de rivière suffisamment profonds pour permettre la fuite (ROMM 2004).

ZONE LOCALE

En 1996 et 1997, des relevés de dénombrement de phoques communs, effectués par survol aérien dans le Saguenay, ont permis de couvrir en partie le secteur situé entre Saint-Fulgence et la baie des Ha! Ha! Un total de six phoques communs a été observé au cours des mois d'août 1996 (4 individus) et 1997 (2 individus) (Robillard 2005). En 1996, les phoques avaient été observés au sud du Cap à l'Ouest (1 individu) et en amont du quai de Grande-Anse (3 individus). Les deux individus observés en 1997 l'ont été en amont du quai Maltais (aujourd'hui démantelé) (Robillard 2005).

Des observations plus récentes effectuées entre 2007 et 2015, issues de missions d'observation sous la supervision du PMSSL, situent la présence d'un phoque commun la plus rapprochée de la zone locale à l'Anse du Français, à environ 5 km sur la rive droite, en aval de la baie des Ha! Ha!

Au cours des inventaires effectués dans le cadre du présent projet, 19 mentions d'observation de phoque commun ont été rapportées à proximité de l'emplacement du futur quai, et ce, tant au printemps qu'à l'automne (tableau 8-25). Des comportements d'alimentation, de déplacement et de repos sur des roches près du rivage ont été notés chez les individus observés. Certains individus ont été vus à tout juste une quinzaine de mètres du point d'observation en rive, alors que d'autres se déplaçaient à près de 3 km en amont ou en aval. Bien qu'aucune échouerie ne soit localisée près de la zone d'étude, l'utilisation de la zone par le phoque commun semble ainsi confirmée.

Tableau 8-25. Observations de phoque réalisées lors d'inventaires non spécifiques à la composante

# Obs.	Latitude (°)	Longitude (°)	Date	Heure début scan	Heure fin scan	Nbre ind.	Comportement	Dist. (m)	Dir.	Notes
1	48, 40875N	70,072717W	30-04-2014	7h40	8h05	1	ND	1000	NO	
2	48, 40875N	70,072717W	30-04-2014	9h40	10h00	2	Plonge	200	NO	
3	48, 40875N	70,072717W	07-05-2014	14h30	14h32	1	ND	1000	O	
4	48, 40875N	70,072717W	08-05-2014	5h35	6h00	1	Repos	700	N	Sur une roche
5	48, 40875N	70,072717W	08-05-2014	5h35	6h00	1	Alimentation	1000	NO	
6	48, 40875N	70,072717W	08-05-2014	6h30	6h48	1	Repos	700	N	Sur une roche
7	48, 40875N	70,072717W	08-05-2014	8h30	8h52	1	ND	3000	S	
8	48, 40875N	70,072717W	12-05-2014	16h38	17h00	1	Plonge	3000	NO	
9	48, 40875N	70,072717W	12-05-2014			1	Nage		N	
10	48, 40875N	70,072717W	22-05-2014			1	Nage	50	O	Plonge
11	48, 40875N	70,072717W	16-09-2014			1	Nage	50	O	
12	48, 40875N	70,072717W	03-10-2014	7h50	8h15	2	Nage	1700	N	
13	48, 40875N	70,072717W	20-10-2014	15h11	16h26	1	Plonge	15	SO	
14	48, 40875N	70,072717W	29-10-2014	12h08	12h26	1	Nage	250	S	
15	48, 40875N	70,072717W	29-10-2014			(1)	Plonge	60	O	Même individu
16	48, 40875N	70,072717W	29-10-2014	13h08	13h22	(1)	Nage	1500	N	Même individu
17	48, 40875N	70,072717W	26-09-2014	11h02	11h26	1	Plonge	320	S	20 m du rivage

# Obs.	Latitude (°)	Longitude (°)	Date	Heure début scan	Heure fin scan	Nbre ind.	Comportement	Dist. (m)	Dir.	Notes
18	48, 40875N	70,072717W	26-09-2014			2	Nage	100	O	
19	48, 40875N	70,072717W	26-09-2014	13h02	13h26	1	Nage	500	S	
	TOTAL					18				

Note : Les dénombrements d'individus placés entre parenthèses réfèrent à des individus déjà dénombrés lors d'observations antérieures.

ZONE RÉGIONALE

Les informations disponibles permettent de considérer la présence du phoque commun dans la zone régionale. Le phoque commun s'observe principalement lorsqu'il se repose « échoué » en dehors de l'eau sur les sites d'échoueries.

L'information sur les observations provient entre autres des relevés aériens réalisés au-dessus du Saguenay, de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent effectués dans les années 1990 et début 2000. Les survols au-dessus du Saguenay se sont déroulés entre 1994 et 1997 et en 2000. Les inventaires couvraient la zone de l'embouchure jusqu'à la portion située en aval de Saint-Fulgence. En tout, les inventaires ont permis de recenser 18 sites fréquentés par les phoques communs dans le Saguenay. L'abondance de phoques communs dans le Saguenay variait, selon l'année et la saison d'inventaire, entre 0,2 et 7 % du décompte total de l'ensemble des zones inventoriées (l'estuaire du Saint-Laurent). Ces proportions représentent un nombre d'individus oscillant entre 1 et 45 (Robillard 2005).

La période où le plus grand nombre de phoques a été observé est le mois d'août et le site le plus fréquenté dans le Saguenay correspond à un secteur qui s'étend entre le cap Fraternité et le cap Égalité sur la rive nord, en aval de la baie Éternité (Robillard 2005).

Lors de relevés plus anciens, 63 phoques communs avaient été observés en 1992 entre l'embouchure du Saguenay et la baie des Ha! Ha! alors que 2 individus seulement avaient été recensés en 1991. Le secteur le plus fréquenté au cours de ces deux années de recensement est celui de l'échouerie située sur la rive nord, à l'est du cap Éternité (jusqu'à 24 individus observés). Les sites d'observation d'individus isolés étaient : l'anse Brise-Culotte, l'anse Saint-Jean, la baie Éternité, au nord du cap Trinité et la baie Trinité (Lavigueur *et al.* 1993).

Selon les informations colligées par le ROMM (2004), il y aurait deux échoueries de phoque commun le long du Saguenay : en aval du cap Éternité sur la rive sud et sur la rive nord à proximité du cap Fraternité, il y aurait aussi plusieurs autres sites d'échouerie utilisés par un nombre réduit d'individus. Plus récemment, la fiche méthodologique de suivi du phoque commun élaborée par le PMSSL, le Programme de suivi de l'intégrité écologique (PSIE) et Parcs Québec (2014) énumère une liste de plusieurs sites considérés comme des échoueries dans le fjord. Les sites sont répartis le long des rives nord et sud (les plus importants sont indiqués en caractère gras) :

Rive nord

1. Au nord de l'Anse-St-Jean
2. **Au nord-est de cap Éternité**
3. En face dU Cap Trinité
4. Baie de la Trinité (surtout en amont de la plage, sur les rochers émergés)

Rive sud

5. Baie Éternité (endroit précis inconnu, rochers émergés)
6. **À l'est de cap Éternité**
7. Anse-Saint-Jean (endroit précis inconnu, rochers émergés)
8. Baie entre Grande anse de Sable et Petite anse Brise-Culotte
9. Grande anse de Sable
10. Anse à Tidée
11. Anse Brise-Culotte
12. Île Coquart (derrière l'île sur les rochers émergés)

Les suivis de la population de phoque commun réalisés dans le Saguenay à partir du milieu des années 2000 démontrent une fluctuation du nombre d'individus observés d'une année à l'autre, sans qu'il soit possible de déceler une tendance quelconque. Le tableau 8-26 présente le nombre de phoques communs observés lors des inventaires effectués en bateau entre 2007 et 2015.

La répartition des observations de phoque commun relevées au cours des périodes 1994-2000 et 2007-2015 est présentée sur la carte 8-6. La carte présente d'une part la moyenne des observations par année pour la période 1994-2000 pour chacune des trois zones divisant le Saguenay et les observations ponctuelles d'individus pour la période 2007-2015 d'autre part.

Tableau 8-26. Dénombrement de phoques communs dans le fjord du Saguenay entre 2007 et 2015

Année	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nombre	127	39	144	58	103	-	33	34	154

Source : données non traitées de Parcs Canada transmises par Samuel Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.

8.6.4.3 PHOQUE GRIS

La littérature rapporte une seule mention de phoque gris (*Halichoerus grypus*) dans le Saguenay. Il s'agit d'un seul individu observé lors d'inventaires en embarcations en 1991 (Lavigueur *et al.* 1993). Lors d'inventaires réalisés entre 1994 et 1997 et en 2000 et 2001, aucun phoque gris n'a été observé dans le fjord du Saguenay (Robillard 2005). Enfin, les relevés de 2007 à 2015 ne rapportent aucune mention de phoque gris dans le fjord du Saguenay (Samuel Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.).

8.6.4.4 AUTRES ESPÈCES

Le petit rorqual a été observé dans le Saguenay en 1991. Les relevés alors effectués par le MPO rapportent sept individus qui fréquentaient le secteur de l'embouchure dans l'estuaire du Saint-Laurent (Lavigueur *et al.* 1993).

La présence exceptionnelle d'un phoque barbu (*Erignathus barbatus*), une espèce des eaux froides arctiques et subarctiques, a été rapportée à la marina de La Baie le 20 juillet 2015. Aucune autre mention de l'espèce dans le Saguenay n'a été rapportée (Baleines en direct, dates multiples).

En 2013, le 25 novembre, une femelle dauphin bleu et blanc (*Stenella coeruleoalba*) s'est échouée à Port-Alfred dans la baie des Ha! Ha! Cette espèce fréquente exceptionnellement le Saint-Laurent et de rares échouages ont été documentés ailleurs dans l'estuaire (Baleines en direct, dates multiples).

Parmi les espèces potentiellement présentes dans le Saguenay et ayant déjà été observées dans le secteur de l'embouchure, entre Baie-Sainte-Catherine et Tadoussac, on note le rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*) et le rorqual commun (*Balaenoptera physalus*) (Conversano 2010).

8.6.4.5 ESPÈCES EN PÉRIL

BÉLUGA

Les espèces en péril sont traitées dans l'étude en vertu de la LEP. Elles font l'objet de préoccupations et sont, par conséquent, considérées comme des CV.

La liste de la LEP comprend une seule espèce présente dans le Saguenay, il s'agit du béluga, dont la situation est décrite à la section 8.6.4.1. La révision récente (2014) du statut du béluga à titre d'espèce en voie de disparition (COSEPAC 2015) lui confère une haute importance. Le plus récent programme de rétablissement de la population de bélugas du Saint-Laurent est en vigueur depuis 2012. Ce programme poursuit entre autres des objectifs de protection et d'acquisition de connaissances (MPO 2012).

Fait important à souligner, l'habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent a été reconnu comme tel en mai 2016, ce qui lui confère un statut protégé en vertu de la LEP. Cela signifie qu'en vertu de la loi, il sera désormais interdit de détruire l'habitat jugé « indispensable au maintien des fonctions biologiques » de l'espèce, dont la mise bas, l'alimentation et la migration. L'habitat essentiel du béluga doit donc être protégé des activités humaines susceptibles de nuire à ces fonctions biologiques afin d'assurer la survie ou le rétablissement de l'espèce. Dans le Saguenay, l'habitat désigné essentiel s'étend entre l'embouchure et la baie Sainte-Marguerite (Gouvernement du Canada 2016).

PHOQUE COMMUN

Des intervenants concernés par les mammifères marins du Saint-Laurent considèrent la situation du phoque commun comme étant fragile. Même si l'espèce n'a pas de statut reconnu sous les juridictions fédérale et provinciale, une table de concertation sur le phoque commun a été mise en place à l'initiative du ROMM et un plan d'action a été élaboré pour la population de l'estuaire du Saint-Laurent, dont une partie fréquente le Saguenay. Le plan vise à combler des lacunes dans les connaissances sur l'espèce avec l'objectif de documenter les menaces pesant sur l'espèce.

ÉLÉMENTS D'INFORMATION

Des intervenants concernés par les mammifères marins du Saint-Laurent considèrent la situation du phoque commun comme étant fragile. Même si l'espèce n'a pas de statut reconnu sous les juridictions fédérale et provinciale (considéré non en péril), une table de concertation sur le phoque commun a été mise en place à l'initiative du ROMM et un plan d'action a été élaboré pour la population de l'estuaire du Saint-Laurent, dont une partie fréquente le Saguenay. Le plan vise à combler des lacunes dans les connaissances sur l'espèce avec l'objectif de documenter les menaces pesant sur l'espèce.

8.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Les effets environnementaux traités dans le présent chapitre correspondent à l'évaluation faite pour la zone d'étude locale qui chevauche l'aire de distribution du béluga et du phoque commun dans le Saguenay. Les effets sur les mammifères marins à l'échelle régionale sont discutés au chapitre 12 portant sur les effets de la navigation maritime. À noter que les effets dans le milieu marin sont les mêmes sans égard à la zone, les effets résiduels ont cependant une importance différente en fonction de la probabilité de la présence des espèces et des mesures d'atténuation mises en œuvre.

PHASE DE CONSTRUCTION

Les activités susceptibles de produire des effets sur les mammifères marins sont essentiellement associées à la construction du quai. La liste des travaux les plus susceptibles d'induire des effets négatifs sur les mammifères marins qui seraient présents dans la zone est établie en fonction des activités considérées les plus dérangeantes pour chaque espèce considérée. Les effets sont d'abord décrits pour le béluga et ensuite pour le phoque commun. Les activités en phase de construction pouvant avoir un effet sur les mammifères marins sont les suivantes :

- Le dynamitage en rive, le fonçage des pieux et l'installation des palplanches – Source de bruit.
- Le dynamitage en rive – Projection de débris rocheux (risques de blessures).
- La circulation de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures.
- L'utilisation de substances dangereuses (peintures, solvants, lubrifiants) – Déversement accidentel.

Béluga

En phase de construction, les travaux les plus susceptibles de nuire aux bélugas sont ceux qui peuvent induire un effet qui viendrait exacerber les menaces pesant déjà sur le rétablissement de l'espèce. Ainsi, les travaux susceptibles d'émettre des contaminants dans le milieu et les activités émettrices de bruit sont à considérer (MPO 2012, 2014).

En ce qui concerne le bruit, rappelons que les bélugas communiquent entre eux et s'orientent dans leur milieu par écholocation en émettant des sons compris majoritairement dans l'intervalle des fréquences de 0,5 kHz à 20 kHz et à des intensités de 100 à 180 dB re 1 µPa à 1 m. Les fréquences les plus utilisées par les bélugas se situent dans l'intervalle de 0,5 kHz à 5 kHz pour les sifflements et les tons pulsés utilisés pour communiquer et entre 30 kHz et 60 kHz pour les clics utilisés pour l'écholocation (Gervaise *et al.* 2012; MPO 2012).

Les études sur les effets du bruit sur mammifères marins considèrent, à titre indicatif, des seuils de dérangement qui s'établissent à 120 dB re 1 µPa pour les sources continues et à 160 dB re 1 µPa pour les sources à impulsions. Le seuil considéré à risque pour les dommages à l'oreille interne correspond à un son de haute intensité et soudainement pulsé dont l'intensité serait, selon les sources, situé entre 180 et 230 dB re µPa (McQuinn *et al.* 2011; Gervaise *et al.* 2012; MPO 2012, 2014). Outre ces valeurs seuils, les effets du bruit sur les bélugas peuvent être associés à l'augmentation soudaine ou maintenue du bruit par rapport au paysage sonore naturel.

Les valeurs de bruits enregistrées au site des infrastructures projetées sont présentées à l'annexe C, ces valeurs mesurées pour une gamme de 10 Hz à 16 kHz sous différentes conditions de marées présentent un environnement sonore dont les moyennes de pression varient de 110,3 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1h)}$) à 113,1 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ min)}$), avec des maximums atteignant 128,7 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1h)}$) à 141,4 dB re 1 μPa_{rms} ($SPL_{(1\ min)}$) (voir détails à la section 7.12.4).

Dans le cadre des travaux de construction du quai, les pieux seront enfoncés à l'aide de marteaux vibrateurs ce qui permet de réduire le bruit de cette opération. Il n'y aura donc pas d'opération de battage, méthode qui produit des bruits pulsés plus intenses. Selon les modélisations effectuées, le vibrofonçage est susceptible de générer des pressions sonores descendant sous les 180 dB re 1 µPa dès les trois premiers mètres (valeur à la source de 190,1 dB re 1 µPa). Le forage des emboitures de pieux présentera une source additionnelle de bruit qui sera audible durant la construction (la durée du forage est estimée à un total de 2 200 heures). L'estimation du bruit des travaux de forage dépendra de la technique utilisée (carotteuse ou percussion). Le forage à la carotteuse devrait générer des pressions sonores à la source de l'ordre de 143,2 dB re 1 µPa, alors que le forage à percussion génère des pressions de 181,9 dB_{rms} re 1 µPa @ 1 m. Cette dernière technique respecterait donc le seuil de sécurité (180 dB re

1 μPa_{rms}) dès les deux premiers mètres, alors que le forage à la carotteuse demeure en-dessous des seuils même à la source (voir détails au chapitre 7.12). La dissipation du son dans l'environnement est présentée aux cartes 7-14 à 7-18 (voir section 7.12.5).

Selon des études présentées dans le cadre de projets similaires, les bruits non pulsés associés au fonçage par vibration se situent dans les basses fréquences (de quelques centaines de Hz à quelques kHz). Ces bruits ont une plus courte portée et ont une intensité inférieure de plusieurs dizaines de dB aux bruits produits par battage qui eux peuvent dépasser des valeurs de 220 dB re 1 µPa (MPO 2011). Il est reconnu que les bruits non pulsés comme ceux qui seront produits avec la méthode de fonçage prévue présentent des risques réduits d'engendrer des dommages physiques aux animaux (MPO 2011).

Si les risques de dommages physiques sont écartés, il existe un potentiel de risque de dérangement des bélugas si des individus s'aventuraient dans le secteur. Les dérangements occasionnés par l'augmentation du bruit dans l'eau peuvent affecter le comportement des animaux et nuire à la réalisation de leurs fonctions vitales (ACEE 2013). Les effets du bruit sur les bélugas ont été classés en fonction de leur intensité (Lesage *et al.* 2014a) :

- bruit plus faible que l'ambiance acoustique, pas d'effet;
- bruit audible, mais sans effet comportemental ou physiologique négatif;
- bruit audible provoquant une réponse négative (de l'attention accrue temporairement jusqu'à l'évitement du secteur pour une période courte ou allongée);
- bruit qui masque ou interfère avec les sons émis pour communiquer ou pour l'écholocation et pouvant affecter l'alimentation, la recherche de partenaire ou la reproduction;
- bruit qui résulte en la diminution progressive de la réponse à mesure que l'animal s'y habitue;
- bruit qui cause un dérangement répété et persistant ou un stress physiologique si l'animal est forcé de subir le bruit en raison de la poursuite d'une activité vitale ou en absence d'alternative;
- bruit assez fort pour provoquer des dommages auditifs temporaires ou permanents.

Dans le cas du projet de terminal, les bruits attendus lors de la construction risquent de masquer l'environnement sonore naturel durant des périodes plus ou moins prolongées selon le calendrier des travaux de forage et de fonçage des pieux, et ce, à faible distance du site des travaux. Les effets potentiels sur des bélugas qui seraient présents dans le secteur sont l'évitement et une interférence temporaire de la communication ou de l'écholocation. À cet effet, il est convenu de ne pas réaliser de travaux la nuit, de manière à permettre au béluga une certaine période de repos quotidiennement et d'ainsi diminuer le stress occasionné par le bruit lors de la phase de construction.

La rareté des observations rapportées de béluga dans les limites de la zone d'étude rend cependant très peu probables les effets appréhendés du bruit sur cette espèce en phase de construction.

La contamination de leur habitat est l'une des menaces pesant toujours sur le rétablissement du béluga. Cette contamination inclut une large gamme de contaminants d'origine anthropique auxquels sont exposés les bélugas et leurs sources d'alimentation (MPO 2012). La contamination est soupçonnée être à l'origine des cancers ayant causé la mort de 14 % des bélugas dont la carcasse a été examinée entre 1983 et 2012. Cependant, aucun cancer n'a été détecté chez les animaux nés après 1971 (Lair *et al.* 2014). Malgré la diminution des rejets de substances toxiques dans l'environnement marin occupé par le béluga, la bioaccumulation de contaminants dans la chair des bélugas continue d'être une préoccupation.

Un déversement accidentel d'hydrocarbures ou de substances dangereuses pourrait avoir un effet négatif sur le milieu marin. Les effets potentiels sont tributaires de la nature du produit déversé et de la quantité se retrouvant dans l'environnement. Les effets directs sur les bélugas sont peu probables puisqu'un éventuel

déversement se produirait tout près de la rive, où la probabilité de présence de bélugas est pratiquement nulle.

Des effets sur les organismes de la zone comme les éventuelles proies du béluga sont peu probables, les mesures en place lors des travaux permettent d'éviter que ne se produisent des accidents et le cas échéant, limitent les dommages à l'environnement. Ces mesures comprennent la gestion des matières dangereuses, incluant les hydrocarbures, de manière à encadrer leur usage, leur entreposage et leur manutention. La gestion de la machinerie oeuvrant sur le site devrait permettre de prévenir et d'éviter tout déversement accidentel. Par ailleurs, les contaminants susceptibles d'affecter les bélugas sont ceux de nature persistante s'accumulant dans les organismes des niveaux trophiques inférieurs. Les hydrocarbures pétroliers ne font pas partie de cette catégorie. Dans l'éventualité où un événement accidentel se produirait, le plan de mesures d'urgence fera en sorte d'en limiter les conséquences (voir le chapitre 13 à ce sujet). La probabilité qu'un déversement en phase de construction affecte l'habitat du béluga est considérée très faible. Les effets indirects sur le béluga via la contamination de son milieu sont donc considérés très peu probables.

Phoque commun

La zone locale est située dans l'aire de distribution du phoque commun. Bien que la littérature ne rapporte aucune observation dans ce secteur, des observations de phoques communs ont été réalisées lors d'inventaire non spécifique à la composante « mammifères marins ». Lors de la construction, les activités du projet ayant des effets potentiels sur le phoque commun sont les mêmes que celles concernant le béluga.

Les travaux de construction du quai occasionneront des bruits qui s'ajouteront à l'environnement sonore ambiant de ce secteur (voir description à la section précédente). La littérature scientifique ne s'est pas attardée aux effets du bruit sur les pinnipèdes, contrairement à la somme des études portant sur les effets du bruit sur les cétacés. Il est cependant considéré que la somme de plusieurs sources de bruits d'origine anthropique peut être une source importante de dérangement pour le phoque commun (ROMM 2004). Il est envisageable de penser que le chantier de construction du quai sera une source importante de bruits additionnés les uns aux autres et qui augmenteront le niveau sonore du secteur. Les travaux de dynamitage, de fonçage de pieux et de forage des emboitures, ajoutés aux bruits du chantier en rive et de la circulation de barges, induiraient des effets de nuisance dans la mesure où des phoques se trouveraient dans le secteur au moment des travaux. Comme cette probabilité est considérée faible, les effets sont considérés de faible importance.

En phase de construction, les activités de dynamitage en rive sont susceptibles d'occasionner la projection de débris rocheux en milieu aquatique et d'ainsi blesser un animal qui circulerait à proximité (étude sectorielle n^{o} 5). Selon les modélisations effectuées, et en tenant compte des mesures d'atténuation proposées notamment quant aux charges explosives, un périmètre de sécurité de 210 m de rayon est conseillé. Cette mesure intègre un facteur d'incertitude de 1,5 tel que recommandé par le MPO. Dans le respect de ces mesures, le risque de blessure est donc jugé nul.

Les déversements pouvant survenir lors des travaux en rive concernent surtout les fuites de carburant et de lubrifiants de la machinerie utilisée. Un déversement de grande ampleur est peu probable et dans l'éventualité où un accident se produirait, les mesures d'urgence devraient permettre d'en limiter les conséquences (voir le chapitre 13 concernant les risques). Les effets directs de la présence d'hydrocarbures pétroliers sur les phoques sont surtout liés aux vapeurs toxiques pouvant affecter les voies respiratoires et autres tissus sensibles. Les effets indirects seraient l'absorption de contaminants via la chaîne alimentaire (ROMM 2004).

Selon la nature et la quantité de matières dangereuses déversée dans le cas d'un accident impliquant de telles substances autres que des hydrocarbures pétroliers, des effets directs et indirects sont possibles. La littérature est cependant muette sur les effets de contaminants autres qu'hydrocarbures sur le phoque

commun. Il est permis de considérer que les effets dans le milieu seraient les mêmes que ceux décrits plus haut pour le béluga. Il est entendu que les mesures de prévention lors des travaux et le plan de mesures d'urgence contribueront à limiter les conséquences sur le milieu d'un éventuel déversement. Compte tenu de la faible probabilité d'occurrence de phoques dans le secteur lors des travaux, notamment en raison du dérangement induit par le bruit, l'effet d'un déversement de matière dangereuse est considéré de faible importance.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur le béluga sont essentiellement liées à la présence de navires manoeuvrant pour s'approcher et s'éloigner du quai.

Les risques associés à ces manœuvres sont les suivants :

→ Circulation des bateaux – Déversement accidentel d'hydrocarbures, d'autres substances toxiques ou de concentré d'apatite – Collision avec un mammifère marin – Émission de bruit.

Béluga

La présence de plusieurs navires manoeuvrant dans le secteur du terminal peut être propice à des accidents entre navires. Un navire peut aussi s'échouer ou entrer en collision avec le quai. Un déversement d'hydrocarbures pétroliers, de matière dangereuse peut résulter de tels événements. Il est permis de penser que les quantités déversées lors d'un accident impliquant un ou deux navires seraient plus importantes que lors d'un déversement éventuel en phase de construction.

Les conséquences pour le béluga d'un déversement d'hydrocarbures pétrolier sont liées à l'étendue de la nappe de pétrole (ou autre carburant). L'épiderme des bélugas les protégerait efficacement contre la toxicité de cette matière. Cependant, les vapeurs toxiques pourraient affecter leurs tissus sensibles (yeux, bouche, conduits respiratoires). La contamination d'organismes constituant des proies pour le béluga constitue un risque de bioaccumulation dans les tissus de ce dernier (MPO 2012). La probabilité de la présence d'un ou de plusieurs bélugas lors de manœuvres de bateaux dans la zone du terminal est considérée très faible. De plus, les manœuvres des navires seront encadrées de façon très rigoureuse et dans un souci de réduire les risques pour la sécurité et pour l'environnement. Port de Saguenay est membre de l'Alliance Verte dont les membres font des efforts pour réduire leur empreinte environnementale. De plus, des interventions ciblées sont prévues au plan de mesures d'urgence du port en cas de déversement accidentel (voir le chapitre 13 pour la description). La mise en œuvre de ces mesures permettrait de limiter les dommages à l'habitat du béluga. Les effets négatifs d'un déversement d'hydrocarbures pétroliers ou d'une autre substance sont donc considérés peu probables.

Un déversement d'apatite survenant à partir d'un navire aurait probablement une ampleur plus importante qu'un déversement accidentel qui surviendrait lors des opérations à terre. La toxicité de l'apatite sur les organismes qui en ingéreraient accidentellement n'est pas connue. Les effets à court terme d'un déversement dans le milieu marin seraient une augmentation de la turbidité, le concentré se présentant sous forme de fines particules. Les effets à plus long terme d'un déversement majeur sur le milieu immédiat et les organismes qui s'y trouvent sont peu probables en raison de la dynamique hydrologique du site qui permet la dispersion rapide des MES. En bout de ligne, les effets sur des bélugas éventuellement présents sont considérés quasi nuls.

La circulation maritime peut occasionner des effets négatifs par le dérangement occasionné sur les activités vitales des bélugas, le cas extrême de dérangement étant une collision entre un animal et une embarcation. Même si tous les types de navires peuvent déranger les bélugas, les plus petites embarcations manoeuvrant plus facilement et plus rapidement sont plus à risque de provoquer des collisions avec des bélugas. Les jeunes baleines sont plus vulnérables que les adultes aux collisions. Cela s'explique par le fait que les jeunes baleines passent plus de temps en surface et qu'elles sont moins

expérimentées pour éviter les bateaux en mouvement (MPO 2012). Les risques liés à la circulation maritime dépendent évidemment de l'achalandage de bateaux et de la présence de bélugas dans le secteur du terminal. La faible fréquence des navires manoeuvrant au quai, l'interdiction d'approche par les petites embarcations et la faible probabilité de présence de bélugas dans ce secteur limitent les risques d'accident. Les effets de cet aspect du projet sont donc considérés de très faible importance.

Les effets de la circulation maritime sur le béluga en termes de bruit et en général pour la zone d'étude élargie sont traités au chapitre 12. Comme lors de la phase de construction, les bruits masquant les communications entre les bélugas et nuisant à leur capacité d'écholocation sont les plus susceptibles d'induire des effets négatifs sur les individus de l'espèce. Il importe de spécifier que les études ne concordent pas toutes et que l'information est incomplète quant aux effets du bruit issu de la navigation maritime sur la santé, la reproduction et la survie des mammifères marins (Lesage *et al.* 2014). Une étude comparative des niveaux sonores de navires commerciaux présente une moyenne de 185,4 dB avec une corrélation positive faible entre le niveau de bruit et la taille, le tonnage et la vitesse du navire sans égard à l'âge du bâtiment (Lesage *et al.* 2014). En général donc, les plus gros navires et les plus rapides sont les plus bruyants (Lesage *et al.* 2014). Selon cette même étude, la zone d'influence du bruit d'un bateau s'étend de 1 504 m pour les plus silencieux des navires à 5 709 m pour les plus bruyants. Compte tenu de la faible probabilité de présence de bélugas dans la zone d'étude locale et de la fréquence projetée relativement peu élevée de navires dans la zone du terminal, l'effet du bruit sur le béluga est considéré de faible importance.

Phoque commun

Les collisions entre des embarcations et des mammifères marins de petite taille comme le phoque commun sont peu documentées. De telles collisions sont toutefois possibles malgré la grande agilité des phoques leur permettant d'éviter les embarcations en mouvement (ROMM 2004). La circulation des navires autour du quai lors des opérations de chargement d'apatite sera peu fréquente et la probabilité de présence de phoques communs dans ce secteur au moment des travaux est considérée faible. Par conséquent, les effets de la circulation de bateaux sur le phoque commun sont jugés faibles.

En ce qui concerne les déversements d'hydrocarbures pétroliers et d'autres matières dangereuses, les effets sont considérés être les mêmes que lors de la phase de construction. Les règles de navigation s'appliquant dans les eaux sous juridiction de Port de Saguenay sont établies de manière à prévenir les accidents dans la mesure du possible. Le plan de mesures d'urgence sera mis en œuvre dans l'éventualité où un déversement devait se produire. Les probabilités qu'un déversement important survienne et que des phoques se trouvent au même moment dans le secteur sont considérées faibles. Par conséquent, les effets sur le phoque commun sont jugés de faible importance.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

La phase de démantèlement ne devrait pas concerner les installations du quai prévues pour accueillir des usagers autres qu'Arianne Phosphate. Il n'y a donc pas d'effets anticipés sur les mammifères marins pour la phase de démantèlement.

Les changements probables occasionnés par le projet sur les bélugas et le phoque commun sont résumés au tableau 8-27.

Tableau 8-27. Identification des changements probables sur les mamifères marins

	MAMMIFÈRES MARINS
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Fonçage des pieux, forage des emboitures des pieux, installation des palplanches	Le changement le plus probable est une augmentation du bruit pendant les travaux de construction du quai. L'augmentation du nombre de décibels au-dessus du niveau sonore naturel est la cause potentielle d'effets sur les mammifères marins. Le niveau naturel étant évalué entre 69,6 dB re 1 µPa et 117,5 dB re 1 µPa, il est possible que le niveau de bruit dépasse le seuil recommandé pour un environnement acoustique adéquat de 120 dB re 1 µPa de sources continues (MPO 2012). Les dépassements du seuil risquent d'être observés lors des opérations de fonçage des pieux et du forage des emboitures de ces pieux. La durée des travaux de forage est estimée à 2 200 heures pendant lesquelles le niveau de bruit pourrait être dérangeant pour les bélugas se retrouvant à ce moment dans le secteur. La réponse des bélugas à ce type de bruit serait probablement l'évitement du secteur pour une période prolongée (Lesage *et al.* 2014). Il est cependant peu probable que des bélugas soient présents dans la zone du projet au moment de la construction, aucune observation directe dans ce secteur n'est documentée dans la littérature. Il importe donc de préciser que la zone du projet n'est pas comprise dans l'habitat essentiel officiellement protégé par arrêté ministériel en mai 2016. Les changements sur le béluga potentiellement occasionnés par les travaux d'installation du quai sont donc considérés peu probables. En ce qui concerne le phoque commun, les effets du bruit sur cette espèce sont peu documentés. Tout comme le béluga, le phoque commun adopterait probablement un comportement d'évitement de la zone (ROMM 2004). La faible probabilité d'occurrence d'un phoque commun dans la zone locale au moment des travaux fait que les changements entraînés par le projet sur cette espèce sont peu probables.
Circulation de la machinerie – Déversement accidentel d'hydrocarbures Utilisation de matières dangereuses (peintures, solvants, lubrifiants) – Déversement accidentel	Les effets directs d'un déversement d'hydrocarbures pétroliers sur les bélugas et sur les phoques communs seraient liés à la toxicité des vapeurs pour les tissus sensibles de ces espèces (yeux, voies respiratoires), leur épiderme étant imperméable à cette catégorie de substance (MPO 2012; ROMM 2004). En phase de construction, il est permis de penser que les quantités potentiellement déversées seraient peu importantes et qu'elles se produiraient dans une zone restreinte en bordure de la rive. Il en va de même pour le déversement de substances autres que les hydrocarbures. Les effets indirects sont associés à la probabilité que des organismes des niveaux trophiques inférieurs absorbent une certaine quantité de contaminants et que cette contamination soit transmise par bioaccumulation dans les tissus des prédateurs comme le béluga et le phoque commun (MPO 2012; ROMM 2004). La faible étendue et la durée limitée d'un éventuel déversement près de la rive permettent de considérer comme peu probable le changement pour le béluga et le phoque commun.
Exploitation et entretien	
Navigation : Bruit / Déversement / Collision	Le principal changement qu'induira la navigation dans la zone locale concerne le niveau de bruit augmenté par rapport à l'ambiance acoustique naturelle. L'effet le plus probable sur les bélugas serait le masquage des sons utilisés par les baleines pour communiquer entre

MAMMIFÈRES MARINS	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
	elles ou pour l'écholocation (Lesage *et al.* 2014; Gervaise *et al.* 2012; McQuinn *et al.* 2011). Cette situation serait observée dans l'éventualité où le niveau sonore additionnel dépasserait le seuil pour un bruit continu de 120 dB re 1 µPa (MPO 2012). Le bruit moyen de diverses catégories de navires circulant sur le fleuve Saint-Laurent a été évalué à environ 186 dB (Lesage *et al.* 2014). C'est donc dire que le niveau sonore potentiellement dérangeant pour les bélugas serait observé temporairement lors des manœuvres de navires au terminal. L'occurrence peu probable de bélugas dans la zone locale et l'intermittence de la présence de navires au quai à raison de 60 arrivées et départs par années, rend peu probables les changements sur le béluga et son habitat dans cette zone. Les effets du bruit sur le phoque commun sont peu documentés. Il est toutefois permis de penser que le bruit dépassant d'un certain niveau la valeur de l'environnement sonore naturel causerait un dérangement des individus de cette espèce (ROMM 2004). Le changement sonore pourrait se traduire par un comportement d'évitement de la zone. En ce qui a trait aux déversements, les changements probables seraient similaires à ce qui se produirait en phase de construction, à la différence que l'étendue d'un éventuel déversement à partir d'un navire serait plus importante. Les effets directs aux mammifères marins seraient dûs aux vapeurs toxiques affectant les tissus sensibles (MPO 2012; ROMM 2004). Les effets indirects, tant chez le béluga que chez le phoque commun, selon la persistance des substances résiduelles dans le milieu et leur assimilation par les organismes des premiers niveaux de la chaîne alimentaire, pourraient être la contamination par voie alimentaire. La faible probabilité d'un accident et la faible probabilité d'occurrence de béluga et de phoque commun dans la zone locale rendent peu probable les changements causés par le projet sur ces composantes. Les risques de collision entre un navire-cargo et un mammifère marin sont probables. Toutefois, de tels accidents sont très peu fréquents et il est rarement rapporté qu'une collision soit la cause de la mortalité d'un béluga (MPO 2012). Huit mortalités de bélugas rapportées entre 1983 et 2012 sont associées à des collisions avec un bateau, il est cependant peu probable, en raison du type de blessures observées, que de telles collisions impliquent un navire de la taille d'un cargo (Lair *et al.* 2014). Il n'y a pas de documentation de mortalité d'un phoque commun due à une collision même si le fait est probable (ROMM 2004). Les animaux les plus susceptibles de se faire frapper sont les jeunes inexpérimentés et les mères protégeant leur progéniture (MPO 2012; ROMM 2004). La vitesse réduite des navires accostant et appareillant au quai projeté réduit les risques de collision, surtout avec les phoques qui sont généralement assez agiles pour éviter une embarcation en mouvement. À nouveau, la faible probabilité de présence de bélugas et de phoques communs dans la zone rend peu probable les conséquences de la navigation pour ces espèces.
Démantèlement	
Le démantèlement prévu n'affectera pas les installations du milieu marin.	Non applicable

8.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Les mesures d'atténuation présentées dans cette section permettent d'éviter et de réduire les effets environnementaux potentiellement néfastes pour le béluga et le phoque commun.

PHASE DE CONSTRUCTION

Vibrofonçage et forage

Les travaux d'installation des pieux et de leurs emboitures généreront du bruit pouvant être atténué de diverses manières. Les mesures visent à assurer un environnement sécuritaire pour les mammifères marins. Les mesures concernent d'abord la distance d'approche d'un mammifère marin. Ainsi, les travaux seront interrompus lorsqu'un mammifère marin de l'ordre des cétacés sera aperçu à une distance de 600 m du chantier. Cette distance est celle recommandée par Port Sept-Îles (2013). La présence d'un observateur en tout temps lors des travaux de foncement sera donc prévue sur le site. Les mesures d'atténuation applicables à cette activité (annexe H) sont les suivantes :

- Les travaux d'enfoncement de pieux par vibration devront être interrompus dès qu'un cétacé se trouve à l'intérieur d'un rayon de 600 m. Ainsi, la présence d'un observateur sur place est essentielle durant ce type de travaux. L'observateur doit être voué uniquement à cette tâche et devra être reconnu pour sa compétence dans le domaine des mammifères marins (biologiste, technicien ou expérience pertinente). Afin de préciser la distance de 600 m, il est nécessaire, dans la mesure du possible, d'installer des bouées qui faciliteront la mise en place de cette mesure.
- Dans l'éventualité où des cétacés se trouveraient à moins de 600 m du site des travaux, l'utilisation de quelque moyen que ce soit pour effrayer les animaux se trouvant à moins de 600 m du site est proscrite.
- Pour d'éventuels travaux à proximité de cours d'eau ou de plans d'eau, une minute avant la mise à feu de la charge principale, de petites charges d'effarouchement (amorces ou cordeaux détonants de faible longueur) seront déclenchées afin d'éloigner les mammifères marins.
- Les activités d'enfoncement pourront débuter seulement après une période d'absence de cétacé dans la zone de protection d'une durée continue de 30 minutes.
- Aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé pendant les heures de noirceur et les journées de tempête.

L'intensité des travaux pourrait être réduite pendant la période estivale, alors que la probabilité de fréquentation du secteur par des mammifères marins est la plus élevée.

Transport et circulation

Les risques associés au transport de matériaux et à la circulation de la machinerie sur le chantier du quai sont associés au déversement accidentel d'hydrocarbures dans le milieu marin. Les mesures d'atténuation courantes sont celles qui permettront d'éviter de tels déversements et le cas échéant, d'en limiter l'étendue et la durée. Les mesures concernent le respect des voies de circulation sur le chantier, la limitation des travaux et de la circulation dans la bande riveraine du Saguenay. Les mesures suivantes seront appliquées :

- La circulation de la machinerie devra se limiter aux aires de travail.
- Dans l'emprise, aucun véhicule ou engin de chantier ne devra circuler sans motif à moins de 20 m d'un cours d'eau permanent, ni à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Si requis, l'eau s'écoulant dans les ornières devra être détournée vers une zone de végétation localisée à au moins 20 m d'un cours d'eau.

- Les mesures nécessaires seront prises pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.
- Les chemins d'accès au chantier, les aires de stationnement et d'entreposage ou les autres aménagements temporaires devront être situés à l'extérieur de la bande riveraine, de façon à éviter sa détérioration ou sa contamination.

Hydrocarbures

Le déversement d'hydrocarbures pétroliers constitue un risque lié à la circulation et à l'utilisation de machinerie diverse sur le chantier. Plusieurs mesures seront mises en œuvre au chantier pour prévenir et atténuer les effets. Ces mesures sont dictées en grande partie par l'application de la Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers et du Règlement sur les produits pétroliers pour la gestion du matériel et des produits pétroliers. Les mesures qui seront appliquées régissent le mode d'entreposage temporaire d'hydrocarbures sur le site de même que leur manutention. Elles prévoient des procédures et des équipements permettant de contenir et de récupérer les déversements accidentels. Ces mesures sont décrites en détail à l'annexe H. Les mesures d'atténuation pertinentes à la composante « mammifères marins » sont :

- Les exigences de la Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers et du Règlement sur les produits pétroliers pour la gestion du matériel et des produits pétroliers devront être suivies.
- Les mesures nécessaires seront prises afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Règlement sur les produits pétroliers. Les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors sol et souterrains seront respectées.
- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110% des réserves entreposées.
- Les équipements pétroliers seront vérifiés par un vérificateur agrée lors de l'installation, du remplacement ou de l'enlèvement de ceux-ci. Les équipements pétroliers seront vérifiés selon la fréquence et les modalités indiquées dans le Règlement sur les produits pétroliers.
- L'entrepreneur devra être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 litres ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2 500 litres ou plus d'essence. Dans le cas d'un réservoir souterrain, dont l'une ou plusieurs des composantes est partiellement ou complètement enfouie dans le sol, ce permis sera requis pour un réservoir de 500 litres ou plus de carburant diesel ou d'essence.
- Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.
- Les produits pétroliers seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, le plan d'intervention en cas de déversement en vigueur sera immédiatement appliqué.
- Les produits pétroliers des classes 1 ou 2 ou les substances imprégnées de ces produits devront être stockés dans des contenants hermétiques. Une pièce servant au stockage d'un produit pétrolier de la classe 1 devra être chauffée au moyen d'appareils qui ne représentent pas de source d'inflammation.

Une pièce abritant une pompe ou des dispositifs d'entrée électrique ne devra pas servir au stockage de produits pétroliers des classes 1 ou 2.

Gestion des matières dangereuses

Toute matière dangereuse considérée comme telle en vertu de la réglementation sera gérée sur le chantier conformément au Règlement sur les matières dangereuses. Le transport des matières dangereuses sera réalisé selon les exigences du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses. Les mesures prévoient les procédures d'intervention visant à confiner et récupérer les produits le plus rapidement et efficacement possible. En cas d'accident majeur, le plan de mesures d'urgence sera mis en œuvre sans délai (voir chapitre 13). Les mesures d'atténuation suivantes, concernant les matières dangereuses, seront appliquées :

- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
- Du matériel d'intervention sera disponible sur place, et en tout temps, en cas de déversement de contaminants. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits.
- Port de Saguenay sera avisée sans délai dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.
- Aucune matière dangereuse ne pas sera émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.
- Lors du transport des matières dangereuses, le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses sera respecté.

Par ailleurs, toute matière dangereuse qui serait éventuellement transportée par des usagers du terminal serait régie en vertu des pratiques et procédures établies en vertu de l'article 76 de la Loi maritime du Canada. Ces pratiques et procédures doivent être suivies par tous les navires entrant, manoeuvrant, accostant, s'ancrant ou partant dans les eaux de tous les ports publics désignés par règlement en vertu de l'article 65 de la partie 2 de la Loi maritime du Canada (voir le chapitre 12 pour les détails des pratiques et procédures).

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Navigation, risque lié au bruit

Comme précisé à la section précédente, les manœuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées par les pratiques et procédures pour ports publics. Ces directives encadrent l'ensemble des manœuvres (vitesse, accostage, appareillage, etc.) et permettent de prévenir les accidents

et les conséquences néfastes pour l'environnement (voir le chapitre 12 pour les pratiques et procédures détaillées). L'ensemble des risques liés à la navigation sont pris en compte par les pratiques et procédures.

Il importe de mentionner que Port de Saguenay participe aux travaux d'un comité formé à l'initiative de la Division de Gestion des espèces en péril du MPO (DGEP) et du G2T3M dans le but d'élaborer un plan d'action sur la menace que représente le bruit d'origine anthropique pour les bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent (Patrice Maltais, Port de Saguenay, comm. pers.). L'objectif de ce plan d'action est d'identifier des actions concrètes qui permettraient de réduire la production et l'effet du bruit sur les bélugas pendant leur période de présence dans le Saint-Laurent et par extension, dans le Saguenay. Ce plan d'action cible les intervenants de la navigation commerciale, de l'observation des mammifères marins et de la navigation de plaisance ainsi que la navigation associée aux travaux de construction en berge ou en mer.

Des mesures d'atténuation pourront être adoptées à la suite des recommandations issues de cette démarche et permettront d'adapter ou d'encadrer la navigation maritime dans la zone sous juridiction de Port de Saguenay. Pour le reste du Saguenay, comme il est spécifié en détail au chapitre 12, l'encadrement de Transport Canada, la réglementation entourant la navigation dans le PMSSL et les modalités entourant l'application de la LEP en ce qui concerne l'habitat essentiel du béluga seront respectés.

De plus, le terminal de Port de Saguenay sera opéré avec les principes de l'Alliance Verte dont les membres cherchent à réduire leur empreinte environnementale, notamment en présence de mammifères marins.

En ce qui a trait à la vitesse, les navires commerciaux pourront adopter la recommandation de la vitesse maximale de 10 nœuds dans l'habitat du béluga. Cette réduction de vitesse permettrait de diminuer le bruit et les risques de collision entre un navire et un mammifère marin.

Navigation, risque lié à un déversement d'hydrocarbures ou de matière dangereuse

Comme précisées à la section précédente, les manœuvres des navires dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées par les pratiques et procédures pour ports publics. Ces directives encadrent l'ensemble des manœuvres (vitesse, accostage, appareillage, etc.) et permettent de prévenir les accidents et les conséquences néfastes pour l'environnement (voir le chapitre 12 pour les pratiques et procédures détaillées). L'ensemble des risques liés à la navigation sont pris en compte par les pratiques et procédures.

Un plan de mesures d'urgence adapté au terminal sera élaboré sur la base de celui du port de Grande-Anse (voir le chapitre 13 pour les grandes lignes de ce PMU). La mise en œuvre du PMU devrait assurer que tout déversement sera pris en charge rapidement et efficacement afin d'en limiter les effets sur le milieu.

Navigation, risque lié aux collisions

À nouveau il importe de préciser que la navigation dans les ports publics est encadrée par des règles qui dictent les manœuvres autorisées, incluant la vitesse, et que l'application de ces règles permet de contrôler les sources de nuisance. En contrôlant la vitesse des navires, il est ainsi possible de réduire les risques de collision avec des mammifères marins.

8.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Une **grande valeur** est attribuée à la composante « mammifères marins » tant d'un point de vue écosystémique que socioéconomique (surtout en ce qui concerne le béluga ayant le statut d'espèce en voie de disparition).

En phase de construction, l'effet résiduel probable du bruit sur les mammifères marins est associé à la probabilité qu'un béluga ou un phoque commun (ou plusieurs individus de ces espèces) se retrouve à l'intérieur de la zone tampon établie à 600 m de rayon autour des travaux. L'ampleur de cet effet serait **moyenne**, considérant qu'il s'agirait d'un degré de perturbation moyen et réversible, puisque temporaire. Les animaux chercheraient alors à éviter la source de bruit, mais la probabilité est faible que des dommages physiologiques leur soient causés, la source de bruit étant continue et non pulsée. L'étendue de l'effet serait **ponctuelle** et la durée pourrait être **moyenne** si les travaux s'étendent tout au long d'une saison estivale. La probabilité d'occurrence d'une telle situation est cependant jugée **faible** en raison de l'absence d'observation rapportée officiellement de béluga et de la faible occurrence de phoque commun dans le secteur du terminal. L'effet résiduel est donc considéré **faible** et il est jugé **non important.**

L'effet d'un déversement d'hydrocarbures pétroliers ou d'autres matières dangereuses lors de la phase de construction aurait une ampleur **moyenne**, considérant la **grande importance** de la composante, mais en tenant compte des mesures de prévention d'un tel événement et de son étendue **ponctuelle** dans l'éventualité où il se produirait. Il est raisonnable de penser que la probabilité d'occurrence d'un tel événement est **faible** et que sa durée serait **courte**. En effet, les mesures en place pour atténuer les effets et récupérer les contaminants limitent la durée de l'effet dans le temps, particulièrement s'il s'agit de petites quantités. Il faut aussi considérer la **faible probabilité d'occurrence** d'un mammifère marin dans la zone où les travaux seront réalisés et où se produirait un éventuel déversement. En supposant que les effets se rendent à la contamination d'organismes à la base de la chaîne alimentaire, il demeure peu probable que les mammifères marins ne soient à leur tour contaminés par l'ingestion de ces organismes. L'effet résiduel est donc considéré **faible et non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, l'ampleur des effets de la navigation en termes de bruit peut être considérée **moyenne** en raison du dérangement potentiel des mammifères marins qui ne seraient pas affectés physiologiquement, mais qui pourraient voir leurs habitudes modifiées par l'évitement de la source de bruit. L'étendue géographique considérée dans les limites de la zone locale serait **ponctuelle**, touchant un nombre très limité de la population de l'une ou l'autre des espèces concernées. La durée de l'effet serait **courte** et répétée de façon intermittente à chaque passage de navire. La probabilité d'occurrence de l'effet du bruit des navires sur les mammifères marins est liée à la probabilité que des individus de ces espèces se retrouvent dans la zone d'influence de la source de bruit. Cette probabilité est jugée **faible** dans les limites de la zone d'étude locale. Par conséquent, l'effet résiduel est considéré **faible** et non important en ce qui concerne le bruit occasionné par les bateaux.

En phase d'exploitation et entretien, un déversement d'hydrocarbures pétroliers ou de matière dangereuse à partir d'un navire aurait une ampleur **moyenne,** considérant un degré **moyen** de perturbation en raison de la modification temporaire, mais réversible des effets sur le milieu. La probabilité d'occurrence est toutefois jugée faible en raison des mesures de prévention en place. L'étendue géographique des effets d'un accident provoquant un déversement pourrait être **locale** (affectant une portion limitée de territoire et un nombre très faible d'individus des espèces concernées). Sa durée serait **courte et temporaire** (la récupération se réalisant idéalement au plus en quelques mois). La probabilité d'occurrence d'un déversement est considérée **faible** et celle de la présence de mammifères marins au moment d'un accident est aussi jugée **faible**. Il en résulte un effet résiduel **faible et non important** à cet égard.

Enfin, les risques de collision en phase d'exploitation et entretien sont associés à une **faible** probabilité d'occurrence, toujours en raison de la **faible** probabilité de présence de mammifères marins dans la zone des manœuvres des navires. La vitesse réduite des navires dans la zone du terminal induit un effet de **faible** ampleur qui a une étendue **ponctuelle** et une **courte** durée. L'effet résiduel est donc **très faible** et ainsi **non important**.

Globalement, l'effet résiduel évalué pour les mammifères marins dans la zone locale du projet de terminal peut être considéré comme faible et non important.

Cette conclusion s'appuie sur un niveau de confiance moyen en ce qui concerne les effets du bruit sur les mammifères marins. En effet, les études portant sur ce sujet concluent généralement sur le besoin de données supplémentaires afin de mieux identifier les relations entre les sources de bruit et les comportements des mammifères, plus particulièrement le béluga.

Cependant, en ce qui concerne les probabilités d'occurrence des effets résiduels dans la zone locale, le niveau de confiance peut être considéré élevé en raison de la faible probabilité de présence de mammifères marins dans le secteur du terminal projeté.

8.6.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

En tout temps lors des travaux de construction un surveillant en environnement sera présent au chantier et veillera à faire respecter l'ensemble des mesures d'atténuation préconisées. De plus, lors de la construction du quai, un observateur de mammifères marins sera présent en permanence afin de détecter la présence éventuelle d'un mammifère marin dans un rayon de 600 m de travaux. Les travaux seront, le cas échéant, immédiatement interrompus et reprendront 30 minutes après que l'animal aura été aperçu la dernière fois ou qu'il aura quitté le rayon de sécurité de 600 m.

Le suivi en phase d'exploitation et entretien sera réalisé par Port de Saguenay à travers la participation de son représentant aux travaux du comité formé sur le bruit de la navigation (section 8.6.6).

8.7 OISEAUX ET LEUR HABITAT

Faits saillants portant sur l'évaluation des oiseaux et leur habitat

La prise en considération des oiseaux et leur habitat est une directive provenant des Lignes directrices de l'ACEE. Les oiseaux migrateurs sont protégés par la Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs. Les espèces d'oiseaux migrateurs en péril sont également considérées comme CV.

Bilan sommaire des principaux points à retenir

1. Conditions existantes

Les données analysées provenant de l'ensemble des sources d'informations et des inventaires au terrain font état de 123 espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude régionale sur une base annuelle.

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés sur le terrain, 91 espèces appartenant à 28 familles ont été dénombrées. Un total de 55 espèces (19 familles) a été observé en période de nidification, 31 espèces (12 familles) en période de migration printanière et 37 espèces (18 familles) en période de migration automnale.

En période de nidification, les espèces inventoriées se trouvaient dans trois catégories d'habitat soit : le résineux, le mixte à dominance résineuse et le feuillu et mixte à dominance feuillue.

2. Effets

La perte d'habitat est le principal effet occasionné par le projet. Deux types d'habitats sont affectés soit : le résineux et le feuillu et mixte à dominance feuillue. Un total de 45 espèces d'oiseaux forestiers est potentiellement touché par cette perte d'habitat, ce qui représente 23,15 ha (94 couples nicheurs) dans le feuillu et mixte à dominance feuillue et 16,23 ha (69 couples nicheurs) dans le résineux.

Au niveau des espèces à statut particulier, seule la paruline du Canada est touchée par la perte d'habitat en période de nidification. Un total de 4 couples nicheurs serait potentiellement impacté par les infrastructures (3 couples nicheurs dans le feuillu et mixte à dominance feuillue et 1 couple nicheur dans les résineux), pour un total de 23,18 ha d'habitat dans la zone des travaux.

Les autres effets probables sont liés à la présence des infrastructures (bruit, lumière et risque de collision) de même qu'aux risques de déversements.

3. Mesures d'atténuation

Des mesures d'atténuation s'appliqueront toutefois pour éviter les répercussions sur les oiseaux et leur habitat afin d'éviter, entre autres, la prise accessoire et le dérangement.

Les changements prévus sur les oiseaux et leur habitat n'auront aucune répercussion sur les autres composantes du projet.

8.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les Lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent que les oiseaux migrateurs doivent être considérés comme une CV. Les espèces d'oiseaux migrateurs en péril sont également considérées comme une CV et traitées à l'intérieur de cette section. Ces deux composantes sont considérées comme CV pour les raisons suivantes :

- présence de loi et de règlements régissant ces espèces;
- valorisation de la part des communautés autochtones et du public;
- soutiens des activités récréotouristiques, économiques et domestiques (alimentation).

Les consultations qui ont été menées n'ont pas permis de faire ressortir de préoccupations relatives aux oiseaux migrateurs et aux espèces en péril. Cependant, plusieurs espèces d'oiseaux migrateurs (la sauvagine notamment) sont valorisées par les communautés autochtones et les communautés locales.

8.7.1.1 LÉGISLATION APPLICABLE

On retrouve au niveau provincial et fédéral différentes règlementations ayant trait aux oiseaux migrateurs et aux espèces en péril. Cette section présente un sommaire de la législation applicable.

LOI DE 1994 SUR LA CONVENTION CONCERNANT LES OISEAUX MIGRATEURS

La loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs a pour objectif de protéger et de conserver les individus et les populations d'oiseaux migrateurs ainsi que leurs nids (Gouvernement du Canada 1994). Les oiseaux migrateurs considérés par cette loi sont :

- oiseaux migrateurs considérés comme gibier :
  - anatidés ou sauvagine (canards, oies et bernaches, cygnes);
  - gruidés ou grues (petite grue brune, grue du Canada, grue blanche d'Amérique);
  - rallidés ou râles (foulques, gallinules, râles);
  - charadriidés, haematopodidés; recurvirostridés et scolopacidés ou oiseaux de rivage (comprenant les pluviers et les vanneaux, les huîtriers, les échasses et les avocettes, les chevaliers et les bécasseaux et espèces voisines);
  - columbidés (tourterelles et pigeons sauvages).
- oiseaux insectivores migrateurs :
  - aegithalidés (mésanges à longue queue et mésanges buissonnières);
  - alaudidés (alouettes);
  - apodidés (martinets);
  - bombycillidés (jaseurs);

- caprimulgidés (engoulevents);
- certhiidés (grimpereaux);
- cinclidés (cincles);
- cuculidés (coulicous);
- emberizidés (comprenant les bruants, les parulines, les tangaras, les cardinaux et espèces voisines, le goglu, les sturnelles, les orioles, mais pas les carouges ni les vachers et les quiscales);
- fringillidés (comprenant les pinsons, les sizerins, les roselins, les chardonnerets, les gros-becs et durbecs);
- hirundinidés (hirondelles);
- laniidés (pies-grièches);
- mimidés (moqueurs et espèces voisines);
- motacillidés (bergeronnettes et pipits);
- muscicapidés (comprenant les roitelets, les gobe-moucherons, les merles et les grives); paridés (mésanges); picidés (pics et espèces voisines);
- sittidés (sittelles);
- trochilidés (colibris);
- troglodytidés (troglodytes);
- tyrannidés (tyrans et moucherolles);
- vireonidés (viréos).

→ autres oiseaux migrateurs non considérés comme gibier :

- alcidés (pingouins, alques, guillemots, marmettes et macareux);
- ardeidés (hérons et butors);
- hydrobatidés (pétrels tempête);
- procellariidés (diablotins et puffins);
- sulidés (fous);
- podicipedidés (grèbes); laridés (goélands et mouettes, labbes et sternes);
- gaviidés (huarts).

Les oiseaux qui ne sont pas inclut dans cette règlementation sont : gélinottes, tétras, lagopèdes, buses, éperviers, faucons, crécerelles, hiboux, chouettes, corneilles, corbeaux, geais et mésangeais et martin-pêcheurs. Ces espèces sont par contre couvertes sous la loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune du Québec.

Nul ne peut avoir en sa possession un oiseau migrateur ou son nid ni acheter, vendre, échanger ou donner un oiseau migrateur ou son nid, ou en faire le commerce. Il est également interdit de détruire un nid ou de perturber un oiseau migrateur ou un nid sans autorisation.

LOI SUR LES ESPÈCES EN PÉRIL

La LEP du Canada a comme objectif de permettre le rétablissement des espèces disparues du pays, en voie de disparition ou menacée ainsi que de favoriser la gestion des espèces préoccupantes afin d'éviter que leur situation ne se détériore.

LOI SUR LA CONSERVATION ET LA MISE EN VALEUR DE LA FAUNE DU QUÉBEC

La Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (LCMVF) encadre notamment les activités de chasse, de pêche et de piégeage. Il est notamment stipulé à l'article 26 que nul ne peut déranger, détruire ou endommager le barrage de castor ou les œufs, le nid ou la tanière d'un animal.

RÈGLEMENT SUR LES HABITATS FAUNIQUES

Ce règlement découle de la LCMVF et a pour objectif de définir la nature des habitats fauniques et d'en assurer la protection. Les habitats fauniques suivants se rapportent aux oiseaux :

- ACOA : un site constitué d'un marais, d'une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de 2 ans, d'une zone intertidale, d'un herbier aquatique ou d'une bande d'eau d'au plus 1 km de largeur à partir de la ligne des basses eaux, totalisant au moins 25 ha, caractérisé par le fait qu'il est fréquenté par des oies, des bernaches ou des canards lors des périodes de nidification ou de migration et où l'on en dénombre au moins 50 par kilomètre mesuré selon le tracé d'une ligne droite reliant les 2 points du rivage les plus éloignés ou 1,5 par hectare; lorsque les limites de la plaine d'inondations ne peuvent être ainsi établies, celles-ci correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux.
- Une falaise habitée par une colonie d'oiseaux : une falaise et son sommet sur une profondeur de 100 m où l'on dénombre au moins 10 nids d'oiseaux marins par 100 m de front.
- Un habitat d'une espèce faunique menacée ou vulnérable : un habitat défini par le Règlement sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables et leurs habitats.
- Une héronnière : un site où se trouvent au moins 5 nids tous utilisés par le grand héron, le bihoreau à couronne noire ou la grande aigrette au cours d'au moins une des 5 dernières saisons de reproduction et la bande de 500 m de largeur qui l'entoure, ou un territoire moindre là où la configuration des lieux empêche la totale extension de cette bande.
- Une île ou une presqu'île habitée par une colonie d'oiseaux : une île ou une presqu'île d'une superficie de moins de 50 ha où l'on dénombre par hectare au moins 25 nids d'espèces d'oiseaux vivant en colonie autres que le héron.

Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec

La Loi sur les espèces menacées ou vulnérables a pour objectif :

- d'empêcher la disparition des espèces vivant au Québec;
- d'éviter une diminution de l'effectif des espèces fauniques ou floristiques désignées menacées ou vulnérables;
- d'assurer la conservation des habitats des espèces désignées menacées ou vulnérables;
- de rétablir les populations et les habitats des espèces désignées menacées ou vulnérables;
- d'éviter que toute espèce ne devienne menacée ou vulnérable.

La loi encadre également la mise en place de programme de suivi, de détermination des caractéristiques d'habitat et des mesures de protection.

8.7.2 LIMITES SPATIALES

Deux principales limites spatiales ont été établies pour décrire les conditions actuelles et analyser les effets environnementaux appréhendés. La zone d'étude régionale pour les oiseaux migrateurs (incluant les espèces en péril) correspond au tronçon de la rivière Saguenay et de ses rives situé entre le pont Dubuc et

Sainte-Rose-du-Nord (carte 8-7). C'est à l'intérieur de cette zone que l'ensemble des informations provenant de différentes sources (revue de littérature, demandes d'informations, etc.) a été réalisé avec comme objectif de documenter la fréquentation du territoire et les fluctuations d'abondance géographique et saisonnière des oiseaux. La zone d'influence du projet, quant à elle, correspond en milieu terrestre à une zone de 2 km en périphérie des infrastructures projetées.

8.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Différentes espèces d'oiseaux migrateurs se retrouvent dans la zone d'étude du projet ou à proximité pour y exercer différentes fonctions telles : l'alimentation, le repos, la nidification et la migration. La fréquentation du territoire à l'étude a été déterminée en se basant sur différentes sources d'informations, dont des inventaires :

- données de l'étude sectorielle réalisée en 2014-2015 visant spécifiquement les groupes suivants : sauvagine et autres oiseaux aquatiques ainsi que les oiseaux terrestres avec une attention particulière envers les espèces en péril (étude sectorielle n^{o} 5);
- données provenant d'organisations gouvernementales et non gouvernementales : Service canadien de la faune d'Environnement Canada, MFFP, CDPNQ;
- articles scientifiques et rapport publiés sur la faune aviaire du secteur ou sur la biologie des espèces.

L'information recueillie avait comme objectif de documenter l'utilisation du secteur sur une base annuelle tout en portant une attention particulière aux secteurs où des concentrations d'oiseaux migrateurs sont notées.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Zone d'étude établie pour les oiseaux et leurs habitats

Sources :

Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RnCan
Localité, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Photo aérienne, Ville Saguenay, 2015

Fichier : 15-0076_C8-7_ZoneOiseaux_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 2 km
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-7
Mai 2016

- Zone d'étude régionale
- Zone d'étude restreinte
- Zone d'influence du projet
- Aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA)

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Quai
- Zone de déboisement
- Installations de déchargement
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Aires de travail
- Zone à revégétaliser

Infrastructures

- Route principale
- Route secondaire / rue

Terminal maritime

ACOA de la batture du Cap à la Loutre
ACOA de la batture de l'Anse aux Foins
ACOA de la batture du Cap St-François
ACOA du Rang Saint-Martin
ACOA de Grande-Baie
Saint-Fulgence (M)
Sainte-Rose-du-Nord (P)
Arrondissement Chicoutimi
Arrondissement La Baie
Rivière Valin
Rivière Saguenay
Rivière à Mars
Rivière Ha! Ha!
Pointe à l'Ilet
Cap à la Loutre
Anse aux Foins
Cap de la Mer
Pointe à Gonie
Pointe aux Pins
Cap Jaseux
Cap Blanc
Îles à Jalbert
Anse à Pelletier
La Grande Anse
Anse au Sable
Le Petit Claude
Lac Roger
Lac Laurent
Lac Rousse
Lac José
Lac Long
Lac des Racine
Lac Joseph
Lac Bouchard
Lac Neil
Lac Brock
Lac du Castor
Petits lacs Ronds
Cap à l'Ouest
Cap à l'Est
Anse Plate
Anse de Sable
Anse à Didier
Anse à Poulette
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
Pointe du Fort
Les Battures
Anse aux Billots
Anse aux Cailles
Anse à la Croix
La Grande Baie
Lac Otis
175
172
170

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

OISEAUX ET LEUR HABITAT	
Catégorie	**Référence**
Méthodologie	- BLONDEL, J.C., C. Ferry et B. Frochot. 1970. *La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute*. Alauda 38 : 55-71.
	- ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 53 p.
	- RALPH, C.J., J.R. Sauer et S. Droege. 1995. *Monitoring bird populations by point counts*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. General Technical Report PSW-GTR-149. Albany, CA. 187 p.
Inventaires au terrain	- WSP-GCNN. 2016. *Terminal portuaire en rive nord du Saguenay. Rapport sectoriel – Faune aviaire*.56 p. + annexes.
Données d'inventaires régionales (demandes d'information, données en ligne, rapports)	- ENVIRONNEMENT CANADA, SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE. 2016. *Données d'inventaire de la sauvagine et des colonies d'oiseaux*. Chiffrier Excel.
	- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC. 2016. *Données consultées sur le site de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec.* Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. Québec, Québec, Canada. Site Internet : www.atlas-oiseaux.qc.ca.
	- LUPIEN, G. 1992. *Inventaire de la sauvagine sur le lac Saint-Jean et la rivière Saguenay, automne 1990*. Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 61 p. et annexes.
	- LUPIEN, G. 1995. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean et de la rivière Saguenay, printemps 1993*. Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 79 p.
	- LUPIEN, G. 1999. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean et de la rivière Saguenay, automne 1997*. Société de la faune et des Parcs du Québec, Service de la faune et du milieu naturel. Jonquière. 43 p.
	- LUPIEN, G. 2008. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean, de la rivière Saguenay, du lac Kénogami et de quelques plans d'eau de la plaine d'Hébertville automne 2007*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune. Jonquière. 23 p. + annexes.
	- LUPIEN, G. 2009. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean, de la rivière Saguenay, du lac Kénogami et de quelques plans d'eau de la plaine d'Hébertville – printemps* 2008. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'Expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquière. 25 p. + annexes.
Espèces à statut précaire	- LESTON, L. et T. A. Bookhout. 2015. *Yellow Rail (Coturnicops noveboracensis),* The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/139.
	- QUÉBEC, CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL AU QUÉBEC. 2015. *Demande d'information – Projet de terminal maritime*. 6 p.
	- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2016. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ)*. Site Internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp.
Habitats fauniques	- QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2015. *Règlement sur les habitats fauniques. Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Aire de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA)*. Site Internet : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/.

L'ensemble de la documentation consultée, complétée par des inventaires de terrain, peut être considérée fiable et suffisante pour la description des conditions existantes et pour l'analyse des effets du projet sur les oiseaux et leur habitat, ainsi que pour toute espèce en péril parmi ceux-ci.

8.7.3.1 REVUE DES DONNÉES EXISTANTES

PORTRAIT GÉNÉRAL

La faune aviaire potentiellement présente dans l'aire d'étude a été déterminée en consultant diverses sources d'information incluant les données du deuxième Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ 2016). Les données de deux parcelles d'inventaire ont été utilisées (19CP66 et 19CP76) de manière à décrire les espèces potentiellement nicheuses à proximité du projet.

SAUVAGINE ET OISEAUX AQUATIQUES

Les données ayant trait aux inventaires aériens survolant les ACOA ont aussi été utilisées pour dresser le portrait de l'utilisation de la sauvagine de la zone d'étude en période de migration (Lupien 1992, 1995, 1999, 2008 et 2009). Par définition, une aire de concentration d'oiseaux aquatiques est *«* un site constitué d'un marais, d'une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de 2 ans, d'une zone intertidale, d'un herbier aquatique ou d'une bande d'eau d'au plus 1 km de largeur à partir de la ligne des basses eaux, totalisant au moins 25 ha, caractérisé par le fait qu'il est fréquenté par des oies, des bernaches ou des canards lors des périodes de nidification ou de migration et où l'on en dénombre au moins 50/km mesuré selon le tracé d'une ligne droite reliant les deux points du rivage les plus éloignés ou 1,5/ha; lorsque les limites de la plaine d'inondations ne peuvent être ainsi établies, celles-ci correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux » (Québec 2015). Ainsi, 14 parcelles ont été survolées à quelques reprises, entre 1990 et 2008, dans la zone d'étude régionale (figure 8-6).

Des données ont été obtenues du Service canadien de la faune d'Environnement Canada, notamment en ce qui concerne la présence de colonies d'oiseaux aquatiques ainsi que les inventaires de la sauvagine. Les données d'inventaire de la sauvagine ont permis de documenter la nidification à l'aide de parcelles, qui ont été effectuées en rive de la rivière Saguenay (SCF 2016). Dans la zone d'étude régionale, trois quadrats longitudinaux (1 km x 10 km) riverains ont été sélectionnés. Ces quadrats ont été inventoriés de trois ou quatre reprises entre 2004 et 2010, et ont couvert la période du 28 avril au 26 mai. Pour chaque observation effectuée lors de ces inventaires, une valeur d'équivalents-couples est attribuée. Pour chacune des parcelles, la moyenne annuelle de densité d'équivalents-couples par 10 km² a été calculée. Les parcelles présentes à proximité de la zone d'étude régionale sont présentées à la figure 8-7. Notons que la parcelle 11D56 est située à proximité du projet.

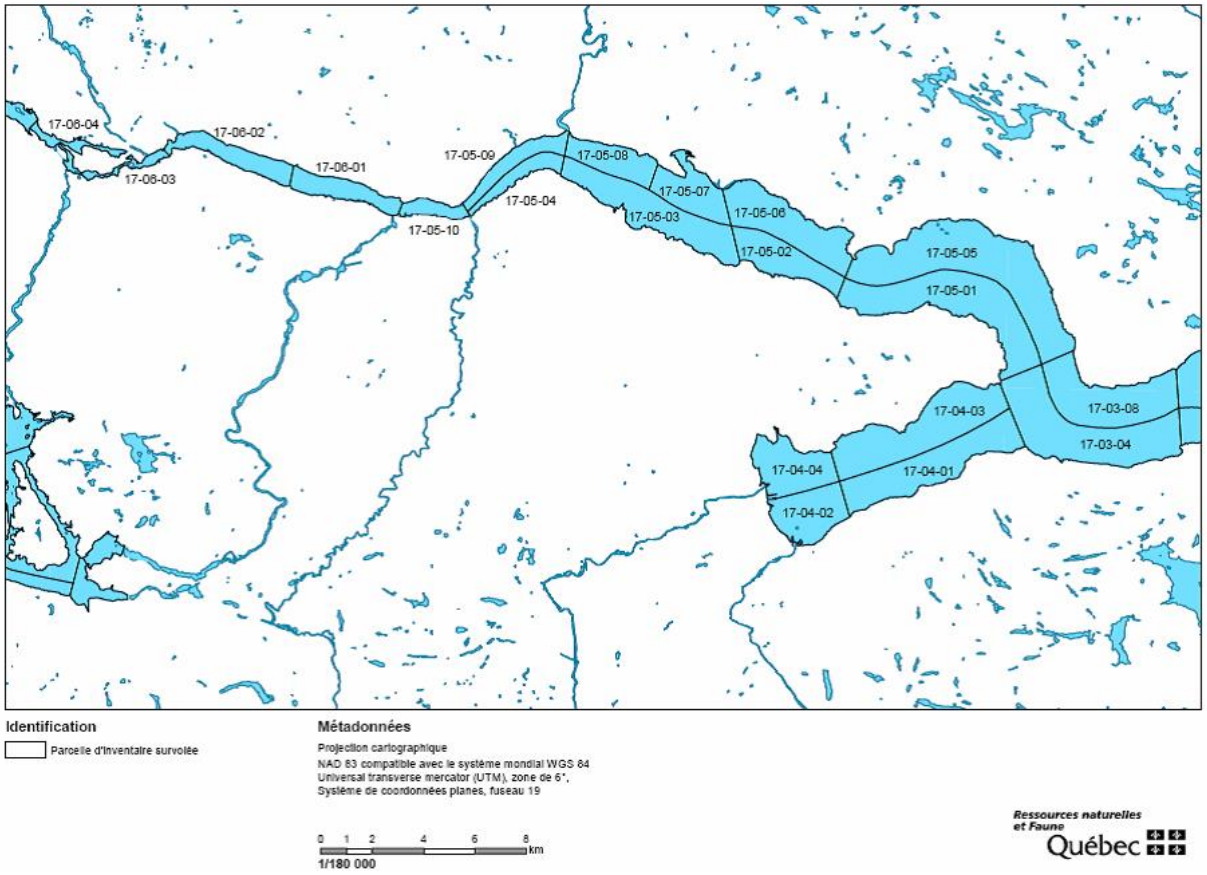


Figure 8-6. Localisation des parcelles d'inventaire survolées dans le cadre du suivi des ACOA pour le secteur de la rivière Saguenay (Lupien 2009)

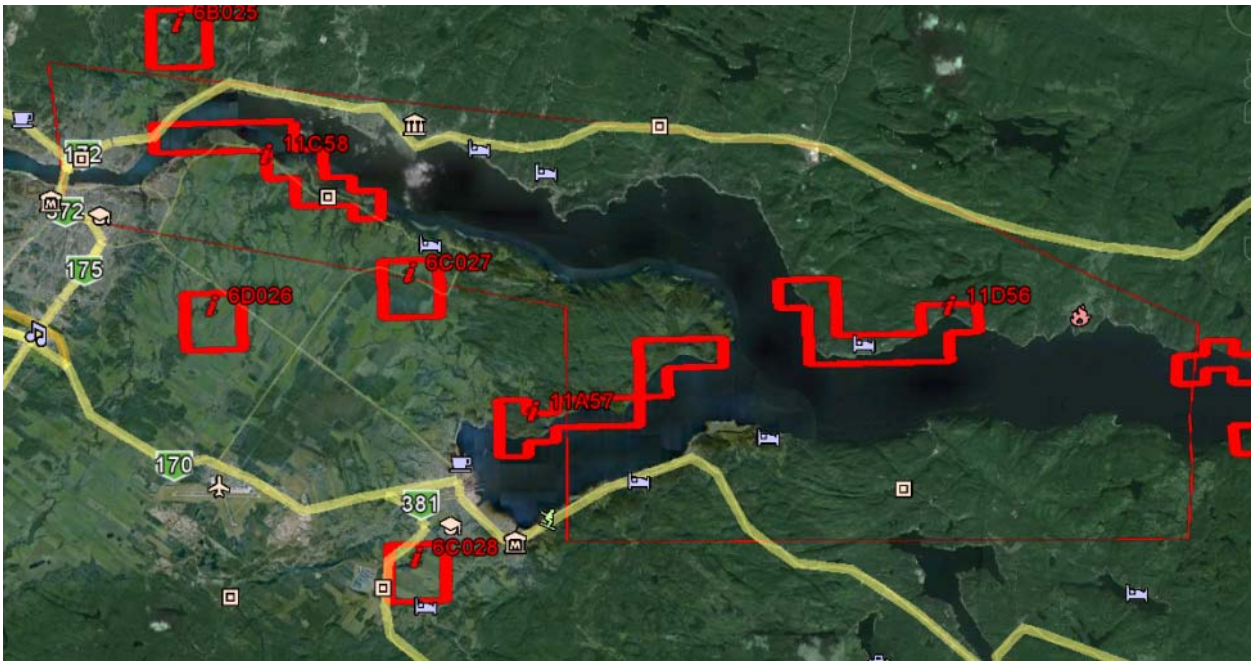


Figure 8-7. Localisation des parcelles d'inventaire de la sauvagine du Service canadien de la faune d'Environnement Canada (SCF 2016)

ESPÈCES À STATUT PRÉCAIRE

De plus, des demandes d'information ont été placées au CDPNQ afin d'obtenir une liste des mentions des espèces à statut précaire (CDPNQ 2015) ainsi qu'auprès du Regroupement Québec Oiseaux afin d'obtenir les données de SOS-POP (SOS-POP 2016) portant également sur les espèces en péril.

8.7.3.2 INVENTAIRE DE TERRAIN

Des inventaires de terrain ont été réalisés afin de couvrir les périodes de nidification et de migration printanière et automnale. Les méthodes d'inventaire utilisées sont résumées dans la présente section. De plus, des détails concernant la méthodologie sont disponibles dans l'étude sectorielle n° 5.

PÉRIODE DE NIDIFICATION

Oiseaux terrestres

L'objectif principal des inventaires d'oiseaux terrestres était de déterminer la composition et l'abondance des oiseaux nichant dans les milieux forestiers. Pour ce faire, deux méthodes de dénombrement ont été employées, soit le dénombrement à rayon limité (DRL) et l'indice ponctuel d'abondance (IPA) (Environnement Canada 1997).

La méthode du DRL consiste à dénombrer tous les oiseaux vus et entendus à partir d'un point fixe, dans un certain rayon et pendant une période donnée (Ralph *et al.* 1995). Dans la présente étude, les oiseaux ont été recensés pendant 15 minutes à l'intérieur d'un rayon de 75 m. Afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, chaque station était distante d'au moins 250 m.

Le nombre d'équivalents-couples, c'est-à-dire les couples nicheurs potentiels, a été calculé à partir du rayon à l'intérieur duquel le dénombrement a été effectué (75 m). Un mâle chanteur, un pic tambourinant et un couple ont été considérés comme un équivalent-couple. Un individu silencieux ou émettant un cri de

contact a été considéré comme un demi-équivalent-couple (0,5). En ce qui a trait aux individus volant au-dessus de la station, ils ont été exclus de ce calcul. Les densités ont par la suite été ramenées en nombre d'équivalents-couples par hectares (ÉC/ha). De plus, la fréquence d'observation ou constance a été calculée en divisant le nombre de stations où une espèce a été détectée par le nombre total de stations inventoriées à l'intérieur d'un rayon de 75 m.

La méthode de l'IPA a été utilisée concurremment à celle des DRL (Blondel *et al.* 1970). Contrairement à la méthode précédente, celle-ci n'impose aucune limite quant à la distance du dénombrement. Son avantage réside dans le fait qu'elle couvre beaucoup plus d'espace que la méthode du DRL. Elle permet donc de recenser les espèces qui possèdent un plus grand territoire, qui sont plus rares ou plus discrètes.

Un total de 51 points d'écoute a été établi dans trois types d'habitat (tableau 8-28). Le nombre de stations d'écoute par type d'habitat est proportionnel à la superficie de ces types d'habitat dans la zone d'étude.

Tableau 8-28. Répartition des stations d'écoute des oiseaux terrestres par type d'habitat

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	Proportion du nombre de stations (%)	Superficie de l'habitat (ha)	Proportion de la zone d'étude (%)
Feuillu et mixte à dominance feuillus	31	60,8	192,4	60,5
Mixte à dominance résineux	7	13,7	43,5	13,7
Résineux	13	25,5	82,1	25,8
Total	**51**	**100**	**318,0**	**100,0**

Oiseaux de proie et corvidés

Aucun inventaire spécifique visant les oiseaux de proie et les corvidés n'a été effectué. Toutefois, toutes les observations effectuées durant les inventaires ont été traitées dans la section 8.7.4.

Oiseaux aquatiques et limicoles

Aucun inventaire spécifique visant les oiseaux aquatiques n'a été effectué, puisque l'aire d'étude n'est pas considérée comme étant une aire de nidification pour ce groupe d'espèces. En ce qui concerne les limicoles, on ne retrouve aucun milieu humide ouvert dans la zone d'influence du projet. Effectivement, seulement trois tourbières forestières sont présentes à proximité et on dénote quelques cours d'eau intermittents sous couverts forestiers. Ces milieux ne sont pas propices à la nidification des limicoles pour la zone à l'étude. Par ailleurs, la répartition des stations d'écoute dans la zone d'influence du projet fait en sorte que le territoire a été bien couvert, notamment à proximité des cours d'eau.

PÉRIODE DE MIGRATION

Cet inventaire avait pour but de documenter l'utilisation du fjord par la faune aviaire pour les périodes de migration printanière et automnale. Pour ce faire, une station d'observation fixe a été positionnée à proximité des différentes variantes qui ont été étudiées

Les données ont été recueillies à l'aide de deux méthodes de dénombrement visant les oiseaux utilisant le milieu aquatique (nage, repos, alimentation) et les oiseaux en déplacement. Les oiseaux utilisant le milieu aquatique ont été inventoriés à l'aide de balayages successifs. Les balayages ont été effectués en arrivant à la station ainsi qu'à toutes les heures subséquentes. En ce qui a trait aux oiseaux en déplacement (vol), ils ont été notés tout au long de la séance d'inventaire.

La fréquence d'utilisation pour l'ensemble des oiseaux observés en milieu aquatique a par la suite été calculée pour chacun des cadrans d'observation et pour une distance de 0 à 1 000 m de la station d'observation. De plus, pour les oiseaux en déplacement, une analyse a été réalisée entre la date à

laquelle l'inventaire a été effectué et le taux de déplacement (nombre de déplacements/heure). De plus, le nombre total de déplacements d'oiseaux a été mis en lien avec la distance à partir de la station d'observation.

Les intrants qui ont été utilisés pour la description des conditions actuelles sont considérés adéquats en fonction des effets appréhendés sur les composantes. On retrouve de l'information de qualité dans la zone d'étude régionale pour quantifier l'importance du secteur d'implantation du projet pour les oiseaux migrateurs comparativement à des zones reconnues régionalement pour les oiseaux. Les relevés effectués au terrain ont permis de colliger les informations manquantes à une échelle plus fine.

8.7.4 CONDITIONS ACTUELLES

8.7.4.1 PORTRAIT GÉNÉRAL

ZONE D'ÉTUDE RÉGIONALE

Les données analysées provenant de l'ensemble des sources d'informations et des inventaires au terrain, font état de 123 espèces appartenant à 37 familles potentiellement présentes dans la zone d'étude régionale (annexe L-2). En période de nidification, les données de l'Atlas des oiseaux nicheurs font état de 96 espèces appartenant à 33 familles qui sont présentes dans les deux parcelles ciblées. De ce nombre, le statut de nidification a été confirmé pour 33 espèces, a été évalué à probable pour 30 et à possible pour 33 autres.

ZONE D'ÉTUDE RESTREINTE

Lors de l'ensemble des inventaires réalisés sur le terrain, 91 espèces appartenant à 28 familles ont été dénombrées. Un total de 55 espèces (19 familles) a été observé en période de nidification, 31 espèces (12 familles) en période de migration printanière et 37 espèces (18 familles) en période de migration automnale. Pour les espèces qui ont été observées en période de nidification, le statut de nidification a été confirmé pour une espèce, a été jugé probable pour 13 et possible pour 41. Lors des inventaires de terrain qui ont été réalisés en septembre 2014, une espèce supplémentaire s'ajoute à la liste des espèces nichant possiblement dans le secteur. Il s'agit du pic à dos noir. L'étude sectorielle n^{o} 5 jointe à l'ÉIE présente l'ensemble des résultats obtenus pour la zone d'étude restreinte.

Lors des inventaires printaniers, 31 espèces ont été dénombrées et sont réparties dans les groupes suivants : sauvagine (16), rapaces (5), laridés (3), autres oiseaux aquatiques (3), corvidés (2), limicole (1), et passereaux (1). Lors des inventaires de migration automnale, 30 espèces d'oiseaux ont été inventoriées et elles étaient réparties dans les groupes suivant : passereaux et autres oiseaux forestiers (10), sauvagine (9), autres oiseaux aquatiques (3), corvidés (3), laridés (3), limicoles (1) et rapaces (1).

De plus, sept espèces supplémentaires ont été inventoriées lors des déplacements en forêt entre le véhicule et le site d'observation. Ces espèces sont les suivantes : le bruant hudsonien (*Spizella arborea*), le bruant des prés (*Passerculus sandwichensis*), le pipit d'Amérique (*Anthus rubescens*), le quiscale rouilleux (*Euphagus carolinus*), le pic chevelu (*Picoides villosus*), la gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) et l'épervier brun (*Accipiter striatus*).

8.7.4.2 OISEAUX TERRESTRES

PÉRIODE DE NIDIFICATION

Au total, 47 espèces d'oiseaux terrestres ont été répertoriées lors des stations d'écoute. La richesse spécifique moyenne d'oiseaux terrestres s'est avérée être similaire pour les trois types d'habitats, et ce, tant au niveau de la méthode du DRL que selon la méthode de l'IPA (tableau 8-29). Toutefois, une grande variabilité peut être observée au niveau de la richesse spécifique cumulative. En effet, au niveau du DRL, le

plus grand nombre d'espèces a été détecté dans les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillus (43 espèces) comparativement à 33 espèces pour les forêts de résineux et à 20 espèces pour les forêts mixtes à dominance résineuse. Cette variabilité va de pair avec le nombre de stations d'écoute réalisé dans chacun des habitats. En effet, un nombre plus élevé de stations a été effectué dans les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillue, puisque ce type d'habitat couvre une plus grande superficie de la zone d'étude.

Selon la méthode du DRL, la densité moyenne la plus élevée a été trouvée dans les forêts mixtes à dominance résineux, suivi par les forêts de résineux et les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillus (tableau 8-30).

Les populations estimées sont obtenues en multipliant la densité en équivalent-coupe/hectare par la superficie associée à chaque habitat. Comme mentionnées précédemment, les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillus est l'habitat qui couvre la plus grande superficie dans la zone d'étude (192,4 ha). Les populations estimées d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude pour cet habitat varient entre 400 et 1 166 équivalents-couples (moyenne de 783 équivalents-couples) (tableau 8-30). Au total, la population estimée varie entre 673 et 1 962 équivalents-couples.

La grive à dos olive (*Catharus ustulatus*), le viréo aux yeux rouges (*Vireo olivaceus*), la paruline à poitrine baie (*Setophaga castanea*) et le bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis)* sont les espèces ayant obtenu les valeurs de DRL les plus élevées dans les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillue. Au niveau des forêts mixtes à dominance résineuse, les trois espèces ayant obtenu les valeurs les plus élevées de densité sont la grive à dos olive, la paruline à poitrine baie et la paruline à joues grises (*Leiothlypis ruficapilla*). En ce qui a trait aux forêts de résineux, les espèces présentes en plus fortes densités sont la paruline à poitrine baie, la paruline obscure et la paruline à joues grises.

PÉRIODE DE MIGRATION

Les oiseaux terrestres en période de migration ont été dénombrés à partir de la station d'observation fixe située en rive du Saguenay. Aucune espèce fréquentant le rivage n'a été dénotée au printemps alors qu'à l'automne, quatre espèces d'oiseaux forestiers (junco ardoisé, mésange à tête noire, sittelle à poitrine rousse et pic à dos rayé) ont été observés. La plupart des passereaux et de pics en vols ont été observés à l'automne. En effet, cinq espèces de passereaux ont été observées en déplacement à l'automne, comparativement à une seule au printemps. En migration automnale, les espèces de passereaux et de pics ont été observées en déplacement uniquement les 25 et 26 septembre 2015.

Les déplacements et l'activité des oiseaux terrestres sont surtout concentrés vers le milieu forestier.

8.7.4.3 OISEAUX DE PROIE ET CORVIDÉS

PÉRIODE DE NIDIFICATION

Trois espèces d'oiseaux de proie ont été inventoriées en période de nidification. Il s'agit de l'urubu à tête rouge (*Cathartes aura*), de la petite buse (*Buteo platypterus*) et du faucon émerillon (*Falco columbarius*). De plus, le grand corbeau (*Corvus corax*) et de la corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*) ont également été observés. Aucun site de nidification n'a été confirmé.

PÉRIODE DE MIGRATION

La corneille d'Amérique et le faucon émerillon sont les deux seules espèces qui ont été observées à proximité du rivage ou en lisière de la forêt en migration printanière. À l'automne, trois espèces de corvidés (corneille d'Amérique, geai bleu et grand corbeau) ont été observées le 26 septembre 2015 près du rivage.

Tableau 8-29. Richesse spécifique moyenne et cumulative d'oiseaux terrestres par type d'habitat dans la zone d'étude

Type d'habitat	Nombre de stations d'écoute	DRL[1]			IPA[2]		
		Densité (nombre d'ÉC/ha)		Richesse spécifique cumulative	Abondance (nombre d'ÉC)		Richesse spécifique cumulative
		Moyenne	Écart-type		Moyenne	Écart-type	
Feuillu et mixte à dominance feuillus	31	6,90	2,49	43	8,77	2,69	45
Mixte à dominance résineux	7	7,00	3,56	20	9,00	4,36	23
Résineux	13	7,00	2,04	33	8,85	3,29	35
Total	**51**	**6,94**	**2,50**	**45**	**8,82**	**3,04**	**48**

[1] *DRL : méthode de dénombrement à rayon limité.*
[2] *IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance.*

Tableau 8-30. Estimation de l'abondance, de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux terrestres dans la zone d'étude

Type d'habitat	DRL[1]		IPA[2]			Population estimée (ÉC)		
	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Densité moyenne (ÉC)	Écart-type	Superficie de l'habitat (ha)	Minimale	Moyenne	Maximale
Feuillu et mixte à dominance feuillus	4,07	1,99	13,02	4,14	192,4	400	783	1 166
Mixte à dominance résineux	4,33	2,75	12,43	5,99	43,5	69	188	308
Résineux	4,22	1,73	13,27	5,63	82,1	204	346	488
Total	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**673**	**1 317**	**1 962**

[1] *DRL : méthode de dénombrement à rayon limité.*
[2] *IPA : méthode de l'indice ponctuel d'abondance.*
Note : Les autres types d'habitat sont l'eau (0,1 ha) et les milieux anthropiques (2,7 ha), pour un total de 320,8 ha.

En ce qui a trait aux rapaces, c'est au printemps où le nombre de déplacements a été le plus élevé. En effet, cinq espèces de rapaces ont été observées au printemps, comparativement à une seule à l'automne.

Le 30 avril et le 22 mai 2016 sont les journées lors desquelles les plus hautes valeurs de déplacements ont été notées. Ces valeurs demeurent toutefois très faibles, le nombre d'observations étant inférieur à une observation par heure. Un pygargue à tête blanche, une espèce vulnérable au Québec, a été observé le 22 mai 2016.

8.7.4.4 SAUVAGINE

PÉRIODE DE NIDIFICATION

Selon les données d'inventaires aériens réalisés par le Service canadien de la faune (SCF 2016), 11 espèces ont été répertoriées dans les parcelles de la zone d'étude élargie. En plus de la bernache du Canada, cinq sont du groupe des canards barboteurs et cinq du groupe des canards plongeurs. Mentionnons toutefois qu'une espèce de fuligule n'a pas pu être identifiée (fuligule milouinan ou petit fuligule). De plus, l'oie des neiges a également été inventoriée. Toutefois, les individus d'oie des neiges observés étaient vraisemblablement des individus en migration, puisque l'espèce ne niche pas dans le secteur. Ces données n'ont donc pas inclus.

Des trois parcelles d'inventaires, la parcelle 11D56, qui est située à proximité de la zone d'influence du projet) est sans contredit la parcelle où la diversité spécifique est la plus faible. En effet, seulement 2 espèces ont été répertoriées comparativement à 4 espèces dans la 11A57 et à 8 espèces dans la parcelle 11C58. Mentionnons que la parcelle 11D56 est située à proximité des installations, alors que la parcelle 11C58 est localisée dans le secteur du rang Saint-Martin situé en rive sud du Saguenay, à la hauteur de Saint-Fulgence (figure 8-7). Cette dernière détient également les valeurs les plus élevées pour l'ensemble des anatidés avec une moyenne annuelle de 8,13 ÉC/10 km² pour les canards barboteurs et 4,00 ÉC/10 km² pour les canards plongeurs (tableau 8-31). La parcelle qui chevauche les futures installations de la présente étude (11D56) a obtenu les plus faibles valeurs. En effet, aucun canard barboteur n'a été observé dans la parcelle et une moyenne de 1,33 ÉC/10 km² a été obtenue pour le groupe des canards plongeurs (tableau 8-31). Les garrots à œil d'or qui ont été observés nichent vraisemblablement en bordure des lacs situés sur les plateaux de part et d'autre du fjord et sont présents sur le Saguenay pour l'alimentation. Cette espèce a d'ailleurs été observée lors des inventaires terrain printaniers en bordure de la rive en alimentation ou en repos.

PÉRIODE DE MIGRATION

Zone d'étude régionale

Dans la zone d'étude régionale, l'analyse des données d'inventaires des ACOA (tableaux 8-32 et 8-33) présente la densité moyenne (nombre d'individus/km de rive) annuelle pour les 14 parcelles inventoriées au printemps 1993 et 2008 et à l'automne 1990, 1997 et 2007. Ces inventaires sont réalisés pour déterminer quelles sont les zones qui correspondent à la définition d'une ACOA. Pour la période de migration printanière, seulement trois parcelles possèdent de fortes valeurs de densités soit : la parcelle 17-05-08 (cap à la Loutre), 17-05-07 (anse aux foins) et 17-05-03 (rang Saint-Martin). En ce qui a trait à la migration automnale, les parcelles 17-05-07 et 17-05-03 ont également obtenus les densités les plus élevées, en plus de la parcelle 17-05-02, située à l'est de l'ACOA du rang Saint-Martin (parcelle 17-05-03). En dehors de ces parcelles qui sont situées à proximité des zones de marais dans le secteur de Saint-Fulgence, on retrouve une très faible abondance de la sauvagine lors des périodes de migration.

En ce qui a trait aux parcelles d'inventaire situées à proximité ou à l'intérieur de la zone d'influence du projet (17-05-05 et 17-03-08), les densités obtenues sont parmi les plus faibles. Mentionnons toutefois que la parcelle 17-03-08 a été inventoriée uniquement au printemps 1993 et à l'automne 1990.

Zone d'influence du projet

Selon les résultats des inventaires réalisés en rive du Saguenay (étude sectorielle n° 5), il appert que la fréquentation du site demeure relativement faible, ce qui confirme les données consultées. Le secteur semble être peu utilisé par les oiseaux en période de migration printanière et automnale.

Au total, 12 espèces du groupe de la sauvagine ont été observées sur le fjord à l'intérieur de 2 km de la station d'observation en migration printanière. Le nombre d'individus utilisant le milieu aquatique a été à son plus haut niveau le 30 avril. La sauvagine est le principal groupe fréquentant le secteur. Le garrot à œil d'or (*Bucephala clangula*) est l'espèce la plus observée, suivi par la bernache du Canada (*Branta canadensis*), la sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) et le canard colvert (*Anas platyrhynchos*). La plupart des garrots à œil d'or ont été observés au nord-ouest, alors que les espèces de macreuses ont davantage utilisé le secteur ouest. En ce qui a trait aux autres espèces de sauvagine, incluant la bernache du Canada, le canard colvert, le canard noir, le canard pilet et la sarcelle d'hiver, le secteur de prédilection semble être concentré en direction nord-ouest, entre 0 et 1 000 m de la station d'observation. Le secteur sud et sud-ouest semble être peu utilisé par la sauvagine, particulièrement au-delà de 750 m.

En migration automnale, l'abondance moyenne du groupe de la sauvagine a été plus faible qu'au printemps. Parmi les canards plongeurs, les espèces les plus abondantes étaient le garrot à œil d'or et le grand harle (*Mergus merganser*). La macreuse à front blanc (*Melanitta perspicillata*), le harle couronné (*Lophodytes cucullatus*) et le fuligule à collier (*Aythya collaris*) s'ajoutent à cette liste. Les autres espèces de sauvagine répertoriées sont le canard colvert, l'oie des neiges et le canard noir (*Anas rubripes*). Le garrot à œil d'or a été observé principalement en bordure de la rive au nord-nord-ouest ainsi qu'à moins de 500 m de la station d'observation en direction sud. Pour ce qui est du grand harle, les observations ont pour la plupart été effectuées également à proximité de la rive au nord-nord-ouest, mais en plus faible nombre. Les seules observations de macreuses ont été effectuées à 1 500 m de distance. Pour ce qui est des autres espèces, on note également une faible utilisation du secteur par ce groupe d'oiseaux.

Le déplacement de la sauvagine en migration printanière a été caractérisé par des sommets les 8 et 12 mai. L'oie des neiges (*Anser caerulescens*) et la bernache du Canada sont les principales espèces de sauvagine migrant en bordure du Saguenay. La majorité des déplacements ont été effectués entre 1 et 300 m et entre 1 001 et 3 000 m de la rive. En période de migration automnale, on dénote très peu de mouvements au site, ce qui pourrait suggérer que les routes de migration sont différentes, ou que la migration se fait de façon plus diffuse comparativement au printemps. Plus de la moitié des oiseaux en déplacements ont été observés le 26 septembre, principalement en raison de la présence d'oies des neiges en migration.

8.7.4.5 AUTRES OISEAUX AQUATIQUES

Le groupe des autres espèces aquatiques regroupe notamment les laridés, les grèbes, les plongeons, les cormorans et les limicoles. On observe une faible utilisation du milieu aquatique alors que les principales espèces en déplacement sont les laridés.

L'utilisation du milieu par les laridés est faible et relativement constante durant les migrations printanière et automnale. Les laridés ne semblent pas utiliser un secteur en particulier. En mer, les goélands se concentrent habituellement à proximité d'éléments tels des cayes (petits îlots rocheux), des hauts-fonds et les zones de remontée d'eau froide locales (Pierotti et Good 1994; Good 1998). L'absence ou la rareté de ces éléments dans l'aire d'étude pourrait expliquer le fait que ce groupe a été observé en faible abondance. Trois espèces de goélands ont été recensées, soit le goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*), le goéland argenté (*Larus argentatus*) et le goéland marin (*Larus marinus*). De plus, quelques individus n'ont pas pu être identifiés à l'espèce. En ce qui a trait aux déplacements, le nombre de déplacements par heure a augmenté dans le temps, principalement au printemps. De plus, la plupart des déplacements d'oiseaux ont été effectués à plus de 1 000 m de la rive, dont plusieurs ont été notés à des distances de 3 001 m à 6 000 m de la station d'observation.

Tableau 8-31. Densité moyenne (nombre d'équivalents-couples/10 km²) des espèces recensées sur les rives du Saguenay (2004 à 2010)

Espèce	11A56 (n = 3)		11C58 (n = 4)		11D56 (n = 3)		Ensemble des secteurs	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bernache du Canada	*0*	*0*	*1,50*	*1,73*	*0*	*0*	*0,60*	*1,26*
Canard chipeau	0	0	0,25	0,50	0	0	0,10	0,32
Canard colvert	2,0	3,5	3,50	1,29	0	0	2,00	2,36
Camard noir	2,3	4,0	1,88	1,03	0	0	1,45	2,24
Canard pilet	0	0	0,25	0,50	0	0	0,10	0,32
Sarcelle d'hiver	0	0	2,25	2,06	0	0	0,90	1,66
Mâle Canard colvert et femelle canard noir	0	0	0	0	0	0	0	0
Sous-total canard barboteur	*4,33*	*3,79*	*8,13*	*2,02*	*0*	*0*	*4,55*	*4,14*
Fuligule milouinan	0	0	0,75	1,5	0	0	0,30	0,95
Fuligule milouinan ou Petit Fuligule	0	0	0,75	1,5	0	0	0,30	0,95
Garrot à œil d'or	0,33	0,58	0	0	0,33	0,58	0,20	0,42
Grand Harle	1,33	1,53	1,50	0,58	1,00	1,00	1,30	0,95
Macreuse à front blanc	0	0	0,75	1,5	0	0	0,30	0,95
Petit Fuligule	0	0	0,25	0,5	0	0	0,10	0,32
Sous-total canard plongeur	*1,67*	*1,15*	*4,00*	*3,16*	*1,33*	*0,58*	*2,50*	*2,32*
Total (bernache du Canada, canards barboteurs et plongeurs)	**6,00**	**4,58**	**13,63**	**6,42**	**1,33**	**0,58**	**7,65**	**6,97**

Tableau 8-32. Densité moyenne (nombre d'individus/km de rive) annuelle des parcelles d'inventaire pour la période de migration automnale

Localisation[1]	Parcelle d'inventaire[2]	Position[3]	Nombre de suivis[4]	Canards				Bernache du Canada		Oie des neiges		Autres espèces		Toutes espèces confondues	
				Barboteurs		Plongeurs									
				Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Rive nord	17-05-09	1	3	3,27	0,92	0,00	0,00	1,67	2,89	0,00	0,00	0,00	0,00	3,93	1,29
	17-05-08	2	3	0,57	0,99	0,00	0,00	2,93	3,87	0,00	0,00	0,00	0,00	3,01	3,83
	17-05-07	3	3	56,49	37,96	1,43	1,72	15,60	10,24	2,98	5,15	0,00	0,00	35,77	21,05
	17-05-06	4	3	0,00	0,00	3,29	2,73	0,14	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	1,52
	17-05-05	5	3	0,28	0,24	3,43	1,82	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	2,37	1,17
	17-03-08	6	1	0,00	N/A	4,76	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	3,24	N/A
Rive sud	17-05-10	1	3	14,95	12,88	0,26	0,30	0,97	1,68	0,00	0,00	0,00	0,00	14,11	9,81
	17-05-04	2	3	5,00	4,34	0,16	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,29	4,76
	17-05-03	3	3	2,62	4,29	3,43	3,75	38,10	25,80	133,33	230,94	0,05	0,08	151,19	216,13
	17-05-02	4	3	0,22	0,38	1,67	1,66	22,97	26,64	0,72	1,26	0,00	0,00	23,70	25,72
	17-05-01	5	3	0,18	0,06	0,57	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,57
	17-03-04	6	1	0,00	N/A	2,21	N/A	0,00	N/A	0,00	n/a	0,00	N/A	2,06	N/A
Baie nord	17-04-03	2	3	0,00	0,00	1,27	1,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,28	1,10	1,38
Baie sud	17-04-01	2	3	8,67	4,63	3,46	4,92	1,21	1,99	0,17	0,29	0,00	0,00	7,58	5,25
Ensemble des secteurs			**38**	**7,28**	**17,95**	**1,68**	**2,30**	**6,60**	**14,77**	**10,83**	**64,85**	**0,02**	**0,08**	**19,84**	**64,95**

[1] La localisation réfère à la rive nord ou sud de la rivière Saguenay alors que les secteurs Baie nord et sud correspondent au secteur de La Baie.

[2] La localisation des parcelles est présentée à la figure 8-6.

[3] La position réfère à la localisation de la parcelle par rapport à la première étant située à l'ouest en se dirigeant vers l'est.

[4] Les inventaires ont été réalisés en 1990, 1997 et 2007.

Note : L'abondance par parcelle et par année a été obtenue en prenant la valeur maximale par espèce au sein des deux ou trois survols qui étaient réalisés dans une même année. L'abondance moyenne a ensuite été calculée en faisant la moyenne par espèce. Finalement, la densité a été calculée en divisant l'abondance moyenne par la longueur de rive pour chaque parcelle.

Tableau 8-33. Densité moyenne (nombre d'individus/km de rive) annuelle des parcelles d'inventaire pour la période de migration printanière

Localisation[1]	Parcelle d'inventaire[2]	Position[3]	Nombre de suivis[4]	Canards				Bernache du Canada		Oie des neiges		Autres espèces		Toutes espèces confondues	
				Barboteurs		Plongeurs									
				Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.	Moy.	É.-T.
Rive nord	17-05-09	1	2	0,98	0,88	2,14	0,76	3,66	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	1,39
	17-05-08	2	2	2,93	2,07	1,59	1,55	53,41	57,60	644,51	911,48	0,00	0,00	691,59	844,91
	17-05-07	3	2	7,41	2,65	3,75	1,26	100,36	98,74	0,09	0,13	0,18	0,25	100,36	98,74
	17-05-06	4	3	0,80	1,02	8,93	14,52	11,18	9,72	0,00	0,00	0,00	0,00	11,46	10,19
	17-05-05	5	1	1,06	N/A	5,15	N/A	4,02	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	4,02	N/A
	17-03-08	6	1	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A
Rive sud	17-05-10	1	2	1,65	1,51	6,50	8,65	5,24	7,41	0,00	0,00	0,00	0,00	5,53	7,00
	17-05-04	2	2	3,69	0,17	5,36	4,55	8,93	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	8,93	4,55
	17-05-03	3	2	4,43	6,26	3,64	0,71	34,86	43,23	14,29	20,20	0,14	0,20	47,00	26,06
	17-05-02	4	2	0,22	0,31	3,04	3,69	2,61	3,69	0,00	0,00	0,00	0,00	2,83	3,38
	17-05-01	5	2	0,22	0,30	0,75	0,61	0,38	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,38
	17-03-04	6	1	0,00	N/A	2,21	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	0,00	N/A	1,18	N/A
Baie nord	17-04-03	2	2	0,61	0,17	1,78	1,65	2,15	3,04	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	2,60
Baie sud	17-04-01	2	2	1,00	1,41	6,00	2,47	3,31	4,68	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25	3,36
Ensemble des secteurs			**26**	**1,91**	**2,60**	**3,97**	**5,35**	**17,98**	**37,84**	**50,68**	**252,63**	**0,02**	**0,09**	**68,22**	**251,83**

[1] La localisation réfère à la rive nord ou sud de la rivière Saguenay alors que les secteurs Baie nord et sud correspondent au secteur de La Baie.

[2] La localisation des parcelles est présentée à la figure 8-6.

[3] La position réfère à la localisation de la parcelle par rapport à la première étant située à l'ouest en se dirigeant vers l'est.

[4] Les inventaires ont été réalisés en 1993 et 2008.

Note : L'abondance par parcelle et par année a été obtenue en prenant la valeur maximale par espèce au sein des deux ou trois survols qui étaient réalisés dans une même année. L'abondance moyenne a ensuite été calculée en faisant la moyenne par espèce. Finalement, la densité a été calculée en divisant l'abondance moyenne par la longueur de rive pour chaque parcelle.

Pour les autres espèces aquatiques, incluant les huards et les grèbes, on observe de très faibles abondances. De plus, ce groupe ne semble pas utiliser un secteur en particulier. Le milieu aquatique de l'aire d'étude a été peu utilisé par les autres espèces aquatiques. Trois espèces ont été observées, soit le plongeon huard, le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) et le grèbe jougris. Les déplacements sont également très peu nombreux. En effet, un seul déplacement de plongeon huard a été effectué de même que quatre déplacements de cormoran à aigrette, ce qui équivaut à moins d'un déplacement par heure pour les deux espèces. Le milieu aquatique dans la zone d'influence du projet ne représente pas un secteur d'importance pour la migration automnale.

8.7.4.6 ESPÈCES EN PÉRIL

Selon les données du CDPNQ (2015), six espèces d'oiseaux menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ont été rapportées dans la zone d'étude régionale. Ces espèces, leurs statuts respectifs ainsi que la localisation approximative des mentions sont présentés au tableau 8-34 et détaillés dans la présente section. Le tableau 8-35 présente quant à lui le détail des observations dans la zone d'influence du projet lors des inventaires au terrain.

FAUCON PÈLERIN

Le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) est sur la liste des espèces vulnérables au provincial (MFFP 2016) et préoccupantes au fédéral (COSEPAC 2016; LEP 2016). Plusieurs sites de nidification ont été rapportés le long du fjord du Saguenay (Simard *et al.* 2012; CDPNQ 2015). Il utilise les falaises ou les escarpements où il s'installe directement dans les dépressions peu profondes (Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec 2002). On ne retrouve pas d'habitat propice à l'espèce dans la zone d'influence du projet.

HIBOU DES MARAIS

Le hibou des marais (*Asio flammeus*) est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC 2016; Gouvernement du Canada 2016). L'espèce a été observée à plusieurs reprises dans le secteur de Saint-Fulgence (CDPNQ 2015). On ne retrouve pas d'habitat propice à l'espèce dans la zone d'influence du projet.

RÂLE JAUNE

Le râle jaune (*Coturnicops noveboracensis*) est une espèce menacée au provincial (MFFP 2016) et sur la liste des espèces préoccupantes au fédéral (COSEPAC 2016; Gouvernement du Canada 2016). L'habitat préférentiel de cette espèce se caractérise par des marais humides dominés par une végétation basse composée de graminoïdes (Leston et Bookhout 2015). L'espèce a été observée dans le secteur de Saint-Fulgence (CDPNQ 2015).

HIRONDELLE RUSTIQUE

L'habitat préférentiel de l'hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) se traduit par des milieux ouverts pour l'alimentation ainsi que des structures verticales ou horizontales situées à proximité d'un cours d'eau pour la nidification (Brown et Brown 1999). La nidification de l'espèce a été confirmée dans la parcelle 19CP66 et a été évalué à possible dans la parcelle 19CP76 (AONQ 2016). Cette espèce est sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC 2016). On retrouve quelques bâtiments (chalets, remises, etc.) dans la zone d'influence du projet qui pourraient être utilisables par l'espèce. Elle n'a toutefois pas été détectée.

MARTINET RAMONEUR

Le martinet ramoneur (*Chaetura pelagica*) a été observé dans le secteur de Saint-Fulgence (CDPNQ 2015). Il est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC 2016; LEP 2016). Cette espèce est présente dans les habitats urbains et périurbains et utilise les cheminées comme site de nidification et de dortoirs. L'espèce utilise une variété d'habitats pour s'alimenter tels que les forêts, les milieux ouverts,

les lacs et étangs de même que les zones suburbaines et urbaines (Steeves *et al.* 2014). La nidification de l'espèce dans la zone d'influence du projet est peu probable en raison de la nature des peuplements (peu âgés) et de l'absence de structure humaine (cheminées abandonnées) permettant de construire son nid.

PARULINE DU CANADA

La paruline du Canada (*Cardellina canadensis*) est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC 2016; LEP 2016). Elle niche dans les peuplements mixtes et feuillus humides ainsi que dans les forêts de conifères avec une strate arbustive développée (Reitsma *et al.* 2010). La nidification de cette espèce a été évaluée à possible dans les deux parcelles de l'Atlas (AONQ 2016). Les des relevés de terrain, 12 observations de l'espèce (mâles chanteurs) ont été effectuées en période de nidification. La zone d'influence du projet est donc un milieu favorable à la nidification de cette espèce. Selon SOS-POP (2016), on retrouve 4 mentions en bordure de la route 172 au nord de la zone d'influence du projet.

PETIT BLONGIOS

Le petit blongios (*Ixobrychus exilis*) est sur la liste des espèces vulnérables au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC 2016; LEP 2016). L'habitat de prédilection de l'espèce consiste en des marais d'eau douce et saumâtre avec de la végétation aquatique ou semi-aquatique dense, entrecoupée de végétation ligneuse et d'eau libre (Poole *et al.* 2009). L'espèce a été répertoriée au marais de Saint-Fulgence (CDPNQ 2015)

PIOUI DE L'EST

Le pioui de l'Est (*Contopus virens*) est considéré comme espèce préoccupante selon le COSEPAC (2016). Selon SOS-POP (2016), on retrouve une mention de l'espèce en bordure de la route 172, à proximité de l'ancien site industriel de Produits forestiers Saguenay.

BRUANT DE NELSON

Le bruant de Nelson (*Ammodramus nelsoni*) est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées et vulnérables au Québec (MFFP 2016). L'espèce nicherait dans le secteur de Saint-Fulgence (CDPNQ 2015). Le bruant de Nelson niche dans les marais salés ou saumâtres situés le long des côtes. Il peut également nicher dans les marais d'eau douce (Shriver *et al.* 2011). On ne retrouve pas d'habitat propice à l'espèce dans la zone d'influence du projet.

Tableau 8-34. Liste des espèces à statut précaire nichant dans la zone d'étude régionale et à proximité selon les sources d'information consultées

Espèce	Statut[1]			Localisation approximative
	LEMVQ[2]	COSEPAC[3]	LEP[4]	
Bruant de Nelson	SDMV	-	-	Secteur de Saint-Fulgence
Hibou des marais	SDMV	PR	PR	Secteur de Saint-Fulgence
Hirondelle rustique	-	M	-	Non disponible
Martinet ramoneur	SDMV	M	M	Municipalité de Saint-Fulgence
Paruline du Canada	SDMV	M	M	Bordure de la route 172
Petit blongios	V	M	M	Marais de Saint-Fulgence
Pioui de l'Est	-	P	-	Bordure de la route 172
Râle jaune	M	PR	PR	Anse aux Foins
Faucon pèlerin	V	-	-	Saint-Fulgence, La Baie et Baie des Ha! Ha!

[1] Statut : SDMV : susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable; PR : préoccupante; M : menacée.
[2] MFFP. 2016. Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec.
[3] COSEPAQ. 2016. Liste des espèces en péril au Canada.
[4] Loi sur les espèces en péril. 2016. Liste des espèces en péril.
Sources : CDPNQ 2015; SOS-POP 2016.

Tableau 8-35. Détail des observations d'espèces en péril lors des inventaires dans la zone d'influence du projet

Espèce	Endroit	Date	Nombre d'individus			Comportement
			Mâle adulte	Sexe indéterminé	Immature	
Pygargue à tête blanche	Station d'observation fixe	22-mai-14			1	Plane à 100 m d'altitude à 500 m au nord de la station d'observation. L'individu était harassé par un faucon émerillon, une corneille d'Amérique et un grand corbeau.
Quiscale rouilleux	Entre la station fixe et le véhicule	25-sept-14		1		Se promène au sol dans le sentier forestier à environ 275 m au nord-nord-est de la station d'observation.
		25-sept-14		1		Individu vu au même endroit, mais 4 heures plus tard. Probablement le même individu.
Paruline du Canada	RE-05	09-juin-14	1			Chante
	RE-06	09-juin-14	1			Chante
	RE-07	09-juin-14	1			Chante
	FMF-03	09-juin-14	1			Chante
	FMF-29	10-juin-14	1			Chante
	FMF-15	11-juin-14	1			Chante
	FMF-16	12-juin-14	1			Chante
	FMF-07	11-juin-14	1			Chante
	MR-03	11-juin-14	1			Chante
	FMF-11	11-juin-14	1			Chante
	FMF-12	11-juin-14	1			Chante
	MR-02	11-juin-14	1			Chante

8.7.4.7 HABITATS D'INTÉRÊT POUR LES OISEAUX MIGRATEURS

AIRE DE CONCENTRATION D'OISEAUX AQUATIQUES

Par définition, une ACOA est « un site constitué d'un marais, d'une plaine d'inondations dont les limites correspondent au niveau atteint par les plus hautes eaux selon une moyenne établie par une récurrence de deux ans, d'une zone intertidale, d'un herbier aquatique ou d'une bande d'eau d'au plus 1 km de largeur à partir de la ligne des basses eaux, totalisant au moins 25 ha, caractérisé par le fait qu'il est fréquenté par des oies, des bernaches ou des canards lors des périodes de nidification ou de migration et où l'on en dénombre au moins 50 par kilomètre mesuré selon le tracé d'une ligne droite reliant les deux points du rivage les plus éloignés ou 1,5 par hectare; lorsque les limites de la plaine d'inondations ne peuvent être ainsi établies, celles-ci correspondent à la ligne naturelle des hautes eaux » (Québec 2015).

Comme mentionnés dans la section 8.7.4.7, trois ACOA se trouvent dans la zone d'étude élargie (tableau 8-34; carte 8-7). Les résultats d'inventaire concernant ces habitats d'intérêts sont également présentés à la même section.

Le tableau 8-36 présente les ACOA qui se trouvent dans la zone d'étude régionale. Les résultats d'inventaire concernant ces habitats d'intérêts sont présentés à la section 8.7.4.7.

Tableau 8-36. Aires de concentration d'oiseaux aquatiques situées dans la zone d'étude régionale

Aire de concentration d'oiseaux aquatiques	Superficie (ha)
Batture du Cap Saint-François	27,41
Cap à la Loutre	232,0
Anse aux Foins	120,9
Rang Saint-Martin	289,9
Grande Baie	79,18

COLONIES

Selon les données obtenues de la part du Service canadien de la faune, aucune colonie d'oiseaux n'est présente dans la zone d'étude régionale. De plus, les relevés au terrain n'ont pas permis d'identifier de sites propices aux colonies d'oiseaux aquatiques ou de dénoter d'indices de présences de telles colonies.

ZONE IMPORTANTE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX

Afin d'être reconnu comme une ZICO, l'habitat doit satisfaire à quatre critères. Ces critères sont établis à l'aide de données sur les populations aviaires. Ainsi, l'habitat doit abriter de façon régulière une espèce en péril à l'échelle canadienne, accueillir une espèce endémique ou ayant une aire de distribution réduite, abriter une communauté d'oiseaux représentative d'un biome et constituer une aire de concentration d'oiseaux représentant au moins 1 % de la population nationale, continentale ou mondiale, que ce soit pour la nidification, la migration ou l'hivernage (Nature Québec 2016).

Le marais de Saint-Fulgence, qui est situé près de la localité du même nom, cadre dans cette description. En effet, il comprend le secteur intertidal composé d'eau saumâtre qui s'étend du cap à la Loutre au cap des Roches ainsi que la flèche littorale qui s'étire sur 650 m à l'intérieur de la rivière Saguenay. Il s'avère que ce marais est parmi les plus importantes haltes migratoires pour les oiseaux aquatiques dans la région du Saguenay–Lac Saint-Jean (Nature Québec 2016). Il représente également un habitat de nidification de prédilection pour le râle jaune, une espèce à statut particulier.

8.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Afin d'évaluer les effets environnementaux probables du projet sur les *oiseaux et leur habitat*, le guide des meilleures pratiques en matière d'évaluation environnementale pour les espèces sauvages en péril au Canada (Lynch-Stewart et Lynch-Stewart & Associates 2004) de même que le cadre pour l'évaluation scientifique des impacts potentiels des projets sur les oiseaux ont été préalablement consultés (Hanson *et al.* 2009).

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les oiseaux et leur habitat sont les suivantes (tableau 8-37) :

- → Déboisement et essouchement, le décapage et excavation – Perte, changement dans la structure et fragmentation de l'habitat, risque de mortalité.
- → Construction des infrastructures (convoyeurs, silo/dôme, bâtiments et quai) et circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie – Dérangement (notamment par la présence et le bruit), risque de mortalité (collision).
- → Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles – Risque de déversement.

Perte d'habitat

En regard de la composante « oiseaux et leur habitat », le projet a été optimisé de sorte à minimiser les effets sur la faune aviaire. Ainsi, les travaux liés au déboisement seront effectués en dehors de la période de nidification qui s'étend du 1er mai au 15 août. Ceci aura pour effet de diminuer considérablement le taux de mortalité des oiseaux nicheurs. Toutefois, le déboisement et l'essouchement de même que le décapage et l'excavation causeront une perte d'habitat, des changements dans la structure de l'habitat ainsi que de la fragmentation.

L'inventaire effectué à l'été 2014 a permis d'inventorier 47 espèces d'oiseaux forestiers réparties dans trois types d'habitats (résineux, feuillus et mixte à dominance feuillus et mixte à dominance résineux). Toutefois, seuls deux habitats sont touchés par les infrastructures projetées soit les peuplements résineux ainsi que les feuillus et mixtes à dominance feuillus (carte 8-8). Dans ces deux types d'habitats, un total à 45 espèces d'oiseaux a été répertorié (tableaux 8-37 et 8-38). Le tableau 8-37 présente les superficies d'habitats impactées (ha) et les pertes estimées en termes de couples nicheurs, et ce pour les deux types d'habitats et par type d'infrastructures. Ces dernières ont été regroupées en deux catégories soit : permanente et temporaire. Les infrastructures temporaires sont les surfaces qui seront revégétalisées à la fin de la phase de construction, et qui par le fait même recréeront, dans une certaine mesure, un habitat pour la faune aviaire. Il s'agit de certains chemins temporaires (revégétalisés) ainsi que les zones revégétalisées (situées en bordure du fjord) servant au maintien des pentes. Mentionnons toutefois que les habitats revégétalisés seront de faible valeur pour les oiseaux de par leur nature et leur emplacement. Certains chemins temporaires ont été classés dans le type de perte « permanent » puisque ces derniers ne permettront pas l'établissement de couples nicheurs à court et moyen terme.

Les pertes permanentes d'habitats occasionnées par le projet sont de l'ordre de 16,18 ha (66 couples nicheurs) dans les forêts de feuillus et mixte à dominance feuillus et de 12,73 ha (54 couples nicheurs) dans les peuplements résineux. Le déboisement, la création de chemins permanents et les zones de remblais sont les infrastructures qui occasionneront la plus grande perte de couples nicheurs dans les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillus avec des valeurs respectives de 38, 12 et 8 couples nicheurs (tableau 8-37). En ce qui a trait aux forêts de résineux, le déboisement (28 couples nicheurs), la plateforme du quai (10 couples nicheurs) et la plateforme 2 (7 couples nicheurs) sont les infrastructures qui causeront les plus grandes pertes. En ce qui concerne les pertes temporaires, elles sont de 6,97 ha (28 couples nicheurs) dans les forêts feuillues et mixtes à dominance feuillus et de 3,50 ha (15 couples nicheurs) dans les forêts de résineux. Les pertes totales estimées en termes de couples nicheurs sont de l'ordre de 94 pour les forêts feuillues et mixtes à dominance de feuillus (42 espèces) et de 69 pour les forêts de résineux (32 espèces) (tableaux 8-37 et 8-38).

Les espèces qui ont le plus grand nombre de couples nicheurs impactés dans l'habitat feuillu et mixte à dominance feuillus sont la grive à dos olive (11 couples nicheurs), le viréo aux yeux rouges (11 couples nicheurs) et la paruline à poitrine baie (8 couples nicheurs). Ces pertes sont causées en grande partie par les infrastructures permanentes. Pour ce qui est des espèces les plus impactées dans l'habitat résineux, elles sont la paruline obscure (9 couples nicheurs), la paruline à poitrine baie (9 couples nicheurs) et la paruline à joues grises (7 couples nicheurs). Les effets les plus notables sont au niveau des infrastructures permanentes.

Tableau 8-37. Densité totale d'oiseaux forestiers impactée par chacune des infrastructures projetées en phase de construction

Type de perte	Infrastructure	Feuillu et mixte à dominance feuillus		Résineux	
		Superficie impactée (ha)	Perte estimée (É-C)	Superficie impactée (ha)	Perte estimée (É-C)
Permanente	Bassin de rétention	0,35	1,42	0,05	0,20
	Bâtiment d'accueil	0,08	0,31	0,00	0,00
	Bâtiment des employés	0,00	0,00	0,01	0,02
	Chemin permanent	3,03	12,32	1,05	4,42
	Convoyeur	0,04	0,17	0,08	0,35
	Déboisement	9,30	37,85	6,69	28,21
	Silos	0,00	0,00	0,35	1,46
	Pad no 1	0,58	2,37	0,22	0,93
	Pad no 2	0,56	2,27	1,67	7,04
	Quai	0,00	0,00	0,03	0,11
	Pad du quai	0,00	0,00	2,38	10,06
	Chemin temporaire	0,19	0,79	0,03	0,13
	Zone de remblai	2,05	8,36	0,19	0,79
	Sous-total	*16,18*	*65,85*	*12,73*	*53,72*
Temporaire	Chemin temporaire (revégétalisation)	0,28	1,13	0,06	0,24
	Revégétalisation	6,69	27,25	3,45	14,54
	Sous-total	*6,97*	*28,37*	*3,50*	*14,78*
Total		**23,15**	**94,22**	**16,23**	**68,50**

É-C : équivalent-couple

Tableau 8-38. Pertes estimées (nombre d'équivalents-couples) pour les espèces de la faune aviaire pour les pertes permanentes et temporaires d'habitat dans les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillus

Espèce	Densité (É-C/ha)		Perte estimée (couple nicheur)								
			Perte permanente			Perte temporaire			Perte totale		
	Moyenne	Écart-type	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum
Grive à dos olive	0,46	0,47	-	7,44	15,05	-	3,21	6,48	-	10,65	21,53
Viréo aux yeux rouges	0,46	0,45	-	7,44	14,72	-	3,21	6,34	0,23	10,65	21,07
Paruline à poitrine baie	0,33	0,46	-	5,34	12,78	-	2,30	5,51	-	7,64	18,29
Bruant à gorge blanche	0,29	0,48	-	4,69	12,46	-	2,02	5,37	-	6,71	17,83
Paruline à tête cendrée	0,24	0,38	-	3,88	10,03	-	1,67	4,32	-	5,56	14,35
Paruline couronnée	0,22	0,35	-	3,56	9,22	-	1,53	3,97	-	5,09	13,20
Paruline obscure	0,18	0,31	-	2,91	7,93	-	1,25	3,42	-	4,17	11,34
Paruline à joues grises	0,16	0,36	-	2,59	8,41	-	1,12	3,63	-	3,70	12,04
Paruline du Canada	0,13	0,24	-	2,10	5,99	-	0,91	2,58	-	3,01	8,57
Mésange à tête noire	0,11	0,27	-	1,78	6,15	-	0,77	2,65	-	2,55	8,80
Paruline tigrée	0,11	0,27	-	1,78	6,15	-	0,77	2,65	-	2,55	8,80
Pic maculé	0,11	0,23	-	1,78	5,50	-	0,77	2,37	-	2,55	7,87
Paruline à croupion jaune	0,1	0,33	-	1,62	6,96	-	0,70	3,00	-	2,32	9,95
Grive fauve	0,09	0,21	-	1,46	4,85	-	0,63	2,09	-	2,08	6,95
Merle d'Amérique	0,07	0,24	-	1,13	5,02	-	0,49	2,16	-	1,62	7,18
Paruline bleue	0,07	0,24	-	1,13	5,02	-	0,49	2,16	-	1,62	7,18
Paruline triste	0,07	0,19	-	1,13	4,21	-	0,49	1,81	-	1,62	6,02
Viréo de Philadelphie	0,07	0,19	-	1,13	4,21	-	0,49	1,81	-	1,62	6,02
Paruline flamboyante	0,07	0,19	-	1,13	4,21	-	0,49	1,81	-	1,62	6,02
Paruline à flancs marron	0,07	0,19	-	1,13	4,21	-	0,49	1,81	-	1,62	6,02
Grive solitaire	0,05	0,22	-	0,81	4,37	-	0,35	1,88	-	1,16	6,25
Moucherolle des aulnes	0,05	0,22	-	0,81	4,37	-	0,35	1,88	-	1,16	6,25
Paruline noir et blanc	0,05	0,17	-	0,81	3,56	-	0,35	1,53	-	1,16	5,09
Sittelle à poitrine rousse	0,05	0,17	-	0,81	3,56	-	0,35	1,53	-	1,16	5,09
Troglodyte mignon	0,04	0,14	-	0,65	2,91	-	0,28	1,25	-	0,93	4,17
Cardinal à poitrine rose	0,04	0,14	-	0,65	2,91	-	0,28	1,25	-	0,93	4,17
Moucherolle tchébec	0,04	0,14	-	0,65	2,91	-	0,28	1,25	-	0,93	4,17
Pic mineur	0,04	0,14	-	0,65	2,91	-	0,28	1,25	-	0,93	4,17
Roitelet à couronne rubis	0,04	0,14	-	0,65	2,91	-	0,28	1,25	-	0,93	4,17
Paruline à calotte noire	0,04	0,2	-	0,65	3,88	-	0,28	1,67	-	0,93	5,56
Grand pic	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Moucherolle à ventre jaune	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78

Tableau 8-38. Pertes estimées (nombre d'équivalents-couples) pour les espèces de la faune aviaire pour les pertes permanentes et temporaires d'habitat dans les forêts de feuillus et mixtes à dominance feuillus (suite)

Espèce	Densité (É-C/ha)		Perte estimée (couple nicheur)								
			Perte permanente			Perte temporaire			Perte totale		
	Moyenne	Écart-type	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum
Paruline à gorge noire	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Piranga écarlate	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Junco ardoisé	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Roitelet à couronne dorée	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Pic flamboyant	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Bruant familier	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Grimpereau brun	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Paruline à collier	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Paruline à gorge orangée	0,02	0,1	-	0,32	1,94	-	0,14	0,84	-	0,46	2,78
Jaseur d'Amérique	0,01	0,05	-	0,16	0,97	-	0,07	0,42	-	0,23	1,39
Total	**4,07**	**1,99**	**33,65**	**65,85**	**98,05**	**14,50**	**28,37**	**42,25**	**48,15**	**94,22**	**140,29**

Note : les espèces en gras sont des espèces à statut précaire
E-C : équivalent-couple

Tableau 8-39. Pertes estimées (nombre d'équivalents-couples) pour les espèces de la faune aviaire pour les pertes permanentes et temporaires d'habitat dans les forêts de résineux

Espèce	Densité (É-C/ha)		Perte estimée (É-C)								
			Perte permanente			Perte temporaire			Perte totale		
	Moyenne	Écart-type	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum
Paruline obscure	0,57	0,61	-	7,26	15,02	-	2,00	4,13	-	9,25	19,15
Paruline à poitrine baie	0,54	0,52	-	6,87	13,49	0,07	1,89	3,71	0,32	8,77	17,21
Paruline à joues grises	0,44	0,47	-	5,60	11,58	-	1,54	3,19	-	7,14	14,77
Paruline à tête cendrée	0,39	0,48	-	4,96	11,07	-	1,37	3,05	-	6,33	14,12
Grive à dos olive	0,35	0,43	-	4,46	9,93	-	1,23	2,73	-	5,68	12,66
Moucherolle tchébec	0,17	0,27	-	2,16	5,60	-	0,60	1,54	-	2,76	7,14
Paruline tigrée	0,17	0,36	-	2,16	6,75	-	0,60	1,86	-	2,76	8,60
Paruline flamboyante	0,13	0,25	-	1,65	4,84	-	0,46	1,33	-	2,11	6,17
Bruant à gorge blanche	0,13	0,34	-	1,65	5,98	-	0,46	1,65	-	2,11	7,63
Junco ardoisé	0,13	0,22	-	1,65	4,46	-	0,46	1,23	-	2,11	5,68
Roitelet à couronne rubis	0,13	0,25	-	1,65	4,84	-	0,46	1,33	-	2,11	6,17
Moucherolle des aulnes	0,09	0,31	-	1,15	5,09	-	0,32	1,40	-	1,46	6,49
Paruline à gorge noire	0,09	0,21	-	1,15	3,82	-	0,32	1,05	-	1,46	4,87
Paruline noir et blanc	0,09	0,21	-	1,15	3,82	-	0,32	1,05	-	1,46	4,87
Viréo aux yeux rouges	0,09	0,21	-	1,15	3,82	-	0,32	1,05	-	1,46	4,87
Grive solitaire	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Grand pic	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Jaseur d'Amérique	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Mésange à tête noire	0,02	0,08	-	0,25	1,27	-	0,07	0,35	-	0,32	1,62
Paruline à croupion jaune	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Paruline à flancs marron	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Paruline bleue	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Paruline couronnée	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Paruline du Canada	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Paruline triste	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Pic à dos rayé	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Pic flamboyant	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Roitelet à couronne dorée	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Roselin pourpré	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Sittelle à poitrine rousse	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Viréo à tête bleue	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Viréo de Philadelphie	0,04	0,16	-	0,51	2,55	-	0,14	0,70	-	0,65	3,25
Total	**4,22**	**1,73**	**31,70**	**53,72**	**75,74**	**8,72**	**14,78**	**20,84**	**40,42**	**68,50**	**96,58**

Note : les espèces en gras sont des espèces à statut précaire.

En ce qui concerne les milieux humides, aucun milieu humide ouvert permettant des assemblages d'oiseaux spécifiques à ces milieux ne se trouve dans la zone d'étude impactée. Les pertes occasionnées par le projet en termes de milieux humides sont relativement faibles. En effet, un seul milieu humide d'une superficie de 1,41 ha sera impacté. Il s'agit d'un milieu humide boisé (peuplement résineux en régénération avec îlots résiduels de thuyas matures). L'assemblage d'oiseaux n'est donc pas différent de ce que l'on retrouve dans les autres peuplements similaires à proximité. Les oiseaux migrateurs, suite à la perte d'habitat, pourront nicher à proximité puisque l'on retrouve de larges massifs forestiers contigus, d'autant plus que les habitats ne sont généralement pas saturés.

En plus de la perte d'habitat, des changements dans la structure de l'habitat fréquentés par les oiseaux sont à prévoir ainsi que de la fragmentation. En effet, la structure et la configuration du paysage forestier ont un effet important sur la distribution des espèces d'oiseaux (Villard *et al.* 1999). Le projet aura donc un effet potentiel sur cette distribution, notamment en créant un effet de bordure. Toutefois, mentionnons que l'effet sera très localisé et que la plupart des espèces d'oiseaux pourront être relocalisées dans les secteurs non perturbés avoisinants.

En ce qui a trait aux oiseaux aquatiques, il n'y a pas de site de nidification ni de potentiel à l'intérieur de la zone impactée par le projet. Aucun effet n'est prévu pour ce groupe d'espèce.

Perte d'habitat – Espèce en péril

En ce qui concerne les espèces en péril, une seule espèce a été inventoriée en période de nidification, soit la paruline du Canada. Elle est sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées vulnérables ou menacées au Québec (MFFP 2016) et sur la liste des espèces menacées au fédéral (COSEPAC 2016; LEP 2016). Plusieurs mâles chanteurs (13 observations) ont été inventoriés dans la zone d'influence du projet lors des inventaires de terrain, ce qui suggère que le secteur serait favorable à l'établissement de cette espèce. Un total de 4 couples nicheurs serait potentiellement impacté par les infrastructures (3 couples nicheurs dans le feuillu et mixte à dominance feuillus et 1 couple nicheur dans les résineux) (tableau 8-39). Cette espèce niche dans les peuplements mixtes et feuillus humides ainsi que dans les forêts de conifères avec une strate arbustive développée (Reitsma *et al.* 2010; COSEPAC 2008). La carte 8-9 présente la localisation des mentions et des habitats potentiels pour la paruline du Canada, de même que les autres mentions d'espèces en péril. Afin de délimiter l'habitat potentiel de la paruline du Canada dans la zone d'étude, une sélection basée sur certains critères a été effectuée. Ainsi, les peuplements feuillus et mélangés matures, les peuplements mélangés en régénération (excluant les peuplements issus de plantation et de travaux sylvicoles), les peuplements résineux en régénération des types écologiques MS22, RS22 et RS22M ainsi que les marécages arbustifs situés en bordure des cours d'eau ont été sélectionnés. Ceci représente une superficie totale de 712,89 ha dans la zone d'influence du projet. De cette superficie 23,18 ha se trouvent dans la zone des travaux (carte 8-8). Mentionnons qu'une bonne quantité d'habitats de remplacement se trouve dans le secteur. Ainsi, la présence d'habitat de nidification de replacement pour cette espèce n'est pas un facteur limitant pour le secteur à l'étude.

En ce qui a trait aux autres espèces en péril inventoriées lors des inventaires de terrain (voir section 8.7.4.6), elles ont été observées en période de migration seulement. Il s'agit du pygargue à tête blanche et du quiscale rouilleux. L'effet du projet sur ces espèces est évalué à faible de par la grande disponibilité d'habitats potentiellement utilisés en période de migration, et ce à proximité de la zone d'étude et en bordure de la rivière Saguenay.

Perturbation des couples nicheurs et risque de collision

L'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur la faune aviaire (Ortega 2012; McClure *et al.* 2013). En effet, le bruit, occasionné par la construction des infrastructures et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie, pourrait causer un évitement de certains secteurs bruyants, des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de

même que des modifications en termes de communication interspécifique. La présence humaine aurait aussi pour conséquence l'évitement des secteurs achalandés par certaines espèces d'oiseaux. Toutefois, la circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et aux des aires de travail. De plus, le surveillant s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution). En ce qui a trait aux risques de collisions causés par la présence d'infrastructures (en périodes de migration et de nidification), les risques ont été évalués à faible en raison de la faible hauteur des structures.

Des mesures d'atténuation seront aussi mises en vigueur afin de limiter l'impact de la poussière sur la composante « oiseaux et leur habitat ». En effet, lors des travaux les émissions de poussière seront contrôlées et l'utilisation d'abat-poussière sera effectuée lorsque nécessaire et devra être conforme aux normes en vigueur.

Risque de déversement

En ce qui concerne les risques de déversements, ils seront principalement associés au ravitaillement de la machinerie. Des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la règlementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de construction. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles et si ils surviennent, seront localisés au site des travaux.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, les activités susceptibles d'induire des effets sur la composante « oiseaux et leur habitat » sont principalement liées à (tableau 8-40) :

- → Éclairage des opérations nocturnes sur le site (surtout lors du remplissage d'un bateau) – Présence des installations et circulation de la machinerie – Dérangement, risque de collision.
- → Gestion des matières résiduelles dangereuses et sols accidentellement souillés – Risque de déversement.
- → Accostage des navires au quai, chargement des cales des navires, manœuvres de départ des navires – Dérangement des oiseaux aquatiques, risque de collision, risque de déversement.

Dérangement et risque de collision

Des effets indirects causés par une perturbation accrue comme le bruit et la lumière sont à prévoir en phase d'exploitation et entretien. Dans le cas des perturbations causées par l'éclairage, la source principale de lumière nocturne sera effective lors des opérations de remplissage des bateaux. Cet éclairage nocturne pourrait avoir un effet sur les oiseaux en migration, en attirant les groupes d'oiseaux vers les opérations et les faisant dévier de leur route migratoire. Ceci pourrait avoir lieu particulièrement lors des conditions brumeuses, occasionnant ainsi un risque de mortalité lié aux collisions (WWF-Canada et FLAP 1996). Toutefois, l'effet appréhendé sur les espèces migratrices nocturnes demeure faible. En effet, des mesures d'atténuation seront appliquées afin de diminuer les effets négatifs reliés à la lumière nocturne. Ainsi, des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer seront utilisés (aucune émission à plus de 90 degrés). De plus, la période et la durée d'utilisation des éclairages seront limitées autant que possible.

L'effet appréhendé par la présence des installations et la circulation de la machinerie (bruit) sera le même qu'en période de construction, mais de plus faible amplitude. Les mêmes mesures seront appliquées afin d'en diminuer les effets indésirables. Les risques de collisions associées à la présence des installations ont également été évalués à faible.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Répartition des milieux terrestres et humides dans la zone d'étude des oiseaux

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Inventaire au terrain, WSP, 2015
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C8-8_RepMilieuTerrestreHumide_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 125 250 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-8
Mai 2016

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Anse à la Lumière

- Station d'écoute
- Zone d'influence du projet
- Zone d'étude restreinte

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai
- Zone de déboisement
- Aires de travail
- Zone à revégétaliser

Végétation

- Milieu humide boisé
- Milieu humide non boisé
- Peuplements forestiers feuillu et mixte à dominance feuillue
- Peuplement forestier mixte à dominance résineuse
- Peuplement forestier résineux
- Peuplement forestier en régénération sans type de couvert

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des mentions d'espèces d'oiseaux à statut précaire et de l'habitat potentiel pour la paruline du Canada

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Inventaire au terrain, WSP, 2015
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_C8-9_EspStatutPrecaireParuline_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 8-9
Mai 2016

Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
Rivière Saguenay
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Anse à la Lumière

- Zone d'influence du projet
- Zone d'étude restreinte

Espèce à statut précaire

- Paruline du Canada (Nidification)
- Quiscale rouilleux (Nidification)
- Pygargue à tête blanche (Nidification)
- Habitat potentiel pour la Paruline du Canada

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil
- Installations de déchargement
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai
- Zone de déboisement
- Aires de travail
- Zone à revégétaliser

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

L'ensemble des activités en lien avec celles effectuées au quai (accostage des navires au quai, chargement des cales des navires, manœuvre de départ) aura un effet négligeable sur les espèces d'oiseaux aquatiques. En effet, ces activités sont localisées et par conséquent, le dérangement également. De plus, comme mentionnées précédemment, les données recueillies dans le secteur ont démontré que la richesse spécifique et la densité à l'échelle locale des espèces d'oiseaux aquatiques sont très faibles comparativement à d'autres secteurs de la rivière Saguenay.

Risque de déversements

En ce qui concerne les risques de déversements, des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la règlementation en vigueur tout comme en phase de construction. L'entretien régulier de la machinerie devrait également permettre d'identifier toute fuite susceptible de générer des effets sur l'environnement. De plus, un plan d'intervention en cas de déversement sera établi afin de structurer les interventions et de limiter les risques et les dommages sur l'environnement, le cas échéant. En ce qui concerne les oiseaux aquatiques, les effets reliés à un déversement d'hydrocarbure seraient faibles compte tenu des mesures d'urgence applicables et de la faible utilisation du milieu par ce groupe d'oiseaux.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En phase de démantèlement, les activités susceptibles d'induire des effets sur les oiseaux et leur habitat sont principalement liées à (tableau 8-40) :

- Activités de démantèlement, circulation de la machinerie pour les matériaux, équipements retirés, biens et services – Dérangement (notamment par la présence et le bruit), risque de mortalité (collision).
- Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles – Risque de déversement.
- Nettoyage et remise en état des sites de démantèlement et des aires du chantier – Restauration des habitats.

Dérangement et risque de collision

Les activités de démantèlement, la circulation de la machinerie pour les matériaux, les équipements retirés et biens et services occasionneront du dérangement et des risques de collisions. Des risques de mortalités sont aussi associés à l'entreposage, la manutention et la gestion des matières résiduelles. Les effets appréhendés sont les mêmes qu'en phases de construction et d'exploitation et entretien, c'est-à-dire faible en raison de la faible ampleur des travaux.

Risque de déversement

En ce qui concerne les risques de déversements reliés aux activités de démantèlement, des pratiques de travail appropriées seront mises en place pour éviter les déversements accidentels et advenant un tel déversement, les sols contaminés seront gérés de façon conforme à la règlementation en vigueur. Le recyclage et la récupération des matières résiduelles non dangereuses seront favorisés lors de la phase de démantèlement. Ainsi, les risques environnementaux reliés aux déversements sont faibles.

Restauration des habitats

Suite au démantèlement, les habitats seront restaurés et pourront de nouveau remplir des fonctions pour les oiseaux migrateurs. Cependant, en raison de la faible superficie, l'effet positif sur les oiseaux migrateurs sera faible.

Tableau 8-40. Identification des changements probables sur les oiseaux et leur habitat

OISEAUX ET LEUR HABITAT	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Le déboisement et essouchement, le décapage et l'excavation	Perte d'habitat (espèce en péril et autres espèces d'oiseaux), changement dans la structure de l'habitat et fragmentation et risque de mortalité lié aux collisions
Construction des infrastructures (convoyeurs, silo/dôme, bâtiments et quai) et circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	Dérangement occasionné notamment par la construction des infrastructures, la présence sur le site (bruit) et risque de mortalité (collision)
Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles	Risque de déversements
Exploitation et entretien	
Éclairage des opérations nocturnes sur le site (surtout lors du remplissage d'un bateau), présence des installations et circulation de la machinerie	Dérangement et risque de collision
Gestion des matières résiduelles dangereuses et sols accidentellement souillés	Risque de déversement
Accostage des navires au quai, chargement des cales des navires, manœuvres de départ des navires	Dérangement des oiseaux aquatiques, risque de collision et risque de déversement
Démantèlement	
Activités de démantèlement, circulation de la machinerie pour les matériaux, équipements retirés, biens et services	Dérangement (notamment par la présence et le bruit) et risque de mortalité (collision)
Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles	Risque de déversement

8.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet sur la composante « oiseaux et leur habitat ».

PHASE DE CONSTRUCTION

Perte d'habitat

→ Au tout début des travaux, une réunion de chantier devra être organisée avec le personnel affecté au projet afin de l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement et de sécurité. Lors de l'exécution des travaux, l'entrepreneur doit respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, notamment celles relevant de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2), de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c. C-61.1), de la Loi sur les forêts et des règlements afférents. Lorsque des travaux sont exécutés sur les terres

forestières du domaine public, l'entrepreneur doit respecter les exigences de la Loi sur les forêts et celles du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine public (L.R.Q., c F-4.1, r 1.001) et les plans et devis. Dans l'habitat d'une espèce animale, les travaux doivent être exécutés selon les exigences des plans et devis ainsi que du Règlement sur les habitats fauniques (L.R.Q., c. C-61.1, r. 18). L'application de certaines dispositions de la règlementation peut être sujette à des variations ou ajustements en fonction du type d'infrastructure à être aménagé et les particularités du projet. Celles-ci doivent être discutées et confirmées auprès du (des) ministère(s) concerné(s) au préalable avant la réalisation des travaux ou de la portion des travaux visés.

- Dans la mesure du possible, sans retarder l'échéancier de construction, les travaux doivent respecter les périodes de restriction liées à la faune aviaire.
- Le déboisement sera effectué en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1er mai au 15 août.
- Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas, ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins d'atteindre à la santé et sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.
- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
- Le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail seront limités au strict minimum afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
- Les chemins d'accès au chantier, les aires de stationnement et d'entreposage ou les autres aménagements temporaires devront être situés à l'extérieur de la bande riveraine, de façon à éviter sa détérioration ou sa contamination.

Dérangement et risque de collision

- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution).
- Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, au besoin, des abat-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières. L'abat-poussière utilisé devra être conforme à la norme NQ 2410-300.
- La machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement Canada sur les véhicules routiers et hors route.
- Pour minimiser le soulèvement de poussières durant les travaux de décapage ou de nivelage, les sols asséchés seront arrosés au besoin afin de maintenir la surface humide.
- Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, ces dernières seront arrosées avec de l'eau et des abat-poussières.

Risque de déversement

- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) et MDDELCC (1 866-694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Dérangement et risque de collision

- L'émission de lumière vers le ciel sera limitée en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
- Les luminaires ne produiront aucune émission à plus de 90 degrés.
- Limiter autant que possible la période et la durée d'utilisation des éclairages en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières. L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements tout en minimisant le flux lumineux. Lorsque possible, les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs ou l'éclairage n'est pas requis en permanence.
- Les lumières fixes seront installées de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer.
- Porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer vers le Saguenay.
- Le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution).
- La machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement Canada sur les véhicules routiers et hors-route.
- Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, ces dernières seront arrosées avec de l'eau et des abat-poussières.

Risque de déversement

- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).

- Des trousses d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles comprendront une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier contiendra également une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866-283-2333) et du MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Restauration du milieu

- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et entretien seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.

8.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, les effets résiduels potentiels sur la composante « oiseaux et leur habitat » sont liés aux activités qui causent une perte d'habitat (oiseaux en général et espèce à statut particulier), le dérangement et le risque de déversements.

En ce qui concerne la perte d'habitat pour les espèces d'oiseaux en général, l'ampleur des effets résiduels sur les oiseaux et leur habitat est jugée d'intensité **moyenne**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait principalement aux activités déboisement. Toutefois, de par le caractère **non réversible** du déboisement, ceci rend l'effet résiduel sur les oiseaux et leur habitat **irréversible** et **peu fréquent** puisqu'il est effectué qu'une seule fois (**degré de perturbation moyen**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie impactée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **longue** comme les effets découlent d'activités de déboisement qui cause une perte permanente. La probabilité d'**occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « oiseaux et leur habitat » est défini comme **moyen** et **non important**.

En ce qui a trait aux espèces en péril, l'ampleur des effets résiduels de la perte d'habitat sur la paruline du Canada est jugée d'intensité **forte**. À l'instar des autres espèces d'oiseaux, de par le caractère **non réversible** du déboisement, ceci rend l'effet résiduel sur les oiseaux et leur habitat **irréversible** et **peu fréquent** puisqu'il est effectué qu'une seule fois (**degré de perturbation moyen**). L'ampleur de l'effet intègre une **valorisation grande** de la composante sur le plan écosystémique en raison de l'importance de l'espèce au niveau de sa protection qui fait l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique. De plus, son statut d'espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable lui confère une **valorisation grande** sur le plan social (**valeur globale forte**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures et impacteront quelques individus seulement. La **durée** des effets est jugée **longue** comme les effets découlent d'activités de déboisement qui cause une perte permanente. La probabilité d'**occurrence** est, quant à elle, jugée **élevée**. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « oiseaux et leur habitat - espèces à statut particulier » est défini comme **fort,** donc **important**. En dépit de l'importance de l'effet résiduel pour cette composante, mentionnons que l'effet sera limité à la zone déboisée et que plusieurs habitats de remplacement sont disponibles en périphérie. Ainsi, les quelques couples impactés dans la zone des travaux pourront nicher à l'extérieur de la zone.

En ce qui a trait au dérangement et au risque de collision, l'ampleur des effets résiduels est jugée d'intensité **faible**. L'effet sera **réversible** et moyennement fréquent (**degré de perturbation faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. De plus, l'effet intègre une valorisation faible sur les plans écosystémique et socio-économique (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinus et en période de construction. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée**, puisque les activités de construction occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « oiseaux et leur habitat » est défini comme **faible** et **non important**.

Les effets résiduels potentiels sur les oiseaux et leur habitat sont liés aux risques de déversements accidentels de matières dangereuses, dans l'environnement. L'**ampleur** des effets résiduels sur les oiseaux et leur habitat est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi l'effet résiduel sur la composante **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie impactée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'étendue géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « oiseaux et leur habitat » est défini comme **très faible** et **non important**.

En phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels sont le dérangement et les risques de déversements accidentels. Les effets liés aux risques de déversements (sur la zone des travaux et dans le fjord), bien que moins probables, sont de nature plus imprévisible et ont une portée environnementale plus grande que ceux identifiés en phase de construction. Par conséquent, l'**ampleur** des effets sur les oiseaux et leur habitat est définie comme **moyenne** en raison du degré de perturbation potentiellement plus élevé en cas de déversement accidentel dans le Saguenay. En regard de l'ensemble des mesures de précaution prises, la **fréquence** devrait toutefois être **faible**. L'**étendue géographique** des effets résiduels en phase d'exploitation et entretien est jugée **de ponctuelle à locale** puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte (déversement en milieu aquatique). La **durée** de l'effet pourrait, quant à elle, être

très variable, soit de **courte à longue**, selon l'importance de l'événement. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible.** En somme, l'**effet résiduel** sur la composante « oiseaux et leur habitat » est jugé **moyen** et **non important**.

En ce qui a trait à l'effet résiduel lié au dérangement et risque de collision, l'ampleur des effets résiduels est jugée d'intensité **faible**. L'effet sera **réversible** et moyennement fréquent (**degré de perturbation faible**). De plus, l'effet intègre une valorisation faible sur les plans écosystémique et socioéconomique (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle à locale** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis soit au niveau des infrastructures (circulation sur le site, transbordement au quai) de même que sur le Saguenay (transport par bateau). La **durée** des effets est jugée **moyenne** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinues et en période d'exploitation et entretien. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée**, puisque les activités de construction occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « oiseaux et leur habitat »est défini comme **faible** et **non important**.

En phase de démantèlement, les effets résiduels sont le dérangement et les risques de déversements accidentels en milieu terrestre uniquement. Les effets résiduels potentiels sur les oiseaux et leur habitat sont liés aux risques de déversement accidentel de matières dangereuses, dans l'environnement. L'**ampleur** des effets résiduels sur les oiseaux et leur habitat est jugée d'intensité **faible**. Cette évaluation tient compte de la réduction du degré de perturbation de la composante par l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur, rendant ainsi l'effet résiduel sur la composante **réversible et peu à moyennement fréquent** (degré de perturbation **faible**). De plus, l'ampleur de l'effet intègre une **valorisation moyenne** de la composante sur le plan **écosystémique** en raison de la faible superficie impactée et de la faible richesse spécifique et une **valorisation faible** sur le plan **social** (**valeur globale moyenne**). L'étendue géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, à l'intérieur de la zone des travaux (milieu terrestre). La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets découlent d'activités particulières ayant une durée déterminée dans le calendrier des travaux. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible à moyenne** selon les effets en cause. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « oiseaux et leur habitat » est défini comme **très faible** et **non important**.

En ce qui a trait au dérangement et au risque de collision, l'ampleur des effets résiduels est jugée d'intensité **faible**. L'effet sera **réversible** et moyennement fréquent (**degré de perturbation faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. De plus, l'effet intègre une valorisation faible sur les plans écosystémique et socio-économique (**valeur globale faible**). L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des infrastructures. La **durée** des effets est jugée **courte** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinus et en période de démantèlement. La probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **élevée**, puisque les activités de démantèlement occasionneront forcément un niveau de bruit, donc du dérangement. Par conséquent, l'**effet résiduel** du dérangement sur la composante « oiseaux et leur habitat »est défini comme **faible** et **non important**.

8.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé pour cette composante.

8.8 FAUNE TERRESTRE ET LEUR HABITAT

Les changements prévus sur la faune terrestre et leur habitat pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- l'utilisation du territoire (sections 9.5 et 10.4).

Les espèces de la faune terrestre ont été considérées comme une CV en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE puisqu'un certain nombre d'entre elles est considéré comme espèce à statut particulier alors que d'autres sont recherchées par certains groupes d'intérêt pour des fins alimentaires (gros gibier), artisanal, culturel et même économique (animaux à fourrure).

L'orignal, l'ours noir et le cerf de Virginie constituent les espèces présentes ou les plus susceptibles d'être retrouvées dans les limites de la zone d'étude. La zone d'étude locale présente des habitats diversifiés et adéquats pour une vingtaine d'espèces de mammifères de petite et moyenne tailles. Les micromammifères sont aussi présents. La zone restreinte est potentiellement fréquentée par sept des huit espèces de chiroptères présentes au Québec.

L'Atlas des amphibiens et reptiles au Québec signale la présence de 17 espèces d'amphibiens et de reptiles indigènes dans la région. Dans la zone d'étude restreinte, on retrouve peu de milieux pouvant offrir des habitats terrestres et aquatiques favorables aux espèces de l'herpétofaune.

Les effets environnementaux sur les différentes espèces de la faune terrestre, de l'herpétofaune et des chiroptères susceptibles de se retrouver sur le territoire de la zone d'étude restreinte et dans le milieu environnant se feront sentir particulièrement durant la phase construction du projet et ils seront en grande partie attribuables à la perte d'habitat, au risque de collision avec les véhicules en circulation et au dérangement (bruit et lumière) qui sera occasionné durant la réalisation des travaux et lors de l'exploitation du site.

Durant la phase exploitation et entretien, la présence physique des aménagements et leur opération de même que la circulation routière comprennent des activités susceptibles d'induire des effets sur les mammifères et les amphibiens.

Les travaux en phase démantèlement seront de moindres envergures qu'en phase construction. Le dérangement de la grande faune sera occasionné en grande partie par la présence des travailleurs et de la machinerie qui sera utilisée pour le démantèlement des installations et la remise en condition des sites. La revégétalisation du site permettra le reconditionnement du milieu et celui-ci pourra à nouveau être utilisé par la grande faune au fil des années comme aire de déplacement, d'alimentation ou de repos.

Pour la faune terrestre et l'herpétofaune, les effets attendus pour les diverses phases du projet sont jugés non importants. Pour les chiroptères, il en sera de même avec toutefois un effet positif en phase de démantèlement. La perte d'habitat lors de la phase de construction pour le campagnol des rochers, une espèce en péril, aura cependant un effet important.

Les changements prévus sur la faune terrestre et leur habitat pourraient avoir des répercussions sur les composantes suivantes :

- → oiseaux et leurs habitats (section 8.7);
- → activités traditionnelles (section 9.5);
- → loisirs et tourisme (section 10.4.4.2).

8.8.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Les espèces de la faune terrestre ont été considérées comme une **composante valorisée** en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE puisqu'un certain nombre d'entre elles sont considérées comme espèce à statut particulier alors que d'autres sont recherchées par certains groupes d'intérêt aux fins alimentaires (gros gibier), artisanal, culturel et même économique (animaux à fourrure). Pour les raisons invoquées précédemment et selon l'interprétation de cet article de la loi, l'étude d'impact doit donc considérer la faune terrestre (dont fait partie la grande faune) dans l'étude des effets du projet. Comme le précisent les Lignes directrices de l'ACEE (2015), la faune terrestre et leur habitat ont été désignés comme une CV.

8.8.2 LIMITES SPATIALES

L'information décrit la situation existante pour la zone locale. Définition de cette zone à venir (ou autre zone plus précise). Les espèces de grande taille et la petite faune sont en effet susceptibles de fréquenter cette zone bien qu'elles aient des domaines vitaux généralement beaucoup plus étendus en superficie. Une attention particulière a toutefois été portée par rapport à leur présence dans la zone d'étude restreinte puisque c'est dans cette zone que sera effectuée la grande partie des travaux visant l'aménagement des installations du terminal portuaire.

8.8.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la faune terrestre et leur habitat dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée.

Les informations ont été obtenues à partir des demandes faites auprès d'organismes et aussi auprès des autorités en la matière, notamment, le MFFP. Les informations ont été complétées par quelques séances de validation au terrain. De plus, les résultats des inventaires floristiques ont également servi à l'analyse relative aux habitats d'intérêt pour la faune terrestre. Le tableau qui suit résume la provenance des informations utilisées.

FAUNE TERRESTRE ET LEUR HABITAT	
Catégorie	**Référence**
Générale – faune terrestre	- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN. 2011b. *Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 242 p. - CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUEBEC. 2006. *Paramètres d'exposition chez les mammifères* – Espèces variées. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, nombre de pages variable en fonction de l'espèce. - ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Hinterland Who's Who / Faune et flore du pays.* Fiche descriptive des espèces [En ligne] http://www.hww.ca (Pages consultées – mars 2016).
Grande faune	- DUSSAULT, C. et S. Gravel. 2015. *Inventaire du cerf de Virginie (Odocoileus virginianus) dans la plaine du lac Saint-Jean et dans les basses terres de la rivière Saguenay à l'hiver 2014*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 23 p. + 6 annexes. - ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec - 2013-2023*, produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Faune Québec. 110 p. Données et base de données utilisées : - Information transmise par Claude Dussault, expert en grande faune au MFFP - région Saguenay-Lac-Saint-Jean (mars 2016). Inventaires : - Repérage d'indices de présence pour les espèces de la grande faune lors d'une sortie terrain le 15 septembre 2015. - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte.
Petite faune	Données et base de données utilisées : - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte.

	Inventaires : - Repérage d'indices de présence pour les espèces de la petite faune lors d'une sortie terrain le 15 septembre 2015. - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte.
Micromammifères	- DESROSIERS, N., Morin R. et Jutras J. (2002). *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p. Données et base de données utilisées : - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte.
Herpétofaune	- DESROCHES, J.F. et D. Rodrigue. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Guide Nature Quintin.288 p. - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte. - ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUEBEC. 2015. *Banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent. Inventaires : - Repérage d'indices de présence pour les espèces de la petite faune lors d'une sortie terrain le 15 septembre 2015. - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte.
Chiroptères	- http://www.sepaq.com/parcs-quebec/blogue/article.dot?id=2bfbcbe2-c301-41e7-97de-ed814ec411d6, Titre : Attention- Traverse de chauves-souris à Tadoussac.
Espèces fauniques en péril	- COSEPAC. 2016. *Espèces sauvages candidates*. www.cosewic.gc.ca/fra/sct3/index_f.cfm#3. - COSEPAC. 2015. *Espèces sauvages canadiennes en péril.* www.cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm. - MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2016. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec*. www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp#susceptibles. - MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2016. *Fiche descriptive des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec.* http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=47 (pages consultées en mars 2016). Données et base de données utilisées : - Résultats des inventaires réalisés en octobre 2015 sur le couvert forestier, les milieux humides et la végétation riveraine pour déterminer les habitats caractéristiques présents dans la zone d'étude restreinte. - CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC. 2016. *Consultation de la banque de données pour les espèces fauniques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées.* MFFP, direction de la gestion de la faune du Saguenay-lac-Saint-Jean. Données numériques.

Les différentes informations disponibles notamment auprès du MFFP et les séances de validation au terrain permettent de dresser un portrait représentatif de cette composante et d'effectuer une analyse des effets du projet sur la composante faune terrestre.

MÉTHODOLOGIE

La zone d'étude locale a été considérée pour la description des conditions existantes concernant la grande faune alors que pour la plupart des autres composantes de la faune terrestre, les analyses ont surtout porté sur la zone d'étude restreinte. Cette approche se justifie par les habitudes de vie des espèces concernées,

certaines ayant de grands domaines vitaux (grande faune), de grande capacité de déplacement, des habitats variés alors que d'autres vont davantage être observées dans des zones restreintes. Les espèces de grande et petite faune habituellement considérées sont les espèces de gros gibier et animaux à fourrure dont la chasse ou le piégeage sont réglementés en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune du Québec. Les espèces d'intérêt qui ont été prises en compte dans le cadre de la présente étude sont l'orignal, le cerf de Virginie, le caribou, l'ours noir et certaines espèces d'animaux à fourrure comme le coyote et le renard qui sont recherchés actuellement pour leur pelleterie (condition du marché favorable à ces deux espèces).

La méthode utilisée pour décrire les conditions existantes a consisté à consulter la documentation disponible sur la faune régionale. Parmi les documents consultés, le document de référence de la planification régionale en matière faunique a permis de recueillir des informations générales sur les espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale et restreinte. De l'information plus précise a été obtenue à partir de requête dans certaines bases de données (CDNPQ pour les espèces à statut particulier, AARQ pour les amphibiens et reptiles), de différentes études réalisées par les autorités compétentes, notamment le MFFP région Saguenay–Lac-Saint-Jean et d'autres études à la disposition de certains organismes de la région.

Un inventaire sur le terrain visant entre autres les signes de présence de la grande et petite faune a été réalisé en septembre 2015 dans le secteur de la zone locale le plus susceptible d'être affectée par les infrastructures du projet.

Enfin, les observations réalisées par les différentes équipes d'inventaire portant sur les relevés de végétation, d'inventaires ornithologiques ou de caractérisation de milieux humides ont aussi permis de compléter la description des conditions actuelles pour les différentes composantes de la faune terrestre.

8.8.4 CONDITIONS ACTUELLES

Les SFI, identifiés par le MFFP, sont des lieux circonscrits, constitués d'un ou de plusieurs éléments biologiques et physiques propices au maintien ou au développement d'une population ou d'une communauté faunique, dont les valeurs biologiques ou sociales les rendent remarquables dans un contexte local ou régional (ex. habitats d'espèces à statut précaire, frayère reconnue et protégée).

Afin de s'assurer que de tels habitats ne se retrouvent pas à l'intérieur des limites définies pour la zone d'étude locale et restreinte, une consultation du MFFP a été effectuée en 2015 et la correspondance reçue a confirmé l'absence de site faunique d'intérêt en rive nord et en bordure de la rivière Saguenay (Sophie Hardy, MFFP, le 28 septembre 2015, comm. pers.).

8.8.4.1 GRANDE FAUNE

L'orignal, l'ours noir et le cerf de Virginie constituent les espèces présentes ou les plus susceptibles d'être retrouvées dans les limites de la zone d'étude. La zone d'étude est en effet comprise dans les limites de l'aire de distribution de ces espèces (MFFP 2015a, 2015b, 2015c). La présence de l'orignal et du cerf de Virginie est confirmée alors que celle de l'ours est fortement potentielle. Les caractéristiques d'habitats particulières à ces espèces sont résumées au tableau 8-41 et détaillées à la section dédiée à chacune des espèces.

La limite sud de répartition du caribou forestier au Québec passe à plusieurs kilomètres au nord et à l'est de la zone d'étude (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec 2013).

La zone d'étude du projet est comprise à l'intérieur des limites de la zone de chasse et de pêche 28 qui est sous la responsabilité de la Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La chasse à

l'orignal et la chasse à l'ours sont les seules permises dans cette zone. Les données statistiques de récolte ne permettent toutefois pas de préciser le nombre de bêtes abattues dans le secteur du projet.

Tableau 8-41. Principales caractéristiques d'habitat des espèces de grande faune potentiellement présentes dans la zone d'étude locale

Espèce	Présence confirmée	Habitat	Domaine vital (km²)
Orignal	Oui	Forêts mélangées, particulièrement les sapinières à bouleau blanc ou à bouleau jaune, brûlis, zones de coupe, marécages et étangs. Présent dans la zone d'étude locale.	20 à 100 ou plus, selon la qualité du milieu
Caribou des bois, écotype forestier	Non	Forêt boréale de conifères, taïga subarctique et toundra arctique ou alpine. Présence très peu probable dans la zone d'étude locale.	360
Cerf de Virginie	Oui	Champs abandonnés, jeunes forêts mélangées et feuillues. En hiver, peuplements de conifères. Présent dans la zone d'étude locale.	Annuel : 50 à 2000 ha Hiver : 100 ha
Ours noir	Oui	Forêts denses de conifères ou feuillues, brûlis, broussailles; à proximité de milieux humides, de plans et de cours d'eau. Présent dans la zone d'étude locale.	Mâle : 60 à 173 (50 en moyenne) Femelle : 5 à 50 (20 en moyenne)

Sources : CEAEQ 2006; Prescott et Richard 2004; MFFP 2015a, b, c

ORIGNAL (*ALCES ALCES*)

Habitat

L'orignal est bien adapté aux conditions climatiques du Québec et à ses hivers rigoureux. L'orignal se retrouve dans une variété d'habitats comprenant les forêts mixtes, les éclaircies, les brûlis, les coupes forestières, les aulnaies, les baies de lacs où pousse une végétation submergée, les marécages et les étangs. Les peuplements forestiers privilégiés par l'orignal sont les sapinières à bouleau blanc ou à bouleau jaune (MFFP non daté-a).

Les habitats privilégiés par les orignaux, en particulier durant la période automnale et hivernale, sont constitués de peuplements d'alimentation bien développés (peuplements feuillus ou mixtes en régénération) juxtaposés à des peuplements de type couvert (forêts résineuses). Durant l'hiver, la régénération résineuse des coupes d'une dizaine à une vingtaine d'années lui procure également un bon camouflage contre les prédateurs (Samson *et al.* 2002). Il importe de noter que les orignaux fréquentent, au printemps surtout, les bords de routes où des sels de déglaçage sont appliqués durant l'hiver (Samson *et al.* 2002).

L'ensemble de la superficie délimitée par les déplacements annuels d'un animal constitue son domaine vital. Cette superficie dépend de la qualité de l'habitat général où se retrouvent les individus d'une espèce. Pour l'orignal, la superficie du domaine vital peut couvrir entre 20 et quelques centaines de km² (Samson *et al.* 2002). D'ordinaire solitaires, les orignaux s'assemblent par groupes de 2 à 8 individus dans des peuplements de résineux denses où le feuillage limite l'accumulation de neige au sol (MFFP non daté-a; Samson *et al.* 2002).

Dans la zone 28, la population hivernale d'orignaux a été évaluée entre 4 000 et 6 540 suite aux inventaires de 2006 (CRRNT 2011). La densité estimée à 0,87 orignal par 10 km² se répartit cependant inégalement sur le territoire régional, de sorte que l'on retrouve trois strates de densité hivernale : faible

(0,4 orignal/10 km²), moyenne (0,7 orignal/10 km²) et forte (1,1 orignal/10 km²). La strate de densité faible couvre à elle seule 76 % de la superficie de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (CRRNT 2011). Les données disponibles ne permettent pas de quantifier la densité d'orignaux de la zone d'étude locale. Il est permis de penser que le milieu est très fréquenté, comme semblent le démontrer les signes de présence observés.

La zone d'étude restreinte est composée majoritairement de forêt mature (41 ans et plus) au travers de laquelle sont dispersées de petites superficies de forêt jeune (21 à 40 ans) et de forêt en régénération (moins de 20 ans) (SIEF, MRNF 2012). Cet entremêlement de peuplement d'âges différents et la présence de petites superficies de prairies herbacées sont de nature à favoriser la présence d'orignaux. De nombreux signes de présence (brout, pistes, couche et sentier) ont d'ailleurs été observés lors d'un relevé effectué en septembre 2015 (photos 8-57 à 8-62). Les observations ont été faites dans un périmètre limité (dans un rayon approximatif de 150 m) situé à la limite nord de la zone d'étude à l'intérieur des limites de l'unité de végétation V3 (carte 8-1). Le milieu visité correspond possiblement à un habitat d'hivernage puisque plusieurs sentiers se retrouvent en sous-étage des peuplements résineux présents. De plus, on retrouve à proximité des zones d'alimentation constituées de peuplements en régénération.

Récolte

La récolte d'orignaux dans la zone 28 a graduellement augmenté de 650 animaux dans les années 1970 à 1 450 dans les années 1980, pour atteindre 4 104 en 2015 (excluant les réserves), (CRRNT 2011; MFFP 2015). Le MFFP fait état d'une récolte d'une trentaine d'orignaux pour la zone d'étude locale de 2010 à 2015 dont une douzaine pour le rectangle incluant le lac Neil, la route 172, le lac Thaddé et la rivière Saguenay. La zone d'étude restreinte chevauche en bonne partie ce secteur identifié par le MFFP.



Photo 8-57. Habitat d'alimentation estivale pour l'orignal et le cerf de Virginie, 15 septembre 2015



Photo 8-58. Habitat d'hivernage (ravage) pour l'orignal, 15 septembre 2015



Photo 8-59. Habitat d'hivernage (ravage), 15 septembre 2015



Photo 8-60. Crottin frais d'orignal, 15 septembre 2015



Photo 8-61. Empreinte d'un orignal couché, 15 septembre 2015



Photo 8-62. Empreintes d'orignal dans un sentier forestier, 15 septembre 2015

OURS NOIR (*URSUS AMERICANUS*)

Habitat

Les habitats fréquentés par ce mammifère correspondent aux forêts denses de feuillus et de conifères, aux brûlis et broussailles (Prescott et Richard 2004). Les milieux en régénération issus de perturbations récentes sont considérés comme de bons habitats d'alimentation, car l'ours y trouve en grande quantité les végétaux, les fruits sauvages et les insectes dont il se nourrit (MFFP non daté-b).

La zone d'étude est couverte en grande partie par des peuplements forestiers matures qui constituent un type d'habitat recherché par l'ours. Les secteurs en régénération retrouvés en petites superficies dans la zone d'étude constituent des habitats intéressants pour l'ours. Les autres milieux où l'on peut rencontrer l'ours sont : la proximité des ruisseaux, des rivières et des lacs ou en bordure des marécages. Dans la zone d'étude locale, la rivière Pelletier et quelques ruisseaux intermittents présentent ce type d'habitat.

Aucune confirmation de la présence d'ours noir dans la zone d'étude locale n'est rapportée. Il est cependant très probable que des individus de cette espèce fréquentent la diversité des habitats qui composent le milieu. La présence de peuplements feuillus et de forêt en régénération dans la zone d'étude peut notamment constituer un attrait pour l'ours.

Récolte

À ce jour, aucun inventaire de population d'ours noir n'a été réalisé dans la zone de chasse 28 dans laquelle se retrouve la zone d'étude. Cette dernière se situe également dans les limites de l'unité de gestion des animaux à fourrure 52.

Des estimations réalisées à partir de mesures, d'extrapolation et des données de récolte disponibles permettaient d'évaluer la population d'ours noir de la zone 28 en 1992 à un peu plus de 4 300 individus (Dussault 2006). La densité de cette espèce se maintiendrait de façon stable autour de 0,73 ours/10 km². Les chiffres avancés dans le plan de gestion de l'ours noir 2006-2013 pour la zone 28 permettraient donc une récolte annuelle de 550 ours, soit à peu près une centaine d'individus de plus que la récolte annuelle régionale. La récolte est passée de 260 ours dans les années 1985-1992 à une moyenne de 511 ours annuellement en 2002-2008, 97 % de cette récolte par la chasse est réalisée au printemps (CRRNT 2011). Pour la zone d'étude locale, le MFFP rapporte l'enregistrement de huit ours abattus ou piégés entre 2010 et 2015.

CERF DE VIRGINIE (*ODOCOILEUS VIRGINIANUS*)

Le cerf de Virginie recherche les milieux diversifiés constitués de lisières entre boisés et clairières, les éclaircies en forêt de feuillus et mixtes, les champs en friche, les vergers, les bords de marais, de cours d'eau et de marécages et les couverts de thuyas (MFFP non daté-c).

Le domaine vital du cerf de Virginie couvre habituellement une superficie de 20 à 150 ha, pouvant s'étendre à 2 000 ha en été et se restreindre à moins de 100 ha en hiver (MFFP non daté-c; CEAEQ 2006b). La taille du domaine vital est évidemment reliée à la qualité générale de l'habitat. Le cerf de Virginie est habituellement fidèle à son domaine vital, notamment en ce qui a trait au site de mise bas et à l'aire d'hivernage (CEAEQ 2006b).

La diversité des milieux de la zone d'étude locale permet de qualifier cet habitat comme propice à son utilisation par le cerf de Virginie, entre autres pour l'alimentation (clairières d'herbacées et arbres feuillus).

Au Québec, les densités varient de 1 à 15 individus par km² d'habitat selon les régions (CEAEQ 2006b). Une étude récente a tenté de déterminer les densités de population dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (Dussault et Gravel 2015). L'inventaire réalisé a couvert le sud du Saguenay et de la plaine du

lac Saint-Jean. Effectué en hiver, l'inventaire a permis de localiser 57 ravages et de dénombrer 20 cerfs de Virginie au total (Dussault et Gravel 2015). La région située au nord du Saguenay n'a pas été couverte par l'inventaire. Il est ainsi difficile d'estimer une densité pour l'espèce dans la zone d'étude. Cependant, des observations réalisées par différentes équipes d'inventaire en 2014 et 2015 ont permis de confirmer la présence du cerf de Virginie puisque plusieurs individus ont été observés à plusieurs occasions.

CARIBOU DES BOIS (*RANGIFER TARANDUS CARIBOU*)

Le caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) fait partie des espèces prises en compte par la loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. L'écotype forestier du caribou des bois représente l'un des écotypes non migrateurs de cette espèce. Cet écotype a une limite de distribution plus méridionale que l'écotype migrateur. En 2005, l'écotype forestier s'est vu attribuer un statut d'espèce vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec (L.R.Q, c E-12.01). Par ailleurs, le caribou forestier du Québec fait partie de la population boréale du caribou des bois, espèce que le COSEPAC a recommandé, en 2002, de placer sur la liste des espèces menacées.

La limite méridionale de répartition du caribou forestier passe au nord et à l'est de la zone d'étude locale. Il est donc très peu probable que cette espèce fréquente la zone d'étude ou s'en approche, compte tenu de la localisation entre le fjord et la route 172.

8.8.4.2 PETITE FAUNE

Les espèces répertoriées dans cette catégorie comprennent plusieurs moyens et petits mammifères carnivores ou rongeurs. Cette catégorie inclut également certaines espèces d'animaux à fourrure pouvant faire l'objet d'une récolte commerciale. La zone d'étude locale présente des habitats diversifiés et adéquats pour une vingtaine d'espèces de mammifères de petite et moyenne tailles, selon les statistiques de piégeage (MFFP 2016d, saison 2014-2015) et les données sur la répartition des espèces (Prescott et Richard 2004).

Parallèlement aux informations fournies par le registre des UGAF, la consultation auprès du MFFP n'a révélé aucun inventaire de petite faune dans la zone d'étude. Par conséquent, la présence potentielle de ces mammifères a été évaluée par une analyse comparative de leur habitat préférentiel et des types de milieux rencontrés dans la zone d'étude du projet. Les espèces confirmées pour la zone d'étude locale et restreinte l'ont été suite à l'observation d'individu ou d'indices lors de séances d'inventaire au terrain. Parmi les espèces confirmées, on retrouve le coyote, le renard roux, le lièvre d'Amérique, le castor, la marmotte commune, le Porc-épic d'Amérique, l'écureuil roux et le vison d'Amérique. Une description un peu plus détaillée de certaines espèces d'intérêt qui ont été confirmées dans la zone d'étude est présentée dans les paragraphes suivants.

De toutes les espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude, une seule se retrouve sur la liste des espèces à statut précaire. Il s'agit de la belette pygmée et son statut sera présenté à la section 8.8.4.6 sur les espèces en péril.

Le tableau 8-42 présente les espèces potentiellement présentes et décrit sommairement l'habitat préférentiel pour chacune d'elle.

Tableau 8-42. Espèces de petite faune et animaux à fourrure potentiellement présentes dans la zone d'étude élargie

Espèce	Habitat	Domaine vital (km²)
Ordre des carnivores		
Belette à longue queue	Milieux perturbés ou en régénération à proximité d'un cours d'eau, régions agricoles.	Indéterminé
Belette pygmée[1]	Régions marécageuses, prés humides, champs et broussailles.	0,01
Coyote	Régions rurales, champs, buissons, marais et zones de broussailles à proximité des jeunes peuplements de conifères ou de feuillus.	10 à 80
Hermine	Zones perturbées, broussailles, tourbières et prairies parsemées de buissons.	Moins de 0,4
Loutre de rivière	Lacs, rivières, marais et baies aquatiques.	1 à 40 km de rives
Lynx du Canada	Grandes forêts de conifères, terrains marécageux et broussailles où le lièvre abonde.	11 à 50, parfois plus de 200
Martre d'Amérique	Grandes forêts de conifères matures.	2 à 30
Mouffette rayée	Habitats variés : forêts mixtes ou feuillues, friches, régions agricoles.	1 à 10
Pékan	Forêt conifères ou de feuillus denses et matures	6 à 30
Raton laveur	Forêts mixtes et feuillues, régions agricoles, champs bordés de haies, buissons, lisières des grandes forêts, proximité des habitations le long des cours d'eau et des marécages.	Jusqu'à 80
Renard roux	Habitats variés : champs bordés de haies arbustives, buissons, îlots boisés, lisières de grandes forêts.	3 à 30
Vison d'Amérique	Le long des cours d'eau et des lacs en forêt, dans les broussailles et les milieux urbains.	1 à 5 km de rives
	Ordre des rongeurs	
Castor du Canada	Plans et cours d'eau des régions boisées.	2,6 à 5,2
Écureuil roux	Habitats variés : forêts de conifères, mixtes, érablières.	0,01 à 0,02
Grand polatouche (écureuil volant)	Forêts denses et matures de conifères ou mixtes comprenant des bouleaux et des peupliers.	Femelle : 0,04 à 0,11 Mâle : 0,06 à 0,15
Lièvre d'Amérique	Milieux où poussent de jeunes conifères : zones de repousse, taillis, broussailles, clairières et bord des cours d'eau.	0,02 à 0,16
Marmotte commune	Terrains sablonneux et bien drainés, champs, terrains accidentés rocheux, lisières de bois, forêts clairsemées.	Voisinage immédiat de sa tanière
Porc-épic d'Amérique	Habitats variés : forêts matures, petits boisés, bosquets résineux et feuillus, pentes	0,02 à 0,59

Espèce	Habitat	Domaine vital (km²)
	rocailleuses et éboulis.	
Rat musqué commun	Marécages, ruisseaux, rivières, étangs, lacs et canaux de drainage.	0,03 à 0,07 autour de son abri
Tamia rayé	Forêts feuillues bien drainées, bordures de champs, buissons et haies.	0,1

[1] Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.
Source : Prescott et Richard (2004)

COYOTE

Les coyotes fréquentent une variété de milieux ouverts habités ou non, les zones de coupes forestières, les champs à graminées, les broussailles et les boisés des zones agricoles et d'élevage de bétail. Ces milieux, généralement perturbés par des activités anthropiques ont favorisé le coyote en éliminant progressivement son compétiteur, le loup (Jolicoeur et Hénault 2002). Carnassier, le coyote diversifie son régime alimentaire en s'accommodant des sources multiples de nourriture qui se présentent à lui. Son régime de base est ainsi composé de lièvres, de petits rongeurs et il peut le compléter par un apport d'ongulés, de volailles, d'insectes, de charognes et de petits fruits sauvages ou cultivés (bleuets) (CEAEQ 2006c). Même si on retrouve peu de milieux agroforestiers et favorables dans le secteur, sa présence a été confirmée dans la zone d'étude locale par l'observation d'un individu traversant la route 172. La présence de cerf de Virginie observée dans la zone d'étude peut peut-être expliquer en partie sa présence.

LIÈVRE D'AMÉRIQUE

Le lièvre d'Amérique fréquente de nombreux types de forêts, avec une préférence pour les zones qui ont un sous-étage dense ou une couche de plantes sous le couvert forestier principal, sans égard à la présence de jeunes arbres ou de grands arbustes (Environnement Canada 2016). Ce couvert végétal lui procure une protection contre les prédateurs aériens et lui assure une abondance de nourriture. L'alimentation du lièvre d'Amérique est composée d'herbacées (vesces, fraisiers, épilobes, lupins, campanules) et du feuillage d'arbustes. En hiver, il se nourrit essentiellement de petites brindilles, de bourgeons et d'écorce de nombreuses espèces de conifères et de feuillus. Grâce à un réseau de pistes, le lièvre parcourt un territoire qu'il a segmenté en aire d'alimentation et de repos. Le lièvre remplit une fonction écologique importante dans la chaîne alimentaire puisqu'il est un excellent indicateur de la diversité des espèces prédatrices que l'on retrouve dans un écosystème. Des études réalisées antérieurement (Ferron et Ouellet 1992; Litvaitis *et al.* 1985) ont fait ressortir que l'obstruction visuelle latérale serait le facteur clé qui détermine la qualité de l'habitat de l'espèce. Ce facteur peut être associé aux jeunes forêts en régénération. Les populations de lièvres croissent rapidement dans les milieux forestiers en régénération à la suite de perturbations naturelles (feu) ou anthropiques (déboisement). Les milieux favorables à l'intérieur de la zone d'étude sont nombreux. Quelques sentiers de lièvre, des fèces et des indices de brout ont été observés dans la zone d'étude restreinte.

RENARD ROUX

Le renard roux est une espèce très commune dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean dont les milieux forestiers et agroforestiers lui offrent des milieux favorables à son développement. Il fréquente les terrains semi-découverts comme les champs cultivés, les rives des lacs, les vallées fluviales, les clairières, les friches et les toundras alpine et subalpine (CEAEQ 2006d). À proximité de l'homme, le renard favorise les milieux agricoles et les boisés broussailleux plutôt qu'un grand environnement homogène. Il utilise abondamment les lisières et évite les forêts denses. Le renard est également retrouvé dans des environnements urbains ouverts comme les parcs, les terrains de golf et les cimetières. Des fèces de renard roux ont été observées dans le réseau de chemin forestier développé par les propriétaires privés.

VISON D'AMÉRIQUE

Le vison d'Amérique fréquente une large diversité de milieux humides, dont les abords de rivières, de ruisseaux et de lacs, les canaux de drainage, les étangs, les tourbières et les marais d'eau douce (CEAEQ 2006e). Le vison privilégie cependant les habitats contigus à un plan d'eau ou à un cours d'eau permanent dans lesquels la végétation, idéalement résineuse ou mélangée, est abondante et procure une profusion de proies. La recherche alimentaire du vison a principalement lieu près de l'eau, non loin de la tanière, et là où abonde la végétation émergente des milieux aquatiques d'eau douce. Carnivore opportuniste, le vison d'Amérique se nourrit d'une grande panoplie de mammifères, dont les rats musqués, les campagnols, les souris et les musaraignes. Son régime alimentaire incorpore également les poissons, les oiseaux, les amphibiens, les crustacés, les insectes et parfois les reptiles. Des traces observées le long d'un petit cours d'eau ont permis de confirmer sa présence dans la zone d'étude restreinte, mais il y a relativement peu d'habitat favorable à cette espèce dans ce secteur vu l'absence de cours d'eau et de lac.

CASTOR DU CANADA

Le castor est l'espèce de la petite faune la plus fréquemment observée dans la région. Privilégiant les habitats ayant un niveau d'eau stable, un terrain de faible pente et des rives recouvertes d'essences feuillues qui lui assurent une nourriture abondante, il fréquente généralement les lacs et les étangs, les ruisseaux et les rives des rivières à débit lent. L'automne, le castor construit des caches ou piles d'aliments ligneux sous l'eau et à proximité d'une hutte ou d'un terrier en rive. La zone d'étude locale présente plusieurs secteurs favorables à l'établissement de colonies de castors, mais la probabilité de le retrouver dans la zone d'étude restreinte est peu probable considérant la faible présence de cours d'eau et les fortes dénivellations.

8.8.4.3 MICROMAMMIFERES

Les micromammifères désignent l'ensemble des mammifères terrestres de très petite taille qui regroupent essentiellement les campagnols, les souris, les musaraignes et les taupes. Ces mammifères, dont l'abondance peut parfois dépasser le millier d'individus à l'hectare, jouent un rôle essentiel à la base du réseau alimentaire de plusieurs espèces de mammifères carnivores et d'oiseaux de proie (Desrosiers *et al.* 2002).

Les modèles de distribution présentés dans l'Atlas des micromammifères du Québec (Desrosiers *et al.* 2002) ont permis d'établir que 16 espèces de micromammifères pourraient être susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Les habitats utilisés par les micromammifères sont variés et leur répartition peut-être vaste ou très circonscrite (Desrosiers *et al.* 2002). Ces espèces fréquentent une variété d'habitats incluant marécages, tourbière, champs, forêt mature de conifères, de feuillus ou mixte, broussailles ou milieu urbain. Plusieurs de ces habitats étant présents dans la zone d'étude, la probabilité de retrouver une ou plusieurs de ces espèces est élevée.

Parmi l'ensemble des espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude, seulement deux ont un statut précaire et il n'y a pas de mention pour la zone d'étude suite à la consultation de la base de données du CDNPQ. Le campagnol des rochers et le campagnol-lemming de Cooper ne sont pas répertoriés comme préoccupant par le COSEPAC, cependant, ils sont considérés comme susceptibles d'être désignés espèces menacées ou vulnérables au niveau provincial. Les deux espèces seront présentées à la section 8.8.4.6.

Selon les informations transmises par le MFFP suite à une consultation en septembre 2015, des inventaires antérieurs ont montré la présence de plusieurs espèces en rive sud et également en rive nord du Saguenay. Les espèces répertoriées en rive nord ont la mention confirmée dans le tableau 8-43.

Tableau 8-43. Habitats recherchés par les différentes espèces de micromammifères potentiellement présentes dans la zone d'étude

Espèce	Présence confirmée	Habitat
Ordre des insectivores		
Condylure à nez étoilé		Milieux humides et riverains au sol meuble, forêts, champs.
Grande musaraigne	Oui	Forêts de conifères et feuillues avec sol meuble et couche d'humus riche en nourriture.
Musaraigne cendrée		Habitats variés : forêts matures de conifères ou feuillues, broussailles, pâturages; préfère les milieux riverains et humides (marais, tourbières, etc.).
Musaraigne fuligineuse	Oui	Forêts feuillues ou mixtes, milieux humides à proximité des cours d'eau, parfois dans les tourbières, les marécages et les zones herbeuses.
Musaraigne palustre		Forêts matures de conifères ou mixtes à proximité des cours d'eau, zones marécageuses et broussailles.
Musaraigne pygmée		Habitats variés à proximité d'une source d'eau : forêts feuillues et résineuses, bosquets, régions herbeuses, éclaircies, tourbières, marécages et marais.
Ordre des rongeurs		
Campagnol à dos roux de Gapper	Oui	Forêts matures de conifères, mixtes ou feuillues à proximité d'un cours d'eau, des marécages et des tourbières; boisés jonchés d'arbres tombés et bordures des forêts.
Campagnol des bruyères (phénacomys d'Ungava)		Habitats diversifiés : clairières parsemées de broussailles et d'éricacées; sous-bois herbeux des forêts de conifères près des sommets des montagnes. Terrain sec ou à proximité des cours d'eau.
Campagnol des champs	Oui	Prés humides et herbeux; aussi dans les prairies, clairières, friches près d'une source d'eau; marais et marais salants.
Campagnol des rochers		Talus humides, entre les rochers, au pied des falaises et sur les affleurements rocheux dans les forêts mixtes ou de conifères; zones de transition entre les milieux ouverts et la forêt mature.
Campagnol-lemming de Cooper		Milieux où le sol est couvert d'une épaisse couche d'humus : tourbières, marais herbeux et forêts mixtes et humides.
Rat surmulot		Ville, ferme, champs à proximité des habitations et le long des cours d'eau
Souris commune		Champs à proximité des habitations humaines; cherche à s'abriter dans les maisons, les granges et les immeubles en hiver.
Souris sauteuse des bois		Forêts feuillues et de conifères, endroits frais et humides à proximité des cours d'eau.
Souris sauteuse des champs		Prés humides parsemés de buissons, berges des cours d'eau et marécages, champs, bosquets d'aulnes et de saules; lisières des forêts de conifères et feuillues.
Souris sylvestre		Forêts de conifères, mixtes ou feuillues, prairies bien drainées où la couverture végétale est dense.

Source : Desrosier et al. (2002)

8.8.4.4 CHIROPTÈRES

Selon la répartition géographique des chauves-souris du Québec (Jutras *et al.* 2011), la zone d'étude locale qui comprend la zone restreinte est potentiellement fréquentée par sept des huit espèces de chiroptères

présentes au Québec (tableau 8-44). Cette hypothèse tend à être validée par une étude réalisée par Envirotel entre les 21 juin et 5 septembre 1999. Cette étude a démontré la présence au PMMSSL de sept des huit espèces de chauves-souris québécoises. Dans le secteur de Tadoussac, on observerait surtout des *Myotis* sp., probablement de l'espèce *lucifugus* (la petite chauve-souris brune), mais aussi la chauve-souris rousse (*Lasiurus borealis*) et la grande chauve-souris brune (*Eptesicus fuscus*). Avant l'apparition du syndrome du museau blanc (SMB), les chauves-souris du genre *Myotis* étaient les plus communes dans le PMSSL comme ailleurs au Québec. Toutefois, les populations de ces espèces ont subi une baisse drastique de leurs effectifs depuis un peu plus de cinq ans, notamment suite à l'apparition SMB dans de nombreux hibernacles (MFFP 2015). La petite chauve-souris brune et la chauve-souris nordique, toutes deux du genre *Myotis*, sont d'ailleurs désormais désignées en voie de disparition au Canada (Gouvernement du Canada 2014; COSEPAC 2015).

Une des caractéristiques de ces mammifères est liée à leur activité nocturne. Ces animaux ont en effet développé un mode de déplacement et de chasse de nuit par l'utilisation d'un système de navigation par écholocation (repérage par émission d'ultrasons). Ce système les rend ainsi capables de voler et de cibler leurs proies dans l'obscurité la plus totale. Elles chassent et se déplacent généralement dans les endroits ouverts et dégagés tels que les cours d'eau, les lacs, les champs, en milieu urbain ou périurbain (Prescott et Richard 1996). Au cours de l'été, les individus de certaines espèces de chauves-souris se rassemblent en colonies, tandis que d'autres vivent seuls (Environnement Canada 2015). Elles peuvent établir leur gîte dans des bâtiments, dans les arbres ou sur une falaise dépendamment de l'espèce. Quelle que soit l'espèce, les femelles et les jeunes s'alimentent abondamment en juillet et en août, car ils font des réserves de graisse en prévision de l'hiver. À l'automne, lorsque les conditions climatiques deviennent plus rigoureuses et que les insectes se font moins nombreux, les chauves-souris combinent migration et hibernation. Certaines espèces qui, souvent, gîtent dans les bâtiments migrent vers des lieux d'hibernation, en général dans des cavernes ou des mines désaffectées : les températures y sont stables et supérieures au point de congélation et l'humidité y est très élevée. La petite chauve-souris brune peut parcourir des centaines de kilomètres pour retrouver leur hibernacula et la grande chauve-souris brune, des dizaines de kilomètres. Ces espèces sont dites résidentes.

D'autres espèces, comme la chauve-souris rousse, la chauve-souris cendrée et la chauve-souris argentée migrent vers le sud où elles peuvent hiberner dans des arbres creux ou des couches de feuilles mortes ou même rester actives. Elles quittent nos latitudes au début septembre et arrivent à leur aire d'hivernage en octobre. Selon Cryan et Brown (2007), les chauves-souris rousses de l'est du Canada migrent sur de longues distances en suivant la côte atlantique. Elles pourraient aussi emprunter les mêmes routes migratoires que plusieurs espèces d'oiseaux et se regrouper malgré leur nature solitaire. Elles passent généralement l'hiver entre le nord-est des États-Unis et le golfe du Mexique où la température ne descend que très rarement en dessous de 0 °C. En avril, elles entreprennent leur migration vers le nord pour atteindre leur aire estivale vers la fin du mois de mai.

Les chauves-souris sont d'une grande utilité pour l'homme et pour l'agriculture, notamment parce qu'elles se nourrissent d'insectes nuisibles, réduisant du même coup l'usage de pesticides. Une étude du magazine Science chiffrait à 3,7 milliards de dollars les pertes en revenus agricoles qui surviendraient suite à une éventuelle disparition des chauves-souris en Amérique du Nord (Actu Environnement 2011).

Tableau 8-44. Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes et confirmées dans la zone d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Présence confirmée	Statut fédéral	Statut provincial[1]
Chauve-souris argentée	*Lasionycteris noctivagans*			Susceptible[2]
Chauve-souris cendrée	*Lasiurus cinereus*			Susceptible[2]
Chauve-souris nordique	*Myotis septentrionalis*		En voie de disparition	-

Nom commun	Nom scientifique	Présence confirmée	Statut fédéral	Statut provincial[1]
Chauve-souris rousse	*Lasiurus borealis*			Susceptible[2]
Grande chauve-souris brune	*Eptesicus fuscus*			-
Petite chauve-souris brune	*Myotis lucifugus*		En voie de disparition	-
Pipistrelle de l'Est	*Perimyotis subflavus*		En voie de disparition	Susceptible[2]

[1] *Statut selon la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables du Québec.*
[2] *Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.*

Selon le CDPNQ, deux espèces de chauve-souris (cendrée et rousse) ont été répertoriées à 13 km de la zone d'étude restreinte, soit dans le secteur de Saint-Fulgence. Ces deux espèces sont sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées au Québec. Aucune étude spécifiquement orientée sur les chiroptères n'a été réalisée dans la zone d'étude restreinte et aucun indice de présence n'a été noté lors des inventaires de terrain.

Depuis quelques années, les populations de certaines espèces de chiroptères sont grandement fragilisées par le SMB, une infection fongique qui a fait son apparition dans l'est des États-Unis à l'hiver 2016-2007 et s'est propagée rapidement au Québec où il a été constaté pour la première fois en 2010. En 2012, constatant la mortalité massive de chauves-souris, le COSEPAC recommande l'attribution du statut « en voie de disparition » pour trois espèces de chauves-souris : la pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique. Ce statut a été réexaminé et confirmé en novembre 2013 (COSEPAC 2014) puis ces espèces ont été ajoutées, le 17 décembre 2014, à l'annexe 1 de la LEP (Gouvernement du Canada 2014; COSEPAC 2015).

Des détails supplémentaires concernant les chiroptères à statut particulier se retrouvent à la section 8.8.4.6 portant sur les espèces en péril.

8.8.4.5 HERPÉTOFAUNE

L'Atlas des amphibiens et reptiles au Québec (AARQ 2015) signale la présence de 17 espèces d'amphibiens et de reptiles indigènes dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Comparée à la liste présentée dans le Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean (CRRNT 2011), l'atlas des amphibiens indique la présence d'une espèce supplémentaire, soit la tortue des bois, dont une observation a été mentionnée en rive sud de la rivière Saguenay à proximité du secteur de La Baie.

Afin de fournir un résultat plus représentatif du territoire à l'étude, une requête a été adressée à la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent afin que celle-ci puisse vérifier les données colligées dans la banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec (AARQ). La zone à l'étude étant relativement petite et afin d'obtenir des résultats plus représentatifs du milieu environnant, la requête d'extraction d'information de l'AARQ a été étendue d'une bande de 5 km supplémentaires autour de la zone d'étude locale. Selon l'information disponible dans l'AARQ, chacune des espèces extraites de la banque de données pourrait être rencontrée dans la zone d'étude, si l'habitat propice de chacune d'elle s'y retrouve.

La consultation a permis de générer un total de 16 observations pour la zone d'étude locale et le milieu environnant, permettant d'identifier au total 11 espèces (Sébastien Rouleau, comm. pers. le 4 août 2015). Le faible nombre d'observations peut être expliqué à la fois par les faibles efforts consentis à inventorier ces espèces, mais également en raison de la période de l'année à laquelle les observations ont été

réalisées puisque ces espèces se font plus discrètes après la période de reproduction (pour la plupart des espèces, la période de reproduction se déroule au printemps jusqu'au mois de juillet).

Le tableau 8-45 présente la liste des espèces susceptibles d'être observées dans la zone d'étude locale et décrit sommairement les types d'habitats privilégiés par chacune d'elle.

Tableau 8-45. Liste des amphibiens et reptiles susceptibles d'être observés dans la zone d'étude

Nom français	Nom scientifique	Présence confirmée	Habitats privilégiés[1]
Crapaud d'Amérique	*Anaxyrus (Bufo) americanus*	Oui	Il fréquente une grande variété de milieux terrestres et humides.
Grenouille des bois	*Rana sylvatica*	Oui	Elle fréquente les milieux forestiers et la toundra. Elle hiberne sous les troncs ou dans la litière forestière.
Grenouille du Nord	*Rana septentrionalis*		Très aquatique, elle fréquente les cours d'eau et les plans d'eau permanents.
Grenouille verte	*Rana clamitans*	Oui	Elle fréquente les cours d'eau et les plans d'eau permanents, mais s'aventure aussi dans les milieux humides temporaires et sur la terre ferme.
Ouaouaron	*Rana catesbiana*		Plus aquatique que terrestre, il fréquente les cours d'eau et plan d'eau permanents.
Rainette crucifère	*Pseudacris crucifer*	Oui	Elle fréquente les forêts, les boisés en régénération et les milieux terrestres adjacents ainsi qu'à proximité des milieux humides. Espèce qui hiberne dans la litière forestière.
Couleuvre à ventre rouge	*Storeria occipitomaculata*	Oui	Elle préfère les milieux ouverts, comme les friches ainsi que certains milieux humides, et fréquente également les forêts.
Couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis pallidula*	Oui	Elle fréquente autant des milieux ouverts, comme les champs et les friches, que des forêts et affectionne une grande variété de milieux terrestres et humides.
Salamandre à deux lignes	*Eurycea bislineata*	Oui	Elle fréquente des cours d'eau et des lacs aux rives rocheuses ainsi que les milieux forestiers adjacents.
Salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*		Elle se cache dans le sol ainsi que sous des pierres et des rondins dans les boisés, forêts et milieux adjacents. Au printemps, les adultes migrent vers des étangs où ils se reproduisent.
Salamandre cendrée	*Plethodon cenereus*	Oui	Elle fréquente les forêts de feuillus, les forêts mixtes, les forêts de conifères et les zones rocheuses humides.
Salamandre maculée	*Ambystoma maculatum*	Oui	Elle se cache dans le sol ainsi que sous des pierres et des rondins dans les boisés, forêts et milieux adjacents. Au printemps, les adultes migrent vers des étangs où ils se reproduisent.
Triton vert	*Notophthalmus viridescens*	Oui	Elle fréquente les plans d'eau calme, les petits étangs et les baies des rivières ainsi que des milieux humides et des zones boisées.
Tortue peinte	*Chrysemys picta*		Elle fréquente les étangs peu profonds et les petites baies tranquilles ainsi qu'une grande variété de milieux aquatiques.
Tortue serpentine	*Chelydra serpentina*		Elle fréquente une grande variété de milieux aquatiques. Elle vit principalement dans les marais, les étangs, le long des rivières, des petits cours d'eau, des fossés et dans les zones peu profondes des lacs.
Tortue des bois	*Glyptemys insculpta*	Mention Ville de La Baie	Passe une grande partie de la saison active en milieu terrestre, dans les bois, les fourrés et les champs à proximité de rivières à méandre.

[1] *Tiré de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.*

Dans la zone d'étude restreinte, on retrouve peu de milieux pouvant offrir des habitats terrestres et aquatiques favorables aux espèces de l'herpétofaune. Chez les amphibiens, le milieu aquatique constitue

un habitat essentiel au cycle vital des différentes espèces puisqu'il permet à celles-ci de réaliser plusieurs étapes de leur cycle de vie (reproduction, ponte, développement et hibernation). Pour les reptiles, ces derniers sont mieux adaptés aux habitats terrestres puisqu'ils peuvent limiter leur perte en eau en raison de leur peau sèche et écailleuse et leurs œufs sont protégés par une coquille. Sous le climat boréal rencontré à cette latitude, les amphibiens et reptiles hibernent le plus souvent au fond de l'eau ou enfouis dans le sol (Desroches et Rodrigue 2004). Si l'on fait exception de quelques petits cours d'eau permanents et intermittents, il n'y a pas vraiment d'habitats favorables à une présence importante de ces espèces.

De toutes les espèces répertoriées dans la région, la tortue des bois est légalement désignée vulnérable au Québec. Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) recommande le statut d'espèce menacée depuis novembre 2007. Suite à une exposition accrue à la circulation routière, à la machinerie agricole, aux véhicules hors route, et à la collecte comme animaux de compagnie, le long cycle biologique caractéristique des tortues n'a pas permis de rétablir la taille des populations et un déclin généralisé à l'aire de répartition de la tortue des bois est observé (COSEPAC).

Bien que non observée dans la zone d'étude, mais présente dans la région, la tortue serpentine est une espèce désignée préoccupante au Canada depuis novembre 2008 en raison de sa dépendance aux étés longs et chauds pour compléter avec succès l'incubation des œufs, ce qui la rend sensible aux menaces anthropiques (COSEPAC). Les deux espèces sont traitées à la section 8.8.4.6.

8.8.4.6 ESPÈCES EN PÉRIL

Dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, il y a présentement sept espèces de mammifères à statut particulier qui sont légalement désignées menacées ou vulnérables en vertu de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables (LRQ. C.E-12.0) ou susceptibles d'être ainsi désignées.

De plus, parmi la liste des espèces en péril du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2010), la zone d'étude est comprise en tout ou en partie à l'intérieur des aires de distribution des espèces suivantes : le carcajou (menacé), le caribou des bois (menacé) et trois espèces de chauves-souris (pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique) qui seraient grandement affectées par le SMB (causé par un champignon pathogène) ayant entrainé une chute drastique des effectifs de leur population.

D'entrée de jeu et compte tenu de son aire de distribution, il est très peu probable que le caribou des bois fréquente la zone d'étude. Cette espèce ne sera pas considérée dans les analyses subséquentes. D'autre part, bien qu'une trentaine de mentions de carcajous aient été répertoriées dans la région au cours des 30 dernières années, très peu d'observations ont pu être validées en raison de l'absence de trace, de photo ou de la possible confusion avec une autre espèce (Jean Tanguay, tech. de la faune, MFFP, comm. pers.). Il est possible que les rares observations résultent d'animaux errants ou en déplacement plutôt qu'une population résidente. En effet, la répartition actuelle du carcajou semble davantage se limiter au nord du 49^{e} parallèle (MFFP 2015). Il est donc très peu probable que cette espèce soit rencontrée dans la zone d'étude et elle ne sera pas non plus considérée pour l'analyse des effets potentiels.

Une recherche sur la présence d'espèces fauniques à statut précaire a été effectuée auprès du MFFP, Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La consultation de la base de données du CDPNQ n'a révélé la présence d'aucune espèce dans les limites de la zone d'étude locale, laquelle comprend aussi la zone d'étude restreinte. Cependant, deux mentions de chauve-souris (cendrée et rousse) ont été rapportées dans le secteur de Saint-Fulgence à une douzaine de kilomètres de la zone d'étude (Sophy Hardy, le 28 septembre 2015, comm. pers.).

Une description sommaire des habitats fréquentés par ces espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude se retrouve dans les paragraphes qui suivent.

BELETTE PYGMÉE

La belette pygmée occupe une large aire de répartition géographique, mais son abondance reste relativement faible. Elle fréquente les milieux ouverts tels que les prairies, les prés humides, les régions marécageuses, les berges des cours d'eau et les broussailles. Son alimentation est principalement orientée vers la capture de micromammifères, incluant les souris et les campagnols (MFFP 2016). La belette pygmée est classée comme étant susceptible d'être désignée espèce menacée ou vulnérable par les autorités provinciales. De par la proximité des berges du Saguenay avec la zone d'étude, cette espèce pourrait fréquenter cette zone, cependant considérant sa faible abondance et la proximité de milieux perturbés, sa présence est peu probable.

CAMPAGNOL DES ROCHERS

Ce petit rongeur se répartit entre le domaine climacique de l'érablière à bouleau jaune et celui de la pessière. Il est associé aux falaises et aux affleurements rocheux, aux abords de clairières dans les régions montagneuses, près des talus humides, entre les rochers couverts de mousse et près des points d'eau. Actif toute l'année, ce campagnol creuse des terriers peu profonds et se fraie des sentiers entre les rochers. À l'intérieur de son aire de répartition, il vit en petites colonies isolées les unes des autres. Les captures de campagnol des rochers ont toutes été réalisées au site historique de Val-Jalbert, plus précisément en 1946 (quatre individus) et en 1998 (un individu). Leur habitat était alors composé de roche calcaire localisée sur les berges d'une rivière souterraine. Ce type d'habitat est peu représentatif de la zone d'étude restreinte.

CAMPAGNOL-LEMMING DE COOPER

Sa répartition au Québec est limitée au nord par le domaine climacique de la pessière. Il fréquente les tourbières à sphaigne et à éricacée, les marais herbeux et les forêts mixtes qui entourent les tourbières. Ce petit rongeur est actif toute l'année et se fait des réserves de carex, dont il parsème les parois des terriers creusés dans l'humus. La faible représentation d'habitats potentiellement favorables à cette espèce dans la zone d'étude laisse présager l'absence de cette espèce.

CHAUVE-SOURIS ARGENTÉE

La chauve-souris argentée fréquente les grandes ouvertures des forêts matures avec des arbres de gros diamètre, les paysages urbains ainsi que les habitats à proximité des cours d'eau et des étangs (Tremblay et Jutras 2010). L'espèce est présente dans toutes les régions du Québec (à l'exception de la Côte-Nord) sous la latitude du 50^{e} parallèle (Tremblay et Jutras 2010). La présence de l'espèce est donc probable dans la zone d'étude même si elle est généralement peu abondante dans son aire de répartition.

CHAUVE-SOURIS CENDRÉE

La chauve-souris cendrée est présente jusque dans le domaine de la pessière. Cependant, l'espèce n'abonde nulle part au Québec. Elle habite en général les régions boisées et semi-boisées et chasse principalement les papillons de nuit au-dessus des clairières et des plans d'eau. Durant l'été, elle utilise les arbres comme lieu de repos. L'automne venu, elle migre vers le sud des États-Unis et les Caraïbes, où elle passe l'hiver. Sa présence observée dans le secteur de Saint-Fulgence à une douzaine de km du site à l'étude laisse croire que l'espèce est présente dans le milieu, mais elle peut aussi vouloir dire que l'espèce utilise le couloir de la rivière Saguenay pendant les périodes de migration.

CHAUVE-SOURIS ROUSSE

Au Québec, la chauve-souris rousse est présente jusque dans le domaine de la pessière. Durant le jour, en été, elle se repose généralement suspendue à une branche d'arbre ou de buisson. Elle est surtout active la nuit. Vers le début de septembre, cette chauve-souris migre en groupe vers le sud, se rendant dans les zones où il ne gèle presque jamais. Elle est de retour sous nos latitudes vers la fin mai et la femelle donne

naissance à ses deux ou trois petits entre le début juin et le début juillet. Tout comme pour la chauve-souris cendrée, elle a été observée dans le secteur de Saint-Fulgence. Sa présence est aussi probable dans l'environnement immédiat de la zone d'étude restreinte.

PIPISTRELLE DE L'EST

La pipistrelle de l'Est fréquente les champs à proximité des boisés et des bâtiments ou les paysages avec une abondance d'eau et une présence coniférienne mature. Cette espèce a déjà été observée dans la région, mais elle est cependant très peu abondante au Québec (Tremblay et Jutras 2010). La présence de l'espèce est donc probable dans la zone d'étude même si elle est généralement peu abondante dans son aire de répartition.

PETITE CHAUVE-SOURIS BRUNE

Avant l'arrivée du syndrome du museau blanc, la petite chauve-souris brune était la plus commune et la plus répandue des espèces de chiroptères au Québec. Elle connaît depuis quelques années un sévère déclin dans tout l'est de l'Amérique du Nord. Elle fréquente une grande diversité d'habitats, des régions boisées près des plans d'eau aux milieux urbains. Elle hiberne dans les mines ou les grottes.

CHAUVE-SOURIS NORDIQUE

L'espèce fréquente préférentiellement dans les habitats boisés, dont notamment la forêt boréale. Plutôt solitaire, elle se réfugie sous l'écorce et dans les crevasses des arbres. Elle peut aussi occuper les bâtiments ou des structures rocheuses comme gîte de repos ou d'élevage des jeunes (Tremblay et Jutras 2010). De la fin août au mois de mai, l'espèce hiberne en petits groupes dans les grottes ou les mines abandonnées. À l'intérieur des sites d'hibernation, elle choisit fréquemment des emplacements où la température est plus fraîche que ceux occupés par la petite chauve-souris brune et la pipistrelle de l'Est.

TORTUE DES BOIS

La tortue des bois occupe généralement les cours d'eau à méandres avec des substrats de gravier et de sable. Au printemps, elle va sur les berges pour s'exposer au soleil. Les femelles utilisent également des aires terrestres sans végétation pour la ponte. L'été, elle fréquente la forêt et les clairières à moins de 150 m de la rivière (Galois et Bonin 1999). On ne retrouve à peu près pas d'habitats recherchés par cette espèce dans la zone d'étude locale ce qui laisse présager l'absence de cette espèce.

TORTUE SERPENTINE

L'habitat préféré de la tortue serpentine est un milieu aquatique où l'eau se déplace lentement, avec un fond vaseux mou et une végétation aquatique dense (COSEPAC 2008). On retrouve très peu de milieu dans la zone d'étude locale et aucun dans la zone d'étude restreinte qui pourraient rencontrer les exigences pour cette espèce. De plus, la région correspondrait à une limite nordique de son aire de répartition. Au Québec, sa situation serait moins préoccupante (code S4 – apparemment non en péril) que d'autres régions canadiennes. Pour ces raisons, sa présence est peu probable.

8.8.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS

Les effets environnementaux décrits dans la section suivante portent sur la faune terrestre (grande faune, petite faune, micromammifère) sur l'herpétofaune, les chiroptères et finalement sur les espèces en péril et leurs habitats. Chaque composante identifiée sera traitée dans sa section correspondante.

PHASE DE CONSTRUCTION

Les effets environnementaux sur les différentes espèces de la faune terrestre, de l'herpétofaune et des chiroptères susceptibles de se retrouver sur le territoire de la zone d'étude restreinte et dans le milieu

environnant se feront sentir particulièrement durant la phase de construction du projet et ils seront en grande partie attribuables à la perte d'habitat, au risque de collision avec les véhicules en circulation et au dérangement (bruit et lumière) qui sera occasionné durant la réalisation des travaux et lors de l'exploitation du site. Durant la phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur ces composantes et leurs habitats sont principalement :

- Déboisement et disposition des débris ligneux – Perte d'habitat à des échelles variables (ex. espèces à grand ou petit domaine vital) – Dérangement par le bruit et les vibrations entre autres lors du dynamitage (déplacement de la faune dans des habitats limitrophes).

- Ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel d'hydrocarbure dans l'environnement.

- Matières résiduelles non dangereuses – Certaines espèces peuvent s'approcher des sites si on y retrouve de la nourriture ce qui peut augmenter le risque de collision.

- Matières dangereuses – Un déversement accidentel qui atteindrait les cours d'eau pourrait affecter certaines espèces fauniques notamment celles de l'herpétofaune.

Les autres activités liées à la phase de construction ont toutes comme incidence, le dérangement occasionné par la circulation des véhicules et le bruit qui est engendré par les différents travaux qui seront réalisés, mais à des niveaux différents.

- organisation et désaffection du chantier;

- préparation du terrain;

- concassage du roc;

- construction du terminal et du quai;

- circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs - pourrait aussi engendrer des risques de collision avec la faune.

PHASE D'EXPLOITATION ET D' ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, la présence physique des aménagements et leur opération de même que la circulation routière comprennent des activités susceptibles d'induire des effets sur les mammifères et les amphibiens. Les sources sont :

- présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes – dérangement (bruit, éclairage) de la faune lors des opérations, évitement ou rapprochement du site dû à l'éclairage;

- circulation routière – dérangement et risque de collision;

- gestion des matières dangereuses – même conséquence que pour la phase de construction.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

La phase de démantèlement qui aura comme conséquence la remise en état des lieux entrainera surtout des effets positifs pour les espèces fauniques. Cependant, certaines activités et opérations se déroulant au préalable auront des effets potentiels similaires, mais de moins grande importance que lors des travaux de

construction puisque la présence de la faune ne sera pas aussi importante sur le terrain déjà perturbé. Les sources d'effets sont :

- Organisation et désaffection du chantier – Dérangement par le bruit.
- Nivellement et régalage du terrain – Dérangement par le bruit.
- Démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite – Dérangement par le bruit.
- Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs – Risque de collision avec la faune du secteur.

8.8.5.1 GRANDE FAUNE

PHASE DE CONSTRUCTION

Les sources d'effet sur la grande faune sont liées principalement à la construction des infrastructures et des ouvrages dans la zone d'étude restreinte.

Au cours de la session d'inventaire réalisé à la fin de l'été 2015, une aire d'hivernage et d'alimentation de l'orignal a été repérée à la limite nord de la zone d'étude restreinte. Le secteur V3 (carte 8-1) qui constitue un habitat d'abri, où certains sentiers ont été repérés, est caractérisé comme une forêt résineuse en régénération avec îlots résiduels de thuyas mature sur dépôts organiques. Dès l'amorce des travaux, cet habitat sera affecté en partie pour l'aménagement de la route d'accès puisque environ 1,14 ha de ce groupement végétal sera déboisé.

Même si des travaux sont prévus dans ce secteur fréquenté par les orignaux, aucun habitat de l'orignal et des autres espèces de la grande faune potentiellement présente dans la zone d'étude ne fait partie du registre des habitats fauniques protégés en vertu de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (L.R.Q., c.C-61.1). Pendant la durée des travaux de construction, l'orignal, l'ours et le cerf de Virginie pourraient donc augmenter légèrement leurs déplacements et modifier leur domaine vital. Toutefois, selon le suivi de l'orignal réalisé dans le cadre du projet Sainte-Marguerite 3, la fidélité au site d'hivernage serait variable d'un individu à l'autre. Dans la région du projet Sainte-Marguerite 3, la distance moyenne séparant les sites d'hivernage utilisés d'une année à l'autre variait entre 9 et 10 km (Leblanc 2002). Dans le cadre du projet d'aménagement du terminal maritime, la productivité de l'espèce (orignal) et les effectifs du secteur ne seront pas compromis puisque les habitats à bon potentiel dans la zone d'étude restreinte sont présents en faible quantité (milieu escarpé – pente forte) et qu'il existe des habitats propices en périphérie du secteur qui sera aménagé. En effet, on retrouve plusieurs habitats à bon potentiel (jeunes forêts et peuplements résineux matures) à l'extérieur des lots visés par une acquisition.

Par ailleurs, les études de suivi sur l'orignal, effectuées dans le cadre des projets hydroélectriques de Sainte-Marguerite et de l'Eastmain-1, montrent également que les orignaux demeurent à proximité des sites faisant l'objet de travaux si les habitats sont favorables. En effet, dans le secteur des ouvrages de l'Eastmain-1, des ravages d'orignal ont été observés à proximité de zones d'activités intenses se déroulant jour et nuit (dynamitage, aire de stockage de déblais, circulation intensive sur les accès routiers, exploitation de carrières, etc.) (Nault 2004). Il est fort probable que les individus de cette espèce demeurent dans le milieu environnant.

Le bruit généré par les travaux et par la circulation des camions et engins de chantier affectera la grande faune en période de construction. Les animaux pourraient donc se déplacer dans des milieux moins achalandés et moins bruyants. De plus, le déboisement de certaines aires pour les travaux, la mise en place des roulottes et stationnements et des infrastructures (route, convoyeurs, aire de stockage,

bâtiments, etc.) en lien avec la construction du terminal et du quai entraînera une perte d'habitat de plus ou moins bonne qualité pour l'ensemble des espèces de la grande faune. Les risques de collision quoique peu probable pourrait aussi avoir lieu puisque certaines espèces peuvent demeurer près des chantiers.

En complément, l'entreposage inadéquat des déchets domestiques peut attirer certaines espèces comme l'ours noir ce qui peut entraîner du danger pour les travailleurs et aussi accroitre les risques de collision avec des individus qui demeureraient à proximité.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, la présence physique des installations, leurs opérations et la circulation routière seront les principales sources d'effets sur la grande faune.

En termes d'habitat, la présence des installations et des chemins d'accès entraînera une perte de près de 40 ha de milieu terrestre pour la grande faune, mais une bonne proportion de cette superficie se retrouve dans des zones à forte pente qui sont moins favorables à la présence des espèces de ce groupe.

Il y a lieu de croire que la grande faune va se déplacer dans des milieux favorables en périphérie suite aux travaux de construction puisque plusieurs habitats de remplacement sont présents dans le secteur pour répondre à leurs besoins, et ce, aux différentes périodes de leur cycle vital. Les risques de collision seront omniprésents puisque certaines espèces notamment l'orignal peuvent demeurer dans les milieux environnants lorsque les habitats de l'espèce sont de bonnes qualités. De plus, l'utilisation de sels comme fondant pour assurer la sécurité des transports l'hiver peut devenir attrayant pour l'orignal à la fonte des neiges (présence à proximité de la route).

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS

Les travaux en phase de démantèlement seront de moindre envergure qu'en phase de construction. Le dérangement de la grande faune sera occasionné en grande partie par la présence des travailleurs et de la machinerie qui sera utilisée pour le démantèlement des installations et la remise en condition des sites. La revégétalisation du site permettra le reconditionnement du milieu et celui-ci pourra à nouveau être utilisé par la grande faune au fil des années comme aire de déplacement, d'alimentation ou de repos.

Le tableau 8-46 dresse le bilan des effets potentiels sur la grande faune et leurs habitats.

Tableau 8-46. Identification des changements probables pour la grande faune

GRANDE FAUNE ET HABITATS	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et disposition de débris ligneux	*Modification et perte d'habitat potentiel* – Les travaux de déboisement rendus nécessaires pour l'aménagement des aires de travail et l'installation des infrastructures provoquera la perte de près de 40 ha d'habitat potentiel dont une bonne partie (si on exclue les pentes fortes) peut être utilisé par la grande faune.
Organisation et désaffection du chantier Cocassage du roc Construction du terminal et du quai Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs	*Dérangement occasionné par les activités et risque de collision* – Le bruit engendré par les différents travaux entraînera le déplacement des individus vers les milieux favorables adjacents. Des risques de collision avec la grande faune sont également possibles puisque plusieurs véhicules circuleront lors des différentes activités qui seront réalisées. Il appert selon certaines études de suivi sur l'orignal (Leblanc 2002), que cette espèce ne serait pas tant affectée par les différents travaux puisque des ravages d'orignaux ont été observés à proximité de zones

GRANDE FAUNE ET HABITATS

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Gestion des matières résiduelles non dangereuses	d'activités intenses se déroulant jour et nuit. Les risques de collision sont donc envisageables et ils seraient plus élevés si des déplacements sont effectués à la pénombre et la nuit. De plus, le mauvais entreposage des déchets domestiques durant les travaux pourrait aussi attirer les ours et occasionner des collisions.
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes Circulation routière	*Dérangement occasionné par les activités et risque de collision* – Le texte précédent en phase de construction s'applique aussi en phase d'exploitation et entretien. De plus, l'utilisation de fondant lors de l'entretien hivernal des routes peut entraîner certains orignaux à se rapprocher des chemins à la fonte de neige (source de calcium) et ainsi accroître les risques de collision.
Démantèlement	
Organisation et désaffection du chantier Nivellement et régalage du terrain Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	*Dérangement occasionné par les activités et risque de collision* – Les effets rattachés aux activités nécessaires au démantèlement du site ont été décrits dans les phases précédentes. *Remise en état des sites démantelés* – La plantation d'arbres sur les sites désaffectés et leur développement permettront au milieu de se régénérer en forêt. Au fil des années, ces superficies redeviendront des habitats potentiels (aire de repos, d'alimentation et de déplacement) pour la grande faune.

8.8.5.2 PETITE FAUNE ET MICROMAMMIFÈRES

PHASE DE CONSTRUCTION

Le déboisement et les activités connexes peuvent modifier l'habitat, en créant une perte, une fragmentation ou une modification du couvert forestier. Un peu plus de 38 ha de forêt matures et jeunes seront coupés. La perte de ces superficies pourrait entraîner le déplacement de certains individus vers des habitats similaires situés à proximité du chantier. Parmi les représentants de ces deux groupes, ce sont surtout les micromammifères, qui risquent de subir le plus d'inconvénients. Les activités de déboisement feront fuir les individus et certains pourraient de ne pas survivre et mourir dans leur terrier. Comme les travaux de déboisement seront surtout effectués en hiver, les animaux contraints de se déplacer seront plus vulnérables à la prédation et les espèces qui vivent sous la couche nivale pourraient voir leur mortalité augmenter. Enfin, la dépense d'énergie supplémentaire liée au déplacement pourrait avoir une incidence sur le taux de survie de ces individus.

Les populations de petits mammifères ayant des capacités de dispersion limitées sont particulièrement sensibles aux effets de lisière et à la fragmentation de l'habitat. Les populations isolées d'autres populations dans de petits fragments d'habitat sont plus enclines à une disparition locale, puisque ces fragments peuvent être trop petits pour accueillir une population. Les fragments qui sont suffisamment grands pour accueillir une population peuvent ne pas être suffisamment grands pour accueillir un nombre suffisant d'animaux pour reconstituer une population s'ils sont grandement touchés par la maladie ou la prédation.

L'isolement du fragment peut également nuire à l'immigration de nouveaux animaux dans la zone où une population locale est disparue. L'affaiblissement de l'immigration peut également affecter de façon négative les populations en restreignant le flux génétique entre les populations, menant ainsi à un croisement cosanguin.

Selon le moment auquel les activités de construction se dérouleront, il pourrait y avoir la perte directe d'individus qui se déplacent lentement ou qui ne sont pas mobiles, comme de jeunes individus qui sont incapables de quitter un nid ou une tanière.

Comme pour la grande faune, l'ensemble des activités liées à la construction des accès, des aires de travail et à l'aménagement des infrastructures peut déranger la petite faune et les micromammifères. Le dérangement sera occasionné par la circulation des véhicules et des engins de chantiers, par le bruit associé aux différents travaux et la par la présence des travailleurs. Ces perturbations temporaires peuvent déranger la faune et provoquer le déplacement des individus qui utilisent les habitats situés à proximité des chemins et des aires de travail. Ces risques de collision sont fort probables. De plus, le dérangement peut engendrer un stress chez certaines espèces et perturber leurs périodes de reproduction et d'alimentation.

Finalement, les espèces prédatrices, telles le renard, le coyote et le lynx, adapteront leur domaine vital et leur déplacement à l'abondance des proies. Globalement, les types d'habitats rencontrés ne sont pas uniques à la zone d'étude puisqu'ils se retrouvent en relative abondance dans le secteur. Les espèces les plus mobiles ou possédant de plus grands domaines vitaux s'éloigneront pour éviter les zones de travaux et retrouver des conditions propices à la réalisation de leurs activités.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant les différentes opérations qui se dérouleront au terminal maritime, c'est surtout le dérangement par le bruit qui occasionnera des effets sur la faune présente aux environs du site. Les effets se feront sentir tout comme pour la phase de construction, mais dans une moindre mesure. Certaines espèces moins sensibles au bruit pourront demeurer dans les habitats en périphérie. Les risques de collision avec la petite faune sont probables.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Le dérangement de la petite faune et des micromammifères sera occasionné en présence des travailleurs et de la machinerie. Ce dérangement cessera à la fin des activités et ses effets se feront sentir à quelques dizaines de mètres autour des aires de travail. La remise en état de lieux et le reboisement des aires désaffectées créeront des habitats qui seront colonisés graduellement par les espèces de la petite faune et les micromammifères.

Le tableau 8-47 résume les changements probables sur la petite faune et les micromammifères durant les différentes phases et activités du projet.

Tableau 8-47. Identification des changements probables pour la petite faune, les micromammifères et leurs habitats

PETITE FAUNE, MICROMAMMIFÈRE ET HABITATS

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Déboisement et disposition des débris ligneux	*Perte d'habitat et mortalité durant les travaux – Déplacement de la faune* – Les travaux de déboisement entraineront la perte d'habitats potentiels pour plusieurs espèces de la petite faune (près de 40 ha). La plupart d'entre eux se déplaceront dans les régions limitrophes aux travaux, mais certains pourraient aussi ne pas s'en remettre du à des dépenses énergétiques trop importantes, à la destruction des terriers par la machinerie forestière ou tout simplement par un stress trop important. Les pertes et les perturbations des habitats auront donc des conséquences sur la faune terrestre. Les types d'habitats rencontrés ne sont toutefois pas uniques et se retrouvent en relative abondance dans le secteur. Les espèces les plus mobiles ou possédant de plus grands

PETITE FAUNE, MICROMAMMIFÈRE ET HABITATS

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
	domaines vitaux s'éloigneront pour éviter les zones de travaux et retrouver des conditions propices à la réalisation de leurs activités.
Organisation et désaffection du chantier Préparation du terrain Cocassage du roc Construction du terminal et du quai Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs	*Dérangement occasionné par le bruit et taux de mortalité accru* – Des études sur l'effet du bruit sur les animaux montrent que les espèces réagissent différemment au bruit selon les conditions environnementales et la nature du bruit (Kaseloo et Tyson 2004). Certaines espèces pourraient être beaucoup moins affectées que d'autres. De tendance générale, la majorité des espèces vont devoir se déplacer dans d'autres secteurs favorables. Certaines pourraient subir une prédation plus importante durant leur déplacement, d'autres avec une mobilité moins importante pourrait leur taux de mortalité s'accroître. La circulation des équipements pourrait aussi être cause de mortalité d'espèces moins mobiles, notamment les micromammifères.
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes Circulation routière	*Dérangement occasionné par le bruit* – Le déplacement de certaines espèces présentes ou de passage près du terminal est prévisible lors des périodes d'opération intenses. De façon générale, les animaux peuvent s'habituer à différentes sources de bruit, particulièrement à un bruit faible et régulier (Radle 1998). D'ailleurs, l'expérience quotidienne montre que certaines espèces (raton laveur, marmotte, tamia, souris campagnol) fréquentent régulièrement les secteurs à proximité d'activités humaines génératrices de bruit (autoroute, chantier de construction, quartier résidentiel, etc.).
Démantèlement	
Organisation et désaffection du chantier Nivellement et régalage du terrain Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	*Dérangement occasionné par les activités (bruit)* – Les effets rattachés aux activités nécessaires au démantèlement du site ont été décrits dans la phase d'exploitation et entretien. *Remise en état des sites démantelés* – La plantation d'arbres sur les sites désaffectés et leur développement permettront particulièrement aux mammifères (petite faune et micromammifères) de recoloniser graduellement les plantations au fil des années (effet positif).

8.8.5.3 CHIROPTÈRES

PHASE DE CONSTRUCTION

Le déboisement et les activités connexes nécessaires à la construction des accès et des aires de travail peuvent entrainer une perte de gites diurnes de chauve-souris dans les arbres et changer le microclimat des alentours, entrainant la disparition ou des répercussions sur la qualité des gites avoisinant le secteur des travaux (National Research Council 2007).

En phase de travaux, en raison de leurs mœurs nocturnes, les chiroptères ne sont potentiellement concernés que par les activités de nuit. La lumière et les bruits émis par les activités du chantier peuvent ainsi retarder ou décourager la sortie du gîte, voire dans certaines situations, mener à l'abandon du site. Les effets se feront sentir sur quelques dizaines de mètres autour des aires de travail. Ce type de perturbations peut également conduire à créer une barrière aux déplacements des espèces et entraîner la perte d'un terrain de chasse habituellement utilisé (SETRA 2009).

Cependant, en fonction de la nature des travaux, certaines espèces de chauves-souris pourraient circuler sur le chantier pour s'alimenter puisque la lumière attire une panoplie d'insectes volants.

EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant les différentes opérations qui se dérouleront au terminal maritime, c'est surtout le dérangement par le bruit (convoyeur et autres activités liées aux opérations du site) et l'ambiance lumineuse qui pourrait avoir des effets sur les chiroptères qui occuperaient des gites diurnes aux alentours du site. Comme précisé en phase de construction, le bruit émis à la pénombre et durant la nuit pourrait entrainer l'évitement du secteur par certaines espèces sensibles au bruit.

Comme rapporté à la section 7.13 sur l'ambiance lumineuse, il semble que les chiroptères sont les mammifères qui sont les plus affectés par la lumière artificielle. Des études récentes auraient démontré que la lumière artificielle nocturne provoquerait à long terme des effets négatifs importants sur certaines espèces de chauves-souris, notamment sur les colonies de reproduction, les gîtes d'hibernation et les aires de repos.

Cependant, comme en témoigne une revue de littérature effectuée par Envirotel 3000 en 2007 dans le cadre d'un inventaire portant sur les chiroptères, la grande chauve-souris brune, la Chauve-souris rousse et la chauve souris cendrée ne seraient pas trop affectées par la lumière puisqu'ils auraient tendance a augmenter leur taux d'activité dans des secteurs éclairés par des lampadaires pour la capture des insectes qui se rassemblent autour de sources lumineuses.

Finalement, la muraille de près de 60 m de hauteur qui sera apparente pourrait comporter des anfractuosités qui pourraient être utilisées comme gite diurne ou comme maternité au même titre que les falaises où se réfugient les chauves-souris. Toutefois, l'orientation par rapport au soleil et aux vents dominants joue aussi un rôle important. L'orientation de la muraille (ouest-sud-ouest) pourrait éventuellement fournir un habitat potentiel. Des cas similaires auraient été utilisés par les chauves-souris, notamment dans la région de Montréal (Julie McDuff, WSP, le 18 mai 2016, comm. pers.).

EN PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Le bruit engendré par les activités de démantèlement des infrastructures pourrait déranger momentanément les espèces se trouvant en zone limitrophe au site et même celles qui auraient pris l'habitude de fréquenter le secteur en quête de nourriture. Le dérangement cessera dès la fin des activités.

Le retrait de certaines sources lumineuses va nécessairement provoquer un achalandage (une concentration moindre) moins important des insectes volants attirés par la lumière et de ce fait, toucher les individus ou espèces fréquentant le secteur pour s'alimenter. Pour les espèces plus sensibles à la lumière, ces dernières pourraient à nouveau fréquenter le milieu si les conditions d'habitat recherché par l'espèce sont adéquates.

Comme plusieurs espèces préfèrent de grands arbres comme gite de repos potentiel, la remise en état des sites ne permettra pas la création de gîtes diurnes avant de nombreuses années. L'espace ouvert qui sera en régénération suite à la plantation des arbres pourra être fréquenté par les espèces qui recherchent ce type de milieu en quête de nourriture.

Le tableau 8-48 résume les changements probables sur les chiroptères et leurs habitats potentiels durant les différentes phases et activités du projet.

Tableau 8-48. Identification des changements probables pour les chiroptères et leurs habitats

CHIROPTÈRES ET LEUR HABITAT	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et disposition des débris ligneux	*Perte et modification d'habitat* – Les travaux de déboisement qui s'effectueront durant la saison hivernale, soit durant la période d'absence et d'inactivité des chiroptères, entraineront la perte d'habitats potentiels notamment de gites diurnes comme les grands arbres que l'on retrouve le long de la falaise. On ne prévoit pas de mortalité d'individus durant cette phase de travaux. Lorsque les espèces seront de retour de leur hibernacle vers la fin du mois de mai, certaines espèces pourraient trouver refuge dans des habitats similaires autour de la zone d'étude restreinte puisqu'il y a une certaine homogénéité des peuplements forestiers et la présence de plusieurs grands arbres dispersés (pins blancs avec des têtes dénudées) dans les pentes abruptes le long de la rivière Saguenay.
Organisation et désaffection du chantier Préparation du terrain Cocassage du roc Construction du terminal et du quai Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs	*Dérangement occasionné par le bruit et les vibrations* - Le bruit et les vibrations pourraient perturber le sommeil des individus durant la journée, ce qui entraînerait des répercussions sur leurs activités nocturnes (ex. : alimentation, reproduction). Comme certains travaux pourraient se dérouler en soirée et la nuit, les effets sur les chiroptères entraîneront des répercussions potentielles sur la totalité de la journée. *Ambiance lumineuse* – Les chiroptères pourraient néanmoins utiliser pour leur alimentation l'éclairage artificiel nécessaire aux travaux effectués en soirée et de nuit; la lumière attirant une panoplie d'insectes volants. Toutefois, l'utilisation de ces zones par les chiroptères sera directement reliée à la nature des travaux réalisés à proximité des sources lumineuses.
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes Circulation routière	*Dérangement occasionné par le bruit* – Les effets sur les chiroptères en phase d'exploitation et entretien seront similaires à celle présentée lors de la construction, mais les bruits générés seront plus réguliers et moins intense. Certaines espèces ou individus pourraient s'y habituer. *Ambiance lumineuse* – La présence de source lumineuse la nuit pourrait avoir des effets négatifs sur certaines espèces qui adopteraient une stratégie d'évitement du secteur alors que pour d'autres espèces, la lumière artificielle pourrait avoir des effets positifs, car les lumières attirent les insectes et ces nuages d'insectes constituent une abondante source de nourriture pour les chauves-souris.
	Création d'habitat potentiel (effet positif) – Muraille – La muraille qui sera créée pour la réalisation de l'aire de chargement des navires et la construction du quai pourrait offrir des gites diurnes ou des sites de maternités si les anfractuosités sont disponibles et si les conditions de températures sont rencontrées. Un programme de suivi est suggéré en ce sens.
Démantèlement	
Organisation et désaffection du chantier Nivellement et régalage du terrain Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	*Dérangement occasionné par les activités (bruit)* – Les effets rattachés aux activités nécessaires au démantèlement du site seront momentanés et correspondent à ceux décrits dans les phases de construction et d'exploitation et entretien. *Remise en état des sites démantelés* – Un effet positif est à prévoir pour les chiroptères.

8.8.5.4 HERPÉTOFAUNE

Les activités durant la phase de construction peuvent entraîner une modification ou la perte d'habitats fréquentés par les amphibiens et reptiles. Ces espèces se retrouvent principalement aux abords des cours d'eau, des lacs et des milieux humides comme les marécages, les étangs et les tourbières. À l'exception de l'installation des ponceaux, les activités de construction seront effectuées à plus de 15 m des cours d'eau intermittents et permanents présents dans la zone d'étude restreinte. Le déboisement de près de 40 ha de forêt sera nécessaire pour l'aménagement des accès et des aires de travail. Les travaux affecteront donc surtout l'habitat d'espèces associées au milieu forestier comme la salamandre à points bleus, le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère et la grenouille des bois. Ces espèces qui vivent en forêt trouveront des habitats de remplacement à proximité.

Une bonne proportion du territoire déboisé se retrouve dans des pentes abruptes qui présentent des habitats à faible potentiel pour la plupart des espèces de l'herpétofaune. Globalement, les habitats potentiels pour les amphibiens et reptiles seront donc peu modifiés puisque la presque totalité des travaux évite les milieux (cours d'eau et milieux humides) recherchés par ces espèces.

Pendant la période de construction, le bruit et les vibrations occasionnés par la circulation et les travaux sont susceptibles d'entraîner le déplacement des spécimens présents aux abords immédiats du chantier. Certains individus en déplacement pourraient être tués par les véhicules en déplacement. De plus, les activités de construction pourraient perturber la période de reproduction des amphibiens du groupe des anoures (grenouilles et crapaud) en raison du bruit engendré par la présence des travailleurs et de la machinerie. Comme plusieurs espèces d'anoures sont nocturnes et que leur comportement reproducteur est dépendant du chant, la réalisation de travaux à la pénombre et durant la nuit pourrait affecter certaines espèces. Cependant, la réponse à des bruits de nature anthropique est différente selon l'espèce.

Les risques de mortalité sont plus importants pour l'herpétofaune que pour certaines autres espèces. Les amphibiens et les reptiles adoptent généralement un mode de vie plutôt cryptique et leur mobilité est relativement restreinte. À l'approche d'une menace, la plupart des espèces de l'herpétofaune seront portées à s'enfouir dans le sol. Ainsi, lors des travaux, la plupart des individus ainsi enfouis risquent fort d'être tués. Cependant, compte tenu de la grande fécondité de ces groupes d'animaux, la situation redeviendra normale dès la fin des travaux, du moins dans les milieux propices à leur établissement.

En phase d'exploitation et entretien, la présence de l'aire d'entreposage, des bâtiments et des routes d'accès occasionnera la perte permanente d'habitats potentiels en milieux terrestres qui pourraient être fréquentés par la grenouille des bois, le crapaud d'Amérique, la rainette crucifère et certains reptiles et urodèles.

À court et moyen termes, les fossés aménagés lors de la construction des chemins d'accès permanents et les bassins de sédimentation pourraient être utilisés comme site de reproduction par certaines espèces qui recherchent ce type de milieux au printemps dans la mesure où il y a une petite accumulation d'eau. Il est donc fort probable que ces aménagements soient colonisés par certaines espèces d'anoures.

Comme plusieurs des espèces de ce groupe sont plus actives en soirée et la nuit, l'éclairage sur le site pourrait occasionner certains inconvénients ou dérangements dans leur comportement de reproduction et elles pourraient aussi être plus vulnérables à la prédation (chapitre 7.12, Ambiance lumineuse). En contrepartie, comme la lumière attire les insectes et que certaines espèces sont prédatrices, leur succès d'alimentation pourrait augmenter.

Si on exclut le dérangement par le bruit qui pourrait être occasionné par les travaux, tout comme pour les autres espèces de la faune terrestre, la phase de démantèlement se voudra favorable aux espèces de

l'herpétofaune qui utilise les habitats terrestres lorsque les surfaces qui auront été revégétalisées se seront développées. Les habitats en devenir seront colonisés graduellement.

Le tableau 8-49 présente les activités et une synthèse des principaux effets potentiels sur la composante herpétofaune.

Tableau 8-49. Identification des changements probables pour l'herpétofaune et leurs habitats

Herpétofaune et habitats	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et disposition des débris ligneux	*Perte d'habitat pour les espèces associées principalement au milieu forestier* – Le déboisement des accès, des aires nécessaires à la construction du terminal maritime et des sites d'entreposage va entrainer la perte de végétation terrestre (38,1 ha) et riveraine (1,3) qui sont des habitats potentiels pour certaines espèces de l'herpétofaune.
Organisation et désaffectation du chantier Préparation du terrain Concassage du roc Construction du terminal et du quai	*Dérangement occasionné par le bruit* – Le bruit généré par les différentes activités réalisées dans la zone d'étude restreinte peut avoir des effets sur les comportements reproducteurs de certaines espèces qui seraient plus sensibles. De plus, les individus présents (surtout les espèces associées au milieu terrestre) auront le réflexe de se déplacer vers des sites en périphérie et certains individus pourraient être écrasés lors de leur déplacement.
Traversée de cours d'eau Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses Ravitaillement et entretien de la machinerie	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures ou autres matières dangereuses* – Même si ce risque revêt un caractère hypothétique, les déversements d'hydrocarbure et d'autres substances dangereuses qui atteindraient les cours d'eau pourraient avoir des effets non négligeables sur les espèces de l'herpétofaune qui fréquentent ces milieux notamment dans leur phase larvaire (têtards d'anoure). L'épiderme mince des amphibiens rend ceux-ci particulièrement vulnérables aux polluants (Desroches et Rodrigue 2004). Des mortalités pourraient s'en suivre. Cependant, les milieux favorables à la majorité des espèces de ce groupe sont à distance de la zone des travaux.
Exploitation et entretien	
Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes Circulation routière	*Augmentation du risque de prédation (ambiance lumineuse)* – La présence de sources lumineuses intenses peut avoir des effets sur certains comportements des espèces de l'herpétofaune et aussi les rendre vulnérables à la prédation lors de leur déplacement la nuit (ex. espèces noctures). Cependant, peu d'effets sont attendus sur les reptiles et les amphibiens, car les milieux favorables (cours d'eau et milieux humides) à la majorité des espèces sont éloignés du site et aucune lumière artificielle ne sera émise à l'extérieur de la zone qui sera aménagée. *Nouveaux habitats potentiels créés (effets positifs)* – Le réseau de drainage périphérique qui sera aménagé autour des aires d'entreposage pourrait devenir des habitats potentiels pour certaines espèces d'anoures.
Circulation routière Gestion des matières dangereuses	*Risque de déversement accidentel d'hydrocarbures ou de produits dangereux dans l'environnement* – Les effets présentés pour la construction sont les mêmes en phase d'exploitation et entretien, mais ils peuvent aussi toucher les nouveaux milieux qui pourraient potentiellement être colonisés (fossés et bassins).

Démantèlement	
Organisation et désaffection du chantier Nivellement et régalage du terrain Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	*Dérangement occasionné par les activités (bruit)* – Les effets rattachés aux activités nécessaires au démantèlement du site ont été décrits dans les phases précédentes. *Remise en état des sites démantelés* – La plantation d'arbres sur les sites désaffectés et leur développement permettront particulièrement aux espèces associées au milieu forestier de recoloniser graduellement les milieux restaurés (effet positif).

8.8.5.5 ESPÈCES EN PÉRIL

Cette section porte sur l'identification des effets potentiels du projet sur les espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérale et provinciale, ainsi que sur l'habitat essentiel ou la résidence de ces espèces. Les différentes espèces à statut particulier dont l'aire de répartition se superpose à la zone d'étude ont été présentées à la section 8.8.4.6. Cependant, certaines espèces qui ont été présenté précédemment ne seront pas considérées pour l'analyse sur les effets puisque la probabilité de les retouver dans la zone d'étude restreinte est inexistante ou peu probable parce que les conditions d'habitat recherché par ces espèces ne sont tout simplement pas rencontrées. Parmi celles-ci on retrouve :

- espèces de la petite faune – la belette pygmée – c'est une espèce de milieux ouverts que l'on ne retrouve pas dans la zone d'étude;
- espèces de l'herpétofaune – la tortue des bois et la tortue serpentine – ces deux espèces sont associées à des cours d'eau d'importance. La zone d'étude est surtout constituée de petits cours d'eau intermittents.

MICROMAMMIFERES A STATUT PARTICULIER

D'entrée de jeu, la présence dans la zone d'étude restreinte du campagnol-lemming de Cooper est peu probable puisque ce dernier est associé aux tourbières à sphaigne et marais herbeux qui sont absents de la zone d'étude. Les petits milieux humides qui sont en faible représentation dans la zone d'étude ne correspondent pas à l'habitat fréquenté et recherché par cette espèce.

Les principaux habitats qui seront perdus par la suite du déboisement sont constitués de peuplements de résineux jeunes et matures et de peuplements en régénération. Ceux-ci sont cependant très abondants dans la zone d'influence et dans le milieu environnant, et les micromammifères qui les fréquentent tel le campagnol des rochers pourront trouver des habitats favorables dans les milieux environnant les secteurs déboisés.

Cependant, le campagnol des rochers pourrait être touché par ces activités de déboisement compte tenu de leur capacité limitée de se déplacer sur de grandes distances et de leur domaine vital restreint. Il pourrait ainsi être particulièrement vulnérable à la prédation au cours de leurs déplacements et certains animaux risquent d'être piégés dans leur terrier ou leur nid au moment des travaux.

Comme cette espèce recherche la proximité des sources d'eau, les habitats qu'ils fréquentent peuvent aussi être évités considérant les bandes de protection qui seront accordées à la protection des cours d'eau de la zone d'étude.

La section 8.8.5.2 présente le détail des effets attendus sur la petite faune et les micromammifères et les effets présentés peuvent aussi s'appliquer à cette espèce.

CHIROPTÈRES

Des sept espèces de chiroptères dont l'aire de répartition se situe dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, six ont une protection légale en vertu de la Loi sur les espèces menacées.

Parmi les nombreuses menaces qui pèsent sur ce cortège d'espèces, les perturbations d'origine anthropique sont sans nul doute les plus importantes. Ainsi, la destruction de gîtes, la transformation des habitats, mais aussi les dérangements, l'usage des pesticides et de produits toxiques, les collisions routières et la mortalité liée à la présence des parcs éoliens sont autant de menaces pour ce groupe.

Le manque de connaissance sur la dynamique des populations de chauves-souris, la difficulté d'étude de ces animaux et la multiplicité des habitats fréquentés par les chiroptères rendent cependant difficile la hiérarchisation précise des menaces qui pèsent sur ces espèces.

La disparition ou la modification des gîtes et la transformation du domaine vital apparaissent toutefois comme les deux principales menaces qui pèsent sur les chiroptères.

En détruisant les gîtes, les travaux de déboisement et de terrassement des aires de travail constituent probablement les phases les plus préjudiciables aux habitats de repos, d'élevage et de reproduction des chiroptères (gites souterrains, arbres, bâtiments, etc.). Dans la zone d'étude restreinte, la présence de grands arbres et de crevasses rocheuses représente possiblement des habitats potentiels de repos pour quelques espèces de chiroptères à statut précaire. Le niveau des effets varie cependant fortement en fonction de la période d'intervention. Dans le cas qui nous intéresse, la période d'intervention visée pour les travaux de déboisement et de préparation des aires de travail se situe principalement en hiver alors que les chauves-souris sont absentes. Les trois espèces migratrices, les chauves-souris rousses, cendrées et argentées, qui possèdent toutes le statut d'espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec seront dans leur aire d'hivernage au sud pendant la phase intense des travaux de déboisement. La pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique, toutes considérées comme des espèces en voie de disparition (Loi sur les espèces en péril), seront quant à elles confinées dans leur hibernacle (cavernes ou mines désaffectées) pendant cette même période. Les effets attendus sur les individus des différentes espèces à statut particulier seront nuls lors des travaux hivernaux. À leur retour vers la fin du mois de mai, les différentes espèces pourront trouver des habitats de remplacement dans le milieu environnant puisque les superficies déboisées seront peu importantes à l'échelle locale et la mosaïque forestière est assez similaire à celle retrouvée dans la zone d'étude restreinte. D'ailleurs, selon le COSEPAC (2013), la propriété de l'habitat n'est pas un enjeu aussi important puisque ces espèces à l'aire de répartition vaste s'observent dans une variété de milieux urbains, ruraux et forestiers, et qu'elles passent l'hiver dans des centaines de gîtes d'hibernation. Ces sites d'hibernation se retrouvent souvent éloignés à plus d'une centaine de kilomètres des sites fréquentés en période estivale.

Quant aux autres effets potentiels sur cette CV en phase de construction, d'exploitation et entretien et de démantèlement (chiroptères – espèces en péril), ceux-ci sont décrits à la section 8.8.5.3.

PIPISTRELLE DE L'EST

La pipistrelle de l'Est fréquente les champs à proximité des boisés et des bâtiments ou les paysages avec une abondance

8.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente la synthèse des principales mesures d'atténuation réalisables dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet. Les mesures présentées dans les paragraphes qui suivent s'appliquent autant pour les espèces à statut particulier que pour les autres espèces faisant partie

de ces groupes. Pour la faune terrestre, l'herpétofaune et les chiroptères, ce sont surtout des mesures courantes qui vont s'appliquer lors des travaux de construction, notamment lors du déboisement des aires de travail et des chemins d'accès puisque c'est cette activité qui a le plus d'effets sur les habitats des différentes espèces. Une fois le déboisement terminé, la plupart des animaux auront déserté ces zones et les effets relatifs aux autres activités de construction se feront sentir auprès des populations ou individus que l'on retrouvera en périphérie du secteur à aménager. Lorsqu'applicables, des mesures d'atténuation particulières peuvent être proposées spécifiquement pour un groupe ou une espèce en particulier. Dans ce cas, elles seront précisées dans une section spécifique.

Les mesures d'atténuation n'incluent aucune proposition de compensation en ce qui a trait aux composantes faune terrestre, herpétofaune et chiroptères puisque la superficie des territoires affectés est peu importante à l'échelle locale, les milieux sensibles peu nombreux seront évités et protégés et il y a plusieurs habitats de remplacement propices qui sont disponibles à proximité. Cependant un programme de suivi sur les chiroptères sera proposé à la section 8.8.8.

PHASE DE CONSTRUCTION

Habitats des mammifères et de l'herpétofaune

L'application de mesures d'atténuation courantes visant entre autres la délimitation claire des aires de travail permettra de restreindre l'ensemble des activités à réaliser aux secteurs d'intervention prévus et aussi de protéger les milieux fragiles. La circulation de la machinerie devra s'en tenir aux aires strictement requises et elle ne devra pas empiéter sur les bandes de protection végétale d'au moins 15 m de largeur en bordure des rives des cours d'eau. D'autres mesures visant le réaménagement des milieux perturbés favoriseront le retour des espèces lorsque ceux-ci seront reconstitués. De plus, le calendrier des travaux qui prévoit la réalisation de la plupart des activités de déboisement avant le début du mois de mai, soit avant la période de reproduction de plusieurs des espèces fréquentant le territoire ou avant le retour des espèces migratrices (chauves-souris), permettra d'amenuiser les effets sur celles-ci. De plus, comme il a été précisé dans la section sur la flore et végétation forestière (section 8.1), il est prévu à l'étape de l'ingénierie de détail de déplacer le tracé du chemin permanent vers l'est afin d'éviter complètement le milieu humide identifié dans l'unité de végétation V1. Plusieurs espèces de la petite faune et des micromammifères peuvent être associées à ce type de milieu notamment le campagnol des rochers (espèce à statut particulier). Cette action permettra d'éviter des effets négatifs.

Les mesures d'atténuation courantes liées au déboisement ainsi que les mesures associées aux travaux de restauration du milieu seront appliquées afin de minimiser les pertes de végétation terrestre et riveraine (habitats potentiels pour plusieurs espèces fauniques) au cours de la phase de construction (annexe H).

- La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier sera respectée, de même que l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État et le Règlement sur la protection des forêts. Les mesures nécessaires seront prises afin que les activités de déboisement soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.
- Préalablement au déboisement, les limites des aires de travail (emprise, dépôt, etc.) ainsi que celles du dégagement à effectuer autour de ces aires (branches interférentes à élaguer) seront clairement identifiées de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. L'autorisation du surveillant sera obtenue avant d'entreprendre l'abattage des arbres. Aucun abattage ne pourra avoir lieu sans le consentement du Port de Saguenay.
- Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne

pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas, ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins d'atteindre à la santé et sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.

- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
- L'abattage devra être effectué conformément au devis technique de déboisement.
- Le détenteur d'un permis d'intervention récoltera tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il coupera les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, il enlèvera les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres seront aussi coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette.
- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et entretien seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- La bande riveraine détériorée par les travaux sera restaurée au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau.
- Après l'achèvement des travaux, on devra retirer du site des travaux, tous les outils, équipements, véhicules, ouvrages temporaires ou parties d'ouvrages qui auront été utilisés afin de construire ou mettre en place l'infrastructure.
- La terre végétale mise de côté sera épandue sur toute la surface du site de travail ou d'entreposage si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.
- Les arbres endommagés lors des travaux seront abattus. Ces arbres devront être ébranchés et tronçonnés en longueur de 1,2 m. Si le bois a une valeur commerciale, il sera empilé en bordure de l'emprise. Si les arbres n'ont pas de valeur commerciale ou autre valeur, ils seront laissés sur le sol dans l'emprise.

- Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes, seront utilisées.

Finalement, plusieurs autres mesures d'atténuation portant sur l'entretien des véhicules et engins de chantier, sur la gestion des matières dangereuses et des hydrocarbures seront appliquées afin de prévenir les risques d'incidents (déversements accidentels d'hydrocarbures) lors du transport et déplacement des véhicules et dans la manipulation des différents produits. Ces mesures pour la plupart préventive permettront de réduire les risques d'effets potentiels sur le milieu naturel (habitats potentiels) et indirectement sur les espèces fauniques (annexe H).

- Les équipements mobiles seront entretenus et ravitaillés dans des garages à l'extérieur des sites de travaux.
- Les équipements et la machinerie utilisés seront en bon état de fonctionnement (système antipollution, filtres à sac, etc.). Leurs systèmes d'échappement et antipollution seront également inspectés et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruits. Les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.
- Les matières dangereuses devront être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
- Du matériel d'intervention sera disponible sur place, et en tout temps, en cas de déversement de contaminants. Tout déversement de contaminants devra faire l'objet de mesures immédiates d'intervention pour confiner et récupérer les produits.
- Le Port de Saguenay sera avisé sans délai dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.
- Aucune matière dangereuse ne sera émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.
- Toutes les matières dangereuses devront être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
- Les matières dangereuses résiduelles devront être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles devront être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.
- Lors du transport des matières dangereuses, le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses sera respecté.

- Les exigences de la Loi sur les produits pétroliers et les équipements pétroliers et du Règlement sur les produits pétroliers pour la gestion du matériel et des produits pétroliers devront être suivies.
- Les mesures nécessaires seront prises afin que les contenants, les réservoirs portatifs et les réservoirs mobiles soient conformes aux normes de fabrication spécifiées dans le Règlement sur les produits pétroliers. Les normes de localisation et d'installation pour les réservoirs hors sol et souterrains seront respectées.
- Les bidons ou récipients contenant des hydrocarbures seront placés à plus de 60 m de la rive, alors que les autres produits dangereux seront entreposés dans un bac ou entre des bermes ayant la capacité de recueillir 110 % des réserves entreposées.
- Les équipements pétroliers seront vérifiés par un vérificateur agrée lors de l'installation, du remplacement ou de l'enlèvement de ceux-ci. Les équipements pétroliers seront vérifiés selon la fréquence et les modalités indiquées dans le Règlement sur les produits pétroliers.
- L'entrepreneur devra être titulaire d'un permis d'utilisation d'un équipement pétrolier à risque élevé, s'il installe ou utilise un réservoir hors sol de 10 000 litres ou plus de carburant diesel ou un réservoir de 2 500 litres ou plus d'essence. Dans le cas d'un réservoir souterrain, dont l'une ou plusieurs des composantes est partiellement ou complètement enfouie dans le sol, ce permis sera requis pour un réservoir de 500 litres ou plus de carburant diesel ou d'essence.
- Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 5 000 litres, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. Si la cuvette de rétention ne protège qu'un seul réservoir, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume d'au moins 10 % supérieur à la capacité du réservoir. Si la cuvette de rétention protège plusieurs réservoirs, elle devra être d'une capacité suffisante pour contenir un volume de liquides au moins égal à la plus grande des valeurs suivantes : la capacité du plus gros réservoir plus 10 % de la capacité totale de tous les autres réservoirs, ou la capacité du plus gros réservoir augmentée de 10 %.
- Les produits pétroliers seront manipulés de façon à prévenir et à maîtriser les fuites et les déversements. Des produits absorbants les hydrocarbures seront gardés en tout temps sur les lieux d'entreposage ou d'utilisation de produits pétroliers. Lors d'un déversement de contaminants, le plan d'intervention en cas de déversement en vigueur sera immédiatement appliqué.

Dérangement de la faune

Des mesures d'atténuation visant le bon entretien de la machinerie et des véhicules seront appliquées et elles permettront, pour leur part, de diminuer les effets reliés au bruit.

- Les équipements mobiles seront entretenus et ravitaillés dans des garages à l'extérieur des sites de travaux.
- Les équipements et la machinerie utilisés seront en bon état de fonctionnement (système antipollution, filtres à sac, etc.). Leurs systèmes d'échappement et antipollution seront également inspectés et réparés, au besoin, afin de limiter le plus possible l'émission de bruits. Les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
- Tout déversement accidentel sera rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333) et du MDDELCC (1 866 694-5454) devra être avisé sans délai. La zone touchée devra être immédiatement circonscrite et nettoyée sans délai. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation devra être effectuée selon les modalités de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC.

Comme certaines espèces pourraient être perturbées par les sources de lumières intenses (section 7.13), les véhicules et engins de chantier qui seront en arrêt devront fermer leur phare pour éviter d'éclairer les milieux forestiers pouvant abriter ces espèces. En complément, et dans la mesure du possible, les mesures portant sur la luminosité nocture seront aussi appliqués (voir annexe H). Ces mesures visent à contrôler la direction et l'intensité de l'éclairage et à l'éteindre quand c'est possible.

- Limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer.
- Utiliser des luminaires qui ne présentent aucune émission à plus de 90 degrés.
- Limiter autant que possible la période et la durée d'utilisation des éclairages en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières. L'éclairage sera planifié afin d'assurer un niveau de lumière requis pour la sécurité des travailleurs et la sécurité des équipements tout en minimisant le flux lumineux. Lorsque possible, les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs ou l'éclairage n'est pas requis en permanence.
- Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer.
- Porter une attention particulière à l'orientation des lumières provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer vers le Saguenay.
- Réduire les niveaux de contraste des bâtiments en utilisant des finis avec de faibles niveaux de réflectance et des couleurs s'harmonisant avec les paysages naturels (ex. éviter le rouge). Lorsque possible, les structures sur le site seront de couleur foncée pour absorber la réflexion de la lumière.
- Limiter le déboisement et conserver le plus possible de végétation pour procurer des écrans visuels. Végétaliser les espaces dénudés rapidement.
- Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouge et blanches.

Risque de collision avec la faune

Afin de réduire les risques de collision avec la faune en déplacement, des mesures visant à contrôler la vitesse des transporteurs et surtout des travailleurs devront être mises en place. Des affiches devront être installées sur les chemins menant au chantier et un contrôle devra être assuré.

Particularité - chiroptères

Lors des travaux de construction, le dynamitage nécessaire à la préparation de l'aire de chargement et d'aménagement du quai entrainera la création d'une muraille haute de près de 65 m de hauteur et d'une largeur d'un peu plus de 100 m. La falaise qui sera mise à nue pourrait être colonisée par les chiroptères si certaines caractéristiques d'habitats sont rencontrées. Comme il est prévu recouvrir une partie de cette falaise avec du grillage pour assurer la sécurité sur le site, il faudrait s'assurer d'utiliser un maillage approprié qui permettrait aux chiroptères de passer au travers et d'utiliser les anfractuosités dans le roc.

- Mesure particulière : prévoir l'utilisation d'un grillage dont le maillage permettrait le passage des chauves-souris qui voudraient s'installer dans la falaise.

Espèces en péril

L'ensemble des mesures présentées dans les paragraphes précédents s'appliquent aux espèces à statut particulier puisque ces espèces sont des représentants lors des travaux de construction

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant cette phase, les effets prévisibles sur la faune terrestre, l'herpétofaune et les chiroptères quoique moins intenses, nécessiteront également la mise en application de mesures d'atténuation. Les mesures présentées à la phase de construction s'appliquent également en phase d'exploitation et d'entretien.

Les mesures applicables pour réduire ou prévenir les effets sur ces composantes fauniques portent sur le dérangement occasionné par le bruit, les déversements accidentels d'hydrocarbure ou de produits dangereux, les risques de collision avec la faune (circulation routière) et l'ambiance lumineuse nocturne.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Pendant la période de démantèlement, l'intensification des activités sur le site du terminal maritime augmentera légèrement le bruit ambiant pour le milieu environnant et la circulation accrue sur le site et le long des chemins d'accès augmente les risques de collision avec la faune. Les mêmes mesures d'atténuation précisées à la phase de construction s'appliqueront durant toute la période nécessaire à la réalisation des travaux.

Pour les chiroptères, il y aurait lieu d'envisager les travaux importants dont le retrait des structures en dehors de la période de fréquentation du secteur, soit entre les mois d'octobre et mai, lorsqu'elles ont quitté vers leur hibernacle.

8.8.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Pour la détermination de l'importance des effets résiduels, une **valeur environnementale globale** allant de moyenne à grande a été attribuée aux composantes de la faune terrestre, de l'herpétofaune, des chiroptères et des espèces à statut particulier. Les valeurs suivantes ont été établies :

- Faune terrestre et leurs habitats : Valeur environnementale globale **Moyenne.** Des valeurs écosystémique **moyenne** et socioéconomique **moyenne** leur sont attribuées puisque plusieurs espèces sont exploitées par les chasseurs sportifs à des fins d'alimentation et par les trappeurs pour leur fourrure. De plus, plusieurs d'entre elles sont protégées par règlement qui du même coup, encadre leur prélèvement (saison, sexe et quantité).
- Herpétofaune et leurs habitats : Valeur environnementale globale **Moyenne**. La valeur écosystémique de cette composante est jugée **moyenne**, car même si de façon générale les amphibiens et reptiles ne constituent pas une préoccupation majeure pour les spécialistes de la faune et le public à moins de faire partie des espèces vulnérables ou menacées, elle représente un indice de l'état de la qualité des milieux humides que l'on retrouve sur un territoire donné. Une valeur socioéconomique faible lui est attribuée puisque cette composante n'est pas valorisée ni utilisée par la population régionale.
- Chiroptères et leurs habitats : Valeur environnementale globale **grande.** Une valeur écosystémique **moyenne** leur est attribuée puisqu'ils ne font pas l'unanimité auprès de tous les groupes. Certaines personnes tendent à les éradiquer lorsqu'ils s'installent dans les bâtiments alors que d'autres (notamment les scientifiques) reconnaissent leur contribution dans les écosystèmes (insectivore). On leur attribue une valeur socioéconomique **grande** puisque la majorité des espèces qui constituent ce groupe font l'objet de mesures de protection légale (espèces vulnérables et en péril).
- Espèces en péril et leurs habitats : Valeur environnementale globale **grande**. Une valeur écosystémique **grande** leur est attribuée puisque leur protection fait l'objet de consensus auprès de la communauté scientifique. De plus, comme ces espèces sont protégées par des lois du Québec ou du Canada (statut d'espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable ou espèce en péril), leur valeur socioéconomique est grande.

Faune terrestre, l'herpétofaune et leurs habitats

En phase de construction, les effets résiduels potentiels sur la faune terrestre et l'herpétofaune sont attribuables en grande partie à la perte d'habitats potentiels, au dérangement (bruit et ambiance lumineuse) occasionné par les différentes opérations sur le site, au risque de déversements accidentels et au risque de collision.

La réalisation des travaux de déboisement engendrera une perte d'habitat pour plusieurs espèces et certains individus limités dans leur capacité de déplacement (micromammifère) ou en hibernation dans la litière (herpétofaune, espèces terrestres) pourraient même mourir lors des travaux. Globalement, de faibles superficies seront déboisées à l'intérieur de la zone d'étude restreinte et plusieurs des secteurs qui seront touchés se retrouvent dans des pentes fortes qui sont moins favorables aux espèces terrestres. La présence d'habitats propices dans les environs du site du projet permettra à plusieurs espèces de se déplacer dans ces milieux et les populations de la faune terrestre et de l'herpétofaune ne seront nullement compromises. Compte tenu de ces considérations, de la période des travaux pour le déboisement (hiver), de l'évitement des milieux humides et de l'application des mesures d'atténuation relatives au déboisement, au dérangement, et aux actions préventives en lien avec les déversements accidentels, le degré de perturbation est jugé moyen et il aura un caractère irréversible en ce qui a trait à la perte d'habitat. **L'ampleur** de cet effet est qualifiée de moyen.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des différentes aires de travail où seront construites les différentes infrastructures et dans le milieu environnant pour les animaux qui se trouveront dans les habitats en périphérie. La durée de l'effet sera longue puisque les habitats disparus ont un caractère permanent. La probabilité d'occurrence est qualifiée d'élevée, car l'effet sur ces composantes se manifestera de façon certaine. En conséquence, l'importance de l'effet résiduel sur les composantes faune terrestre et herpétofaune est jugé moyen et l'importance de l'effet résiduel non important.

En phase d'exploitation et entretien, ce sont les activités reliées aux opérations courantes du site qui occasionneront des effets sur la faune terrestre et l'herpétofaune. Les activités reliées à la présence, l'utilisation et l'entretien des bâtiments et des installations permanentes, la circulation routière et la gestion des matières dangereuses seront source de dérangement (sonore et ambiance lumineuse), de risques de collision et de déversements accidentels.

Comme les espèces fauniques se seront déplacées dans les milieux forestiers limitrophes, ce sont surtout les espèces qui demeureront dans l'environnement immédiat du terminal maritime qui pourraient subir les effets et il est fort probable que plusieurs d'entre elles s'habitueront au va-et-vient des véhicules qui circuleront, au bruit et à l'ambiance lumineuse sur le site. Une fois les mesures d'atténuation appliquées, le degré de perturbation sur ces composantes sera faible et réversible puisqu'il n'affectera pas en continu (fréquence) les espèces fauniques qui ce seront établies ou qui circuleront aux alentours. L'ampleur des effets sur la composante est faible.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets (bruit, ambiance lumineuse) sont susceptibles d'être sur le site même du terminal ou à quelques dizaines de mètres aux alentours. La durée de l'effet sera courte puisque les activités et opérations sur le site ne seront pas réalisées en continu. La probabilité d'occurrence est qualifiée faible puisque la majorité des espèces qui fréquenteront ou demeureront dans le voisinage du terminal sera probablement habituée aux activités qui s'y déroulent. De plus, la faune qui pourrait être tuée est en lien avec les risques de collision donc peu probable. Les risques de déversements accidentels revêtent aussi un caractère hypothétique.

En conséquence, l'**effet résiduel** sur les composantes faune terrestre et herpétofaune est jugé faible, et donc non important.

À la **phase de démantèlement**, une intensification de certaines activités sera réalisée afin de procéder au retrait des infrastructures et de remettre en état les sites désaffectés. Les effets ressentis seront surtout en lien avec le dérangement occasionné par le bruit et les risques de collision accrue avec la faune le long de la route.

Pendant cette période, il pourrait y avoir un déplacement temporaire de certains individus dû à l'intensification des travaux sur le site du terminal maritime. La circulation accrue pourrait aussi augmenter les risques de collision avec les animaux en déplacement. Les mesures d'atténuation précisées à la section 8.8.6 en phase de construction seront appliquées.

En assurant le reconditionnement des sites par les végétaux, le site sera au fil des années recolonisé par les espèces fauniques. Il s'agit donc d'un effet positif de faible ampleur, d'étendue géographique ponctuelle et de longue durée. La probabilité d'occurrence est élevée. Ainsi, l'**effet résiduel** positif est jugé **moyen** (**non important**).

Chiroptères – pertes d'habitats

Les effets résiduels potentiels sur les chiroptères en phase de construction seront attribuables à la perte d'habitats potentiels et au dérangement occasionnés par les opérations qui auront lieu pour la construction des différentes infrastructures qui constitueront le terminal maritime.

Le déboisement des surfaces nécessaires à l'implantation des infrastructures se réalisera l'hiver alors que les chiroptères seront confinés dans leur hibernacle plus au sud. Les peuplements forestiers qui seront coupés notamment les arbres plus gros peuvent représenter une perte d'habitats potentiels pour les espèces de ce groupe. Comme précisé précédemment, la période de réalisation des travaux (hiver) combinée à l'application des mesures relatives au déboisement devrait réduire les effets sur les chiroptères. Lorsque celles-ci seront de retour vers la fin du mois de mai, c'est davantage le dérangement qui pourrait conditionner le choix des nouveaux refuges. Malgré les mesures applicables au bruit et à l'ambiance lumineux, les espèces les plus sensibles à ces éléments pourraient se déplacer à bonne distance du site des travaux alors que les autres pourraient s'installer dans les habitats limitrophes. En conséquence, le degré de perturbation est jugé faible, mais irréversible. L'intensité des effets (ampleur) sur la composante est moyenne.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des différentes aires de travail où seront construites les diverses infrastructures et dans le milieu environnant. La durée de l'effet sera courte puisqu'il se fera sentir pendant la durée des travaux. Les individus reconnus pour avoir une bonne capacité de vol trouveront dès leur retour dans le milieu d'autres sites favorables à l'espèce. La probabilité d'occurrence est qualifiée de moyenne puisque les chiroptères sont reconnus pour fréquenter une grande diversité de milieux et il n'est pas certain que l'effet se manifestera pour cette composante. En conséquence, l'effet résiduel de la perte des habitats et du dérangement qu'il occasionne pour cette composante est jugé moyen et l'importance de l'effet résiduel non importante.

Comme le projet façonnera le paysage et qu'une falaise sera mise à nu, il y a des probabilités que ce milieu puisse offrir un potentiel d'habitat aux chiroptères. Un programme de suivi sera suggéré et s'il s'avérait que les chiroptères utilisent cette falaise comme gîtes de repos ou de maternité, un effet positif serait déclaré.

En phase d'exploitation et entretien, la présence, l'utilisation et l'entretien des bâtiments et des installations permanentes et la circulation routière seront les principales activités à considérer puisque les opérations qui y sont attachées provoqueront potentiellement le dérangement (bruit et ambiance

lumineuse) des chiroptères qui pourraient fréquenter le milieu et le site du terminal. Le choix des équipements sur le site (ex. convoyeur) aura été fait en prenant en considération l'ambiance sonore.

Les chiroptères qui fréquenteront le milieu sont probablement les espèces qui seront les moins sensibles au bruit et à l'ambiance lumineuse. Les mesures d'atténuation courantes proposées pour le bruit et l'ambiance lumineuse seront donc appliquées. Comme ces espèces sont actives la nuit, que les opérations peuvent se dérouler à différentes périodes de la journée (dérangement intermittent), les espèces pourraient tout de même fréquenter le site du terminal lorsque les activités sont réduites. Si les espèces ne sont pas trop sensibles au bruit, elles pourraient être attirées par les sources lumineuses où l'on retrouve souvent des concentrations d'insectes. En tenant compte de ces éléments, le degré de perturbation est jugé faible et réversible entre autres à cause des variations journalières observées dans les opérations. L'ampleur sur la composante est moyenne.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est **ponctuelle** puisque les effets (bruit, ambiance lumineuse) seront concentrés sur le site même du terminal ou à quelques dizaines de mètres aux alentours. La **durée** de l'effet sera **courte** puisque les activités et opérations sur le site ne seront pas réalisées en continu. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée faible puisque la majorité des espèces qui fréquenteront ou demeureront dans le voisinage du terminal sera probablement habituée aux activités qui s'y déroulent. Certaines espèces de chiroptères pourraient même être attirées par les sources lumineuses pour leur alimentation.

En conséquence, l'**effet résiduel** sur les chiroptères est **moyen** et **non important**.

En phase de démantèlement, en fonction de la période de réalisation des travaux, les chiroptères pourraient ne pas être présents sur le site. Il y aurait lieu d'ajuster, dans la mesure du possible, le calendrier d'activité des travaux afin de considérer leur période d'activité. La prise en compte de cette mesure ferait en sorte qu'il n'y aurait d'effets résiduels attendus. Après la remise en état des sites, avant que les plantations atteignent une hauteur appréciable, le milieu pourrait être fréquenté par les espèces qui recherchent les milieux ouverts pour leur alimentation. Un effet positif pourrait être déclaré.

Espèces en péril – pertes d'habitats

Comme six des sept espèces de chiroptères sont considérées dans ce groupe et que leur évaluation a été réalisée précédemment, seules les autres espèces seront considérées par cette évaluation. Toutefois, en prenant en considération qu'un certain nombre d'entre elles ne retrouvent pas les conditions d'habitats à l'intérieur de la zone d'étude restreinte (voir section 8.8.5.5), seul le campagnol des rochers sera considéré.

Ainsi, en phase de construction, les effets résiduels probables sur le campagnol des rochers sont liés principalement aux activités de déboisement, au dérangement (bruit et vibration) engendré par les différents travaux et au risque de collision.

La réalisation des travaux de déboisement pourrait toucher un certain nombre de milieux pouvant être fréquentés par le campagnol des rochers et provoquer la perte de certains habitats. Ces effets combinés à d'autres travaux vont déranger les individus dans leur terrier. En réaction aux diverses activités, les individus pourraient tenter de trouver de nouveaux habitats et devenir plus vulnérables lors de leur déplacement. Comme cette espèce a un petit domaine vital, les effets pourraient être importants. L'application de mesures d'atténuation visant la protection des cours d'eau et l'évitement des milieux humides pourrait diminuer les effets sur cette espèce qui résident habituellement à proximité des sources d'eau. D'autres mesures d'atténuation relatives au bruit seront aussi appliquées pour la durée des travaux. En considérant ces éléments, le degré de perturbation sur cette espèce est jugé moyen et il peut être réversible pour les habitats qui auront été épargnés par la mise en application des mesures d'atténuation (protection des cours d'eau et évitement des milieux humides) et irréversible pour les habitats détruits lors du déboisement. L'ampleur de cet effet est qualifiée de forte.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis sur une faible superficie, soit au niveau des différentes aires de travail où seront construites les différentes infrastructures et dans le milieu environnant. La durée de l'effet sera longue puisque les habitats disparus ont un caractère permanent. La probabilité d'occurrence est qualifiée d'élevée, car l'effet sur ces composantes se manifestera de façon certaine. En conséquence, l'effet résiduel de la perte des habitats et du dérangement occasionné pour le campagnol des rochers est fort, donc **important**.

Les **phases d'exploitation et d'entretien et de démantèlement** ne sont pas considéré dans l'analyse puisque le campagnol des rochers ne retrouvera pas sur le site du terminal les conditions essentielles lui permettant d'assurer son cycle vital. Même avec la restauration du milieu, l'espèce va préférer les habitats près des sources d'eau qui sont peu nombreuse dans le milieu. Les sites qui seront reconditionnés ne rencontrent pas les exigences de l'espèce.

8.8.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Pour la muraille, un programme de suivi pourrait être envisagé pour son utilisation par les chiroptères. Celui-ci pourrait être mis en place dès la première saison suivant la construction de la muraille et se poursuivre pendant 5 an.

Le programme pourrait consister en un inventaire mobile spécifiquement dirigé vers la falaise, comprenant à la fois de l'observation (lunettes infrarouges) et la détection d'ultrasons. Les inventaires devraient préférentiellement être réalisés pendant la période de reproduction des chiroptères, soit en juin et juillet. Deux sorties par année sont proposées, l'une en juin et l'autre en juillet lors de soirées de conditions météorologiques propices, c'est-à-dire des soirées sans précipitations, sans vent (ou moins de 20 km/h) et où la température ambiante est douce (éviter les nuits froides). Les inventaires devraient débuter 30 minutes avant le coucher du soleil et se poursuivre pendant trois à quatre heures.

8.9 RÉFÉRENCES

- ACTU ENVIRONNEMENT. 2011. *La disparition des chauves-souris coûterait 3,7 milliards de dollars aux agriculteurs américains.* Site Internet : http://www.actu-environnement.com/ae/news/chauve-souris-nez-blanc-pesticides-cultures-12405.php4
- ABGRALL, P., V.D. Moulton et W.J. Richardson. 2008. *Updated Review of Scientific Information on Impacts of Seismic Survey on Marine Mammals, 2004-presen*t. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/087. 72 p.
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2013. *Examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social du projet de construction d'infrastructures portuaires dans la baie Déception au Nunavik par Canadian Royalties Inc.* Comité fédéral d'examen Nord. Rapport de recommandations présenté à l'Administrateur fédéral en vertu du chapitre 23 de la Convention de la Baie James et du Nord québécois. Juin 2013. 40 p.
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Terminal maritime en rive nord du Saguenay – Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012), août 2015*. 42 p.
- ARGUS INC. 1992. *Synthèse et analyse des connaissances relatives aux ressources naturelles du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent : Aspects biologiques*. Parc marin du Saguenay, version finale. Pagination multiple.

- ATLAS DES AMPHIBIENS ET REPTILES DU QUEBEC. 2015. *Banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2016. *Données consultées sur le site de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec.* Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. Québec, Québec, Canada. Site Internet : www.atlas-oiseaux.qc.ca.
- BALEINES EN DIRECT. Dates multiples. *À la une, actualités sur les baleines*. Site Internet : http://baleinesendirect.org/
- BASTASCH, M., M. Fernandez-Diaz, J. Lorenz et B. Ellis. 2009. *Oregon LNG Terminal and Oregon Pipeline Project.* Appendix A - Underwater noise propagation, monitoring, and mitigation. Prepared for: Oregon LNG. 13 p.
- BAZOGE, A., D. Lachance et C. Villeneuve. 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau. 64 p. + annexes.
- BERGERON, E. 2001. *Chasse au requin dans le Saguenay*. Site Internet : http://www.sciencepresse.qc.ca/archives/quebec/capque0101f.html
- BIBER, P.D., W. Wu, M.S. Peterson, Z. Liu et L. T. Pham. 2013. *Oil contamination in Mississippi salt marsh habitats and the impacts to Spartina.*
- BLACKBURN, R. 2016. *Le bar rayé ne fraye pas dans le Saguenay*. Le Quotidien, publié le 17 avril 2016. Site Internet : http://www.lapresse.ca/le-quotidien/sports/201604/16/01-4972037-le-bar-raye-ne-fraye-pas-dans-le-saguenay.php
- BLONDEL, J.C., C. Ferry et B. Frochot. 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute. *Alauda*, 38 : 55-71.
- BLOUIN, J. et J.-P. Berger. 2003. *Guide de reconnaissance des types écologiques des régions écologiques 4d – Hautes collines de Charlevoix et du Saguenay et 4e – Plaine du lac Saint-Jean et du Saguenay.* Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs (MRNFP), Forêt Québec, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations. Québec : Gouvernement du Québec.
- BOSSÉ, L., B. Sainte-Marie et J. Fournier. 1996. *Les invertébrés des fonds meubles et la biogéographie du fjord du Saguenay.* Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2 132: vii + 45 p.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1954. *Plant Sociology: The Study of Plant communities*. McGraw-Hill, New-York.
- BROWN, C.R. et M.B. Brown. 1999. *Barn Swallow (Hirundo rustica), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.).* Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/452
- BRUNEL, P., R. de Ladurantaye et G. Lacroix. 1980. *Suprabenthic gammaridean Amphipoda (Crustacea) in the plankton of the Saguenay Fjord, Québec*. In: Freeland, H.J., D.M. Farmer, et C.D. Levings. Fjord oceanography Plenum Publishing Corp., New York. P. 609-613. BUREAU D'INFORMATION MARITIME (BMI). 2015. *Le BIM vous informe – Les eaux de ballast*. Site Internet : http://www.st-laurent.org/bim/le-bim-vous-informe-les-eaux-de-ballast/
- BUSQUE, V. 2006. *Utilisation de la baie Sainte-Marguerite par le béluga (Delphinapterus leucas) du Saint-Laurent et les embarcations nautiques : rapport des saisons 2003 à 2005*. Pour le parc marin du

Saguenay–Saint-Laurent : Parcs Canada et la Société des établissements de plein air du Québec. Comité ZIP-Saguenay, Saguenay, 51 p.

- BUSQUE, V. 2008. *La baie Sainte-Marguerite : un milieu unique pour le béluga du Saint-Laurent*. Le bulletin de conservation. PMSSL. 1 p.
- BUWALDA, R.J.A., Schuijf, A. et A.D. Hawkins. 1983. Discrimination by the cod of sounds from opposing directions. *Journal of Comparative Physiology*, 150: 175-184.
- CALTRANS. 2001. *Fisheries Impact Assessment. - San Francisco - Oakland Bay Bridge East Span Seismic Safety Project*. PIPD EA 012081, Caltrans Contract 04A0148, Task Order 205.10.90, PIPD 04-ALA-80-0.0/0.5: 57 p.
- CAMPBELL, J.S. et J.M. Simms. 2009. *Rapport de situation sur la conservation du corail et des éponges au Canada.* Pêches et Océans Canada : vii + 97 p.
- CANADA, ENVIRONNEMENT CANADA, SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF). 2016. *Données d'inventaire de la sauvagine et des colonies d'oiseaux.* Chiffrier Excel.
- CANADA, COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Liste des espèces en péril au Canada*. Site Internet : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm.
- CANADA, GOUVERNEMENT DU CANADA, LOI SUR LES ESPÈCES EN PÉRIL (LEP). 2016. *Liste des espèces en péril*. Site Internet : http://www.sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1.
- CANARDS ILLIMITES CANADA (CIC). *1996-2015. Inventaire canadien des terres humides (ICTH)*. Site Internet : http://www.canards.ca/ce-que-nous-faisons/inventaire-canadien-des-milieux-humides/.
- CANARDS ILLIMITES CANADA (CIC). 2009. *Classification des milieux humides et modélisation de la sauvagine dans le Québec forestier*. Bureau du Québec. Données sur disque compact.
- CARDINAL, A. 1990. *Les algues marines benthiques macroscopiques. État des connaissances sur les algues marines benthiques macroscopiques, les lichens et les bryophytes du couloir du Saint-Laurent*. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique. Québec.
- CARON, F., M. Shield et C. Raymond. 1995. Registre des données de l'exploitation du saumon au Québec, 1984-1994. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique.ec. 61 p.
- CARON, F., P. Dumont, Y. Mailhot et G. Verreault. 2007. L'anguille au Québec, une situation préoccupante. *Le Naturaliste Canadien*, vol. 131, n°1, p. 59-66.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC (CEAEQ). 2006a. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Ours noir. Fiche descriptive*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 17 p.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2006b. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Cerf de Virginie. Fiche descriptive*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 27 p.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2006c. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Coyote. Fiche descriptive.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 23 p.
- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2006d. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Renard roux. Fiche descriptive*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 19 p.

- CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. 2006e. *Paramètres d'exposition chez les mammifères – Vison d'Amérique. Fiche descriptive*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. 17 p.
- CLOUTIER, S. 1984. Influence de la salinité sur la productivité du phytoplancton du fjord du Saguenay. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi. 80 p.
- COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÈLERIN AU QUÉBEC. 2002. *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2008. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la paruline du Canada (Wilsonia canadensis) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 38 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon noir (Acipenser oxyrinchus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Xiii + 56 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2015. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 127 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Recherche d'espèces sauvages*. Site Internet : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct1/index_f.cfm
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY – LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011. *Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean.* 242 p.
- CONVERSANO, M. 2010. *Caractérisation de l'utilisation de l'embouchure du Saguenay et de la baie Sainte-Catherine par le béluga du Saint-Laurent. Saison 2009*. Rapport présenté à Nadia Ménard, Parcs Canada. Janvier 2010. Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent – UQAR-ISMER. 37 p. + annexes.
- CÔTÉ, R. et G. Lacroix. 1979. Influence de débits élevés et variables d'eau douce sur le régime saisonnier de production primaire d'un fjord subarctique. *Oceanologica Acta*, 2 (3) : 299-306.
- COUILLARD, L. et P. Grondin. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les Publications du Québec. 400 p.
- COURRIER LAVAL. 2013. *La population de bar rayé explose dans le Saguenay.* Site Internet *:* http://www.courrierlaval.com/Opinion/Chroniques/2013-09-09/article-3378500/Lapopulation-de-Bar-raye-explose-dans-le-Saguenay/1
- CRYAN, P.M. et A.C. Brown. 2007. *Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines,* Biol. Conserv., doi:10.1016/j.biocon.2007.05.019.
- DESROSIERS, N., Morin R. et Jutras J. 2002. *Atlas des micromammifères du Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. Direction du développement de la faune. Québec. 92 p.
- DESROCHES, J.F. et D. Rodrigue. 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des maritimes*. Guide Nature Quintin. 288 p.
- DIAB, G. 2009. *Croissance et recrutement larvaire de l'éperlan arc-en-ciel dans le fjord du Saguenay*. Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi. 67 p.
- DIGNARD, N., P. Petitclerc, J. Labrecque et L. Couillard. 2009. *Guide de reconnaissance des habitats forestiers des plantes menacées ou vulnérables – Côte-Nord et Saguenay–Lac-Saint-Jean.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 144 p.

- DRAINVILLE, G., L.-M. Lalancette et L. Brassard. 1978. *Liste préliminaire des invertébrés marins du fjord du Saguenay recueillis de 1958 à 1970 par le camp des Jeunes explorateurs*. Ministère de l'Industrie et du Commerce, Direction générale des pêches maritimes et Direction de la recherche. Cahier d'information n° 8.
- DUSSAULT, C. 2006. *Zone 28* pp. 460-479 in LAMONTAGNE, G., H. Jolicoeur et S. Lefort. 2006. *Plan de gestion de l'ours noir 2006-2013*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Direction du développement de la faune. Québec. 487 p.
- DUSSAULT, C. et S. Gravel. 2015. *Inventaire du cerf de Virginie (Odocoileus virginianus) dans la plaine du lac Saint-Jean et dans les basses terres de la rivière Saguenay à l'hiver 2014*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 23 p. + 6 annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 1996. *Guide de mise en oeuvre à l'intention des gestionnaires des terres fédérales : la Politique fédérale sur la conservation des terres humides*. Service canadien de la faune, direction de la conservation de la faune. 43 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Direction des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 53 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2004. *Stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes.* 52 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (EC). 2016. *Hinterland Who's Who / Faune et flore du pays*. Fiche descriptive des espèces. Site Internet : http://www.hww.ca
- ENVIRONNEMENT CANADA, SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE (SCF). 2016. *Données d'inventaire de la sauvagine et des colonies d'oiseaux*. Chiffrier Excel.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2006. *État de référence du niveau sonore sous-marin – Terminal méthanier – Projet Rabaska, Été 2006*. Rapport final. 30 p + annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC. 2013. *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au Québec — 2013-2023*. Produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Faune Québec. 110 p.
- FAUBERT, J., B. Tardif et M. Lapointe. 2010. Les *bryophytes rares du Québec. Espèces prioritaires pour la conservation*. Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 146 p.
- FÉDÉRATION QUÉBECOISE POUR LE SAUMON ATALNTIQUE (FQSA). 2013. *Carte des rivières*. Consulté le 4 mai 2016. Site Internet : http://fqsa.ca/pecher/carte-des-rivieres/
- FISHERIES HYDROACOUSTIC WORKING GROUP (USA). 2008. *Agreement in Principle for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving Activities*. Prepared for FHWG Agreement in Principle Technical/Policy Meeting, June 11, 2008, Vancouver, WA
- FLEURBEC. 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer*. Groupe Fleurbec. Saint- Augustin, Québec. 286 p.
- FLEURBEC. 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Groupe Fleurbec. Saint- Augustin, Québec. 400 p.
- FLORAQUEBECA. 2009. *Plantes rares du Québec méridional*. Les Publications du Québec. 402 p.

- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC et MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (FFQ et MEF). 1996. Habit*at du poisson. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements*. Québec. 133 p.
- GAUTHIER, B. 2000. Limites phytogéographiques de l'estuaire du Saguenay. *Ludoviciana*, 29 : 2-28.
- GAUTHIER, B. et F. Lantheaume. 1997. Plantes d'intérêt répertoriées le long de l'estuaire du Saguenay. *Le Naturaliste Canadien*, 121 : 19-22.
- GDG CONSEIL INC. 2000. *Rapport d'interprétation du 2e cycle des ESEE*. Abitibi Consolidated Inc. Division Port-Alfred. 83 p. + annexes.
- GENIVAR. 2011. *Construction d'un nouveau quai au terminal maritime de Grande-Anse – Caractérisation de la végétation riveraine et aquatique, de l'habitat du poisson et des sédiments*. Rapport réalisé pour l'Administration portuaire du Saguenay. 25 p. + annexes.
- GERVAISE, C., Y. Simard, N. Roy, B. Kinda, N. Menard. 2012. Shipping noise in whale habitat: Characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay-St. Lawrence Marine Park hub. Journal of the Acoustical Society of America, *Acoustical Society of America*, 132 (1): 76-89.
- GOOD, T.P. 1998. *Great Black-backed Gull (Larus marinus),* The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/330
- GOSSELIN, J.-F. 2015. 3e édition. *Le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent*. Fiche de suivi du Plan d'action Saint-Laurent 2011-2016. Ministère des Pêches et Océans, ministère de l'Environnement du Canada, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec. 9 p.
- GOSSELIN, J-F., M.O. Hammill et A. Mosnier. 2014. *Summer abundance indices of St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leucas) from a photographic survey in 2009 and 28 line transect surveys from 2001 to 2009.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/021. iv + 51 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2016. *Arrêté visant l'habitat essentiel du béluga (Delphinapterus leucas) population de l'estuaire du Saint-Laurent*. Gazette du Canada. Vol. 150, no 20 — Le 14 mai 2016. Site Internet : http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2016/2016-05-14/html/reg3-fra.php
- GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES (GTNTH). 1997. *Système de classification des terres humides du Canada* – deuxième édition. 76 p.
- GROUPE D'ÉTUDE SUR LES ÉLASMOBRANCHES ET LE REQUIN DU GROENLAND (GEERG). 2013. *Le requin du Groenland (Laimargue du Groenland).* Site Internet : http://geerg.ca/fr/gshark_1.html
- GUIRY, W. In Guiry, M.D. et Guiry, G.M. 2016. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Site Internet: http://www.algaebase.org
- HALLETT, M.A. 2004. *Characteristics of merchant ship acoustic signatures during port entry/exit, Proceedings of Acoustics 2004, 3-5*. Gold Coast, Australia.
- HAMMILL, M.O., L.N. measures, J.-F. Gosselin, V. Lesage. 2007. Absence de rétablissement du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. MPO, document de recherche 2007/026. i + 19 p.
- HANSON, A., I. Goudie, A. Lang, C. Gjerdrum, R. Cotter et G. Donaldson. 2009. *Cadre pour l'évaluation scientifique des impacts potentiels des projets sur les oiseaux*. Service canadien de la faune, Série de rapports techniques n°508. Région de l'Atlantique. 69 p.
- HARVEY-CLARK, C., J. Gallant et J. Batt. 2005. Vision and its relationship to novel behaviour in St. Lawrence River Greenland sharks (Somniosus microcephalus). *The Canadian Field Naturalist*, 119: 355-358.

- HAWKINS, A.D. et A.D.F Johnstone. 1978. The hearing of the Atlantic salmon (Salmo salar). *J. Fish. Biol*. 13, 655-673.
- HIGGS, D.M., D.T.T. Platcha, A.K. Rollo, M. Singheiser, M.C. Hastings et A.N. Popper. 2003. Development of ultrasound detection in American shad (Alosa sapidissima). *The journal of experimental biology*, 207 : 155-163.
- ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2006a. *Port of Oakland Berth 23 – Underwater Sound Measurement Data for the Driving of Steel Sheet Piles and Square Concrete Piles* – November 17 & December 3, 2005. Report to Vortex Marine Construction, dated January 12, 2006.
- ILLINGWORTH & RODKIN INC. 2007. *Compendium of pile driving sound data*. Prepared for California Department of Transportation. Sacramento, Californie. 129 p.
- ITOPF. 2013. *Effets de la pollution par les hydrocarbures sur l'environnement*. Guide d'informations techniques. Site Internet : http://www.itopf.com/uploads/translated/TIP_13_FR_Effects_of_Oil_Pollution_on_the_Environment.pdf
- JACOBS, R.P.W.M. 1980.*Effects of the 'Amoco Cadiz' Oil Spill on the Seagrass Community at Roscoff with Special Reference to the Benthic Infauna*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 2 : 207-212
- KASELOO, P.A. et K.O. Tyson. 2004. *Synthesis of noise effects on wildlife populations*. Petersburg. Virginia State University, Department of biology. 67 p.
- KEATS, D.W., G.R. South et D.H. Steele. 1985. *Reproduction and egg guarding of Atlantic wolfish (Anarhichas lupus: Anarhichidae) and ocean pout (Macrozoarces americanus: Zoarcidae)* in Newfoundland waters. Can. J. Zool. 63: p 2565-2568.
- KULKA, D., C. Hood et J. Huntington. 2007. *Recovery strategy for northern wolffish (Anarhichas denticulatis) and spotted wolffish (Anarhichas minor), and management plan for Atlantic wolffish (Anarhichas lupus) in Canada*. DFO: Newfoundland and Labrador Region. St. John's, NL. x + 103 p.
- KYHN, L. A., S. Sveegaard et J. Tougaard. 2014. Underwater noise emissions from a drillship in the Arctic. *Marine Pollution Bulletin*, 86 (1-2): 424-433.
- LAIR, S., D. Martineau, L.N., measures. 2014. Causes of mortality in St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leuca) from 1983 to 2012. DFO Can. *Sci. Advis. Sec. Res*., Doc. 2013/119. iv + 37 p.
- LAMBERT, J.-D. et S. Bérubé. 2002. *La pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2445 : x + 58 p.
- LANDRY, L.-M. 2013. *Les espèces floristiques et exotiques envahissantes du Québec – Répertoire photographique des principales espèces*. Site Internet : http://www.floraquebeca.qc.ca/wp-content/uploads/2009/05/LM_Landry_2013_Les_especes_floristiques_exotiques_du_Qc.pdf.
- LAPOINTE, M. 2014. *Plantes des milieux humides et de bords de mer du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin. 456 p.
- LAROCQUE, R., M.-H. Gendron et J.-D. Dutil. 2008. *A survey of wolffish (Anarhichas spp.) and wolffish habitat in Les Mechins, Quebec.* Canadian Technical Report on Fisheries and Aquatic Sciences 2786. 29 p.
- LAROCQUE, R, Dutil, J.-D., Proulx, S., Thorne, M., Scallon-Chouinard, P.-M., Gendron, M.-H., Plourde, J. et Schmitt, T. 2010. *Contribution à la description de l'habitat des loups de mer (Anarhichas spp.) près de la péninsule gaspésienne par vidéo remorquée et relevés acoustiques multifaisceaux*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2902 : vii + 44 p.
- LAVIGUEUR, L, M.O. hammill, et S. Asselin. 1993. *Distribution et biologie des phoques et autres mammifères marins dans la région du parc marin du Saguenay*. Rapp. Manus. Can. Sci. halieut. Aquat. 2220 : vi + 40 p.

- LEBLANC, Y., 2002. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3. Suivi environnemental. Orignal/Bilan du suivi 1995-2001*. Rapport présenté à Hydro-Québec, Direction principale-Projet d'équipement, par Tecsult.
- LEMIEUX-LEFEBVRE, S., R. Michaud, V. Lesage, D. Bertaux. 2012. *Identifying high residency areas of the threatened St. Lawrence beluga whale from fine-scale movements of individuals and coarse-scale movements of herds*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 450 : 243–257.
- LESAGE, V., M.O. Hammill, et K.M. Kovacs. 1995. *Harbour seal (Phoca vitulina) and grey seal (Halichoerus grypus) abundance in the St Lawrence Estuary*. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2307 : iii + 19 p.
- LESAGE, V. et M. C. S. Kingsley. 1995. *Bilan des connaissances de la population de bélugas (Delphinapterus leucas) du Saint-Laurent.* Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2041 : vii + 44 p.
- LESAGE, V., I.H. McQuinn, D. Carrier, J.-F. Gosselin, A. Mosnier. 2014a. *Exposure of the beluga (Delphinapterus leucas) to marine traffic under various scenarios of transit route diversion in the St-Lawrence Estuary*. Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS). Quebec region. Research document 2013/125. May 2014. 28 p.
- LESAGE, V., L. Measures, A. Mosnier, S. Lair, R. Michaud et P. Béland. 2014b. *Mortality patterns in St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leucas), inferred from the carcass recovery data, 1983-2012.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/118. iv + 23 p.
- LESTON, L. et T. A. Bookhout. 2015. *Yellow Rail (Coturnicops noveboracensis*), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/139
- LESUEUR, C. 1993. *Détermination des caractéristiques biologiques de la population de truite de mer* (Salvelinus fontinalis) *de la rivière Éternité (Saguenay*). Mémoire présenté à l'Université du Québec à Chicoutimi comme exigence partielle de la maîtrise en ressources renouvelables. 119 p.
- LUPIEN, G. 1992. *Inventaire de la sauvagine sur le lac Saint-Jean et la rivière Saguenay, automne 1990.* Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 61 p. + annexes.
- LUPIEN, G. 1995. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean et de la rivière Saguenay, printemps 1993.* Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 79 p.
- LUPIEN, G. 1999. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean et de la rivière Saguenay, automne 1997*. Société de la faune et des Parcs du Québec, Service de la faune et du milieu naturel. Jonquière. 43 p.
- LUPIEN, G. 2008. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean, de la rivière Saguenay, du lac Kénogami et de quelques plans d'eau de la plaine d'Hébertville automne 2007.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune. Jonquière. 23 p. + annexes.
- LUPIEN, G. 2009. *Inventaire des aires de concentration des oiseaux aquatiques du lac Saint-Jean, de la rivière Saguenay, du lac Kénogami et de quelques plans d'eau de la plaine d'Hébertville – printemps 2008.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'Expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Jonquière. 25 p. + annexes.
- LYNCH-STEWART, P. et Lynch-Stewart & Associates. 2004. Environmental Assessment Best Practice Guide for Wildlife at Risk in Canada. 63 p.
- MADSEN, P.T. 2005. Marine mammals and noise: Problems with root mean square sound pressure levels for transients. *J. Acoust. Soc. Am.,* 117: 3952-3957.

- MALAVOI, J., et Y. SOUCHON. 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, nos 365-36.
- MARIE-VICTORIN, F. 1995. *Flore laurentienne*, 3e édition, mise à jour et annotée par L. Brouillet, S.G. Hay et I. Goulet en collaboration avec M. Blondeau, J. Cayouette et J. Labrecque. Les Presses de l'Université de Montréal. 1093 p.
- MATUSCHEK, R. et K. Betke. 2009. *Measurements of construction noise during pile driving of Offshore research platforms and windfarms*, NAG/DAGA 2009, Rotterdam
- MCCLURE, C.J.W., H.E. Ware, J. Carlisle, G. Kaltenecker et J.R. Barber. 2013. *An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road*. *Proceedings of the Royal Society*, 280: 2013-2290.
- MCKENZIE-MAXON, C. 2000. *Off-shore wind turbine construction. Offshore pile-driving underwater and above water measurements and analysis*. Ødegaard and Danneskiold-Samsø, report no 00.877, Copenhagen
- MÉNARD, N., R. Michaud, C. Chion et S. Turgeon. 2014. *Documentation of Maritime Traffic and Navigational Interactions with St. Lawrence Estuary Beluga (Delphinaterus leucas) in Calving Areas Between 2003 and 2012*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/003. v + 24 p.
- MICHAUD, R. 1993. *Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent : synthèse 1986 à 1992*. Can Tech Rep Fish Aquat Sci. No 1906.
- MICHAUD, R. 2014. *St. Lawrence Estuary beluga (Delphinapterus leucas) population parameters based photo-identification surveys, 1989-2012*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/130. iv + 27 p.
- MICHAUD, R. 2016. [entrevue radio], CBJ-FM SRC saguenay-lac-st-jean – 07h26 – mardi le 9 février 2016.
- MICHAUD, R., A. Vézina, N. Rondeau et Y. Vigneault. 1990. *Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du béluga (Delphinapterus leucas) du Saint-Laurent*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques no 1756. Pêches et Océans Canada. Septembre 1990. 27 pages + annexe.
- MINISTRE DE LA JUSTICE DU CANADA. LOI SUR LES ESPÈCES EN PÉRIL. À jour au 3 février 2016. Dernière modification le 15 mai 2015. Site Internet : http://lois-laws.justice.gc.ca
- MINISTRE DE LA JUSTICE DU CANADA. R*èglement sur les activités en mer dans le parc marin du Saguenay − Saint-Laurent*. SOR/2002-76 DORS/2002-76. Site Internet : http://lois-laws.justice.gc.ca
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2002. *Le monde sous-marin, le béluga*. Direction générale des communications, Pêches et Océans Canada. 8 p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2006. *Coral Conservation Plan – Maritimes region (2006-2010).* Division de la gestion côtière et des océans. 59 p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2008. *Pacific Region coldwater coral and sponge conservation strategy: An overview and principles-based framework (Ébauche).* MPO Région du Pacific. (non publié). 32 p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2009. *Évaluation de l'esturgeon noir (Acipenser oxyrhinchus) dans la région des Maritimes aux fins de l'établissement d'un avis de commerce non préjudiciable de la CITES*. Secr. can. de consult. sci du MPO, Avis sci. 2009/029.

- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2010. *Espèces aquatiques – Détails pour Loup à tête large*. Site Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/aquatic-aquatique/northern-wolffish-loup-tete-large-fra.htm
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2011. *Réfection des embarcadères de Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine, Québec – Effets potentiels sur les mammifères marins*. Secrétariat de consultation scientifique. Réponse des sciences 2011/009. Septembre 2011. 13 p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2012. *Programme de rétablissement du béluga (Delphinapterus leucas), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada. Ottawa. 93 + XI p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2013a. *La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2011-2012*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/079.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2013b. *Évaluation du potentiel de rétablissement du sébaste (Sebastes fasciatus et S. mentella) dans l'Atlantique Nord-Ouest*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/044.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2014a. *Situation du béluga (Delphinapterus leucas) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent.* Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2013/076. 19 p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2014b. *Répercussions de la déviation du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent sur le béluga (Delphinapterus leucas) : le Secteur des sciences à l'appui de la gestion des risques*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/004. 9 p.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2015. *Espèces de phoques*. Site Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/fm-gp/seal-phoque/facts-faits/facts-faitsa-fra.htm
- MORINVILLE, G. et V. Thériault. 2004. Les mystères de la truite de mer. *Saumons Illimités,* 27 (3) : 36-38.
- MOSNIER, A., V. Lesage, J.-F. Gosselin, S. Lemieux-Lefebvre, M. O. Hammill, T. Doniol-Valcroze. 2010. *Information relevant to the documentation of habitat use by St. Lawrence beluga (Delphinapterus leucas), and quantification of habitat quality*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/098. iv + 35 p.
- MOUSSEAU, P et A. Armellin. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay. Rapport technique, Zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement. Centre Saint-Laurent. 246 p.
- MOUY, X. et M. Zykov. 2009. *Underwater acoustic monitoring of pile driving activities in the Penobscot River, Bangor, Maine*. Version 1.2, Technical report prepared for RMT Inc. by JASCO Applied Sciences.
- MUIR, D., E. Sverko, E. Barresi, J. Small, X. Wang, M. Houde et A. Talbot. 2006. Contaminants in Greenland shark from Saguenay river. Environnement Canada, Direction générale des sciences et de la technologie, eau. 12 p.
- NATIONAL ACADEMIES PRESS. 2003. *Oil in the Sea III: Inputs, fates, and Effects*. Washington, D.C. 265 p.
- NATURE QUÉBEC. 2016. *Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO).* Site Internet : http://www.naturequebec.org

- NATURAM INC. 1990. *Inventaire de milieux intertidaux*. Parc Saguenay. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Dossier 90 D 434. 50 p.
- NAULT, R. 2004. *L'impact sur l'orignal et le cerf de Virginie relativement à la construction d'un site d'enfouissement à Saint-Cyrille-de-L'Islet*. Rapport d'analyse présenté à BPR. 21 p + annexes.
- NOLET, V. et H. Royer. 2005. *Le phoque commun du Saguenay-Saint-Laurent vers l'obtention d'un statut*. Le bulletin de conservation. PMSSL. 1 p.
- NOTEBAERT, É. 2013. *Projet d'ouverture et d'exploitation d'une mine d'apatite à Sept-Îles par Mine Arnaud Inc.* Commentaires et questions soumises pour l'audience du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Mémoire déposé par l'Association Canadienne des Médecins pour l'Environnement. Site Internet : http://www.naturequebec.org/fichiers/Energie_climat/QMM/TXT13-08-27_MineArnaud-MemoireACME.pdf
- NOVE ENVIRONNEMENT. 1990. *Identification des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique*. Service de recherches en environnement et en santé publique, Vice-présidence Environnement, Hydro-Québec. 133 p.
- ORMOND, R.F.G. et S. Caldwelll. 1982. *The effect of oil pollution on the reproduction and feeding bahaviour of the sea anemone* Actnia equina. Marine Pollution Bulletin, 13 (4): 118-122.
- ORTEGA, C. P. 2012. Effects of Noise Pollution on Birds: A Brief Review of Our Knowledge. *Ornithological Monographs*, 74 : 6-22.
- PARCS CANADA. 2008. *Carte 2, Distribution du béluga du Saint-Laurent. Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent*. Juillet 2008
- PARC MARIN DU SAGUENAY – SAINT-LAURENT (PMSSL). 2010. Plan directeur, parc marin du Saguenay – Saint-Laurent. 78 p. + annexe.
- PARC MARIN DU SAGUENAY – SAINT-LAURENT (PMSSL). 2007. *Rapport sur l'état du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent 2007*. 65 p. + annexes.
- PIEROTTI, R.J. et T.P. Good. 1994. *Herring gull (larus argentatus). Herring Gull (Larus argentatus), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.)*. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/124
- PLACHTA, D.T.T. et A.N. Popper. 2003. *Evasive responses of American Shad* (Alosa sapidissima) *to ultrasonic stimuli*. Acoustical Society of America; Acoustics Research Letters Online. Site Internet: http://scitation.aip.org/ARLO/
- PLOURDE, S., P. Galbraith, V. Lesage, F. Grégoire, H. Bourdages, J.-F. Gosselin, I. Mcquinn, et M. Scarratt. 2014. *Ecosystem perspective on changes and anomalies in the Gulf of St. Lawrence: a context in support of the management of the St. Lawrence beluga whale population*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/129. v + 29 p.
- POOLE, A. F., P. Lowther, J. P. Gibbs, F. A. Reid et S. M. Melvin. 2009. Least Bittern (Ixobrychus exilis), The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/017
- POPPER, A.N. 2005. A *review of hearing by sturgeon and lamprey.* Submitted to the U.S. Army Corps of engineers, Portland, District
- POPPER, A.N., M.E Smith, P.A. Cott, B.W. Hanna, A.O. Macgillivray, M.E. Austin et D.A. Mann. 2005. Effects of exposure to seismic airgun use on hearing of three fish species. J. *acoust. Soc. Am*., 117 (6).
- PORT DE SEPT-ÎLES. 2013. *Pratiques et procédures environnementales*. 25 p
- PRESCOTT, J. et P. Richard. 2004. *Mammifères du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, Québec, 2e éd. 398 p

- QUÉBEC, CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2015a. *Consultation de la banque de données pour les espèces floristiques menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées*. MDDELCC, Direction régionale de l'analyse et de l'expertise du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Données numériques.
- QUÉBEC, CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL AU QUÉBEC (CDPNQ). 2015b. *Demande d'information – Projet de terminal maritime*. 6 p
- QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2015. *Règlement sur les habitats fauniques. Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune. Aire de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA).* Site Internet : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/
- QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2016. *Règlement sur les habitats fauniques*. Site Internet : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca
- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2003-2016. *Système d'information géominière du Québec (SIGÉOM) – Carte interactive*. Site Internet : http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr#
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2001. *Liste des espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec : Esturgeon noir*. Site Internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=20
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Statistiques de chasse et de piégeage.* Site Internet : http://mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015a. *Répartition de l'orignal (Alces alces) au Québec*. Carte.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015b. *Répartition de l'ours noir (Ursus americanus) au Québec*. Carte
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015c. *Répartition cerf de Virginie (Odocoileus virginianus) au Québec*. Carte
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Liste des espèces désignées menacées ou vulnérables au Québec (LEMVQ)*. Site Internet : http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). non daté-a. Orignal. Site Internet : http://mffp.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/orignal.jsp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). non daté-b. Ours noir. Site Internet : http://mffp.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/ours-noir.jsp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). non daté-c. Cerf de Virginie. Site Internet : http://mffp.gouv.qc.ca/faune/chasse/gibiers/cerf-virginie.jsp
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 2012. *Carte géologique du Québec*. Direction de l'information géologique du Québec. 1 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES (MRN). 1994. *Le point d'observation écologique*. Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers, MRN. 116 p.
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000.* Service des inventaires forestiers. Données numériques
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. *Base de données topographiques du Québec à l'échelle de 1/20 000 (BDTQ, 20k)*. Direction de la cartographie topographique. Données numériques

- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables – version révisée 2015*. MDDELCC, Direction des politiques de l'eau. 148 p
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2014. *Sentinelle – Outil de détection des espèces exotiques envahissantes*. Site Internet : https://www.pub.mddefp.gouv.qc.ca/scc/#no-back-button
- RADLE, L. A. 1998. "*The Effect of Noise on Wildlife: A Literature Review*" World Forumfor Acoustic Ecology Online Reader
- RAINVILLE, L. 1979. *Étude comparative de la distribution verticale et de la composition des populations de zooplancton du fjord du Saguenay et de l'estuaire maritime du Saint-Laurent*. Université Laval, École des gradués. Thèse de doctorat. (In Mousseau et Armellin 1995)
- RALPH, C.J., J.R. Sauer et S. Droege. 1995. *Monitoring bird populations by point counts. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station*. General Technical Report PSW-GTR-149. Albany, CA. 187 p
- REITSMA, L., M. Goodnow, M. T. Hallworth et C. J. Conway. 2010. *Canada Warbler (Cardellina canadensis)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/421
- RÉSEAU DE SUIVI DE LA BIODIVERSITÉ AQUATIQUE.2015. *Liste des espèces.* Site Internet : http://www.rsba.ca/recherche_espece/liste_des_especes.php
- RÉSEAU D'OBSERVATION DE MAMMIFÈRES MARINS (ROMM). 2015. *Phoque commun (veau marin)*. Site Internet : http://www.romm.ca/page.php?menu=5_20_58
- RÉSEAU D'OBSERVATION DE MAMMIFÈRES MARINS (ROMM). 2004. *Plan d'action sur le phoque commun (Phoca vitulina concolor) de l'estuaire du Saint-Laurent.* Rapport produit pour le ministère des Pêches et des Océans du Canada et le parc marin du Saguenay – Saint-Laurent en collaboration avec les partenaires de la table de concertation sur le phoque commun de l'estuaire du Saint-Laurent. Pagination multiple
- RICHARDSON, J.W., C.R. Greene JR., C.I. Malme et D.H. Thomson. 1995. *Marine mammals and noise*. Academic press.
- ROBERTS, J.M., Wheeler, A.J., Freiwald, A. et Cairns, S. 2009. *Cold-Water Corals; The Biology and Geology of Deep-Sea Coral Habitats*. Cambridge University Press. New York.
- ROBILLARD, A., V. Lesage et M.O. Hammill. 2005. *Distribution and abundance of harbour seals (Phoca vitulina concolor) and grey seals (Halichoerus grypus) in the Estuary and Gulf of St. Lawrence, 1994–2001*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2613 : 152 p.
- ROULEAU, R., D. Leblanc et Ministère de l'énergie et des ressources. 1990. *Petite flore forestière du Québec.* Les publications du Québec. 249 p.
- RUNGE, J.A. et Y. Simard. 1990. Zooplankton of the St. Lawrence Estuary : The imprint of physical processes on its composition and distribution. In M.I. El Sabh et N. Silverberg (éd.) Oceanography of a large-scale Estuarine System: The St. Lawrence. Springer-Verlag New York Inc. Coastal and Estuarine Studies, Vol. 39. In Mousseau et Armellin 1995.
- SAINTE-MARIE, B. V. Lapointe, D. Archambault et R. Dufour. 1992. *Distribution et structure de taille du crabe des neiges, Chionoecetes opilio (O. Fabricius), dans le fjord du Saguenay*. Rapp. man. can. sci. halieut. aquat. 2156 : 12 p.

- SAND, O. et P.S. Enger. 1973. *Evidence for an auditory function of the swimbladder in the cod*. J. Exp. Biol., 59: 405-414.
- SANSOM, C., C. Dussault, R. Courtois et J.P. Ouellet. 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal.* Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec, Sainte-Foy. 48 p.
- SCHERRER, B. 1984. *Biostatistiques*. Gaétan Morin Éditeur, Chicoutimi. 850 p.
- SCHUIJF, A. et A.D. Hawkins. 1983. *Acoustic distance discrimination by the cod*. Nature, 302: 143-144.
- SCOTT, W.B. et M.G. Scott. 1988. *Atlantic Fishes of Canada*. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci., 219: 731 p.
- SERVICE DE LA FAUNE AQUATIQUE. 2011. *Guide de normalisation des méthodes d'inventaire ichtyologique en eaux intérieures, Tome I*. Acquisition de données, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec, 137 p.
- SETRA, 2009. *Chiroptères et infrastructures de transports terrestres. Menaces et actions de prévention*. Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements. 22 p.
- SHIELDS, A. 2016. La situation du béluga s'aggrave. Le Devoir. 9 février 2016.
- SHRIVER, W. G., T. P. Hodgman et A. R. Hanson. 2011. *Nelson's Sparrow (Ammodramus nelsoni)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/719
- SIMARD, D., G. Lupien et Y. Desautels. 2012. *Le faucon pèlerin, une espèce vulnérable, mais bien présente.* Suivi-Parc national du Fjord Saguenay. 4 p.
- SIROIS, P., G. Diab, A.-L. Fortin, S. Plourde, J. A. Gagné et N. Ménard. 2009. Recrutement des poissons dans le fjord du Saguenay. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, vol. 22, n° 2, 2009, p. 341-352.
- SOS-POP. 2016. *Banque de données sur les populations d'oiseaux en situation précaire au Québec* [version du 14 janvier 2016]. Regroupement QuébecOiseaux, Montréal, Québec.
- STEEVES, T. K., S. B. Kearney-Mcgee, M. A. Rubega, C. L. Cink et C. T. Collins. 2014. *Chimney Swift (Chaetura pelagica).* The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/646
- TALBOT, A. 1992. *Description de la pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay et de ses effets potentiels sur la ressource*. A. Talbot et Associés, pour Environnement Canada-Service des parcs. 134 p.
- TEMPLEMAN, W. 1984. *Migrations of wolffishes, Anarhichas sp., from tagging in the Newfoundland area*. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 5: 93-97.
- TEMPLEMAN, W. 1986a. *Contribution to the biology of the Spotted Wolffish (Anarhichas minor) in the Northwest Atlantic.* J. Northw. Atl. Fish. Sci., 7: 57-65.
- TEMPLEMAN, W. 1986b. *Some biological aspects of Atlantic wolffish (Anarhichas lupus) in the Northwest Atlantic. J*. Northw. Atl. Fish. Sci., 7: 47-55.
- THERRIEN, J. 1998. *Rapport sur la situation de l'esturgeon noir (Acipenser oxyrinchus) au Québec.* Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune aquatique. 45 p.
- TOURISME SAGUENAY. 2012. *Pêche blanche*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/aventures-hivernales/peche-blanche

- TREMBLAY, G., M. Proulx et G. Shooner. 1993. *Impacts sur la ouananiche des ouvrages de régularisation d'Alcan à l'exutoire du lac Saint-Jean*. Pour la Société d'électrolyse et de chimie Alcan Ltée.
- TREMBLAY, J.A. et J. Jutras, 2010. Les chauves-souris arboricoles en situation précaire au Québec, synthèse et perspectives. *Le Naturaliste canadien*, 134 (1) : 29-40.
- VACELET, E. 1986. *Influence d'une pollution chimique par l'apatite sur les peuplements bactériens du golfe d'Aqaba (Jordanie).* GERBAM – Deuxième colloque international de bactériologie marine – CNRS, Brest, 1-5 octobre 1984, IFREMER, Actes de colloques, 3, pp. 573-578.
- VILLARD M-A, Trzcinski MK, Merriam G. 1999. Fragmentation effects on forest birds: relative influence of woodland cover and configuration on landscape occupancy. Conserv. Biol., 13:774–83.
- WLADICHUK, J., H. Yurk, et Z. Li. 2015. *Underwater Acoustic Assessment of Marine Terminal Construction: Rio Tinto Alcan Terminal A Extension Project, Kitimat BC. JASCO Document 00941, Version 1.2*. Technical report prepared by JASCO Applied Sciences for WorleyParsons Canada. WU, W., P.D. Biber, M.S. Peterson et C. Gong. 2012. Modeling photosynthesis of Spartina alterniflora (smooth cordgrass) impacted by the Deepwater Horizon oil spill using Bayesian inference. Environ. Res. Lett. 7, 045302, 13 p.
- WORLD WILDLIFE FUND-CANADA (WWF) et FATAL LIGHT AWARENESS PROGRAM (FLAP). 1996. *Collision Course: The Hazards of Lighted Structures and Windows to Migrating Birds*. 46 p.
- WSP-GCNN. 2016. Terminal portuaire en rive nord du Saguenay. Rapport sectoriel – Faune aviaire. 56 p. + annexes.

9 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMPOSANTES TOUCHANT LES PREMIÈRES NATIONS

Les sections suivantes décrivent les conditions existantes et présentent les effets sur les composantes touchant les Premières Nations dans lesquelles s'insère le projet.

- 9.1 Territoire ancestral
- 9.2 Réserves à castor et terrains de piégeage
- 9.3 Négociations territoriales globales
- 9.4 Profil socioéconomique
- 9.5 Utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations
- 9.6 Risques pour la santé humaine
- 9.7 Patrimoine naturel et culturel

Les sections 9.5 et 9.7 sont les composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont probables ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes ainsi que celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets potentiels sur les composantes valorisées.

Pour chaque composante avec changements probables du milieu touchant les Premières Nations sont abordés :

- la détermination s'il s'agit d'une CV ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante.

De plus, pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés, les éléments suivants sont discutés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables et les programmes de compensation, si nécessaire;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de surveillance et de suivi proposés.

9.1 TERRITOIRE ANCESTRAL

La zone d'étude locale touche au territoire ancestral (Nitassinan) des communautés innues[30] d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Pessamit. Il est à noter que le territoire de réserve indienne de ces trois Premières Nations est situé respectivement à environ 100 km à l'est (Essipit), 110 km à l'ouest (Mashteuiatsh) et 160 km au nord-est (Pessamit) du site du projet de terminal maritime (carte 9-1).

La zone d'étude locale se trouve au carrefour des limites des Nitassinan des Premières Nations d'Essipit et de Mashteuiatsh et du Nitassinan Partie Sud-Ouest, un territoire commun à ces deux communautés ainsi qu'à la Première Nation de Pessamit (carte 9-1). Quant à la zone d'étude restreinte, elle est entièrement comprise dans le Nitassinan d'Essipit, mais en territoire municipalisé, selon la carte de l'EPOG de 2004.

Le Nitassinan d'Essipit, d'une superficie de 8 403 km², chevauche presque à parts égales les régions administratives du Saguenay−Lac-Saint-Jean et de la Côte-Nord. Il est enclavé par les Nitassinan de Mashteuiatsh et de Pessamit à l'ouest et au nord, par le Nitassinan Partie Sud-Ouest au sud et par le fleuve Saint-Laurent à l'est (CRRNT 2011).

Le Nitassinan de Mashteuiatsh couvre une superficie totale de 79 062 km², dont 94 % se trouvent dans la région du Saguenay−Lac-Saint-Jean, 4 % dans la région de la Capitale-Nationale et 2 % dans la région de la Mauricie. Il est situé entre le 47^{e} et le 53^{e} degré de latitude nord et s'étend du 70^{e} au 75^{e} degré de longitude ouest (CRRNT 2011).

Le Nitassinan de Pessamit est situé en majeure partie (75 %) dans la région de la Côte-Nord, mais il touche également au territoire du Saguenay−Lac-Saint-Jean. Il s'étend au nord du Nitassinan d'Essipit, le long de la limite est du territoire du Saguenay−Lac-Saint-Jean (CRRNT 2011).

Le Nitassinan Partie Sud-Ouest, commun à Essipit, Mashteuiatsh et Pessamit, est localisé au sud des Nitassinan de Mashteuiatsh et d'Essipit. Il totalise 21 106 km² et touche à une bonne partie de la région de la Capitale-Nationale. Il comprend notamment une portion de la réserve faunique des Laurentides et le parc national des Grands-Jardins. Il recoupe également, dans sa portion ouest, le territoire de la Mauricie (CRRNT 2011).

9.2 RÉSERVES À CASTOR ET TERRAINS DE PIÉGEAGE

Les réserves à castor ont été mises en place entre 1932 et 1954 afin de permettre aux populations de ce mammifère de se reconstituer à la suite d'une baisse dramatique des populations (MRNF 2005). En vertu du Règlement sur les réserves à castor (L.R.Q., chap. C-61, r.31), les autochtones y détiennent des droits exclusifs de piégeage des animaux à fourrure. La réserve à castor de Roberval recoupe le Nitassinan de Mashteuiatsh et celle de Bersimis, le Nitassinan de Pessamit. Aucune réserve à castor ne touche au Nitassinan d'Essipit.

Les réserves à castor sont divisées en lots de superficie variée. Les activités de piégeage pratiquées sur les lots des réserves à castor de Roberval et de Bersimis sont encadrées respectivement par Pekuakamiulnuatsh Takuhikan[31] et le Conseil des Innus de Pessamit. Du côté d'Essipit, l'accès à des

[30] Innues : montagnaises
[31] Pekuakamiulnuatsh Takuhikan : Conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Territoires des Premières Nations

Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, 2015
Conseil de la Première Nation des Innus Essipit, 2010
Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 2011

Fichier : 15-0076_C9-1_TerrPremieresNations_160525.mxd

WSP

0 10 20 km

MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 9-1
Mai 2016

Limites

- Nitassinan de la Première Nation d'Essipit
- Nitassinan de la Première Nation de Pessamit
- Nitassinan de la Première Nation de Mashteuiatsh
- Nitassinan Partie Sud-Ouest
- Réserve à castor de Roberval
- Réserve à castor de Bersimis
- Terrain de piégeage enregistré (Essipit)
- Région administrative
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)

Réseau routier

- Autoroute
- Route principale
- Route secondaire et chemin forestier principaux

Composantes du projet

- Site du terminal maritime
- Zone d'étude locale

terrains de piégeage sur le Nitassinan pour les membres de la communauté est permis grâce à une entente convenue en 1989 avec le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP). Cette entente, qui est renouvelée annuellement, porte sur dix lots de piégeage enregistrés totalisant 527 km². Ils sont gérés par le Conseil de la Première Nation des Innus Essipit (CPNIE) aux fins communautaires. Le CPNIE attribue l'usage des lots aux trappeurs de la communauté qui en font la demande et qui sont reconnus compétents pour la pratique de l'activité de piégeage (CRRNT 2011).

Les réserves à castor de Roberval et de Bersimis ainsi que les terrains de piégeage enregistrés d'Essipit sont situés à plus de 50 km au nord et à l'est du site du projet de terminal maritime (carte 9-1).

9.3 NÉGOCIATIONS TERRITORIALES GLOBALES

Le Conseil des Atikamekw et des Montagnais (CAM), organisme créé en 1975, a réalisé une vaste étude sur l'occupation et l'utilisation du territoire pour ces deux nations au début des années 1980. Cette étude a mis à l'avant-plan toute l'importance du territoire pour les Atikamekw et les Montagnais et confirma le Nitassinan comme étant le fondement même de la culture et de l'identité de ces deux peuples (CPNIE et PT 2015).

Parallèlement à cette étude, le CAM a produit un document intitulé *Nishastanan Nitasinan* détaillant l'ensemble des revendications territoriales, économiques, sociales et culturelles des Atikameks et des Montagnais. Ce dernier a été transmis aux deux paliers de gouvernement qui ont alors accepté de négocier avec le CAM. En 1994, le gouvernement québécois a déposé une proposition d'entente de principe à la partie autochtone. Après consultations, les Atikamekw et les Montagnais l'ont rejeté et le CAM a alors été aboli.

Entre 1994 et 1996, certaines communautés se sont regroupées afin de poursuivre, de leur côté, les négociations avec les gouvernements provincial et fédéral. Trois entités se sont alors formées, dont le Conseil Tribal Mamuitun – secteur négociation, qui regroupait les communautés d'Essipit, de Mashteuiatsh, de Pessamit et de Uashat mak Mani Utenam. Cette dernière s'est retirée en 1998 à la suite de l'élection d'un nouveau chef.

En juillet 2000, le Conseil Tribal Mamuitun et les gouvernements du Québec et du Canada se sont entendus sur une approche commune qui sera à la base de la négociation menant à la signature de l'Entente de principe d'ordre général (EPOG). La communauté de Nutashkuan s'est jointe aux trois autres communautés à la fin de 2000.

Les trois parties ont signé l'EPOG en mars 2004. L'EPOG, protégée par la Constitution canadienne, a pour objectif d'identifier les droits, les intérêts et les avantages des Premières Nations à l'égard des terres et des ressources et inclut également une partie sur l'autonomie gouvernementale. Elle doit mener à la signature d'une entente finale ou un traité sur les revendications territoriales qui définira et encadrera ces droits et créera des obligations légales. L'EPOG s'inscrit dans le cadre de la politique fédérale sur les revendications territoriales globales qui a fait l'objet d'un renouvellement le 2 avril 2015. Depuis 1973, cette politique oriente le gouvernement fédéral dans la négociation des revendications territoriales globales (ou traités modernes) avec les différents groupes autochtones et les gouvernements provinciaux et territoriaux (AADNC 2016).

Plus précisément, l'EPOG prévoit que le traité inclura la reconnaissance, la confirmation et la continuation sur Nitassinan des droits ancestraux, y compris le titre aborigène, de chacune des Premières Nations de Mamuitun et de Nutakuan. Sur Nitassinan, le régime territorial de l'EPOG prévoit, entre autres, l'établissement de terres de pleine propriété innue (Innu Assi), de sites patrimoniaux, de parcs innus et d'aires d'aménagement et de développement innues (chapitre 4 de l'EPOG). Signalons qu'aucun de ces territoires ne touche à la zone d'étude locale du projet de terminal maritime. L'Entente prévoit également le

droit à la pratique d'Innu Aitun[32] sur le Nitassinan, notamment la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette aux fins de subsistance, rituelle ou sociale. Elle prévoit aussi que les Innus conviendront de modalités particulières et d'ententes complémentaires avec les gouvernements du Québec et du Canada en matière de participation réelle à l'égard de la gestion du territoire, des ressources naturelles et de l'environnement (chapitre 6 de l'EPOG) (SAA 2016).

Il est à noter que la Première Nation de Pessamit s'est retirée du processus de négociation en 2005, soit 1 an après la ratification de l'EPOG.

En 2011, le Regroupement Petapan Inc. a remplacé le Conseil tribal Mamuitun mak Nutashkuan. Il s'agit de l'organisme qui représente maintenant Mashteuiatsh, Essipit et Nutashkuan dans la poursuite des négociations en vue de conclure une entente finale ou un traité avec les deux paliers de gouvernement (CPNIE et PT 2015).

9.4 PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE

L'analyse des effets sur le profil socioéconomique est intégrée à la section 9.5 portant sur l'utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations.

9.4.1 PREMIÈRE NATION D'ESSIPIT

La réserve indienne d'Essipit, d'une superficie de 87,6 ha, est située sur la rive nord du fleuve Saint Laurent, près de la baie des Escoumins, à environ 40 km au nord-est de Tadoussac (carte 9-1). Les habitants d'Essipit parlent le français et certains d'entre eux, l'innu-aimum[33] (CRRNT 2011).

9.4.1.1 STRUCTURE POLITIQUE ET ADMINISTRATIVE

Le CPNIE est l'entité politique et administrative de cette Première Nation. La structure politique du Conseil de bande est composée d'un chef et de trois conseillers dont le mandat est d'une durée de 4 ans. Un principe d'alternance des élections est prévu aux 2 ans afin d'assurer le maintien en poste d'une partie des élu(e)s. La structure administrative du CPNIE regroupe différents secteurs assurant la prestation de programmes et services aux membres ainsi que la gestion des différentes entreprises associées au développement économique et touristique de la Première Nation. Parmi les programmes et services offerts aux membres, mentionnons l'éducation et la culture, les affaires communautaires, les services de santé et les services sociaux, la gestion des terres et de l'habitation, les services policiers, la formation et l'emploi, les services techniques, le développement économique, la gestion et le développement du Nitassinan, etc. (CPNIE et PT 2015).

9.4.1.2 POPULATION

En décembre 2015, la population inscrite pour la bande Essipit s'élevait à 722 membres, dont 212 (29,4 %) qui résidaient sur la réserve d'Essipit. De ce total, 679 (94 %) provenaient du Québec et 43 (6 %) de l'extérieur de la province. Les membres habitant au Québec provenaient à 50 % de la Côte-Nord, à 12 % de la Capitale-Nationale et à 8 % du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Le profil de la population de cette Première Nation se présente comme suit : 116 jeunes de 0 à 14 ans (16,1 %), 121 jeunes de 15 à 30 ans

[32] « **Innu Aitun** désigne toutes les activités, dans leur manifestation traditionnelle ou contemporaine, rattachées à la culture nationale, aux valeurs fondamentales et au mode de vie traditionnel des Innus associés à l'occupation et l'utilisation de Nitassinan et au lien spécial qu'ils possèdent avec la terre. Sont incluses notamment toutes les pratiques, coutumes et traditions dont les activités de chasse, de piégeage et de cueillette aux fins de subsistance, rituelles ou sociales. Tous les aspects spirituels, culturels, sociaux et communautaires en font partie intégrante. Les aspects commerciaux en sont toutefois régis par les lois canadiennes et québécoises prépondérantes (art. 1.2 de l'EPOG). »

[33] Innu-aimum : langue innue

(16,8 %), 365 individus de 31 à 64 ans (50,5 %) et 120 personnes de 65 ans et plus (16,6 %) (CPNIE et PT 2015).

9.4.1.3 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL

La structure économique de la Première Nation des Innus d'Essipit repose en grande partie sur deux pôles majeurs, soit l'administration publique du Conseil de bande pour la prestation des différents programmes et services inhérents à la gestion des membres et du territoire de réserve indienne, ainsi que Les Entreprises Essipit qui œuvrent principalement dans les domaines du récréotourisme (hébergement commercial, pourvoiries, croisières aux baleines) et des services (boutique d'artisanat, dépanneur, poste d'essence). Le développement économique de la Première Nation est donc principalement de type communautaire avec quelques partenariats économiques de nature mixte dans les domaines des pêches commerciales (Pêcheries Nikan s.e.c. : pêche au crabe et à l'oursin), de la transformation et de la vente au détail de produits marins (Groupe Umek s.e.c. et Groupe Namesh s.e.c.), de la transformation de résidus forestiers (Granulco inc. : usine de granules) et de la navigation maritime (La Compagnie de navigation des Basques inc. : service de traversier). La communauté comporte également quelques entreprises privées dans les domaines de la foresterie et de la construction (CPNIE et PT 2015).

Quant au marché du travail, hormis les emplois permanents rattachés à l'administration du Conseil de bande, la plupart des autres emplois dans la communauté sont de nature saisonnière. En 2015, le CPNIE, Les Entreprises Essipit et les cinq entreprises issues de partenariats avec d'autres Premières Nations ou entreprises allochtones, fournissaient 439 emplois, dont 125 (28 %) étaient occupés par des autochtones (tableau 9-1) (CPNIE et PT 2015).

Les recherches effectuées pour documenter les principaux indicateurs du marché du travail dans la communauté d'Essipit n'ont donné aucun résultat. En effet, pour Essipit, les données de Statistique Canada de l'Enquête nationale auprès des ménages (ENM) de 2011 et du recensement de 2006 ont été supprimées et ne sont donc pas accessibles en raison de la qualité ou de la confidentialité de ces données.

Tableau 9-1. Nombre d'emplois générés par le CPNIE et les entreprises d'Essipit en 2015

Entité	Nombre d'emplois		
	Autochtone	Allochtone	Total
CPNIE – Administration et services publics	36	24	60
Les Entreprises Essipit	39	87	126
Entreprises en partenariat	50	203	253
Total	**125**	**314**	**439**

Source : CPNIE et PT (2015).

9.4.2 PREMIÈRE NATION DE MASHTEUIATSH

La réserve indienne de Mashteuiatsh, d'une superficie de 1 522 ha, est localisée sur la rive ouest du lac Saint-Jean, entre la ville de Roberval et la municipalité de Saint-Prime (carte 9-1). Les principales langues parlées dans cette communauté sont le français et l'innu-aimum. Toutefois, l'innu-aimum est parlé par seulement 15 % de la population, comparativement à 80 % pour l'ensemble de la nation innue. Certaines personnes parlent aussi en atikamekw, en cri et en anglais puisque des membres d'autres nations y habitent (CRRNT 2011).

9.4.2.1 STRUCTURE POLITIQUE ET ADMINISTRATIVE

Pekuakamiulnuatsh Takuhikan constitue l'entité politique et administrative de la Première Nation de Mashteuiatsh. Le Conseil de bande, élu en suffrage universel, est composé d'un chef et de six conseillers dont le mandat est d'une durée de 4 ans (CPNIE et PT 2015). La structure administrative regroupe plus de 350 employés œuvrant dans divers secteurs d'activités tels que :

- autonomie gouvernementale : patrimoine et culture, droits et protection du territoire, économie et relations d'affaires, affaires gouvernementales et stratégiques;
- programmes et services : santé et mieux-être collectif, sécurité publique, infrastructures, éducation et main-d'œuvre;
- services de soutien : communications, ressources humaines et financières.

9.4.2.2 POPULATION

En août 2015, la bande des Pekuakamiulnuatsh[34] comptait 6 532 membres, dont 2 081 (31,9 %) qui résidaient à Mashteuiatsh. De ce total, 61 % provenaient de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et 39 % des autres régions du Québec. Le profil de la population de cette Première Nation se présente comme suit : 1 019 jeunes de 0 à 14 ans (15,6 %), 1 330 jeunes de 15 à 30 ans (20,4 %), 3 234 individus de 31 à 64 ans (49,5 %) et 949 personnes de 65 ans et plus (14,5 %) (CPNIE et PT 2015).

9.4.2.3 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL

Le modèle de développement économique à Mashteuiatsh est mixte, c'est-à-dire qu'il repose sur le développement communautaire ainsi que sur le développement des entreprises privées et des entreprises collectives (CPNIE et PT 2015).

Cinq organismes apparentés à Pekuakamiulnuatsh Takuhikan œuvrent au développement économique dans la communauté : la Société de développement économique ilnu (SDEI), Développement Piekuakami Ilnuatsh (DPI), Groupe PEK, Tshikanakun et la Société d'histoire et d'archéologie de Mashteuiatsh.

La SDEI est un organisme sans but lucratif issu du regroupement des entreprises privées de la communauté dont le principal mandat est de soutenir le développement de l'entrepreneuriat à Mashteuiatsh. DPI est une société en commandite responsable de la réalisation de contrats et d'actions économiques pour le Conseil de bande. Cette organisation a un permis d'entrepreneur général. Quant au Groupe PEK, c'est par cette société que sont regroupés les projets communautaires liés à l'énergie renouvelable, comme les projets de minicentrale hydroélectrique de Minashtuk, de Val-Jalbert et de la 11^{e}°Chute de la rivière Mistassini. L'organisme œuvre d'ailleurs dans les phases de développement, de construction et d'opération de ce type de projets. Tshikanakun travaille, entre autres, à la mise en place du cadre d'utilisation du parc industriel de Mashteuiatsh ainsi qu'au développement de son occupation. Enfin, la Société d'histoire et d'archéologie de Mashteuiatsh gère le Musée amérindien de Mashteuiatsh et le site de transmission culturelle ilnu (site Uashassihtsh) (CPNIE et PT 2015).

En 2015, on dénombrait un total de 96 entreprises dans la communauté qui employaient plus de 903 personnes, dont 635 autochtones (70 %) (tableaux 9-2 et 9-3). La majorité (79 %) de ces emplois sont des emplois permanents. Le Conseil de bande constitue le principal employeur de la communauté avec plus de 350 employés. D'autres employeurs ou entreprises privées d'envergure sont : le Musée amérindien, l'usine de sciage Charles Paul enr., les entreprises d'aménagement forestier (travaux sylvicoles, déboisement, voirie forestière) et les entreprises de services. En 2011, les principaux indicateurs

[34] Pekuakamiulnuatsh : Montagnais du Lac-Saint-Jean

du marché du travail dans la communauté de Mashteuiatsh étaient les suivants : taux d'activité (56,2 %), taux d'emploi (42,9 %), taux de chômage (24,2 %), revenu médian (20 242 $), population active (930) (Statistique Canada 2013).

Tableau 9-2. Nombre d'entreprises de Mashteuiatsh par secteur d'activité en 2015

Secteur d'activités	Nombre d'entreprises
Administration publique	1
Agriculture, chasse et pêche	1
Commerce détail	6
Communication	2
Construction et génie civil	11
Culture et aventure	7
Entreprise de services	26
Fabrication et transformation	4
Fabrication et commerce de détail	4
Foresterie et sylviculture	7
Hébergement et restauration	10
Services professionnels et techniques	8
Transport et entreposage	9
Total	**96**

Source : CPNIE et PT (2015).

Tableau 9-3. Nombre d'emplois à Mashteuiatsh en 2015

Type d'emploi	Nombre d'emplois		
	Autochtone	Allochtone	Total
Permanent	507	206	713
Saisonnier	92	48	140
Temps partiel	36	14	50
Total	**635**	**268**	**903**

Source : CPNIE et PT (2015).

9.4.3 PREMIÈRE NATION DE PESSAMIT

La réserve indienne de Pessamit, d'une superficie de 25 242 ha, est située en bordure du fleuve Saint-Laurent dans la région administrative de la Côte-Nord. Elle est comprise entre les municipalités de Ragueneau et de Colombier, à 54 km au sud-ouest de Baie-Comeau (carte 9-1). Les principales langues parlées dans la communauté sont l'innu-aimun et le français. En 2011, l'innu-aimum était parlé à la maison par 96,7 % des résidents de Pessamit.

9.4.3.1 STRUCTURE POLITIQUE ET ADMINISTRATIVE

Le Conseil des Innus de Pessamit est l'entité politique et administrative de cette Première Nation. La structure politique du Conseil de bande est composée d'un chef et de six conseillers élus aux 2 ans.

9.4.3.2 POPULATION

En avril 2016, on dénombrait 3 930 membres dans la bande de Pessamit, dont 2 825 (71,9 %) qui résidaient à Pessamit. En 2011, le profil de la population résidente de Pessamit se présentait comme suit : 665 jeunes de 0 à 14 ans (27,5 %), 575 jeunes de 15 à 30 ans (23,7 %), 1 040 individus de 31 à 64 ans (43,0 %) et 140 personnes de 65 ans et plus (5,8 %) (Statistique Canada 2012).

9.4.3.3 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL

L'économie de la communauté de Pessamit repose principalement sur les arts et l'artisanat, le commerce et les services, la foresterie, la pêche, le piégeage, la construction, le transport, le tourisme et l'administration publique. Le Conseil des Innus de Pessamit, qui constitue le principal employeur de la communauté, est partenaire entres autres dans les entreprises suivantes :

- Groupe Umek (commercialisation de crabe des neiges);
- Pêcheries Nikan (permis de pêche au crabe);
- Les pêcheries Nitshimau (permis de pêche au crabe et bateau).

En 2011, la structure du marché du travail à Pessamit était dominée par le secteur tertiaire qui accaparait 87,2 % des emplois. Quant aux secteurs secondaire et primaire, ils occupaient respectivement 7,2 % et 5,6 % de la main-d'œuvre. Les emplois du secteur primaire étaient associés principalement au domaine de l'administration publique (Conseil de bande) qui représentait à lui seul 38,4 % de tous les emplois. Au cours de la même période, les principaux indicateurs du marché du travail dans la communauté de Pessamit étaient les suivants : taux d'activité (40,2 %), taux d'emploi (27,6 %), taux de chômage (31,2 %), revenu médian (12 261 $), population active (705) (Statistique Canada 2013).

9.5 UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES PAR LES PREMIÈRES NATIONS

Faits saillants portant sur l'évaluation de l'utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations.

- L'utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations est une CV par l'ACEE et aussi pour les spécialistes de l'ÉIE.

- Le promoteur a communiqué avec les Premières Nations concernées par le projet pour obtenir leurs préoccupations et commentaires.

Les Innus n'utilisent pas le site est les environs immédiats du terminal maritime projeté; par le fait même aucun effet n'est appréhendé, tant pour l'utilisation du territoire que la santé. Les Premières Nations utilisent cependant le secteur de l'embouchure du Saguenay, pour la pêche aux oursins et aussi pour réaliser des croisières d'observation des mammifères marins.

Les changements prévus sur l'utilisation du territoire et des ressources par les communautés innues dans le secteur du terminal maritime envisagé n'auront pas de répercussions sur les autres composantes du projet.

9.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

L'utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations en tant que CV réfère à la fois à l'utilisation historique ainsi qu'aux usages contemporains des terres et des ressources par la population autochtone pour la pratique d'activités traditionnelles, culturelles, récréatives et commerciales dans les zones d'étude restreinte, locale et élargie.

L'utilisation historique renvoie à l'utilisation du territoire et au patrimoine culturel, y compris les constructions, les aménagements, les emplacements ou les objets d'importance sur les plans archéologique, paléontologique, historique ou architectural. Les usages contemporains regroupent, d'une part, les activités traditionnelles telles que pratiquées aujourd'hui et depuis quelques décennies (la chasse, la pêche, le piégeage et la cueillette aux fins de subsistance, rituelles ou sociales) et, d'autre part, les activités récréatives et commerciales comme le récréotourisme (pourvoiries, hébergement touristique, croisières aux baleines), la pêche au crabe, la cueillette de mollusques et la foresterie. Quant aux ressources, elles correspondent aux ressources hydriques, pédologiques, végétales, animales qui sont utilisées dans le cadre de la pratique de ces activités contemporaines sur le territoire.

L'utilisation du territoire et des ressources par la population autochtone et les activités économiques qui en découlent ont été choisies comme **composante valorisée** en vertu de l'article 5 de la LCEE 2012 et des Lignes directrices finales pour la préparation de l'ÉIE du projet (ACEE 2015). Cette composante a aussi fait l'objet de préoccupations de la part des Premières Nations lors des consultations menées par l'ACEE.

9.5.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante « utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations » sont en partie les mêmes que celles de la zone d'étude locale préconisée pour la composante « utilisation du territoire et des ressources par les communautés locales et régionales » (carte 10-2 du chapitre 10). Une attention a tout de même été portée à la zone d'étude élargie du fait que certaines préoccupations ont été soulevées lors de rencontres et dans certaines études sectorielles par la communauté innue d'Essipit notamment, à l'embouchure de la rivière Saguenay. Les éléments importants autres que ceux touchant les zones d'étude locale et restreinte sont traités au chapitre 12 (navigation maritime sur le Saguenay).

9.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

La plupart des intrants utilisés pour décrire et analyser l'utilisation du territoire et des ressources par les autochtones dans la zone d'étude locale proviennent d'informations et de données recueillies auprès des Premières Nations d'Essipit et de Mashteuiatsh, de l'étude collaborative de la firme Transfert Environnement et Société (TES 2016) à laquelle ces deux Premières Nations ont participé.

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES PAR LES PREMIÈRES NATIONS	
Catégorie	**Référence**
Utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations	- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2011. *Portrait du territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Préparé par Groupe Conseil Nutshimit inc. 322 p. et une annexe. - CONSEIL DE LA PREMIÈRE NATION DES INNUS ESSIPIT ET PEKUAKAMIULNUATSH TAKUHIKAN. 2015. *Document d'information des Premières Nations d'Essipit et de Mashteuiatsh pour l'étude d'impact environnemental du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay*. 33 p. - GAGNON, G. 1990. *La route des fourrures de Tadoussac à la Mer du Nord*. Site Internet : http://www.tetauan.org/references/route-des-fourrures-tadoussac-mer-du-nord - GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT. 2014. *Projet de mine de phosphore du lac à Paul. Consultation des communautés innues de Mashteuiatsh, Essipit et Pessamit. Rapport # 2. Consultation Essipit.* Préparé pour Ariane Phosphate. - MOREAU, JESSIE, biologiste, Conseil de la Première Nation des Innus Essipit, comm. pers. - NEPTON, MICHEL, technicien en géomatique, Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, direction Droits et protection du territoire, comm. pers. - ROBERTSON, VICKY, conseillère en aménagement du territoire, Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, direction Droits et protection du territoire, comm. pers.

UTILISATION DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES PAR LES PREMIÈRES NATIONS	
Catégorie	**Référence**
	- SAINT-ONGE, MARC, ingénieur forestier, M. ATDR, conseiller en ressources naturelles et territoire, Conseil de la Première Nation des Innus Essipit, comm. pers. - SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES (SAA). 2016. *Entente de principe d'ordre général entre les Premières Nations de Mamuitun et de Nutashkuan et les gouvernements du Québec et du Canada.* Site Internet : www.versuntraite.com/documentation/publications/EntentePrincipeInnus.pdf - SUBARCTIQUE. 2014. *Implantation d'un quai de distribution de concentré d'apatite sur la rive nord du Saguenay. Étude de potentiel archéologique*. Préparé pour Ariane Phosphate. - TRANSFERT ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ. 2016. *Étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire dans le cadre du projet de terminal en rive nord du Saguenay*. Version préliminaire 8 avril 2016. 49 p.

Les données utilisées pour établir les conditions existantes en regard de l'utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations sont considérées fiables et suffisantes pour l'analyse des effets.

9.5.4 CONDITIONS ACTUELLES

Afin de s'assurer de répondre convenablement aux Lignes directrices émises par l'ACEE en regard de la composante valorisée « Premières Nations » et d'obtenir des informations fiables sur l'utilisation historique et contemporaine du territoire et des ressources, Port de Saguenay a retenu les services de la firme Transfert Environnement et Société afin de réaliser une étude portant sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire. Cette étude, réalisée en 2015 et 2016, a pris en considération diverses zones d'étude qui ont été définies dans le cadre de cette ÉIE. Des sources de données fiables ont servi à la préparation de ce rapport et près d'une quinzaine de personnes en provenance de la communauté d'Essipit, qui est principalement touchée par le projet de terminal maritime, ont aussi été rencontrées. Les sections qui suivent présentent succinctement l'utilisation historique et contemporaine du territoire et des ressources faite par les Innus. Les principaux constats relevés par les experts de Transfert Environnement et Société quant aux éléments à considérer pour l'analyse des effets sur cette composante valorisée sont également présentés. Le rapport intégral (TES 2016) peut être consulté à l'annexe 9-B. L'information sur l'utilisation historique du territoire et des ressources par les Innus est complétée par les données issues de l'étude de potentiel archéologique de Subarctique (2014); le rapport intégral peut être consulté à l'annexe M.

9.5.4.1 UTILISATION HISTORIQUE DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES

PÉRIODE AVANT CONTACT

La fréquentation du territoire de la rivière Saguenay jusqu'à Tadoussac avant la période des premiers contacts est sans équivoque lorsque l'on consulte les nombreuses sources historiques, les rapports archéologiques, mais également la tradition orale. La toponymie innue, la description de l'occupation historique du territoire associé aux Premières Nations permettent de souligner le lien qui unit les Innus à ce territoire et l'importance du Saguenay comme voie de circulation. Le Saguenay était utilisé pour atteindre les territoires de l'intérieur en remontant certains cours d'eau par le biais de portages et de parcours navigables. Ce groupe nomade se réfugiait dans les terres pour y passer l'hiver et ils utilisaient les ressources à leur disposition principalement pour s'alimenter et se vêtir.

Donc, avant l'arrivée des Européens, la rivière Saguenay faisait déjà partie d'une importante voie de communication pour les Innus qui reliait Tadoussac (reconnu comme un lieu de rassemblement estival important pour les Amérindiens de différentes nations) à la baie d'Hudson. Ce trajet reconnu aujourd'hui comme la route des fourrures, permettait aux familles ayant remonté la rivière Saguenay d'emprunter la rivière Chicoutimi jusqu'au lac Kénogami en transitant par de nombreux portages. La route vers le nord se

poursuivait ensuite par les rivières Kénogami et des Aulnaies, jusqu'aux portages d'Hébertville et de la Belle-Rivière, pour atteindre finalement le lac Saint-Jean. Une fois passé Métabetchouan et Pointe-Bleue (Mashteuiatsh), le parcours empruntait les rivières Ashuapmushuan et Nicabau, avant d'atteindre le lac Mistassini puis la baie d'Hudson (Gagnon 1990).

Si on fait exception de l'utilisation de la rivière Saguenay comme voie de navigation avant la période de contact, quelques sites comme des anses ou l'embouchure de certaines rivières auraient pu accueillir des groupes autochtones pour de brefs arrêts. Dans la zone d'étude locale, l'anse à Pelletier et l'anse à la Croix serait des sites à considérer (Subarctique 2014). D'ailleurs, l'anse à la Croix, qui se trouve sur la rive sud du Saguenay, a été rapportée comme un site de rassemblement historique innu par la communauté montagnaise de Mashteuiatsh. On y retrouverait également un sentier de portage historique reliant l'anse aux Cailles et le lac Otis (carte 9-2) (Michel Nepton, Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, comm. pers.).

Selon les informations tirées de Subarctique (2014), les ancêtres des Innus semblaient davantage occuper les sources du Saguenay et non ses berges, sauf de façon ponctuelle afin de se protéger des intempéries. Les niveaux de la rivière Saguenay ayant considérablement fluctué au cours des derniers millénaires, certaines basses terrasses et terrasses situées plus à l'intérieur du territoire, à un niveau marin de 20 à 40 m supérieurs à ce qu'il est aujourd'hui pour les périodes les plus anciennes, pourraient avoir été visitées dès le début de l'expérience humaine dans le fjord, soit il y a près de 7 000 ans. L'occupation des berges actuelles se limiterait à la période des trois derniers millénaires. Le long du cours du Saguenay, hormis les criques, anses et embouchures de rivières, rares sont les endroits propices à l'établissement humain. Pour la rive nord de la zone d'étude locale, aucun site d'occupation connue n'a été rapporté à la suite des consultations des différentes sources d'informations (personnes ressources et littérature). Le relief accidenté de la zone d'étude restreinte ainsi que les berges peu accueillantes du Saguenay dans ce secteur ne favorisent pas l'accès à l'intérieur des terres. Les cours d'eau parcourant la zone d'étude restreinte ne permettent pas la migration vers d'autres bassins hydrographiques. Ces caractéristiques physiques du territoire diminuent considérablement le potentiel archéologique de l'endroit (Subarctique 2014).

PÉRIODE DES PREMIERS CONTACTS

Les informations relatives à cette période ont fait l'objet de plusieurs publications et permettent de tirer des informations plus précises au regard de l'utilisation du territoire et des ressources par les groupes innus. C'est à cette époque (en 1600) que le commerce des fourrures s'est organisé en Amérique du Nord avec la création d'un comptoir (éventuellement un poste de traite) érigé par les Français à Tadoussac alors qu'un second poste de traite voit le jour à Chicoutimi en 1671. C'est aussi à partir de cette période que de nombreux changements sont observés chez les premiers peuples. La colonisation, la diminution du rendement de la traite des fourrures, la maladie, la création des réserves sont autant de facteurs qui ont influencé l'organisation sociale des Innus.

Pour le secteur de la rivière Saguenay en aval de Chicoutimi, on retrouvait des territoires de chasse associés aux bandes de Tadoussac et des Escoumins. Ces territoires ont été décrits par l'anthropologue Frank G. Speck en 1915. Au total, neuf territoires de chasse familiaux ont été identifiés de part et d'autre de la rivière Saguenay (TES 2016). De tous ces territoires, seuls ceux en rive sud permettent d'obtenir des informations associées à la zone d'étude locale. En effet, le dénommé Flavien Moreau aurait eu un territoire de chasse qui s'étendait aux bassins versants des rivières qui coulent dans le Saguenay, de l'anse Saint-Jean jusqu'à La Baie. Flavien Moreau et sa descendance sur trois générations auraient occupé entre autres ce territoire et celui du Bas-Saguenay jusqu'au début du 20^{e} siècle. Par la suite, la fréquentation de ce territoire aurait été plus ponctuelle. Flavien Moreau aurait occupé un camp de chasse sur la rivière Saint-Jean et il travaillait également comme guide de pêche (TES 2016). Ce dernier a donc pu tirer profit du saumon au moment de sa montaison.

La seule autre information disponible pour la zone d'étude locale proviendrait de cartes d'archives du 18e siècle, un itinéraire de portage, qui permettait de rejoindre la rivière Sainte-Marguerite à partir du Saguenay. Ce portage traverserait la zone d'étude locale à partir de l'embouchure de la rivière Pelletier vers le petit lac Saint-Germain (Groupe Conseil Nutshimit 2014), sans toutefois pénétrer à l'intérieur de la zone d'étude restreinte (site du terminal). Le tracé de cet ancien portage est présenté dans l'étude archéologique (figure 13 de l'annexe M). L'étude menée par TES en 2015 et 2016 a permis la consultation de nombreux documents qui ont été mis à leur disposition par la communauté d'Essipit et aussi la réalisation d'enquêtes auprès d'une quinzaine d'interlocuteurs de cette même communauté. Au-delà des éléments rapportés dans les paragraphes précédents en lien avec la zone d'étude locale, d'autres constats ont été soulevés par rapport à l'occupation du territoire et l'utilisation des ressources, soit :

- les rives du Saguenay ont pu accueillir des groupes autochtones de 6 000 A. A. à 3 000 A. A;
- aucun site d'occupation n'a été identifié dans la zone d'étude élargie et l'information sur les ressources exploitées quand on s'y déplaçait est presque inexistante;
- à l'arrivée des Européens et jusqu'au milieu du 17e siècle, les Innus contrôlaient l'embouchure du Saguenay – principal accès régional vers l'intérieur des terres – de même que le commerce des fourrures;
- au 18e siècle, en hiver, des familles se spécialisaient dans l'exploitation du phoque entre Tadoussac et Les Escoumins;
- au 19e siècle, les familles du Saguenay rejoignent l'une ou l'autre des trois réserves nouvellement créées (Mashteuiatsh, Essipit et Pessamit).

9.5.4.2 UTILISATION CONTEMPORAINE DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES

Les informations présentées dans les paragraphes qui suivent sur l'utilisation contemporaine du territoire et des ressources proviennent de l'étude de Transfert Environnement et Société (TES 2016) de même que de certaines requêtes qui ont été adressées directement à des représentants désignés des deux communautés innues touchées par le projet.

Les résultats présentés dans le rapport de TES reposent en grande partie sur une brève enquête de terrain réalisée auprès des utilisateurs actuels du territoire, sur des sources primaires compilées par les communautés (ex. le suivi Innu Aitun à Essipit) et sur diverses études menées au cours des 20 dernières années. L'analyse des données recueillies visait à proposer une description des activités facilitant la compréhension des enjeux et l'évaluation éventuelle des effets du projet.

Plusieurs éléments présentés dans l'étude de TES et les principales préoccupations qui ont été soulevées par les représentants de la communauté d'Essipit concernent principalement le secteur de l'embouchure du Saguenay, inclus dans la zone d'étude élargie. Ces informations qui revêtent leur importance seront traitées au chapitre 12 portant sur la navigation. Pour ce qui est de la zone d'étude locale, il est important de préciser que des activités de pêche alimentaire seraient pratiquées sur le Saguenay en hiver dans les secteurs de l'anse à Benjamin (La Baie), mais également à Sainte-Rose-du-Nord. Certains des membres pratiquant la pêche alimentaire hivernale auraient recours à des pourvoyeurs pour pêcher en cabane (TES 2016). Outre les activités de pêche hivernale, il n'y aurait aucune autre activité qui serait pratiquée dans la zone d'étude locale.

En ce qui a trait aux différentes requêtes qui avaient été adressées aux représentants des communautés de Mashteuiatsh et d'Essipit, liées à l'occupation et à l'utilisation du territoire et des ressources, ces derniers ont confirmé que la zone d'étude locale ne fait l'objet d'aucune occupation ni utilisation par les Innus pour la pratique d'activités commerciales, mais que certains membres pouvaient y pratiquer la pêche en hiver (activités traditionnelles).

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Premières Nations – Patrimoine culturel

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, ville de Saguenay, 2015
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Étude de potentiel archéologique, Subarctique Enr.

Fichier : 15-0076_C9-2_Patrimoine_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 80 160 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 9-2
Mai 2016

Archéologie

- Zone à potentiel archéologique (1)
- Ancien chemin public

Principales composantes du projet

- Zone d'étude restreinte
- Chemin d'accès (permanent)
- Dôme d'entreposage (130 000 t)
- Silo d'entreposage (70 000 t)
- Convoyeur
- Quai et aires de travail
- Zone de déboisement

Hydrographie

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Rivière Saguenay

9.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

À la suite de la consultation de l'étude menée par Transfert Environnement et Société et aux différentes requêtes formulées auprès des Premières Nations d'Essipit et de Mashteuiatsh, il a été confirmé que la zone d'étude restreinte ne fait l'objet d'aucune activité à caractère commerciale, culturelle ou de toute autre nature et qu'il n'y a pas non plus de site d'occupation ancien ou récent connu à l'intérieur de celle-ci.

Pour ces raisons, il n'y a pas d'effets environnementaux attendus sur l'utilisation contemporaine du territoire par les Premières Nations pour la zone d'étude restreinte lors des différentes phases de réalisation du projet. Cependant, les échanges et discussions qui vont se poursuivre avec Port de Saguenay dans les étapes subséquentes du projet pourraient amener le promoteur et les Premières Nations à discuter sur une entente économique permettant à des entreprises autochtones ou à des individus de travailler sur le chantier lors des phases de construction ou d'exploitation et d'entretien du projet. Si une telle entente devait se concrétiser, il y aurait alors des effets positifs pour les Premières Nations. Dans ces circonstances, il n'y a aucune mesure d'atténuation des effets prévue, aucun effet résiduel et aucun programme de surveillance et de suivi proposé.

En phase d'exploitation et d'entretien, l'accroissement de la circulation maritime et aussi la présence et la circulation des navires dédiés au transport dans la zone d'étude locale et élargie pourraient entraîner des risques d'accident et collision, mais également de déversements accidentels pouvant avoir des incidences sur certaines activités (pêche d'alimentation, pêche commerciale et entreprises récréotouristiques) réalisées sur ces territoires par les Premières Nations. Les effets environnementaux probables en lien avec la navigation maritime seront abordés au chapitre 12 (navigation maritime dans le Saguenay).

9.6 RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE

Comme précisé à la section précédente, l'éloignement des communautés autochtones par rapport à la zone d'étude restreinte et la confirmation par ces derniers que ce territoire n'est pas utilisé par leur membre aux fins culturelle, alimentaire et autres fait en sorte qu'il n'y a pas d'effets attendus sur la santé des populations des Premières Nations. Cette CV ne sera donc pas touchée lors des différentes étapes menant à la construction du terminal maritime en rive nord et lors de l'exploitation non plus. Pour ce qui est de la santé des Premières Nations en lien avec le volet navigation maritime, celui-ci est abordé au chapitre 12.

9.7 PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL

Faits saillants portant sur le patrimoine naturel et culturel des Premières Nations

- Le patrimoine naturel et culturel des Premières Nations est une CV par l'ACEE et aussi pour les spécialistes de l'ÉIE.

Le chemin d'accès vers le quai touche un secteur avec un potentiel archéologique identifié. Une surveillance archéologique durant les travaux dans la zone de faible potentiel archéologique touchée par les travaux devra permettre de s'assurer de la protection du patrimoine culturel.

Les changements prévus sur le patrimoine naturel et culturel en regard des communautés innues n'auront pas d'autres répercussions pour les autres composantes du projet.

Selon l'UNESCO, le patrimoine naturel réfère :

- aux monuments naturels constitués par des formations physiques et biologiques ou par des groupes de telles formations qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue esthétique ou scientifique;
- aux formations géologiques et physiographiques et les zones strictement délimitées constituant l'habitat d'espèces animale et végétale menacées, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation;
- aux zones ou sites naturels strictement délimités, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science, de la conservation ou de la beauté naturelle.

Le patrimoine culturel prend en compte :

- les monuments (œuvres architecturales, sculptures ou peintures monumentales, éléments ou structures de caractère archéologique, inscriptions, grottes et groupes d'éléments), qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de l'histoire, de l'art ou de la science;
- les ensembles, groupes de constructions isolées ou réunies, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de l'histoire, de l'art ou de la science, en raison de leur architecture, de leur unité ou de leur intégration dans le paysage;
- les sites (œuvres de l'homme ou œuvres conjuguées de l'homme et de la nature) et zones incluant des sites archéologiques, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue historique, esthétique, ethnologique ou anthropologique.

La présente section porte essentiellement sur le patrimoine culturel en lien avec les Premières Nations. Le patrimoine naturel ainsi que le patrimoine culturel en lien avec les euro-canadiens est traité à la section 10.7).

9.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le patrimoine culturel est retenu comme **composante valorisée** en vertu du paragraphe 5 de la LCEE 2012, en lien avec les peuples autochtones. Plus spécifiquement, les Lignes directrices finales pour le projet (ACEE 2015) requièrent une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur le patrimoine naturel et culturel, y compris les constructions, les emplacements ou les choses d'importance sur le plan archéologique, paléontologique, historique ou architectural. Les ressources patrimoniales comprennent, sans s'y limiter, les objets physiques (tertres, arbres culturellement modifiés, bâtiments historiques), les sites ou les lieux (lieux d'inhumation, lieux sacrés, paysages culturels) et les caractéristiques (langue, croyances).

9.7.2 LIMITES SPATIALES

Une étude de potentiel archéologique réalisée par Subarctique (2014) a identifié les zones de potentiel archéologique en rive nord du Saguenay pour le territoire situé au sud de la route 172 et compris, d'est en ouest, entre l'anse à Napoléon-Brisson et les Îles à Jalbert. La limite spatiale retenue aux fins de la présente étude réfère toutefois à la zone d'étude restreinte et l'empreinte au sol réel du projet.

9.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

L'étude de potentiel archéologique réalisée par Subarctique (2014) constitue la principale source d'informations. Cette étude s'appuie sur diverses sources documentaires, notamment des cartes anciennes, des rapports d'interventions archéologiques et autres études de potentiel et synthèses

archéologiques, ainsi que différentes monographies, mentions ethnohistoriques, photos aériennes de même que des cartes de dépôts pédologiques. Tant les éléments historiques et archéologiques que ceux liés aux caractéristiques de l'environnement actuel et passé ont été pris en compte. Le rapport intégral peut être consulté à l'annexe M.

PATRIMOINE CULTUREL POUR LES PREMIÈRES NATIONS	
Catégorie	**Référence**
Archéologie	- SUBARCTIQUE. 2014. *Implantation d'un quai de distribution de concentré d'apatite sur la rive nord du Saguenay. Étude de potentiel archéologique*. Préparé pour Ariane Phosphate.

Le potentiel archéologique a été évalué sur une base cartographique et documentaire, sans inventaire ou sondage archéologique permettant de confirmer ou d'infirmer le potentiel réel. Selon l'étude de Subarctique (2014), en raison du peu de données archéologiques, historiques et ethnohistoriques provenant de ce secteur, l'avis de potentialité des zones identifiées s'appuie principalement sur les aspects du milieu naturel. Puisque des travaux sont prévus à l'intérieur d'une zone identifiée à faible potentiel archéologique, un inventaire au terrain, en amont de la réalisation du projet, permettra de vérifier la présence ou l'absence de traces d'occupations humaines anciennes et de préciser les actions subséquentes.

9.7.4 CONDITIONS ACTUELLES

La description de l'utilisation historique du territoire et des ressources par les Innus (section 9.5) confirme la fréquentation de la rivière Saguenay. Toutefois, aucun site d'occupation connue n'a été rapporté à la suite des consultations des différentes sources d'informations (personnes ressources et littérature).

Se situant à l'intérieur des terres du Bas-Saguenay, le secteur visé par l'étude de potentiel archéologique recèle un potentiel qui n'a pas encore été concrètement évalué. Bien que quelques sites archéologiques se situent à l'embouchure des principaux affluents de la rivière Saguenay, l'intérieur des terres demeure pour l'essentiel pratiquement vierge de sites archéologiques. Les connaissances archéologiques sur ce territoire sont donc relativement sommaires. Selon les données de l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ) du ministère de la Culture et des Communications (MCC), consultées en 2014 par Subarctique, aucune intervention archéologique n'avait été réalisée sur le territoire étudié et aucun site archéologique n'y est répertorié. Au cours de la paléohistoire et de l'histoire ancienne, l'exploitation des ressources de l'intérieur des terres ne peut toutefois être niée (Subarctique 2014).

L'étude de potentiel archéologique réalisée par Subartique (2014) identifie 20 secteurs à potentiel archéologique pour le territoire en rive nord du Saguenay, au sud de la route 172 et entre l'anse à Napoléon-Brisson et les Îles à Jalbert. L'identification de ces zones s'est effectuée en deux temps. Des aires sensibles ont d'abord été localisées sur la base des données géographiques (cartographie) où se retrouvaient regroupées les données physiques, biologiques et archéologiques du territoire. Puis, les documents iconographiques, ethnohistoriques et historiques pertinents et disponibles ont été consultés afin de déterminer si d'autres ou les mêmes secteurs identifiés sur une base géographique ont été mentionnés au cours de la période historique récente.

Selon les données compilées, l'étude de potentiel archéologique (annexe M) identifie deux secteurs à faible potentiel archéologique susceptibles de receler des occupations anciennes de natures préhistorique ou historique se situant, partiellement (secteur 6) ou entièrement (secteur 7), à l'intérieur de la zone d'étude restreinte (carte 9-2). Leur superficie a été estimée selon l'échelle de cartographie utilisée (1 : 20 000) pour l'étude de potentiel archéologique. Le secteur 6 cible une terrasse située à l'extrémité sud de la zone d'étude restreinte, à une élévation de 120 m et dont la superficie estimée couvre 63 556 m². Ce secteur est toutefois exclu de l'empreinte au sol réel du projet. Le secteur 7 correspond à une terrasse de 10 974 m², située dans la portion sud de la zone d'étude restreinte, à une élévation de 40 m et à une distance

moyenne de 100 m de la rive du Saguenay. Ce secteur est compris à l'intérieur de l'empreinte au sol réelle du projet.

9.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur le patrimoine culturel associés aux Premières Nations sont liées à la construction du chemin d'accès au quai, notamment :

- Préparation du terrain – Perte ou destruction du patrimoine culturel;
- L'aménagement d'un ponceau sur le tracé du chemin d'accès au quai – Perte ou destruction du patrimoine culturel;
- Construction du chemin d'accès au quai et des talus – Perte ou destruction du patrimoine culturel et changement des accès au patrimoine culturel.

En regard de la composante « patrimoine naturel et culturel », le projet n'a pu être optimisé en raison des critères techniques associés à la configuration et à la construction du chemin d'accès au quai et au relief accidenté du secteur.

La réalisation des activités de préparation du terrain, d'aménagement d'un ponceau, d'aménagement du chemin d'accès au quai et des talus périphériques impliquent des travaux de déblai ou de remblai pouvant entraîner la perturbation du sol et des sédiments en place ou la mise en place d'un remblai additionnel. Comme ces activités sont requises dans un des secteurs à faible potentiel archéologique identifiés lors de l'étude de potentiel archéologique, elles pourraient occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts, le dévoilement de vestiges archéologiques ou, à l'inverse, l'ajout de matériaux de remblai pouvant restreindre l'accès aux vestiges. De plus, advenant que des objets soient excavés, mais non détectés par les travailleurs ou les surveillants, ceux-ci pourraient être déplacés.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, aucun effet environnemental n'est appréhendé sur le patrimoine culturel.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En ce qui a trait à la phase de démantèlement, comme le chemin d'accès au quai est l'une des composantes essentielles du terminal maritime multiusager, aucuns travaux de démantèlement ne sont prévus.

Tableau 9-4. Identification des changements probables sur le patrimoine naturel et culturel

PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Préparation du terrain	*Perte ou destruction du patrimoine culturel* – La perturbation du sol et des sédiments en place lors des travaux d'essouchement, de décapage, de dynamitage, de forage et de drainage préalables à la construction des nouvelles installations de même que les travaux d'excavation, de remblayage, de nivellement et de préparation des assises du chemin d'accès au quai pourraient occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts ou le dévoilement de vestiges archéologiques.

PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Aménagement d'un ponceau	*Perte ou destruction du patrimoine culturel* – La perturbation du sol et des sédiments en place lors des travaux d'aménagement de ponceau pourrait occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts ou le dévoilement de vestiges archéologiques.
Construction du chemin d'accès au quai	*Perte ou destruction du patrimoine culturel et changement des accès au patrimoine culturel* – La perturbation du sol et des sédiments en place lors des travaux de construction du chemin d'accès au quai ainsi que le remblayage et la mise en forme des talus périphériques pourraient occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts ou le dévoilement de vestiges archéologiques. Les remblais nécessaires à l'aménagement des talus périphériques du chemin d'accès au quai pourraient accroître la profondeur des vestiges archéologiques.
Exploitation et entretien	
Aucune	Non applicable
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le chemin d'accès au quai	Non applicable

9.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

PHASE DE CONSTRUCTION

Perte ou destruction du patrimoine culturel

Tel qu'énoncé précédemment, une seule zone à faible potentiel archéologique est visée par le projet d'aménagement d'un terminal maritime sur la rive nord du Saguenay, essentiellement par les travaux de préparation du terrain pour l'aménagement du chemin d'accès au quai.

La réalisation d'un inventaire archéologique au terrain préalablement à la réalisation des travaux de construction permettra de vérifier la présence ou l'absence de vestiges archéologiques et, ce faisant, d'évaluer concrètement l'effet des futurs travaux sur les ressources archéologiques. Si la présence de vestiges archéologiques est confirmée, une fouille archéologique sera organisée dans le secteur menacé de destruction. Si la présence de vestiges n'est pas confirmée, le risque de découvertes archéologiques en cours de travaux, bien qu'il soit réduit, n'est pas inexistant puisque l'inventaire de terrain permet d'échantillonner seulement une partie du secteur identifié.

Lors de la réalisation des travaux dans le secteur visé, une surveillance archéologique est proposée. De cette manière, si des vestiges d'intérêt historique ou archéologique sont découverts, des actions seront immédiatement prises par Port de Saguenay afin de protéger le site et procéder aux expertises nécessaires de manière à permettre la sauvegarde du patrimoine culturel mis à jour. Les travaux seront suspendus dans la zone jusqu'à ce que le MCC donne l'autorisation de les poursuivre.

Changement des accès au patrimoine culturel

Les remblais requis pour la préparation des assises du chemin d'accès, bien qu'ils ne menacent aucunement les objets, artéfacts ou vestiges archéologiques, pourraient accroître leur profondeur et en restreindre l'accès. Selon les résultats de l'inventaire archéologique préalable, si la présence de vestiges archéologiques est confirmée, une fouille archéologique sera organisée dans le secteur ciblé afin de permettre la récupération et la sauvegarde de ce patrimoine culturel.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée.

9.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 9.7.5, les effets résiduels probables sur le patrimoine culturel sont liés aux activités de préparation du terrain, à l'aménagement d'un ponceau et à la construction du chemin d'accès au quai et des talus périphériques.

L'approche préventive (inventaire archéologique préalable) et les mesures d'atténuation (surveillance archéologique durant les travaux) qui seront mises en œuvre lors des travaux en phase de construction font en sorte que l'**ampleur** des effets résiduels sur le patrimoine culturel est jugée d'intensité **moyenne**. La valeur socioculturelle, et donc la **valeur environnementale** de cette composante, est jugée **grande**, puisqu'elle fait l'objet de mesures de protection légale. Les travaux perturberont faiblement la qualité et l'intégrité de la composante, les mesures mises en place permettant l'identification, la récupération et la préservation du patrimoine culturel, s'il y a lieu. L'effet résiduel sur le patrimoine culturel mis à jour, s'il y a lieu, est néanmoins considéré **irréversible** puisque les conditions initiales seront irrémédiablement altérées.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets se limiteraient au secteur à faible potentiel archéologique visé par la construction du chemin d'accès au quai. La **durée** des effets est jugée **courte** puisque les effets découlent d'activités propres à la phase de construction. Finalement, la **probabilité d'occurrence** est considérée **faible**, car un effet surviendrait uniquement en cas d'accident lors des travaux de construction, c'est-à-dire si les travaux d'inventaire préalable ne permettaient pas d'identifier la présence d'objets, d'artéfacts ou de vestiges archéologiques et que la surveillance archéologique mise en place lors des travaux ne permettait pas de détecter ces éléments archéologiques lors de la réalisation des travaux.

Par conséquent, l'effet résiduel sur la composante « patrimoine naturel et culturel » est défini comme **faible** et **non importante**.

En phase d'exploitation et d'entretien et en phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber le patrimoine naturel et culturel, le chemin d'accès au quai demeurant en place.

9.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Une surveillance archéologique durant les travaux dans la zone de faible potentiel archéologique touchée par les travaux devra permettra d'assurer la protection du patrimoine naturel et culturel et le respect des engagements pris dans le cadre de la présente étude.

Aucun programme de suivi n'est proposé pour la composante « patrimoine naturel et culturel » dans le cadre de projet.

9.8 RÉFÉRENCES

- AFFAIRES AUTOCHTONES ET DU NORD DU CANADA (AADNC). 2016. *Revendications globales.* Site Internet : https://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1100100030577/1100100030578
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay.* Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015, 37 p. + 1 annexe
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011. *Portrait du territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean.* Préparé par Groupe Conseil Nutshimit inc. 322 p. + annexe
- CONSEIL DE LA PREMIÈRE NATION DES INNUS ESSIPIT (CPNIE) ET PEKUAKAMIULNUATSH TAKUHIKAN (PT). 2015. *Document d'information des Premières Nations d'Essipit et de Mashteuiatsh pour l'étude d'impact environnemental du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay.* 33 p
- GAGNON, G. 1990. *La route des fourrures de Tadoussac à la Mer du Nord.* Site Internet : http://www.tetauan.org/references/route-des-fourrures-tadoussac-mer-du-nord
- GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT. 2014. *Projet de mine de phosphore du lac à Paul. Consultation des communautés innues de Mashteuiatsh, Essipit et Pessamit. Rapport # 2. Consultation Essipit.* Préparé pour Ariane Phosphate
- PEKUAKAMIULNUATSH TAKUHIKAN (PT). 2011-2015. *Portrait économique de la communauté de Mashteuiatsh.* Site Internet : http://www.mashteuiatsh.ca/entrepreneur/portrait-economique.html
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2005. *Territoires ayant un statut particulier ou faisant l'objet d'une protection particulière.* Direction des territoires fauniques et de la réglementation. Québec, gouvernement du Québec. 33 p
- SUBARCTIQUE. 2014. *Implantation d'un quai de distribution de concentré d'apatite sur la rive nord du Saguenay. Étude de potentiel archéologique.* Préparé pour Ariane Phosphate
- SECRÉTARIAT AUX AFFAIRES AUTOCHTONES (SAA). 2016. *Entente de principe d'ordre général entre les Premières Nations de Mamuitun et de Nutashkuan et les gouvernements du Québec et du Canada.* Site Internet : www.versuntraite.com/documentation/publications/EntentePrincipeInnus.pdf
- STATISTIQUE CANADA. 2013. *Mashteuiatsh, IRI, Québec (Code 2491802) (tableau), Pessamit, IRI, Québec (Code 2496802) (tableau). Profil de l'enquête nationale auprès des ménages (ENM), Recensement de 2011, produit nº 99-004-XWF au catalogue de Statistique Canada*. Ottawa. Diffusé le 26 juin 2013. Site Internet : http://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F
- STATISTIQUE CANADA. 2012. *Pessamit, Québec (Code 2496802) et Canada (Code 01) (tableau). Profil du recensement, Recensement de 2011, produit nº 98-316-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottaw*a. Diffusé le 24 octobre 2012. Site Internet : http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F
- TRANSFERT ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ (TES). 2016. *Étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire dans le cadre du projet de terminal en rive nord du Saguenay.* Version préliminaire 8 avril 2016. 49 p
- UNESCO. 2016. *Convention concernant la protection du patrimoine mondial culturel et naturel.* Site Internet : http://whc.unesco.org/fr/conventiontexte/

Personnes contactées

- MOREAU, JESSIE, Conseil de la Première Nation des Innus Essipit.
- NEPTON, MICHEL, Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, direction Droits et protection du territoire.
- ROBERTSON, VICKY, Pekuakamiulnuatsh Takuhikan, direction Droits et protection du territoire.
- SAINT-ONGE, MARC, Conseil de la Première Nation des Innus Essipit.

10 DESCRIPTION ET EFFETS SUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE

Les sections suivantes décrivent les conditions et présentent les effets sur les composantes touchant les communautés locale et régionale dans lesquelles s'insère le projet.

- 10.1 Cadre administratif et tenure des terres
- 10.2 Planification et aménagement du territoire
- 10.3 Profil socioéconomique
- 10.4 Utilisation du territoire par les communautés locale et régionale
- 10.5 Risques pour la santé humaine
- 10.6 Visuel
- 10.7 Patrimoine naturel et culturel

Les sections 10.4 à 10.7 sont les composantes pour lesquelles des changements occasionnés par le projet sont potentiels ou anticipés. Ces sections décrivent les conditions existantes et celles anticipées par la réalisation du projet et informent sur les effets potentiels sur les CV.

Pour chaque composante avec changements potentiels touchant les communautés locale et régionale sont abordés :

- la détermination, s'il s'agit d'une CV ou non, avec justification;
- la zone d'étude retenue pour l'analyse;
- les intrants utilisés pour décrire et analyser la composante, avec le degré de confiance accordé;
- les conditions existantes pour la composante.

Pour les composantes pour lesquelles des changements sont anticipés :

- les changements possibles à l'environnement;
- les mesures d'atténuation, si applicables et les programmes de compensation, si nécessaires;
- l'importance des effets résiduels;
- la détermination des effets résiduels négatifs probables;
- les programmes de surveillance et de suivi proposés.

10.1 CADRE ADMINISTRATIF ET TENURE DES TERRES

La zone d'étude locale du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay est située dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Elle est comprise à l'intérieur du territoire de la MRC du Fjord-du-Saguenay et elle touche au territoire de l'arrondissement de La Baie de la ville de Saguenay ainsi qu'à celui des municipalités de Saint-Fulgence, Sainte-Rose-du-Nord et Saint-Félix-d'Otis. Hormis la rivière

Saguenay qui est de tenure publique, le reste du territoire de la zone d'étude locale se trouve essentiellement sur des terres du domaine privé (carte 10-1).

La zone d'étude restreinte recoupe entièrement le territoire de la MRC du Fjord-du-Saguenay ainsi que celui de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. De plus, elle chevauche les lots privés 1-A, 1-B et 2 des rangs E (partie nord) et F du canton Saint-Germain identifiés au Cadastre du Québec. Ces lots, qui font partie de l'unité d'évaluation nº 8862-69-7023 de la matrice graphique, sont sous option d'achat par l'entreprise Arianne Phosphate. Les terrains couverts par cette option d'achat seront éventuellement cédés à Port de Saguenay qui en deviendra propriétaire dans le cadre de la réalisation du projet.

La portion de la zone d'étude restreinte touchant à la rivière Saguenay se trouve actuellement à l'extérieur de la zone des eaux navigables sous la juridiction de Port de Saguenay. Cette zone, qui s'étend sur près de 25 km du centre-ville de Chicoutimi (en aval du pont Dubuc) jusqu'à une ligne reliant le Cap à l'Ouest et l'embouchure de la rivière Pelletier, se termine à environ 1,3 km en amont de la zone d'étude restreinte. À l'intérieur de la zone de juridiction, Port de Saguenay a plein pouvoir sur la gestion du trafic maritime et doit notamment :

- surveiller la circulation des navires dans les eaux du port ou qui s'apprêtent à y entrer;
- normaliser les pratiques et procédures que doivent suivre les navires;
- rendre obligatoire à bord des navires la présence d'équipements permettant l'utilisation de certaines fréquences radio déterminées;
- créer des zones de contrôle de la circulation;
- donner une autorisation de mouvement aux navires pour toutes entrées, sorties ou déplacements dans la zone.

10.2 PLANIFICATION ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

En vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q., chapitre A-19.1), la MRC du Fjord-du-Saguenay a élaboré un schéma d'aménagement pour son territoire en conformité avec les orientations gouvernementales. Ce document de planification établit les lignes directrices de l'organisation physique du territoire de la MRC. Il présente notamment les grandes orientations d'aménagement et de développement, les grandes affectations du territoire, les zones de contraintes ainsi que les territoires d'intérêt de la MRC. Le schéma d'aménagement et de développement révisé (SADR) de la MRC du Fjord-du-Saguenay est entré en vigueur en mars 2012, en remplacement de son premier schéma d'aménagement datant de 1989 (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012).

10.2.1 PLANIFICATION PAR LA MRC

10.2.1.1 GRANDES AFFECTATIONS DU TERRITOIRE

Les grandes affectations forment la base territoriale et représentent un choix d'aménagement et de développement venant confirmer l'utilisation actuelle d'un territoire de même que les grandes orientations et les objectifs d'aménagement qui y sont rattachés. Une grande affectation regroupe une variété d'activités particulières appartenant à un même ensemble et pouvant inclure de vastes portions du territoire d'une MRC. Les municipalités locales sont tenues de respecter les grandes affectations du territoire des MRC à même leurs outils de planification et de réglementation (plan d'urbanisme et règlement de zonage).

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Tenures et affectations du territoire

Sources :

Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Affectations du territoires, MRC Le-Fjord-du-Saguenay, 2012
Tenures, Registre du domaine de l'État
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2007

Fichier : 15-0076_C10-1_TenuresAffectations_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 500 1 000 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 10-1
Mai 2016

Tenures
- Publique provinciale
- Privée
- Mixte
- Indéterminée

Grandes affectations du territoire (MRC)
- Agricole (dynamique)
- Agricole (dévitalisée)
- Agroforestière
- Conservation
- Industrielle
- Récréative
- Récréotouristique

Limites
- Zone d'étude locale
- Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
- Parc national du Fjord-du-Saguenay
- Territoire récréatif en milieu privé
- Zone d'étude restreinte
- Eaux navigables sous la juridiction d'Administration portuaire du Saguenay
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
- Municipalité locale

Infrastructures
- Route principale
- Route secondaire ou chemin
- Terminal maritime de Grande-Anse

Lac Gaudreault
Lac José
Lac Long
Lac des Racine
Lac Joseph
Chemin de la Pointe-aux-Pins
Chemin de l'Anse-à-Pelletier
Chemin du Cap-à-l'Est
Parc Aventures Cap Jaseux
Îles à Jalbert
Anse à Pelletier
Lac Bouchard
Lac Neil
Lac Brock
Cap Jaseux
Pointe aux Pins
Le-Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence (M)
Saguenay (V)
Saguenay (TÉ)
Saint-Fulgence (M)
Sainte-Rose-du-Nord (P)
Le Petit Claude
Rang Sainte-Marie
Lac de Sable
La Grande Anse
Anse à la Puce
Anse au Sable
Cap à l'Ouest
Anse à Bouchard
Rivière Saguenay
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Anse de Sable
Pourvoirie du Cap au Leste
Cap à l'Est
Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
Anse Plate
Anse à Pierrot
Sainte-Rose-du-Nord (P)
Saint-Félix-d'Otis (M)

Six grandes affectations du territoire sont définies dans la portion du territoire de la MRC du Fjord du-Saguenay qui recoupe la zone d'étude locale en rive nord du Saguenay, soit : agricole, agroforestière, de conservation, industrielle, récréative et récréotouristique (carte 10-1). Parmi celles-ci, seules les affectations récréative et agroforestière chevauchent la zone d'étude restreinte. Précisons que l'affectation récréative représente plus de 98 % du territoire et que l'affectation agroforestière (moins de 2 %) ne touche qu'à l'extrémité nord de celui-ci.

AFFECTATION RÉCRÉATIVE

L'affectation récréative est attribuée aux espaces dont la vocation dominante du territoire se destine à la mise en valeur et à l'utilisation du milieu aux fins récréatives, par le biais d'aménagement extensif de type léger, tels les sentiers, les haltes, les circuits d'interprétation et autres, et qui favorisent l'accessibilité au milieu concerné (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012).

Les usages autorisés à l'intérieur de l'affectation récréative sont :

- la récréation extensive, tels que les sentiers de randonnée, les sentiers équestres, les postes de relais, les sites d'observation, les centres d'interprétation et autres de nature semblable;
- les affectations récréotouristiques, la villégiature et la conservation;
- les activités d'aménagement forestier, dont le prélèvement de la matière ligneuse, selon les dispositions prévues au document complémentaire pour cette affectation;
- les affectations ou usages agricoles;
- les résidences de basse densité en bordure d'un chemin public existant.

AFFECTATION AGROFORESTIÈRE

L'affectation agroforestière est accordée aux parties du territoire de la MRC destinées à une utilisation polyvalente des ressources agricoles et forestières. Ce territoire est caractérisé par une agriculture peu intensive et par une utilisation forestière extensive, des zones reboisées ou en friche et par la présence d'aires extractives. Il s'agit généralement d'un territoire peu structuré, souvent localisé en marge de l'affectation agricole lorsque celle-ci est présente. Elle constitue généralement une zone de transition entre l'ensemble des autres grandes affectations et l'affectation forestière (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012).

Les usages autorisés à l'intérieur de l'affectation agroforestière sont :

- l'agriculture, soit la culture du sol et des végétaux, incluant la sylviculture;
- l'élevage des animaux, les fermettes;
- les activités d'aménagement forestier, les usages industriels de première et deuxième transformation reliés à l'exploitation des ressources naturelles, l'industrie extractive;
- les résidences de basse densité en bordure d'un chemin entretenu à l'année;
- la villégiature, les activités ou usages récréotouristiques incluant l'hébergement et la restauration liés à ces activités, la récréation extensive, la conservation;
- les services publics.

10.2.1.2 ZONES DE CONTRAINTES

Pour des raisons de sécurité publique, la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme oblige les MRC à déterminer, à même leur schéma d'aménagement et de développement, les zones où l'occupation du sol est soumise à des contraintes particulières.

Deux grandes catégories de zones de contraintes sont identifiées dans le SADR de la MRC du Fjord du Saguenay. Les zones d'inondation (en eau libre et par embâcle), les zones à risques de mouvement de sol et les zones d'érosion sont regroupées sous la catégorie « zones de contraintes naturelles ». Les « zones de contraintes anthropiques », c'est-à-dire causées par l'homme, correspondent pour leur part aux immeubles, activités humaines et aux voies de circulation dont la présence ou l'exercice, actuel ou projeté, fait en sorte que l'occupation du sol à proximité est soumise à des contraintes majeures pour la sécurité publique, la santé publique ou le bien-être général. Les dispositions relatives aux constructions, ouvrages et travaux autorisés dans les zones de contraintes sont prescrites dans le document complémentaire accompagnant le SADR de la MRC. De telles interventions sont assujetties à l'obtention préalable d'un permis ou d'un certificat d'autorisation délivré par la municipalité locale.

Aucune zone de contraintes naturelles ni zone de contraintes anthropiques identifiée par la MRC du Fjord-du-Saguenay dans son SADR n'est présente dans la zone d'étude restreinte. Dans la zone d'étude locale, en rive nord du Saguenay, on répertorie des zones à risques de mouvement de sol à Saint Fulgence et des zones de contraintes anthropiques dans cette même localité ainsi qu'à Sainte-Rose-du-Nord (tableau 10-1; carte 10-1).

Tableau 10-1. Zones de contraintes identifiées par la MRC du Fjord-du-Saguenay dans la portion de la zone d'étude locale qui est située en rive nord du Saguenay

Type	Municipalité	Secteurs
Zone à risques de mouvement de sol	Saint-Fulgence	Chemin de la Pointe aux Pins : ruisseau Glissant et secteur du Cap Jaseux
		Ruisseau des Îles
		En bordure de la rivière Saguenay dans un secteur compris entre les Îles à Jalbert et l'embouchure de la rivière Pelletier
Banc d'emprunt	Sainte-Rose-du-Nord	Sur un bloc de terres publiques intramunicipales bordant la route 172, entre les deux bras de la rivière Pelletier
Ouvrage de retenue des eaux	Saint-Fulgence	Ruisseau Glissant
		Ruisseau des Îles
		Rivière Pelletier (bras nord)
Réseau routier	Saint-Fulgence	Route nationale 172
	Sainte-Rose-du-Nord	Route nationale 172
Site d'entreposage de résidus ligneux	Saint-Fulgence	Ancienne scierie Saint-Fulgence de Produits forestiers Résolu
Terrain contaminé	Saint-Fulgence	Station-service du restaurant La Jonction (route 172)
	Sainte-Rose-du-Nord	Un terrain situé à 650 m à l'est du lac Bouchard (route 172)

Source : MRC du Fjord-du-Saguenay (2012)

10.2.1.3 TERRITOIRES ET SITES D'INTÉRÊT

En vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, les MRC doivent identifier, dans leur schéma d'aménagement et de développement, les différents territoires et sites d'intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique présents sur leur territoire. Un territoire ou site d'intérêt réfère à un immeuble ou un ensemble d'immeubles ainsi qu'à une partie de territoire présentant des caractéristiques leur attribuant un intérêt régional. L'ensemble des dispositions normatives relatives aux territoires et sites d'intérêt sont identifiées dans le document complémentaire du SADR de la MRC. Elles visent à préserver l'intégrité territoriale de ces lieux et d'en favoriser la mise en valeur.

La MRC du Fjord-du-Saguenay identifie le fjord du Saguenay et son encadrement visuel, recoupant la zone d'étude restreinte, comme territoire d'intérêt esthétique (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012). Aucun autre territoire ou site d'intérêt identifié par la MRC dans son SADR n'est présent dans la zone d'étude restreinte.

À proximité, elle reconnaît le parc national du Fjord-du-Saguenay et le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent à titre de territoires d'intérêt écologique, la route nationale 172 en tant que corridor routier panoramique et elle identifie comme tel dans son SADR les sites archéologiques (DcEp-1 à 5) du secteur de l'Anse à la Croix.

Par ailleurs, la Ville de Saguenay identifie la rivière Saguenay et son fjord ainsi que la Route du Fjord, une route touristique balisée composée notamment de la route 170, en tant que territoires d'intérêt esthétique. La Ville reconnaît aussi la rivière Saguenay comme territoire d'intérêt écologique (Ville de Saguenay 2011).

10.2.2 PLANIFICATION PAR LES MUNICIPALITÉS LOCALES

Les municipalités locales constituent le palier local de l'organisation municipale. Elles offrent des services répondant aux besoins de la communauté et administrent les affaires municipales. Elles assument des responsabilités notamment en matière d'aménagement et d'urbanisme, d'habitation, de voirie, de loisirs, d'assainissement des eaux, etc.

Le plan d'urbanisme est le document de planification qui établit les lignes directrices de l'organisation spatiale et physique d'une municipalité tout en présentant une vision d'ensemble de l'aménagement de son territoire. En vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, le plan d'urbanisme d'une municipalité doit comprendre notamment les grandes affectations du sol ainsi que les densités de son occupation qui précisent la vocation à donner aux différentes parties du territoire. Le plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Rose-du-Nord, révisé au cours de l'année 2015, entrera en vigueur au plus tard en mai 2016 (Jean Gagnon, municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers.). La municipalité dispose également de règlements d'urbanisme régissant le zonage, le lotissement, la construction, le déboisement et l'émission de permis et certificats sur son territoire.

Pour le territoire de la zone d'étude restreinte, les limites des grandes affectations du sol et de zonage attribués par la municipalité de Saint-Rose-du-Nord, respectivement dans son plan d'urbanisme révisé et son règlement de zonage (249-2015), sont semblables à celles des grandes affectations du territoire identifiées par la MRC du Fjord-du-Saguenay dans son SADR (Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, 2015a, 2015b). Dans le plan d'urbanisme, les spécifications concernant les usages permis, les zones de contraintes, les territoires et sites d'intérêt sont également les mêmes que celles du SADR.

10.3 PROFIL SOCIOÉCONOMIQUE

10.3.1 POPULATION

En 2011, la population du territoire équivalent (TÉ) de Saguenay[35], de la MRC du Fjord-du-Saguenay et des municipalités de Saint-Fulgence, Saint-Félix-d'Otis et Sainte-Rose-du-Nord s'élevait respectivement à 144 746, 20 465, 1 949, 1 007 et 413 individus (tableau 10-2). Entre 2006 et 2011, le TÉ de Saguenay (+0,7 %) et la MRC du Fjord-du-Saguenay (+1,0 %) ont connu une hausse de leur population alors qu'une baisse a été enregistrée dans les municipalités de Saint-Fulgence (-3,7 %) et de Sainte-Rose-du-Nord (-6,3 %). Au cours de cette période, la population de la municipalité de Saint-Félix-d'Otis s'est maintenue.

[35] La ville de Saguenay tient lieu de métropole de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

Tableau 10-2. Population des MRC, du territoire équivalent et des municipalités de la zone d'étude locale entre 2006 et 2011

Entité	Population		Variation (%)
	2006	2011	
MRC du Fjord-du-Saguenay	*20 025*	*20 465*	*+1,0*
Saint-Fulgence	2 024	1 949	-3,7
Sainte-Rose-du-Nord	441	413	-6,3
Saint-Félix-d'Otis	1 007	1 0070*	0,0
TE de Saguenay	*143 692*	*144 746*	*+0,7*

* *La donnée utilisée pour la municipalité de Saint-Félix-d'Otis est celle présentée dans le document « Corrections et mises à jour : Modifications aux chiffres de population et des logements, Recensement de 2011 ».*

Source : Statistique Canada (2012, 2014)

10.3.2 STRUCTURE ÉCONOMIQUE ET MARCHÉ DU TRAVAIL

En 2011, la structure du marché du travail dans les MRC, TÉ et municipalités de la zone d'étude locale était orientée principalement vers le secteur tertiaire de l'économie (activités commerciales, services publics et autres). La proportion des emplois associés à ce secteur d'activités variait de 62,5 % à Sainte-Rose-du-Nord à 79,9 % à Saguenay (tableau 10-3). Une part importante de ces emplois provenait du commerce de détail.

Les activités du secteur secondaire (transformation des matières premières) occupaient de 15,3 % à 28,1 % des travailleurs de la zone d'étude locale en 2011. Ces emplois sont générés surtout par les industries de la transformation de l'aluminium, des produits ligneux et de la construction.

Quant aux emplois du secteur primaire (agriculture et exploitation des ressources naturelles), ils atteignaient des proportions de 2,1 % à 9,4 % en 2011. Ces emplois, répartis principalement dans les secteurs agricole, forestier et minier, constituaient, malgré leur faible représentation, des piliers importants de l'économie dans les localités de la zone d'étude locale.

Tableau 10-3. Structure de l'emploi dans les MRC, le territoire équivalent et les municipalités de la zone d'étude locale en 2011

Entité	Secteur d'activité économique						Total
	Primaire		Secondaire		Tertiaire		
	(n)	(%)[1]	(n)	(%)[1]	(n)	(%)[1]	(n)
MRC du Fjord-du-Saguenay	*685*	*6,8*	*2 440*	*24,2*	*6 970*	*69,1*	*10 095*
Saint-Félix d'Otis[2]	30	5,8	115	22,3	370	71,8	515
Saint-Fulgence	55	5,6	150	15,3	775	79,1	980
Sainte-Rose-du-Nord	15	9,4	45	28,1	100	62,5	160
TÉ Saguenay	*1 495*	*2,1*	*12 995*	*18,0*	*57 700*	*79,9*	*72 190*

[1] *Les données présentées en 20 champs d'activités ont été regroupées en trois secteurs d'activités économiques et ajustées en raison de la méthode d'arrondissement aléatoire qu'utilise Statistique Canada pour réduire les risques de divulgation de l'identité des répondants.*

[2] *Les données présentées pour cette municipalité proviennent du recensement de 2006 et doivent être observées à titre indicatif seulement. Les données de 2011 ont été retirées par le diffuseur pour cause d'inexactitude.*

Source : Statistique Canada (2007, 2013)

Le tableau 10-4 présente les principaux indicateurs du marché du travail dans les MRC, TÉ et municipalités de la zone d'étude locale. En 2011, le taux d'activité de la population était de 61,0 % dans le TÉ de Saguenay, de 61,1 % dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, de 59,9 % à Saint-Félix d'Otis, de 64,2 % à Saint-Fulgence et de 65,8 % à Sainte-Rose-du-Nord. Pour ce qui est du taux de chômage, toujours en 2011, il fluctuait entre 6,7 % à Saguenay et 20,8 % à Sainte-Rose-du-Nord. Enfin, le revenu médian des personnes de 15 ans et plus variait de 21 395 $ à Sainte-Rose-du-Nord à 28 300 $ pour le TÉ de Saguenay.

Tableau 10-4. Principaux indicateurs du marché du travail dans la zone d'étude locale en 2011

Entité	Taux d'activité	Taux d'emploi	Taux de chômage	Revenu médian	Population active
	(%)	(%)	(%)	($)	(n)
MRC du Fjord-du-Saguenay[1]	*61,1*	*55,0*	*11,2*	*ND*	*10 370*
Saint-Félix d'Otis[2]	59,9	52,0	14,2	24 845	530
Saint-Fulgence	64,2	58,2	9,3	25 048	1 020
Sainte-Rose-du-Nord	65,8	52,1	20,8	21 395	240
TÉ Saguenay	*61,0*	*56,9*	*6,7*	*28 300*	*73 730*

[1] *Les données présentées pour la MRC du Fjord-du-Saguenay ont été calculées à partir des données diffusées pour la division de recensement « Le Saguenay-et-son-Fjord » et la Ville de Saguenay. Ces données ne permettaient pas d'identifier le revenu médian des particuliers.*

[2] *Les données présentées pour cette municipalité proviennent du recensement de 2006 et doivent être observées à titre indicatif seulement. Les données de 2011 ont été retirées par le diffuseur pour cause d'inexactitude.*

Source : Statistique Canada (2007, 2013)

10.4 UTILISATION DU TERRITOIRE PAR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE

L'utilisation du territoire et des ressources par les populations locale et régionale, et les activités économiques qui en découlent, ont été choisies comme CV en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012 et des Lignes directrices finales pour la préparation de l'ÉIE du projet. Le loisir et le tourisme ont été également des préoccupations soulevées par les communautés locale et régionale.

À l'exception de chemins forestiers, le milieu bâti est inexistant dans la zone d'étude restreinte du projet de terminal maritime.

La zone d'étude locale fait partie de la région touristique du Saguenay−Lac-Saint-Jean. Les investissements récréotouristiques représentent un apport économique considérable pour la région. Parmi les principaux générateurs d'achalandage touristique présents à proximité du site du projet de terminal maritime, il y a le parc national du Fjord-du-Saguenay, le PMSSL, le Parc Aventures Cap Jaseux, la Pourvoirie du Cap au Leste, le Site de la Nouvelle-France et la Véloroute du Fjord du Saguenay. Différents types d'activités récréotouristiques sont pratiqués dans la zone d'étude locale, notamment : les activités nautiques (navigation de plaisance, plage et baignage, kayak de mer), les activités liées à la faune (pêche et chasse sportive, piégeage, observation de la faune), le camping, la randonnée motorisée (motoneige et quad), la randonnée non motorisée (vélo, randonnée pédestre, à raquette, en traîneau à chiens) et les activités d'interprétation historique.

La villégiature est une activité populaire au Saguenay–Lac-Saint-Jean et représente une source significative de revenus pour les municipalités. D'après les informations recueillies auprès des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, la zone d'étude locale offre peu de possibilités pour de nouveaux projets de développement de villégiature riveraine car la majorité des secteurs les plus propices sont déjà entièrement occupés. Aucune résidence de villégiature privée n'est présente à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

La zone d'étude restreinte est entièrement située à l'extérieur du territoire agricole protégé en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. P-41.1). Sur les territoires de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, dans la zone d'étude locale, certains propriétaires de boisés privés réalisent des travaux d'aménagement forestier en collaboration avec l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Saguenay.

D'après les informations recueillies auprès du MPO et du MFFP, en raison des problématiques de contamination par diverses substances toxiques identifiées par le passé dans le Saguenay, la pêche commerciale aux espèces marines y est interdite depuis au moins 1985 et celle aux espèces d'eau douce depuis le 1er avril 2011.

La zone d'étude locale est desservie par trois installations portuaires, soit le terminal maritime de Grande-Anse (quai Marcel-Dionne), le quai de Port-Alfred (quai Powell) et le quai d'escale de Bagotville.

Lors de la planification initiale du projet, l'approche de conception préconisée a permis de positionner l'ensemble des installations et des aires de travail projetées dans un territoire forestier éloigné des périmètres urbains, fréquenté par un nombre restreint d'individus et où le milieu bâti est inexistant.

En phase de construction, la réalisation des travaux de construction pourrait générer certaines nuisances auprès des résidents, des villégiateurs et autres utilisateurs. Cependant les effets attendus sont non importants, considérant l'éloignement du site et les mesures d'atténuation préconisées. Les retombées économiques du projet en phase de construction auront un effet positif sur les communautés locales et régionales.

En phase d'exploitation et entretien, la présence et l'exploitation des infrastructures du terminal maritime pourraient occasionner des désagréments, mais qui ont été jugés comme non importants pour l'utilisation du territoire. Un effet positif est également attendu pour les retombées économiques locale et régionale.

Les changements prévisibles initiés par le projet sur l'utilisation du territoire par les communautés locale et régionale n'entraîneront pas d'autres effets sur les autres composantes.

10.4.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

L'utilisation du territoire et des ressources par les communautés locale et régionale comprend l'occupation et l'utilisation actuelle et proposée des terres et des ressources par la population non autochtone dans la zone d'étude restreinte et ses environs.

L'utilisation du territoire regroupe différents usages[36], à savoir : résidentiels, commerciaux, industriels et institutionnels, villégiature, loisirs et tourisme, agriculture, activités minières, foresterie, pêches commerciales, infrastructures et équipements d'utilité publique. Quant aux ressources, elles correspondent aux ressources hydriques, pédologiques, végétales et animales qui sont utilisées aux fins récréatives ou commerciales sur le territoire.

L'utilisation du territoire et des ressources par les populations locale et régionale et les activités économiques qui en découlent ont été choisies comme **composante valorisée** en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012 et des Lignes directrices finales pour la préparation de l'ÉIE du projet (ACEE 2015). Le loisir et le tourisme ont également été des préoccupations soulevées par les communautés locale et régionale.

10.4.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante « Utilisation du territoire et des ressources par les populations locale et régionale » correspondent généralement à la zone d'étude locale. Pour cette CV, la zone d'étude locale comprend toute la zone d'étude restreinte ainsi que les secteurs adjacents où il est raisonnable de croire que les effets environnementaux liés au projet se produisent. En rive nord du Saguenay, elle s'étend jusqu'à la route 172 et elle englobe le Parc Aventures Cap Jaseux, la pourvoirie du Cap au Leste ainsi que l'extrémité ouest du parc national du Fjord-du-Saguenay (carte 10-1). Au sud, elle comprend le terminal maritime de Grande-Anse, la portion riveraine du périmètre urbain de l'arrondissement de La Baie à Saguenay, toute la baie des Ha! Ha! et elle s'étend vers l'est jusqu'à l'extrémité ouest du parc marin du Saguenay−Saint-Laurent. Pour certains territoires et usages qui s'étendent ou se déroulent au-delà de cette zone d'étude

[36] Usage : fin à laquelle un territoire est affecté ou utilisé.

locale, les limites spatiales considérées sont celles de la zone d'étude élargie. C'est le cas notamment du parc national du Fjord-du-Saguenay, du parc marin du Saguenay−Saint-Laurent, des activités de pêche commerciale ainsi que de la plupart des activités nautiques et aquatiques qui ont cours sur la rivière Saguenay.

10.4.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

La plupart des intrants utilisés pour décrire et analyser l'utilisation du territoire et des ressources par les populations locale et régionale dans la zone d'étude locale proviennent de plusieurs sources documentaires ainsi que d'informations et de données colligées auprès des différents ministères et intervenants du milieu, tels que le MPO, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), la MRC du Fjord-du-Saguenay, la Ville de Saguenay, la Municipalité de Saint-Fulgence, la Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, les entreprises récréotouristiques du secteur, etc. À ces intrants s'ajoutent les informations recueillies lors de l'inventaire du milieu humain qui a été effectué dans la zone d'étude locale au début des mois d'octobre et de décembre 2015. Cet inventaire visait à valider et à compléter l'information préliminaire disponible pour le milieu humain.

UTILISATION DU TERRITOIRE POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
Milieu bâti	- GAGNON, JEAN, inspecteur municipal, Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers. - HOUDE, JIMMY, directeur général, municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers. - MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2015. *Parc industriel régional dans la MRC du Fjord-du-Saguenay : stratégie de développement et de positionnement*. Rapport préparé par Stratégies immobilières LGP pour la MRC du Fjord-du-Saguenay. 70 p. - MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2012. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC du Fjord-du-Saguenay*. 780 p. - VILLE DE SAGUENAY. 2011. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la Ville de Saguenay*. 99 p. + annexes. Données utilisées : - MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2015. *Matrice graphique des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord*. Données numériques. Inventaire : Un inventaire du milieu humain a été effectué dans la zone d'étude locale au début des mois d'octobre et de décembre 2015 afin de valider notamment le milieu bâti à proximité du site du projet de terminal maritime.
Loisirs et tourisme (parcs de récréation et de conservation et pourvoiries)	- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS. 2013. *Le projet de modification des limites du parc national du Fjord-du-Saguenay*. Document d'information : une invitation à la consultation publique. Direction du patrimoine écologique et des parcs. Service des parcs. 51 p. - PARC AVENTURES CAP JASEUX (PACJ). 2016. *Parc Aventures Cap Jaseux – Activités*. Site Internet : http://www.capjaseux.com/activites/ - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2013. *Guide du visiteur 2015*. Site Internet : http://parcmarin.qc.ca/web/document/guide_visite_2015.pdf - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2011. *Plan de zonage du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent*. Parcs Canada et Parcs Québec. 20 p. - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2010. *Plan directeur du parc marin du Saguenay–Saint*-Laurent. Parcs Canada et Parcs Québec. 87 p. - POURVOIRIE DU CAP AU LESTE. 2016. *La Pourvoirie du Cap au Leste – Activités et services*. Site Internet : http://www.capauleste.com/activites-et-services/ - SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2016a. *Parc national du Fjord-du-Saguenay – Portrait du parc*. Site Internet : https://www.sepaq.com/pq/sag/decouvrir/portrait.dot - SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2016b. *Parc national du Fjord-du-Saguenay – Guide du visiteur 2015*. Site Internet : http://www.sepaq.com/dotAsset/97374aaf-

UTILISATION DU TERRITOIRE POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
	62cb-4df7-9c3a-c6cc950c3f9d.pdf - BONNETTE, CHLOE, coordonnatrice au partenariat, Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent et Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ), comm. pers. - BRUNET, GENEVIÈVE, chargée de projet, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), direction des parcs nationaux, comm. pers. - LAVOIE, NANCY, technicienne en milieu naturel, Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ), comm. pers. - TREMBLAY, REBECCA, directrice générale, Parc Aventures Cap Jaseux, comm. pers. - TURGEON, SAMUEL, agent de gestion des ressources, Parcs Canada – Unité de gestion du Saguenay–Saint-Laurent, comm. pers. - VITTECOQ, HENRI-JEAN, propriétaire, Pourvoirie du Cap au Leste, comm. pers.
Loisirs et tourisme (Activités nautiques et aquatiques)	- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1992. *Synthèse et analyse des connaissances relatives aux ressources naturelles du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent – Parc marin du Saguenay*. Service canadien des parcs – Région du Québec. - BERGERON, GAÉTAN, directeur au développement et commercialisation, Les Croisières du Fjord, comm. pers. - BONNETTE, CHLOE, coordonnatrice au partenariat, Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent et Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ), comm. pers. - DAMACHA. 2016. *Damacha – école de voile croisière*. Site Internet : http://www.damacha.qc.ca/accueil.php - FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2005. *Guide des parcours canotables du Québec*. 455 p. - FJORD ACADÉMIE. 2011. *Fjord Académie : première école de stand up paddle surf dans l'est du Québec*. Site Internet : http://www.fjordacademie.ca/ - GARON, HUGO, propriétaire, Progression Kite, comm. pers. - HÉBERT, JEAN-MICHEL, directeur des opérations, Voile Mercator, comm. pers. - LES CROISIÈRES DU FJORD. 2016. *Dépliant – Les Croisières du Fjord*. Site Internet : http://www.croisieresdufjord.com/fr/infos-pratiques/telecharger-notre-depliant - MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION (MESI). 2015. *Créneau d'excellence tourisme d'aventure et écotourisme – planification stratégique et plan d'action 2014-2019*. 47 p. - SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2016c. *Parc national du Fjord-du-Saguenay – Circuits de kayak-camping (circuits proposés)*. Site Internet : http://www.sepaq.com/pq/sag/ - VOILE MERCATOR. 2013-2016. *Voile Mercator*. Site Internet : http://www.voilemercator.com/ Données utilisées : - MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Composantes d'utilisation géographique régionale – 1/20 000*. Géoboutique Québec. Données numériques.
Loisirs et tourisme (Croisières internationales)	- ASSOCIATION DES CROISIÈRES DU SAINT-LAURENT (ACSL). 2012-2016. *Les croisières internationales à Saguenay, un marché en croissance*. Site Internet : https://issuu.com/cruisesaintlawrence/docs/croisieres_internationales_a_saguen - GAUDREAULT, NATHALIE, directrice du tourisme, Promotion Saguenay, comm. pers. - VILLE DE SAGUENAY. 2012a. *Saguenay : une ville – un fjord. Croisières internationales – port et infrastructure d'accueil*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/croisieres-internationales/port-et-infrastructure-daccueil
Loisirs et tourisme (Activités récréatives liées à la faune)	- BERGERON-GIRARD, MAXIME, propriétaire, Fjord Lac – Chasse & Pêche, comm. pers. - BOUCHARD, MICHEL, directeur général, Association des Sauvaginiers du Saguenay–Lac-Saint-Jean, comm. pers. - COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011a. *Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 242 p. - ÉCORESSOURCES. 2014. *L'industrie faunique comme moteur économique régional – Une étude ventilant par espèce et par région les retombées économiques engendrées par les chasseurs, les pêcheurs et les piégeurs québécois en 2012*. Rapport préparé pour le ministère des Forêts, de la

UTILISATION DU TERRITOIRE POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
	Faune et des Parcs (MFFP). 81 p. - ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Abrégé du Règlement de chasse aux oiseaux migrateurs 2015-2016 (Québec)*. Site Internet : https://www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/A6FB935C-98CF-4B43-BD41-D40894D1D2C1/qc_fra.pdf - FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES CHASSEURS ET PÊCHEURS (FQCP). 2016. *Carte interactive – sites de pêche à gué*. Site Internet : http://carte.allonspecher.com/# - GIRARD, GUY, conseiller du développement touristique, Promotion Saguenay, comm. pers. - GROUPE PERFORMANCE STRATÉGIQUE. 2007. *Les retombées économiques de la saison 2007 de pêche blanche sur la baie des Ha! Ha! – Comparaison des impacts économiques de la pêche blanche sur la baie des Ha! Ha! entre 2000-2003 et 2007*. Rapport remis au Musée du Fjord, La Baie. 48 p. - HARDY, SOPHIE, biologiste, M. Sc., Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, comm. pers. - LEFEBVRE, R. 2004a. *Pêche sur les quais de la rivière Saguenay en 2003*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Saguenay. 14 p. - LEFEBVRE, R. 2004b. *Pêche dans le Moyen-Saguenay en 2003*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 17 p. - MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Piégeage au Québec – Principales règles (saison 2014-2016)*. Site Internet : http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/periodes/ugaf.asp - MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2003-2016. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) – Du 1er avril 2015 au 31 mars 2016, Périodes, limites et exceptions - Zone 21*. Site Internet : http://peche.faune.gouv.qc.ca/?lang=fr#saison=15+zone=23+espece=null+endroit=1467 - MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Chasse sportive au Québec – Principales règles (1er avril 2016 au 31 mars 2018)*. Site Internet : http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse-2016/impression/index.asp - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. *Le tourisme lié aux activités fauniques sans prélèvement : une contribution significative à l'économie régionale*. Gouvernement du Québec. Site Internet : ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/Public/Bibliointer/Mono/2011/12/0982071.pdf - MOUSSEAU, P. et A. ARMELLIN. 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay, zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Rapport technique, Environnement Canada – Région de Québec, Conservation de l'Environnement, Centre Saint-Laurent. 246 p. - PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2016. *Pêches récréatives.* Site Internet : http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/peches-fisheries/recreative-recreational/index-fra.asp - PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2015. *La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2013-2014.* 16 p. - TOURISME SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2015a. *La pêche au Saguenay–Lac-Saint-Jean – édition 2015*. 49 p. - TOURISME SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2015b. *Guide touristique officiel 2015-2016 du Saguenay–Lac-Saint-Jean.* 218 p. <u>Données utilisées</u> : - MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Composantes d'utilisation géographique régionale – 1/20 000*. Géoboutique Québec. Données numériques.
Loisirs et tourisme (Randonnée motorisée et non motorisée)	- BALISE QUÉBEC. 2013-2016. *Sentiers pédestres du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Site Internet : http://baliseqc.ca/3S/regions/saguenay-lac-saint-jean - FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DE LA MARCHE (FQM). 2002. *Répertoire des lieux de marche au Québec – 4e édition*. 466 p. - FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES CLUBS QUADS. 2016. *Carte interactive des sentiers de motoquad*. Site Internet : http://www.fqcq.qc.ca/cartographie/carte-interactive/ - GAUDREAULT, NATHALIE, directrice du tourisme, Promotion Saguenay, comm. pers. - LES RANDONNEURS DU SAGUENAY. 2015. *Sentier national du Fjord-du-Saguenay*. Mémoire présenté dans le cadre du Sommet économique régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean tenu à Alma le

UTILISATION DU TERRITOIRE POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
	18 juin 2015. 15 p. - SEGMA RECHERCHE. 2012. *Résumé de l'étude sur l'impact économique généré par la pratique récréotouristique de la motoneige et du quad au Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Site Internet : http://www.creslsj.ca/data/images/Documents_autres/Resume_etude_motoneige_Segma_2012.pdf - SENTIER NOTRE-DAME KAPATAKAN. 2016. *Le sentier Notre-Dame, Kapatakan*. Site Internet : http://www.sentiernotredamekapatakan.org/images/pdf/final%20depliant%20francais.pdf - SIMARD, JOACHIM, président, Club de motoneige Caribou-Conscrits, comm. pers. - VILLE DE SAGUENAY. 2012b. *Saguenay : une ville – un fjord. Vélo – la Véloroute du Fjord du Saguenay*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/sports-et-plein-air/randonnee-et-observation/velo - ECURIE MARKATOU. 2016. *Écurie Markatou, avec passion depuis 2007*. Site Internet : http://www.ecuriemarkatou.com/contact <u>Données utilisées</u> : - MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Composantes d'utilisation géographique régionale – 1/20 000*. Géoboutique Québec. Données numériques.
Loisirs et tourisme (Camping)	- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2014. *Le tourisme au Québec en bref 2012*. Direction des connaissances stratégiques en tourisme. 17 p. - MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2011. *La fréquentation des terrains de camping du Québec – Étés 2006 à 2010*. Direction de l'évaluation et de l'analyse stratégique. 72 p.
Loisirs et tourisme (Musées et centres d'interprétation)	- MUSÉE DU FJORD. 2012. *Musée du Fjord – À propos*. Site Internet : http://museedufjord.com/a-propos - SITE DE LA NOUVELLE-FRANCE. 2016. *Site de la Nouvelle-France*. Site Internet : http://www.sitenouvellefrance.com/index.php - TOURISME SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2015b. *Guide touristique officiel 2015-2016 du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 218 p. - VILLE DE SAGUENAY. 2012c. *Saguenay : une ville – un fjord. Quoi faire ? – visite du Centre d'interprétation des battures et de réhabilitation des oiseaux de Saint-Fulgence*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/quoi-faire/fiche/57907
Loisirs et tourisme (Autres sites, activités et évènements récréotouristiques)	- CLUB DE GOLF PORT-ALFRED. 2015. *Club de golf Port-Alfred*. Site Internet : http://golfportalfred.com/index.php - GARON, HUGO, propriétaire, Progression Kite, comm. pers. - MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2013. *Québec 511 – Haltes routières du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Site Internet : http://www.quebec511.info/fr/Diffusion/Haltes/Region.aspx?id=76 - MONT-BÉLU. 2016c. *Carte des pistes*. Site Internet : http://montbelu.com/?page_id=378 - TOURISME SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2015b. *Guide touristique officiel 2015-2016 du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 218 p. - VILLE DE SAGUENAY. 2012d. *Saguenay : une ville – un fjord. Tours d'avion et hélico*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/sports-et-plein-air/randonnee-et-observation/tours-davion-et-helico - VILLE DE SAGUENAY. 2012e. *Saguenay : une ville – un fjord. Hébergements*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/hebergements - ZONE TURBULENCE. 2010-2016. *Profil de Zone Turbulence*. Site Internet : http://www.zoneturbulence.com/zone-turbulence/profil-d-entreprise.html
Villégiature	- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011b. *Portrait du territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Préparé par Groupe Conseil Nutshimit inc. 322 p. et une annexe. - GAGNON, JEAN, inspecteur municipal, municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers. - HOUDE, JIMMY, directeur général, municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers. - MUNICIPALITÉ DE SAINT-FULGENCE. 2015. *Plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Fulgence*. 89 p. - MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD. 2015a. *Plan d'urbanisme de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord*. 75 p.

UTILISATION DU TERRITOIRE POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
	Données utilisées : - MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2015. *Baux de villégiature – 1/20 000*. Géoboutique Québec. Données numériques. - MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2015. *Matrice graphique des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord*. Données numériques. Inventaire : Un inventaire du milieu humain a été effectué dans la zone d'étude locale au début des mois d'octobre et de décembre 2015 afin de valider la présence de villégiature à proximité du site du projet de terminal maritime.
Activités agricoles	- COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE DU QUÉBEC (CPTAQ). 2007. *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*. Site Internet : http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=7&MP=7-146 - GUILBERT, ANNE, ing., M. Sc., conseillère en agroenvironnement, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), comm. pers - INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA). 2013. *Inventaire des terres du Canada (ARDA) – Classement des sols selon leurs possibilités d'utilisation agricole*. Site Internet : http://www.irda.qc.ca/assets/documents/Pédologie/Desc_classe_arda.pdf Données utilisées : - MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2015. *Potentiel agricole des sols, exploitations agricoles et productions végétales de la zone d'étude*. Données numériques transmises par la direction régionale du Saguenay-Lac-St-Jean.
Activités forestières	- AGENCES RÉGIONALES DE MISE EN VALEUR DES FORÊTS PRIVÉES DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2016. *Plan de protection et de mise en valeur (PPMV)*. Site Internet : http://agencesforestieressaglac.com/ppmv/ - TREMBLAY, JACQUES, directeur de la mise en marché, Syndicat des producteurs de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean (SPBSLSJ), comm. pers. Données utilisées : - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000*. Service des inventaires forestiers. Données numériques.
Activités minières	Données utilisées : - MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016a. *Gestion des titres miniers (Gestim)*. Site Internet : ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/public/gestim/telechargements/Province_mapinfo/ - MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. *Base de données topographiques du Québec à l'échelle de 1/20 000 (BDTQ, 20k)*. Direction de la cartographie topographique. Données numériques.
Activités de pêche commerciale	- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011a. *Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 242 p. - COSS, BRIAN, agent des pêches, Pêches et Océans Canada – secteur Côte-Nord, comm. pers. - DANDURAND, MATHIEU, agent de développement industriel, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), comm. pers. - DESLAURIERS, MARCELLE, coordonnatrice statistiques, Pêches et Océans Canada – Région du Québec, division de la statistique et des permis, comm. pers. - JOURDAIN, A., J.-F. BIBEAULT et N. GRATTON. 1995. *Synthèse des connaissances sur les aspects socio-économiques du Saguenay, zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Rapport technique. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. 195 p. - PARADIS, YVES, biologiste, M. Sc., Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), direction de l'expertise sur la faune aquatique, comm. pers. - MOUSSEAU, P. et A. ARMELLIN, 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay, zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Rapport technique, Environnement Canada – Région de Québec, Conservation de l'Environnement, Centre Saint-Laurent. 246 p.

UTILISATION DU TERRITOIRE POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
Infrastructures et équipements	- ADMINISTRATION PORTUAIRE DU SAGUENAY. 2005. *Installations portuaires – Terminal maritime de Grande-Anse*. Site Internet : http://www.portsaguenay.ca/index.php?page=8&lang= - CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2003. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). *Liste des barrages.* Site Internet : http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/ - COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011b. *Portrait du territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Préparé par Groupe Conseil Nutshimit inc. 322 p. et une annexe. - GAGNON, JEAN, inspecteur municipal, municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers. - HOUDE, JIMMY, directeur général, municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers. - RIO TINTO ALCAN. 2015. *Rio Tinto Alcan et le Saguenay–Lac-Saint-Jean : un partenariat tourné vers l'avenir.* Mémoire présenté dans le cadre du Sommet économique régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean tenu à Alma le 18 juin 2015. 16 p. - VILLE DE SAGUENAY. 2012f. *Saguenay : une ville – un fjord. Industrie – installations portuaires*. Site Internet : http://industrie.saguenay.ca/fr/industrie/installations-portuaires#installations-portuaires Données utilisées : - MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Composantes d'utilisation géographique régionale – 1/20 000*. Géoboutique Québec. Données numériques. - MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 2012. *Atlas des transports – Débit de circulation 2014.* Site Internet : http://transports.atlas.gouv.qc.ca/NavFlash/SWFNavFlash.asp?input=SWFDebitCirculation_2014

Ainsi, les informations recueillies sont suffisantes pour avoir une description adéquate de l'utilisation du territoire pour les communautés locale et régionale et pour aborder les effets du projet sur la composante.

10.4.4 CONDITIONS ACTUELLES

10.4.4.1 MILIEU BÂTI

D'emblée, il est important de préciser qu'à l'exception de chemins forestiers, le milieu bâti[37] est inexistant dans la zone d'étude restreinte du projet de terminal maritime.

En rive nord du Saguenay, le périmètre d'urbanisation des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord se trouve à l'extérieur de la zone d'étude locale (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012). Le milieu bâti dans ce secteur se caractérise principalement par une faible densité de résidences privées le long des axes routiers suivants : route 172, chemin de la Pointe-aux-Pins, chemin du Lac-Osman, chemin de l'Anse-à-Pelletier, chemin du Cap-à-l'Est, chemin du Lac-Neil et rang Sainte-Marie. Les plus grandes concentrations de résidences privées se trouvent dans des zones de villégiature riveraine des lacs Long, Neil et Bouchard. Un total de 89 résidences est répertorié en bordure de ces trois plans d'eau dont 40 (45 %) sont permanentes et 49 (55 %) sont saisonnières (Jimmy Houde, Municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers.; Jean Gagnon, Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers.).

Un site industriel est présent sur le territoire de Saint-Fulgence du côté sud de la route 172 en face de l'entrée du chemin de la ZEC Martin-Valin (carte 10-2). Il s'agit du site de l'ancienne scierie Saint-Fulgence de Produits forestiers Résolu qui a été fermée définitivement en avril 2014. La scierie était en opération depuis 1965. La municipalité de Saint-Fulgence a procédé à l'acquisition des bâtiments et des terrains (172 ha) en 2015 après la décontamination du site par Produits forestiers Résolu. Elle souhaite maintenant y développer un parc industriel de portée régionale de concert avec la MRC du Fjord-du-Saguenay (MRC du Fjord-du-Saguenay 2015). Certains bâtiments et équipements ont été démantelés en 2015 alors que

[37] Le milieu bâti comprend tout élément du milieu qui a été construit par l'homme (bâtiments, infrastructures, routes, etc.).

d'autres ont été conservés pour des entreprises qui pourraient s'installer dans le nouveau parc industriel. Par ailleurs, on recense un commerce à proximité de ce site, du côté nord de la route 172. Il s'agit du restaurant-relais « La Jonction » qui comporte un restaurant et une station-service (carte 10-2).

En rive sud du Saguenay, le périmètre d'urbanisation de la ville de Saguenay (arrondissement de La Baie), englobant les secteurs de Bagotville, Port-Alfred et Grande-Baie, touche à la zone d'étude locale (carte 10-2) (Ville de Saguenay 2011). Il est constitué de secteurs résidentiels, commerciaux, industriels et institutionnels. À l'est du secteur Grande-Baie, le territoire compris entre la route 170 (boulevard de la Grande-Baie Sud), le chemin de la Batture et la baie des Ha! Ha! est dominé par des secteurs résidentiels à vocation de villégiature. La majorité des résidences de ces secteurs sont occupées à l'année. Par ailleurs, un site industriel, une scierie appartenant au Groupe Lignarex inc., est localisé à l'intersection de la route 170 et du chemin de la Batture.

10.4.4.2 LOISIRS ET TOURISME

La zone d'étude locale fait partie de la région touristique du Saguenay−Lac-Saint-Jean. Les investissements récréotouristiques représentent un apport économique considérable pour la région. En 2013, 1 160 000 touristes ont visité le Saguenay−Lac-Saint-Jean pour des dépenses totales s'élevant à plus de 185 M$, ce qui correspond à 5,2 % des dépenses touristiques provinciales (MTO 2015).

Parmi les principaux générateurs d'achalandage touristique présents à proximité du site du projet de terminal maritime, il y a le parc national du Fjord-du-Saguenay, le parc marin du Saguenay−Saint-Laurent, le Parc Aventures Cap Jaseux, la Pourvoirie du Cap au Leste, le Site de la Nouvelle-France et la Véloroute du Fjord du Saguenay.

Différents types d'activités récréotouristiques sont pratiqués dans la zone d'étude locale, notamment : les activités nautiques (navigation de plaisance, plage et baignade, kayak de mer), les activités liées à la faune (pêche et chasse sportive, piégeage, observation de la faune), le camping, la randonnée motorisée (motoneige et quad), la randonnée non motorisée (vélo, randonnée pédestre, à raquette, en traîneau à chiens) et les activités d'interprétation historique.

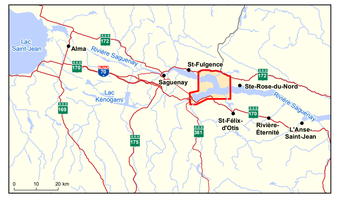
PARCS DE RÉCRÉATION ET DE CONSERVATION ET POURVOIRIES

Parc national du Fjord-du-Saguenay

L'extrémité ouest du parc national du Fjord-du-Saguenay (PNFS), un haut lieu du récréotourisme au Saguenay-Lac-Saint-Jean, recoupe la portion est de la zone d'étude locale (carte 10-1).

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Utilisation du territoire



Sources :

Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Système sur le découpage administratif (SDA), MRNF Québec 2013
Fédération des clubs de motoneigistes du Québec (FCMQ), 2015
Fédération Québécoises des Clubs Quads (FQCQ), 2015
Compossantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2013
Titres miniers, GESTIM, MRN 2013
Commission de protection du territoire agricole, 2016
MRC Le Fjord-du-Saguenay, 2015
Ville de Saguenay, 2015
Orthophoto, été 2007
Inventaire au terrain : Groupe conseil Nutshimit-Nippour, 2015

Fichier : 15-0076_C10-2_UtilTerritoire_160525.mxd

0 200 400 600 m
MTM, fuseau 7, NAD83

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Carte 10-2

Mai 2016

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zone à risques de mouvement de sol

Villégiature, loisirs et tourisme

- Auberge, gîte et résidence de tourisme
- Hébergement alternatif
- Camping rustique
- Camping aménagé
- Plage
- Site de mise à l'eau
- Marina
- Quai
- Site de pêche blanche (non autorisé)
- Site de pêche blanche (reconnu)
- Mirador (chasse à l'orignal)
- Site d'observation de l'ours noir
- Enclos à cerfs
- Poste d'accueil
- Refuge, relais ou abri
- Belvédère
- Halte routière
- Site de la Nouvelle-France
- Club de Golf Port-Alfred
- Pyramide des Ha! Ha!
- Musée du Fjord
- Centre de ski Mont-Bélu
- Site d'observation des étoiles
- Parcours de canot-kayak
- Sentier de raquettes à neige
- Sentier pédestre
- Sentier de traineau à chien
- Sentier pédestre fermé temporairement
- Piste cyclable (Vélo route du Fjord du Saguenay)
- Sentier de quad régional
- Sentier de motoneige régional
- Sentier de motoneige local
- Autre sentier de motoneige
- Trajet de croisière et de navette maritime
- Zone d'exploitation contrôlée (ZEC)
- Territoire récréatif en milieu privé
- Zone de villégiature regroupée

Aires protégées

- Parc national du Fjord-du-Saguenay
- Parc marin du Saguenay – Saint-Laurent

Milieu innu

- Portage historique
- Site de rassemblement historique

Activités agricoles

- Production maraîchère et cultures abritées
- Bovins laitiers et production laitière
- Fourrages
- Érablière exploitée
- Ovins
- Zone agricole protégée
- Friche

Aires d'extraction et activités minières

- Banc d'emprunt

Infrastructures

- Bâtiment
- Quai industriel
- Phare et feu de navigation maritime
- Ouvrage de retenue
- Ancienne scierie
- Site d'entreposage de résidus ligneux
- Tour de télécommunications
- Terrain contaminé
- Station-service
- Restaurant-relais
- Réservoir pétrolier
- Route nationale
- Route locale / rue
- Chemin forestier principal
- Chemin forestier secondaire
- Chemin forestier tertiaire
- Chemin forestier non carossable / sentier
- Tracé de chemin hors normes projeté (Arianne Phosphate)
- Projet de parc industriel régional
- Route hivernale de navigation

Limites

- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
- Municipalité
- Zone de juridiction d'Administration portuaire du Saguenay
- Périmètre d'urbanisation

Composantes du projet

- Zone d'étude locale
- Quai et aires de travail
- Silos
- Zone d'étude restreinte
- Chemin d'accès (permanent)

Ce parc, d'une superficie de près de 327 km², s'étend sur les deux rives de la rivière Saguenay à partir de Sainte-Rose-du-Nord et Saint-Félix d'Otis jusqu'à Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. Il chevauche ainsi le territoire de trois régions administratives, soit celles du Saguenay−Lac-Saint-Jean, de la Côte-Nord et de la Capitale-Nationale (Charlevoix). Le parc est géré par la SÉPAQ et comporte trois pôles de services : Baie-Éternité (rive sud du fjord), Baie-de-Tadoussac et Baie-Sainte-Marguerite (rive nord du fjord). Créé en 1983, il vise la protection du milieu terrestre du fjord, qui est considéré comme un élément représentatif et exceptionnel de la région naturelle du fjord du Saguenay. Longue de plus de 100 km, large de 2 à 3 km, cette unité géologique unique compte parmi les fjords les plus longs et les plus méridionaux du monde. Le parc est reconnu entres autres pour les paysages du fjord ainsi que pour la richesse de sa flore et de sa faune (44 espèces de mammifères, 212 espèces d'oiseaux, 54 espèces de poissons et 14 espèces d'amphibiens et reptiles). Sur le plan culturel, des études archéologiques témoignent de l'utilisation du territoire par les autochtones il y a plus de 6 000 ans (MDDEFP 2013).

La fréquentation annuelle du parc atteint 95 000 jours-visites (SÉPAQ 2016a). Il est fréquenté à l'année, mais l'achalandage s'y avère plus important durant la période estivale. En raison de son éloignement des grands centres urbains de la province, il est considéré comme un parc de destination s'adressant principalement à une clientèle adulte intéressée par les activités de plein air et d'écotourisme (Chloé Bonnette, SÉPAQ, comm. pers.).

Parmi les activités, produits et services offerts sur le territoire du parc, il y a notamment : le camping, la randonnée (pédestre, à raquette, de ski nordique), le vélo, la via ferrata, la navigation de plaisance (croisières, voile et zodiac), le kayak de mer, le kayak-camping, la pêche avec hébergement, la pêche à la journée et les activités éducatives d'observation et d'interprétation de la faune et de la flore. La SÉPAQ signale une forte hausse de la fréquentation des plates-formes de kayak-camping dans le fjord depuis 5 ans (Chloé Bonnette, SÉPAQ, comm. pers.). Le parc dispose des infrastructures d'accueil suivantes (Nancy Lavoie, SÉPAQ, comm. pers.; SÉPAQ 2016b) :

- 1 centres de découverte et de services (Baie-Éternité, Baie-Sainte-Marguerite, Tadoussac);
- 2 postes d'accueil (Baie-Éternité et L'Anse-de-Tabatière);
- 1 réseau de sentiers de courte randonnée pédestre de 120 km;
- 1 réseau de sentiers de longue randonnée pédestre de 100 km;
- 1 réseau de sentiers de courte randonnée hivernale de 41 km;
- 1 réseau de sentiers de longue randonnée hivernale de 107 km;
- 3 circuits de via ferrata totalisant 1,7 km;
- 1 circuit de kayak-camping de plus de 100 km, comportant 13 sites de camping rustique;
- des sites de mise à l'eau pour le kayak, notamment à Baie-Éternité, Baie-Sainte-Catherine, L'Anse-de-Roche, Petit-Saguenay, L'Anse-Saint-Jean, Sainte-Rose-du-Nord et Tadoussac;
- 3 campings dont 1 dans le secteur Baie-Éternité (camping de la Baie-Éternité) et 2 dans le secteur Baie-Sainte-Marguerite (camping Le Bleuvet et camping de la Pointe-du-Moulin);
- 8 chalets rustiques pouvant accueillir de 2 à 8 personnes, dont 1 dans le secteur Baie Sainte-Marguerite et 7 dans le secteur Baie-Éternité;
- 17 tentes Huttopia dont 7 au camping de la Baie-Éternité, 5 au camping Le Bleuvet et 5 au camping de la Pointe-du-Moulin;
- 6 refuges dont 2 dans le secteur Baie-Éternité et 4 dans le secteur Baie-Sainte-Marguerite;
- 9 belvédères.

L'extrémité ouest du PNFS est peu accessible et se trouve à plus de 25 km du pôle de services le plus près (Baie-Éternité). En raison de cet éloignement, hormis le sentier pédestre Tamichon–Cap-au-Leste, qui est fermé temporairement, et le site de camping rustique de l'Anse-de-Sable associé au circuit de kayak-camping (carte 10-2), aucune autre infrastructure d'accueil du parc n'est répertoriée à l'intérieur des limites de la zone d'étude locale.

Le MFFP a procédé récemment à la modification des limites du PNFS. Ces nouvelles limites sont entrées en vigueur le 10 mars 2016 (Geneviève Brunet, MFFP, comm. pers.). Le projet de modification des limites du parc, tel que présenté par le Ministère lors des consultations publiques de 2013, consistait notamment à ajouter à la superficie du parc les terrains acquis depuis sa création et à proposer le retrait de certains autres (MDDEFP 2013). Dans les environs du site du projet de terminal maritime, cette révision des limites s'est traduite par un retrait de superficies (58,5 ha) dans le secteur du Cap à l'Est (lots 12, 13 et 14 du rang F, canton Saint-Germain) et par un ajout de territoire (222,6 ha) dans le secteur de l'Anse à la Croix à Saint-Félix d'Otis (carte 10-2). Par ailleurs, dans la portion ouest du parc, le Ministère a modifié l'ancien zonage d'ambiance pour un zonage de préservation.

Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent

L'extrémité ouest du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, le seul milieu marin protégé du Québec, touche à la partie est de la zone d'étude locale (carte 10-1).

Le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, créé légalement en 1998, a pour but de rehausser, au profit des générations actuelles et futures, le niveau de protection des écosystèmes marins d'une partie représentative du fjord du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent aux fins de conservation, tout en favorisant son utilisation aux fins éducatives, récréatives et scientifiques (PMSSL 2010). Il est géré conjointement par les gouvernements du Canada et du Québec avec la participation des communautés côtières. Il appartient au réseau des aires marines nationales de conservation du Canada et au réseau des parcs du Québec. Toutefois, il ne constitue pas un parc national du Québec au sens de la Loi sur les parcs (L.R.Q., chapitre P-9).

D'une superficie totale de 1 245 km², le territoire du parc marin touche à quatre régions administratives (Capitale-Nationale, Saguenay–Lac-Saint-Jean, Côte-Nord et Bas-Saint-Laurent). Entièrement constitué d'écosystèmes estuariens, il comprend le fjord du Saguenay, situé en aval du Cap à l'Est, ainsi que la portion nord de l'estuaire du Saint-Laurent à partir du gros cap à l'Aigle, en amont, jusqu'à la pointe Rouge (Les Escoumins) en aval. Le territoire protégé comprend toute la colonne d'eau et les fonds marins jusqu'à la ligne des hautes marées ordinaires. La frange terrestre, pour sa part, constitue une zone administrative désignée « aire de coordination » (PMSSL 2010).

Selon les dispositions de la Loi sur le parc marin du Saguenay−Saint-Laurent (L.R.Q. c. P-8.1), toute forme de prospection, d'utilisation et d'exploitation des ressources aux fins de production minière ou énergétique de même que le passage d'oléoduc, de gazoduc et de ligne de transport d'énergie sont interdits à l'intérieur du parc. D'autres activités s'avèrent non conformes au mandat du parc marin et sont interdites par voie de règlement, notamment : activités de dragage autres que le dragage d'entretien périodique et toute autre activité pouvant remettre en suspension des sédiments contaminés, installation de nouveaux quais, travaux d'enrochement non reliés aux infrastructures publiques essentielles et activités entraînant la destruction et l'altération des marais et des zones herbacées intertidales (PMSSL 2011).

D'après le plan de zonage du parc, la portion de la zone d'étude locale qui recoupe le territoire du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent fait partie du secteur 16 de la zone III de protection générale (PMSSL 2011). L'objectif de protection dans cette zone est de permettre une protection générale des écosystèmes marins, de leurs structures et fonctions ainsi que des habitats et espèces qui tolèrent les prélèvements. Parmi les usages autorisés dans ce secteur, il y a la navigation commerciale, le dragage d'entretien périodique, les activités de recherche scientifique, la récolte de mollusques ainsi que des activités

récréatives telles que la navigation de plaisance, le kayak de mer, la pêche à la ligne et la plongée sous-marine (PMSSL 2011).

En 2005, la fréquentation annuelle du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent et de l'ensemble des sites de l'aire de coordination a atteint 1 062 178 visites, dont 460 070 visites dans le circuit maritime du parc marin. Les visiteurs provenaient surtout du Québec (62 %), d'ailleurs au Canada (6 %), des États-Unis (3 %) et d'autres pays (29 %), principalement de la France. La beauté des paysages et l'observation des mammifères marins sont les principales motivations des visiteurs (PMSSL 2010).

Parmi les activités, produits et services offerts sur le territoire du parc marin, notons principalement : la navigation de plaisance (croisières, zodiac et voile), le kayak de mer, l'observation des mammifères marins, la pêche à la ligne, la pêche blanche et la randonnée pédestre. Dans le secteur du fjord du Saguenay, les bureaux d'information du parc sont situés à Baie-Sainte-Catherine et Saguenay (arrondissement La Baie). Les trois centres de découverte et de services du PNFS situés dans les secteurs de Baie-Éternité, Baie-Sainte-Marguerite et Tadoussac servent également pour les besoins du parc marin. À cela s'ajoute le Centre d'interprétation et d'observation de Pointe-Noire localisé à Baie-Sainte-Catherine qui est géré par Parcs Canada. Plusieurs marinas, quais et autres sites de mise à l'eau donnant un accès nautique au parc marin sont répertoriés dans le secteur de la rivière Saguenay (tableau 10-5). Ces infrastructures et équipements sont utilisés notamment par des entreprises récréotouristiques qui offrent des forfaits d'excursion nautique sur le territoire du parc (tableau 10-6).

Tableau 10-5. Marinas, quais et autres sites de mise à l'eau donnant accès au parc marin du Saguenay–Saint-Laurent dans le secteur de la rivière Saguenay

Localisation	Marina, quai et autre site de mise à l'eau
Baie-Sainte-Catherine	Quai de la traverse Baie-Sainte-Catherine – Tadoussac
	Marina, quai et ponton (au quai) de Baie-Sainte-Catherine
L'Anse-Saint-Jean	Marina, quai et rampe de mise à l'eau de L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay	Quai, ponton et rampe de mise à l'eau de Petit-Saguenay
	Site de mise à l'eau pour le kayak à l'Anse de Saint-Étienne (SÉPAQ-PNFS)[1]
Rivière-Éternité	Ponton de la Baie-Éternité (SÉPAQ-PNFS)
	Site de mise à l'eau pour le kayak (SÉPAQ-PNFS)
Sacré-Cœur	Marina, quai et rampe de mise à l'eau de l'Anse de Roche
	Site de mise à l'eau pour le kayak à l'Anse de Roche (SÉPAQ-PNFS)
Saguenay (arrondissement Chicoutimi)	Marina, quai et rampe de mise à l'eau de Chicoutimi
Saguenay (arrondissement La Baie)	Quai et rampe de mise à l'eau de La Baie (quai de Bagotville)
	Marina et rampe de mise à l'eau de l'Anse à Benjamin
Saint-Félix-d'Otis	Ponton du Site de la Nouvelle-France[2]
Saint-Fulgence	Rampe de mise à l'eau de Saint-Fulgence
	Site de mise à l'eau pour le kayak du Parc Aventures Cap Jaseux[2]
Sainte-Rose-du-Nord	Quai et rampe de mise à l'eau de Sainte-Rose-du-Nord
Tadoussac	Quai de la traverse Baie-Sainte-Catherine – Tadoussac
	Marina, quai et rampe de mise à l'eau de Tadoussac
	Site de mise à l'eau pour le kayak de Tadoussac

[1] SÉPAQ-PNFS : Société des établissements de plein air du Québec - Parc national du Fjord-du-Saguenay

[2] Ce site se trouve dans la zone d'étude locale

Sources : Samuel Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.; SÉPAQ, 2016b.

Tableau 10-6. Entreprises offrant des forfaits d'excursion nautique sur le territoire du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent dans le secteur de la rivière Saguenay

Entreprise	Type d'embarcation	Localisation
Centre de vacances – Ferme 5 étoiles	Kayak de mer	Départ de l'Anse de Roche à Sacré-Cœur
Croisières AML	Bateau, zodiac	Départs de Baie-Sainte-Catherine et de Tadoussac
Croisière personnalisée Saguenay	Bateau	Départs de L'Anse-Saint-Jean
Damacha, école de voile croisière	Voilier	Départs de Tadoussac
Fjord en Kayak	Kayak de mer	Départs de L'Anse-Saint-Jean
Kayak Aventure	Kayak de mer	Départs de Baie-Sainte-Catherine
Les Croisières du Fjord	Bateau	Départs de Baie-Éternité, La Baie, Sainte-Rose-du-Nord, L'Anse-Saint-Jean et Tadoussac
Mer et Monde Écotours	Kayak de mer	Départs de Tadoussac
OrganisAction - Le Québec hors circuits!	Zodiac, kayak de mer	Départ de La Baie, Sainte-Rose-du-Nord et Petit-Saguenay
Otis excursions	Zodiac	Départs de Tadoussac
SÉPAQ (PNFS)	Zodiac, kayak de mer	Départs de Baie-Éternité
Voile Mercator	Voilier	Départ de La Baie, Rivière-Éternité, L'Anse-Saint-Jean, Tadoussac

Source : PMSSL 2013

Parc Aventures Cap Jaseux

La Parc Aventures Cap Jaseux (PACJ), d'une superficie de 216 ha, se trouve à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude locale à Saint-Fulgence, en bordure du Saguenay (carte 10-1).

Le PACJ se spécialise dans les activités de plein air et d'écotourisme ainsi que dans l'hébergement alternatif. Il est possible d'y pratiquer les activités récréatives suivantes : hébertisme, via ferrata, kayak de mer, randonnée pédestre, baignade et pêche à la ligne. Le site comporte un pavillon d'accueil, des parcours dans les arbres, des tyroliennes, un réseau de sentiers pédestres de 10 km, trois belvédères et une plage non surveillée. L'offre d'hébergement comprend un camping aménagé (26 emplacements), un camping rustique (27 emplacements), huit camps rustiques en bois rond (4-6 personnes), deux maisons-chalets dans les arbres (4-5 personnes), un dôme vitré (4-5 personnes) et deux sphères suspendues dans les arbres (2-4 personnes). Le site est ouvert de la mi-mai à la mi-octobre (Rébecca Tremblay, PACJ, comm. pers.; PACJ 2016).

Le site du Cap Jaseux est fréquenté aux fins récréatives depuis la fin du 19^{e} siècle. Les gens s'y rendaient à l'époque par bateau pour le pique-nique dominical. Monsieur Paul Murdock, un homme d'affaires de Chicoutimi, en a fait l'acquisition en 1953. De 1958 à 1976, ce dernier le rend accessible au groupe des Jeunes Explos, un camp à vocation scientifique. En 1977, le site est légué à la municipalité de Saint-Fulgence qui créé le parc afin de garder l'endroit accessible à la population et d'y permettre des activités d'éducation à la nature. De nos jours, le site demeure la propriété de la municipalité de Saint-Fulgence,

mais depuis 2002 sa gestion, son entretien et son développement ont été confiés à la Coop de Solidarité du Cap Jaseux (CSCJ) (Rébecca Tremblay, PACJ, comm. pers.).

La fréquentation annuelle du site est passée de 6 500 visiteurs dans les années 1990 à près 50 000 en 2003. L'achalandage annuel moyen était de 30 000 visiteurs de 2003 à 2007 avant de chuter à 15 000 visiteurs de 2011 à 2013. L'ajout d'installations d'hébergement alternatif (maisons dans les arbres, sphères suspendues et dôme vitré) et une amélioration générale des infrastructures du site ont permis d'augmenter l'achalandage à 20 000 visiteurs en 2014 (Rébecca Tremblay, PACJ, comm. pers.).

La clientèle du parc provient à 60 % de l'extérieur de la région dont 20 % du marché international, principalement des États-Unis et de l'Europe francophone. Les efforts de mise en marché de la Coop visent à atteindre les publics cibles suivants :

- les familles du Québec, mais aussi de l'Europe francophone, composées d'hommes et de femmes âgés entre 25 et 50 ans;
- les couples du Québec, mais aussi de l'Europe francophone, âgés entre 18 et 50 ans;
- les groupes d'amis de partout au Québec, âgés entre 15 et 34 ans;
- les entreprises et groupes scolaires, surtout de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

En ce qui concerne les investissements récents et projetés, le PACJ a débuté son plan d'amélioration en 2012 avec l'acquisition d'une flotte de kayak de mer et de la *via ferrata*, activités qui étaient confiées auparavant en sous-traitance. Il s'est poursuivi en 2013 avec la construction des installations d'hébergement alternatif et le renouvellement de son image (logo et signalisation). En 2015-2016, la Coop poursuit les travaux de réfection de ses infrastructures d'accueil et s'affaire à l'amélioration du niveau de confort de ses différents sites d'hébergement. De plus, elle a entamé des démarches pour le développement d'un accès maritime au parc par l'ajout d'un quai flottant et d'un pavillon d'accueil portuaire. En décembre 2015, la ministre du Tourisme a confirmé une aide financière provenant de la Stratégie maritime – Volet tourisme pour ce projet évalué à 533 000 $ (MCE 2015). Le site pourra ainsi être intégré au circuit de la navette maritime du fjord opéré par Les Croisières du Fjord. Le projet de quai vise à attirer la clientèle suivante : les écotouristes d'aventure douce et la clientèle des croisières internationales en provenance du quai d'escale de Bagotville qui utiliseront le service de navette maritime pour se rendre au parc, ainsi que les groupes scolaires et corporatifs dans le cadre de croisières-excursions sur le fjord. Avec ce projet, la Coop prévoit une augmentation minimale de 3 000 visiteurs par année afin de retrouver le niveau d'achalandage de 2003 à 2007 qui se chiffrait à 30 000 visiteurs par année (Rébecca Tremblay, PACJ, comm. pers.).

Pourvoirie du Cap au Leste

La Pourvoirie du Cap au Leste, une pourvoirie sans droits exclusifs, est située dans la portion est de la zone d'étude locale, au sommet du fjord, sur des terres privées de Sainte-Rose-du-Nord (carte 9-2).

Le complexe touristique, occupant une superficie d'environ 160 ha, est reconnu pour ses points de vue exceptionnels sur le fjord, la qualité de son hébergement et son offre d'activités de plein air.

L'offre d'hébergement comprend 6 grands chalets en bois, d'une chambre unique à 10 chambres, pour une capacité d'accueil de 150 personnes. L'hébergement en tipi amérindien (jusqu'à 8 personnes) et au refuge du lac de Sable (2 personnes) est également disponible. Un pavillon principal comprenant un grand restaurant, un bar, une terrasse et deux salles de réunion permet la tenue de congrès, de réceptions et de mariages pour des groupes de 20 à 200 personnes. La pourvoirie est en opération 11 mois par année. L'été et l'automne affichent régulièrement complet et les forfaits hivernaux permettent des séjours

prolongés aux visiteurs (moyenne de 5 nuitées) pour la pratique d'activités hivernales sur le site et à proximité (Henri-Jean Vittecoq, Pourvoirie du Cap au Leste, comm. pers).

Les principales activités offertes sont la randonnée (pédestre, à cheval, en traîneau à chiens, à raquettes), le vélo de montagne, le motoquad, la motoneige (avec ou sans guide), la pêche blanche (lac Louise), l'observation de la faune et de la flore, le canot et la baignade (lac de Sable) (Pourvoirie du Cap au Leste 2016). L'établissement dispose notamment (carte 10-2) :

- d'un réseau de 12 km de sentiers multiusage;
- de promontoires offrant différents points de vue sur le fjord;
- d'une piste de motoneige permettant de relier le site au sentier de motoneige régional 328;
- d'un refuge à l'extrémité ouest du lac de Sable servant de base nautique en été et de relais pour les randonnées en traîneau à chiens en hiver;
- d'un enclos à cerf rouge et d'un lieu d'observation de l'ours noir;
- d'un site d'observation des étoiles.

L'entreprise a remporté des prix dans la catégorie « hébergement en pourvoirie » dans le cadre des Grands Prix du tourisme québécois en 2003, 2009, 2010 et 2013 (MTO 2016a). De plus, d'après le propriétaire de l'établissement, la pourvoirie a été approchée par *National Geographic* pour rejoindre son réseau « *Unique Lodges of the World* ».

La pourvoirie a accueilli plus de 250 000 touristes depuis le début de ses opérations en 2000. La clientèle est composée à 80 % d'Européens, majoritairement des Français. Le propriétaire de l'établissement observe depuis quelques années une hausse constante du nombre de visiteurs québécois, principalement pour la tenue de mariages. En 2015, l'entreprise a généré des revenus de 2 M$ et soutenu 40 emplois en été, 25 emplois le reste de l'année, en plus des emplois indirects chez les fournisseurs, les guides, etc. (Henri-Jean Vittecoq, Pourvoirie du Cap au Leste, comm. pers.).

En 2015, la pourvoirie a construit six petits chalets pour accroître son offre d'hébergement. À court terme, elle prévoit vendre des terrains à construire avec vue sur le fjord dans la partie ouest de la propriété. De plus, elle évalue la possibilité d'aménager un quai ou un ponton flottant à environ 550 m au nord-ouest du Cap à l'Est afin de pouvoir accueillir les croisiéristes et la clientèle utilisant le service de navette nautique du fjord. Elle projette aussi la construction d'autres chalets, d'une piscine et d'une salle de conditionnement physique (Henri-Jean Vittecoq, Pourvoirie du Cap au Leste, comm. pers.).

ACTIVITÉS NAUTIQUES ET AQUATIQUES

La rivière Saguenay, près du site du projet de terminal maritime, permet la pratique d'activités nautiques et aquatiques telles que la navigation de plaisance, le kayak de mer, la baignade, le kitesurfing et le *stand up paddle*.

Navigation de plaisance

Les plans d'eau navigués au Canada sont tous régis par un ensemble de lois, règlements ou code fédéraux afin d'assurer la sécurité de chaque plaisancier/opérateur. Sous l'égide de Transports Canada, les corps policiers municipaux, provinciaux ou fédéraux, ainsi que des agents de conservation dans les parcs, ont la responsabilité d'appliquer ces textes de loi. De plus, depuis 2002, une modification au *Code municipal du Québec* (chapitre C-27.1) et à la Loi sur les cités et villes (chapitre C-19) (projet de loi 106) a donné le pouvoir aux municipalités du Québec de réglementer la vitesse sur les plans d'eau qui baignent leur territoire. Cette nouvelle disposition, adoptée en vertu de la protection des baigneurs, permet aux

municipalités du Québec d'adopter certaines restrictions sans l'autorisation préalable du gouvernement fédéral.

Les principaux règlements et lois qui régissent la navigation de plaisance sur les eaux de la rivière Saguenay sont :

- Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (L.C. 2001, ch.26)
- Règlement sur les petits bâtiments (DORS/2010-91)
- Règlement sur les abordages (C.R.C., ch.1416)
- Règlement sur les restrictions à la conduite des bateaux (DORS/2008-120, art.22)
- Code criminel du Canada (L.R.C. (1985), ch. C-46)
- Loi sur les contraventions (L.C. 1992, ch.47)

La rivière Saguenay offre un milieu propice à la navigation de plaisance. Dès la fonte du couvert de glace au printemps (fin avril), la saison de navigation sur la rivière débute et s'étend jusqu'à la fin de l'automne (novembre). Le fjord est une voie maritime balisée et sécurisée par des feux de navigation sur toute sa longueur et, tel que mentionné précédemment, plusieurs marinas, quais publics et rampes de mise à l'eau y assurent un accès entre le pont Dubuc à Chicoutimi et son embouchure à Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. Soulignons que la force des courants et des vents sur la rivière peut rendre la navigation plus difficile pour les petites embarcations motorisées qui sont confinées le plus souvent aux anses ou aux baies.

En 1991, on estimait qu'entre 5 677 et 8 200 bateaux (38 000 passagers au total) avaient emprunté la rivière Saguenay entre Chicoutimi et son embouchure. La majorité des embarcations transportait trois passagers (Jourdain *et al.* 1995; Argus Groupe-Conseil inc. 1992).

Certaines des entreprises qui offrent des forfaits d'excursions nautiques dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent fréquentent aussi les eaux de la zone d'étude locale. C'est le cas des Croisières du Fjord, de Voile Mercator et de Damacha, école de voile croisière.

Les Croisières du Fjord

Cette entreprise de Saguenay offre des croisières-excursions et un service de navette maritime dans le fjord du Saguenay. Elle dispose d'un bateau de croisière (La Marjolaine, 330 places) et de deux navires de type bateau-mouche (Le Fjord Saguenay II, 121 places et Le Cap Liberté, 72 places) (Les Croisières du Fjord 2016). Il est possible de noliser ces navires pour la tenue d'événements et d'activités tels que des mariages, des congrès, des réunions, etc. Des départs de croisière sont offerts à partir des localités suivantes :

- Saguenay (La Baie) : du 1er juillet au 2 septembre
- Sainte-Rose-du-Nord : du 1er juin au 11 octobre
- Rivière-Éternité (Baie-Éternité) : du 1er juin au 11 octobre
- L'Anse-Saint-Jean : du 1er juin au 11 octobre
- Tadoussac : du 1er juillet au 11 octobre

Le service de navette maritime, offert du 1er juillet au 2 septembre, permet de faire des allers-retours sur le fjord, mais son objectif principal est d'y prolonger le séjour du visiteur, en l'invitant à voyager par la voie maritime et à séjourner dans les différentes localités desservies : Saguenay (La Baie), Sainte-Rose-du-

Nord, Rivière-Éternité, L'Anse-Saint-Jean et Tadoussac. Le service est accessible aux piétons et aux cyclistes. Il est à noter que la navette maritime du fjord du Saguenay est un projet de développement régional qui est soutenu notamment par Promotion Saguenay, Tourisme Saguenay–Lac-Saint-Jean et le programme ACCORD[38] du ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation. D'ailleurs, la mise en place et le développement de ce système de navette maritime dans le fjord faisait partie de la liste des projets structurants identifiés dans la planification stratégique et le plan d'action 2014-2019 du créneau d'excellence « tourisme d'aventure et écotourisme » du programme ACCORD (MESI 2015).

Le trajet d'été de croisière de La Baie vers Sainte-Rose-du-Nord et le service de navette maritime de l'entreprise traversent les eaux de la zone d'étude locale. Le parcours emprunté ne passe pas toutefois devant le site du projet de terminal maritime. Il passe plutôt au sud du Cap à l'Est pour rejoindre le quai de Bagotville dans la baie des Ha! Ha!

La période d'opération de l'entreprise s'étend généralement du 1er juin à la mi-octobre. Elle se prolonge parfois en octobre lorsque la clientèle des croisières internationales requiert les services de l'entreprise pour des excursions nautiques privées.

La fréquentation annuelle pour les croisières est estimée à 20 000 personnes et celle pour le service de navette maritime à 6 000 personnes. L'entreprise constate une hausse importante de l'achalandage pour le service de navette maritime et une augmentation des demandes pour l'ajout d'escales à ce service. La clientèle de l'entreprise provient à 40 % du Saguenay–Lac-Saint-Jean et à 60 % de l'extérieur de la région avec une proportion importante d'Européens en août et en septembre (Gaétan Bergeron, Les Croisières du Fjord, comm. pers.).

Voile Mercator

Cette entreprise de Saguenay offre des forfaits d'excursions nautiques en voilier et des cours de voile croisière d'une durée de 3 heures à 7 jours dans le fjord du Saguenay, le fleuve Saint-Laurent, le golfe Saint-Laurent et le lac Champlain. Elle offre aussi le service de location d'un de ses neuf voiliers avec ou sans capitaine. Elle est homologuée par Voile Québec et Voile Canada et accréditée par Aventure Écotourisme Québec (Voile Mercator 2013-2016).

Voile Mercator fréquente les eaux du fjord de mai à septembre. Durant cette période, l'entreprise navigue dans le tronçon compris entre le Cap à l'Est et le Cap Jaseux de trois à cinq fois par semaine (Jean-Michel Hébert, Voile Mercator, comm. pers.). Les départs dans le Saguenay se font à partir des marinas de La Baie (Anse à Benjamin), de Sainte-Rose-du-Nord, de L'Anse-Saint-Jean et de Tadoussac, ainsi qu'à Rivière-Éternité (Baie-Éternité).

Environ 80 % du chiffre d'affaires de l'entreprise est réalisé dans le secteur du fjord du Saguenay. Elle y accueille en moyenne 2 000 clients par année provenant surtout de l'extérieur de la région (Jean-Michel Hébert, Voile Mercator, comm. pers.).

Damacha

Damacha est une école de voile croisière dont la base d'opération est située à La Malbaie. L'entreprise offre des stages de voile à sa clientèle dans le fjord du Saguenay de Tadoussac jusqu'aux environs du Cap Jaseux et de la baie des Ha! Ha! Des stages sont offerts aussi sur le fleuve Saint-Laurent, le golfe du Saint-Laurent ainsi qu'à l'étranger jusqu'à Cuba et en Corse. L'entreprise est homologuée par Voile Québec et Voile Canada (Damacha 2016).

[38] ACCORD : Action concertée de coopération régionale et développement.

Kayak de mer

La rivière Saguenay, entre Chicoutimi et le fleuve Saint-Laurent, constitue un parcours de canot-kayak reconnu par la FQCK. Elle est fréquentée pour le kayak de mer et le kayak-camping. Le niveau de difficulté du parcours est jugé moyen par la FQCK en raison de la circulation maritime et de son exposition aux vents, marées et hautes vagues (FQCK 2005). Il est déconseillé de s'y aventurer en canot ou en kayak de rivière.

Différents circuits de kayak-camping, variant de 2 à 6 jours (22 à 95 km), sont proposés par la SÉPAQ dans le PNFS et le PMSSL (SÉPAQ 2016c). Le niveau de fréquentation de ces circuits n'est pas connu de la SÉPAQ (Chloé Bonnette, SÉPAQ, comm. pers.). Plusieurs départs se font à partir du Cap Jaseux, passent en face du site du projet de terminal maritime et atteignent ensuite les eaux du PMSSL. Des départs se font aussi à partir de La Baie. Le trajet le plus long (6 jours, 95 km) débute à Cap Jaseux et se termine à l'embouchure du Saguenay, à Baie-Sainte-Catherine. Un circuit aller-retour de 2 jours (32 km), avec un coucher au site de camping rustique de l'Anse de Sable, est également possible à partir du Cap Jaseux. Ce site de camping se trouve à la limite est de la zone d'étude locale en rive nord du Saguenay (carte 10-2). La SÉPAQ dispose de 12 sites de camping rustique supplémentaires le long du circuit. Ils sont localisés plus en aval dans les secteurs suivants : Anse à Didier, Baie de la Trinité, Anse du Gros Ruisseau, Baie Éternité, Anse de Tabatière, Anse du Portage, Anse des Îlets Rouges, Anse à Tidée, Anse au Cheval, Anse aux Petites Îles, Anse à David et Pointe à Passe-Pierre (SÉPAQ 2016c).

Des forfaits guidés de kayak de mer avec hébergement possible dans le PNFS ou dans les localités du fjord sont offerts notamment par les entreprises et établissements suivants : Fjord en Kayak, Kayak Aventure, Mer et Monde Écotours, OrganisAction – Le Québec hors circuits!, Ferme 5 étoiles, Parc Aventures Cap Jaseux et SÉPAQ (PNFS). La majorité de ces organisations offrent également le service de location d'embarcation.

Plages et baignade

Deux plages touristiques non surveillées sont répertoriées dans la zone d'étude locale, une au Parc Aventures Cap Jaseux et l'autre, la plage de la baie des Ha! Ha!, en face du Parc Mars dans l'arrondissement La Baie à Saguenay (carte 10-2).

L'Anse de Sable, à la limite est de la zone d'étude locale, comporte une plage inaccessible par voie terrestre qui est fréquentée par certains kayakistes qui font le circuit de kayak-camping du parc national du Fjord-du-Saguenay.

Les plans d'eau de la zone d'étude locale situés en rive nord du Saguenay (lacs Neil, de Sable, Brock et Bouchard) sont utilisés pour la baignade par les villégiateurs riverains.

Kitesurfing et planche à rame

L'entreprise Progression Kite de Métabetchouan–Lac-à-la-Croix est la seule école certifiée de la région pour la pratique du kitesurfing (planche aérotractée). Ses activités ont lieu principalement sur le lac Saint-Jean, mais elle effectue également des sorties sur le Saguenay dans le secteur de la flèche littorale de Saint-Fulgence. À Saint-Fulgence, l'entreprise accueille de 20 à 50 clients par année (Hugo Garon, Progression Kite, comm. pers.). Le kitesurfing est pratiqué aussi dans la baie des Ha! Ha!, notamment en face de la plage du même nom.

Fjord Académie est une entreprise de Saint-Fulgence qui se spécialise dans les excursions, les cours d'initiation et la location d'équipement de planche à rame (stand up paddle) (Fjord Académie 2011). Plusieurs sorties de l'entreprise se font dans le secteur de la flèche littorale de Saint-Fulgence.

CROISIÈRES INTERNATIONALES

Le trajet emprunté par les navires de croisière internationale qui se rendent au quai de Bagotville dans la baie des Ha! Ha! passe dans la zone d'étude locale au sud du Cap à l'Est.

L'industrie des croisières est un marché en croissance à travers le monde, au Québec et au Saguenay. La Ville de Saguenay est membre de l'Association des croisières du Saint-Laurent (ACSL) qui regroupe et fait la promotion de neuf ports d'escale reconnus au Québec. Les autres ports d'escale de l'ACSL sont Havre-Saint-Pierre, Sept-Îles, Baie-Comeau, Les Îles-de-la-Madeleine, Gaspé, Québec, Trois-Rivières et Montréal. Saguenay s'inscrit dans l'itinéraire Canada−Nouvelle-Angleterre qui fait des arrêts au Québec, dans les provinces atlantiques ainsi que dans les ports du Maine, de Boston et de New-York (ACSL 2012-2016).

Le quai de Bagotville, inauguré en 2008, constitue le port d'escale pour les croisières internationales à Saguenay (carte 10-2). Il est géré et opéré par Port de Saguenay. Le terminal de croisière comporte également un pavillon d'accueil et le village portuaire qui ont été inaugurés respectivement en 2009 et en 2015 (Ville de Saguenay 2012a). Le port d'escale a remporté à trois reprises (2009, 2012 et 2013) le prix du « Meilleur accueil portuaire au monde » décerné dans le cadre des « Cruise Insight Awards ». La saison des croisières se déroule généralement du début mai à la fin octobre. Le nombre de passagers (incluant les membres d'équipage) sur les bateaux varie de 275 à 4 277 (Ville de Saguenay 2012a). On constate une augmentation importante du nombre de navires de croisière qui font escale à La Baie depuis 2008 (tableau 10-7). En effet, en 2008, ce sont huit navires qui ont accosté au quai comparativement à 38 en 2015. D'après Promotion Saguenay, cette croissance sera soutenue en 2016 et 2017 (tableau 10-7) et la croissance devrait être de cinq navires de plus par an de 2018 à 2020. Par ailleurs, Promotion Saguenay prévoit ajouter de nouveaux pontons aux trois pontons existants du quai afin de doubler la capacité d'accueil actuelle (Nathalie Gaudreault, Promotion Saguenay, comm. pers.).

La Municipalité de Tadoussac, qui ne fait pas partie de l'ACSL, projette d'ériger des infrastructures d'accueil pour les croisières dans sa baie. Une aide financière du gouvernement du Québec provenant de la Stratégie maritime – Volet tourisme a été confirmée en décembre 2015 pour le projet de gare maritime de la municipalité (Services Québec 2016).

Tableau 10-7. Fréquentation du quai d'escale de Bagotville par les navires de croisière de 2008 à 2015 et prévisions d'achalandage pour 2016 et 2017

Année	Nombre de navires	Nombre réel de passagers[1]	Nombre total de passagers[2]
2008	8	10 603	15 571
2009	15	26 110	38 026
2010	11	19 944	28 240
2011	17	16 137	24 380
2012	25	29 051	43 418
2013	23	20 472	31 800
2014	32	29 505	43 853
2015	38	29 905	45 456
Total 2008-2015	**169**	**181 727**	**270 744**
Réservations 2016	**38**	**34 222**	**51 390**
Réservations 2017[3]	**38**	**44 584**	**66 206**

[1] Nombre réel de passagers sans les membres d'équipage.
[2] Nombre de passagers incluant les membres de l'équipage.
[3] Nombre de réservations en date du 1er février 2016 (sujet à changement).
Source : Nathalie Gaudreault, Promotion Saguenay, comm. pers.

ACTIVITÉS RÉCRÉATIVES LIÉES À LA FAUNE

Pêche sportive

La pêche sportive est une activité récréative importante au Saguenay−Lac-Saint-Jean. En 2012, l'effort de pêche dans la région a totalisé 1 051 000 jours-pêcheurs, ce qui a généré des dépenses touristiques de 81,9 M$ et contribué à la création ou au maintien de 690 emplois (ÉcoRessources 2014).

Au Québec, le MPO a la responsabilité de la gestion des pêches récréatives (ou pêches sportives) pour les espèces marines, incluant les poissons de fond, alors que le MFFP gère les espèces d'eau douce, incluant les espèces anadromes et catadromes telles que l'anguille, la truite de mer, l'éperlan, le saumon et le bar rayé (MPO 2016).

La rivière Saguenay, en amont d'une ligne reliant la pointe Noire à Baie-Sainte-Catherine à la pointe Rouge à Tadoussac, est comprise à l'intérieur de la zone fédérale de pêche 4T (ou division 4T de l'OPANO[39]). Pour la saison 2015-2016, la pêche récréative au poisson de fond y était permise du 15 avril au 4 octobre 2015 et ensuite, pour la pêche blanche, du 16 janvier au 6 mars 2016. Elle était toutefois interdite les 19 et 26 janvier ainsi que les 2, 9, 16 et 23 février 2016. Soulignons que le fjord du Saguenay est le seul endroit au Québec où il est permis de pêcher le poisson de fond en hiver. La limite de capture était fixée à cinq poissons de fond par jour, toutes espèces confondues, à l'exception des espèces suivantes pour lesquelles la pêche est interdite : merluche blanche, flétan atlantique, loup à tête large, loup atlantique, loup tacheté et raies (MPO 2016). Notons que cette limite de cinq poissons de fond par jour est en vigueur depuis 2004 (CRRNT 2011a).

Le Saguenay, de son embouchure jusqu'au pont Dubuc, fait partie de la zone provinciale de pêche nº 21. Entre l'embouchure et le côté amont de la flèche littorale de Saint-Fulgence, il est possible de pêcher à l'année la majorité des espèces d'eau douce présentes dans ce cours d'eau. Toutefois, pour la saison 2015-2016, la pêche au saumon atlantique y était permise du 1er juin au 31 août 2015, celle à l'esturgeon du 15 juin au 31 octobre 2015 et celle à l'achigan et au maskinongé du 19 juin 2015 au 31 mars 2016. Les limites de prises, de possession et de longueur dans la zone nº 21 varient en fonction de l'espèce. Signalons que la pêche au bar rayé est interdite dans le Saguenay (MFFP 2003-2016).

De mai à octobre, en eaux libres, les principales espèces recherchées par les pêcheurs sportifs dans la rivière Saguenay à la hauteur de la zone d'étude locale sont l'omble de fontaine anadrome (truite de mer) et l'éperlan arc-en-ciel anadrome. La pêche à l'éperlan arc-en-ciel s'effectue principalement à partir des quais avec une fréquentation estimée à 3 150 jours-pêche en 2003 (CRRNT 2011a; Lefebvre 2004a). Quant à la pêche aux poissons de fond (sébaste, morue franche, morue ogac, flétan du Groenland), elle est peu documentée, mais on soupçonne que cette activité soit marginale. Des sites de pêche à gué sont répertoriés à quelques endroits sur les berges du Saguenay dans la zone d'étude locale et à proximité (tableau 10-8). La pêche estivale à l'éperlan sur les quais est une activité essentiellement régionale puisque 83 % des adeptes proviendraient du Saguenay–Lac-Saint-Jean (CRRNT 2011a; Lefebvre 2004b).

Tableau 10-8. Sites de pêche à gué répertoriés dans la zone d'étude locale et à proximité

Localité	Site de pêche	Espèces ciblées
Saguenay (La Baie)	Quai de Bagotville	Omble de fontaine anadrome et éperlan arc-en-ciel
Saguenay (La Baie)	Berges de la baie des Ha! Ha! et de l'Anse à Benjamin	Omble de fontaine anadrome
Saguenay (La Baie)	Berges de la baie des Ha! Ha!, à	Omble de fontaine anadrome

[39] OPANO : Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest

Localité	Site de pêche	Espèces ciblées
	l'intersection du boulevard de la Grande-Baie Sud et du chemin de la Batture	
Saguenay (La Baie)	Quai Laurier-Simard (Grande-Baie)	Éperlan arc-en-ciel
Saint-Fulgence	Berges du Saguenay, secteur du Parc Aventures Cap Jaseux, accès par le chemin de la Pointe-aux-Pins	Omble de fontaine anadrome
Saint-Fulgence	Rampe de mise à l'eau de Saint-Fulgence	Omble de fontaine anadrome et éperlan arc-en-ciel
Sainte-Rose-du-Nord	Quai municipal (Anse Théophile)	Omble de fontaine anadrome et éperlan arc-en-ciel

Sources : FQCP 2016; Tourisme Saguenay−Lac-Saint-Jean 2015a

En hiver, la pêche sportive hivernale aux poissons de fonds s'avère une activité récréotouristique très importante pour la région, tant pour des aspects culturels qu'économiques. En effet, la pêche blanche sur le fjord a pris son essor au cours des années 1980, plus précisément en 1983, à la suite d'une vague de mises à pied dans l'industrie forestière. À l'époque, les chômeurs avaient pris l'habitude de se regrouper sur le Saguenay pour s'adonner à cette nouvelle activité. Elle compterait à ce jour un peu plus de 5 000 adeptes au Saguenay et génèrerait des revenus de 5 M$ en dépenses directes par saison (CRRNT 2011a).

La pêche blanche est pratiquée sur toute l'étendue du bassin supérieur du fjord du Saguenay, soit entre Saint-Fulgence et Petit-Saguenay. Près du site du projet de terminal maritime, elle est pratiquée en face de l'Anse à Pelletier (une dizaine de cabanes) et à l'est des Îles à Jalbert (4-5 cabanes) (carte 10-2) (Guy Girard, Promotion Saguenay, comm. pers.).

Les villages de pêche blanche reconnus du fjord sont situés à Saguenay dans la baie des Ha! Ha! (jusqu'à 1 200 cabanes à Grande-Baie et à l'Anse à Benjamin) (carte 10-2), à Saint-Fulgence dans le secteur de l'Anse aux Foins, à Sainte-Rose-Nord, à Saint-Félix-d'Otis, à Rivière-Éternité et à L'Anse-Saint-Jean. On y pêche des poissons de fond (sébaste, morue franche, morue ogac, flétan du Groenland) et l'éperlan arc-en-ciel. L'arrondissement de La Baie représente le principal centre d'intérêt pour la pratique de cette activité puisque l'on y trouve de 75 à 85 % des cabanes présentes sur le fjord du Saguenay. En 2007, alors que 45 % des participants provenaient de cet arrondissement, 91 % des retombées économiques générées ont été enregistrées à La Baie (CRRNT 2011a; Groupe Performance Stratégique inc. 2007). Notons que le village de pêche blanche de La Baie regroupait jusqu'en 2012 les sites de l'Anse à Benjamin, de Grande-Baie et des Battures. Le site Les Battures est fermé depuis 2013 (MPO 2015).

Globalement, le nombre de cabanes sur le fjord est passé de 1 000 en 1998 à plus de 1 400 en 2015 (Guy Girard, Promotion Saguenay, comm. pers.). Des sommets de fréquentation (environ 1 700 cabanes) ont été atteints en 2004, 2005, 2012 et 2013 (tableau 10-9). Les pêcheurs y exercent une pression considérable, soit environ 50 000 jours-pêche en moyenne de 1995 à 2008, pouvant atteindre plus de 62 000 jours-pêche certaines années (CRRNT 2011a).

Un site de pêche blanche compte généralement deux secteurs où sont installées les cabanes : un secteur « poissons pélagiques » situé près de la berge et où la principale espèce capturée est l'éperlan et un secteur « poissons de fond » situé plus au large et où sont capturées le sébaste, la morue et le flétan. Au cours de la saison 2014, ce second secteur comptait pour 61 % de toutes les cabanes installées, tous sites confondus (MPO 2015).

L'éperlan constitue l'espèce la plus capturée pendant la pêche blanche sur le Saguenay. Les prises totales varient entre 400 000 poissons (2007) et 2 600 000 poissons (2002) (CRRNT 2011a). Les principaux sites de pêche où se capture l'éperlan sont ceux de La Baie (Grande-Baie et Anse à Benjamin) et de Saint-

Fulgence. Sur les autres sites, cette espèce est moins recherchée. Parmi les principales espèces de poissons de fond visées par cette pêche récréative, il y a, par ordre d'importance, le sébaste (89 % des prises), la morue franche (4 %), la morue ogac (5 %) et le flétan du Groenland (2 %) (MPO 2015). Néanmoins, au total, ce sont près d'une vingtaine d'espèces qui sont exploitées lors des activités de pêche blanche. La liste des espèces répertoriées pour les villages de pêche blanche de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, localisés de part et d'autre de la zone d'étude locale, est présentée au tableau 10-10.

Les villages de pêche blanche sur le Saguenay sont fréquentés surtout par la population régionale (92 % des adeptes), mais ils sont de plus en plus visités par des touristes nord-américains et européens (CRRNT 2011a; MPO 2015). L'activité a pris un virage familial au cours des dernières années. En effet, elle devient davantage un prétexte à d'autres activités (sportives et sociales) qui ont lieu aux différents sites, particulièrement la fin de semaine.

Quelques entreprises offrent des forfaits de pêche guidé ou la location de cabanes pour la pêche blanche sur le Saguenay dans les environs du site du projet de terminal maritime, notamment : Fjord Lac - Chasse & Pêche, Pêche aventures Saguenay et Pêche blanche du fjord.

Fjord Lac - Chasse & Pêche fréquente une zone de pêche sur le Saguenay qui s'étend de la baie des Ha! Ha! jusqu'à la hauteur de Sainte-Rose-du-Nord. Les principales espèces de poissons recherchées par les deux guides de l'entreprise dans cette zone sont : le sébaste, la morue, le flétan, l'éperlan et l'omble de fontaine anadrome. À l'été 2015, une seule sortie guidée a été effectuée par l'entreprise dans ce secteur pour un total de cinq jours-pêche (Maxime Bergeron-Girard, Fjord Lac - Chasse & Pêche, comm. pers.).

Tableau 10-9. Nombre de cabanes par site de pêche blanche dans le fjord du Saguenay, de 1998 à 2015

Site de pêche blanche	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
La Baie	**817**	**1 049**	**992**	**1 070**	**1 154**	**1 392**	**1 445**	**1 393**	**1 246**	**900**	**1 208**	**1 332**	**1 412**	**1 410**	**1 380**	**1 357**	**1 192**	**1173**
Anse à Benjamin	347	425	437	496	533	630	654	653	637	430	645	705	754	747	677	667	570	531
Grande-Baie	366	500	440	462	529	585	557	525	402	330	425	477	648	551	533	650	562	547
Battures	104	124	115	112	92	157	176	175	172	134	138	150	0	102	140	0	0	0
Hors site	?	?	?	?	?	20	58	40	35	6	?	?	10	10	30	40	60	95
Saint-Fulgence	**0**	**67**	**100**	**60**	**32**	**55**	**75**	**98**	**56**	**64**	**110**	**140**	**10**	**15**	**155**	**155**	**139**	**28**
Anse aux Foins	0	67	100	60	32	40	75	88	46	54	100	130	0	0	140	140	119	0
Hors site	?	?	?	?	?	15	?	10	10	10	10	10	10	15	15	15	20	28
Sainte-Rose-du-Nord	**76**	**91**	**53**	**71**	**66**	**60**	**77**	**75**	**70**	**72**	**60**	**55**	**50**	**50**	**50**	**59**	**70**	**67**
Saint-Félix-d'Otis	**12**	**0**	**17**	**36**	**28**	**35**	**20**	**25**	**12**	**4**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**25**	**21**
Rivière-Éternité	**51**	**61**	**73**	**61**	**67**	**57**	**66**	**55**	**35**	**30**	**33**	**29**	**40**	**38**	**41**	**35**	**26**	**22**
L'Anse-Saint-Jean	**57**	**60**	**75**	**65**	**67**	**65**	**65**	**55**	**25**	**43**	**43**	**56**	**65**	**58**	**71**	**78**	**102**	**116**
Total	**1 013**	**1 328**	**1 310**	**1 363**	**1 414**	**1 664**	**1 748**	**1 701**	**1 444**	**1 113**	**1 459**	**1 617**	**1 582**	**1 576**	**1 702**	**1 689**	**1 554**	**1427**

Tableau 10-10. Espèces de poissons capturées dans le Saguenay aux villages de pêche blanche de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, de 1995 à 2002

Espèces de poissons		
Anguille d'Amérique	Lycode sp.	Omble sp.
Éperlan arc-en-ciel	Merluche	Plie sp.
Flétan du Groenland	Morue arctique	Poulamon
Limace sp.	Morue franche	Raie sp.
Loquette	Morue ogac	Sébaste
Anguille d'Amérique	Lycode sp.	Omble sp.
Éperlan arc-en-ciel	Merluche	Plie sp.

Source : Lambert et Bérubé (2002)

Pêche aventures Saguenay de La Baie offre des excursions de pêche guidée aux poissons de fond, à la truite de mer et à l'éperlan de mai à octobre. En hiver, de janvier à mars, l'entreprise loue des cabanes de bois et des tentes chauffées au propane dans le secteur Grande-Baie de la baie des Ha! Ha! pour des forfaits avec ou sans guide de pêche blanche aux poissons de fond et à l'éperlan (Tourisme Saguenay−Lac-Saint-Jean 2015b).

L'entreprise Pêche blanche du fjord, basée à La Baie, loue, de janvier à mars, 32 cabanes pour la pêche blanche dans le secteur Grande-Baie de la baie des Ha! Ha! Ces cabanes ont une capacité de 4 à 16 personnes (Tourisme Saguenay−Lac-Saint-Jean 2015b).

Chasse sportive

La chasse sportive contribue substantiellement à l'activité économique du Saguenay−Lac-Saint-Jean. En effet, en 2012, un total de 380 500 jours de chasse a été enregistré dans la région et les dépenses associées à cette activité ont atteint 41,7 M$, ce qui a permis la création ou le maintien de 319 emplois (ÉcoRessources 2014).

La partie terrestre de la zone d'étude locale recoupe la zone provinciale de chasse n° 28 qui relève du MFFP. La chasse à l'orignal, à l'ours noir et au petit gibier y est permise. Pour ce qui est de la chasse à la sauvagine, la zone d'étude locale fait partie du district de chasse « D » du Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement Canada, autorité responsable de l'activité de chasse aux oiseaux migrateurs dans la province.

En rive nord du Saguenay, les principales activités de chasse qui sont pratiquées sur le territoire essentiellement privé de la zone d'étude locale sont la chasse à l'orignal et la chasse au petit gibier (gélinotte huppée et lièvre d'Amérique). D'après le MFFP, pour la période 2010-2015, un total de 12 orignaux ont été abattus dans le secteur délimité par la route 172, les lacs Neil et Thaddé, ainsi que par la rivière Saguenay (Sophie Hardy, MFFP, comm. pers.).

L'activité de chasse à l'orignal a été confirmée dans la zone d'étude restreinte lors des relevés de végétation des 7 et 8 octobre 2015. En effet, les abats d'un orignal abattu récemment ont été aperçus dans un peuplement feuillu en régénération (groupement forestier V4) de ce secteur. De plus, deux miradors ont été repérés le long du chemin existant, un à environ 400 m de l'extrémité nord de la zone d'étude restreinte et l'autre à 500 m à l'ouest du lac Brock (carte 10-2). Signalons que toute la portion non escarpée de la zone d'étude restreinte se révèle propice à l'espèce en raison de la mosaïque d'habitats d'alimentation et d'abri qui s'y trouve. De nombreuses pistes et fèces d'orignal y ont d'ailleurs été observées lors des inventaires de l'automne 2015.

Quant à la chasse à la sauvagine, aucune donnée précise sur l'importance du prélèvement n'est disponible pour le territoire de la zone d'étude locale. D'après les informations obtenues auprès de l'Association des Sauvaginiers du Saguenay−Lac-Saint-Jean (ASSLSJ), elle serait plutôt marginale dans le secteur de l'Anse à Pelletier et plus à l'ouest vers le Cap Jaseux. Au sud de l'Anse à Pelletier, vers le Cap à l'Est, la présence de rives escarpées et de zones d'eau profonde ne sont pas favorables à la présence de sauvagine (Michel Bouchard, ASSLSJ, comm. pers.). Par ailleurs, l'étude de Mousseau et Armellin (1995) confirme que la rivière Saguenay est peu propice à la pratique de cette activité, car elle comporte peu de marais de grande superficie, que la chasse y est interdite sur les rives contiguës au parc national du Fjord-du-Saguenay et que la navigation en petites embarcations y est difficile. Enfin, ce type de chasse est pratiqué surtout à l'intérieur des terres dans les secteurs de plaine agricole, un habitat à peu près absent de la zone d'étude locale.

Les périodes de chasse au gros gibier et au petit gibier dans la zone nº 28 pour la saison 2016-2017 sont les suivantes (MFFP 2015) :

- orignal : du 3 au 18 septembre 2016 (arbalète et arc) et du 24 septembre au 14 octobre 2016 (armes à feu, arbalète et arc);
- ours noir : du 15 mai au 30 juin 2016 (armes à feu, arbalète et arc) et du 3 au 18 septembre 2016 (arbalète et arc);
- petit gibier (lièvre d'Amérique) : 17 septembre 2016 au 31 mars 2017;
- petit gibier (gélinotte huppée) : 17 septembre 2016 au 15 janvier 2017.

Les périodes de chasse à la sauvagine 2015-2016 dans le district « D » sont les suivantes (Environnement Canada 2015) :

- canards (autres qu'eiders, arlequins plongeurs, hareldes kakawis) et bécassines : du 12 septembre au 26 décembre 2015;
- bécasse : du 19 septembre 2015 au 2 janvier 2016;
- bernache du Canada : du 1er septembre au 16 décembre 2015;
- oie des neiges : du 1er septembre au 26 décembre 2015 et du 1er mars au 31 mai 2016.

Piégeage

Au Saguenay−Lac-Saint-Jean, les dépenses associées aux activités de piégeage des animaux à fourrure ont atteint 6,5 M$ en 2012 (ÉcoRessources 2014). Le piégeage dans la région cible principalement les espèces suivantes : loup gris, lynx du Canada, renard roux, coyote, martre d'Amérique, castor, rat musqué, loutre, vison d'Amérique, belette à longue queue et hermine.

En rive nord du Saguenay, la zone d'étude locale touche au territoire de l'unité de gestion des animaux à fourrure (UGAF) nº 52. Elle ne recoupe toutefois aucun terrain de piégeage enregistré. Les activités de piégeage y sont autorisées du 18 octobre jusqu'au 1er mars pour la majorité des espèces (MFFP 2016). Aucune donnée de capture n'est disponible pour la zone d'étude locale.

Considérant la tenure privée des terres limitant l'accès au territoire (barrières), les accès très peu développés et le relief accidenté, il est peu probable que l'activité de piégeage des animaux à fourrure soit importante et pratiquée par plusieurs individus à proximité du site du projet de terminal maritime. Pour avoir accès au territoire, le ou les trappeurs doivent au préalable obtenir l'assentiment du ou des propriétaires privés. Lorsque la permission est obtenue de ces derniers, le territoire est habituellement réservé à la personne qui a obtenu l'autorisation. En ce qui concerne plus spécifiquement l'activité de piégeage en rive

du Saguenay, l'étude de Mousseau et Armellin (1995) confirme que la rivière ne présente pas d'habitats riverains propices pour le trappage d'espèces semi-aquatiques comme le rat musqué.

On confirme que les environs du site du projet de terminal maritime sont fréquentés par au moins un trappeur puisque des indices prouvant la pratique de cette activité ont été repérés lors d'une visite de terrain en septembre 2015. Le secteur fréquenté est situé le long du chemin du lac Brock, à environ 500 m au nord-est de la zone d'étude restreinte. Des boîtes-pièges servant à la capture du vison et de la martre y ont été observées sur les rives du tributaire ouest du lac Brock.

ACTIVITES D'INTERET FAUNIQUE SANS PRELEVEMENT

Au Saguenay−Lac-Saint-Jean, les activités d'intérêt faunique sans prélèvement (principalement l'observation de la faune) rejoignent une clientèle évaluée à 83 243 personnes pour un total de 973 875 jours consacrés à ces activités. Les dépenses touristiques associées à ce type d'activité sont évaluées à 16,6 M$ et assurent la création ou le maintien de 134 emplois (MRNF 2007).

Dans la portion terrestre de la zone d'étude locale, l'observation de la faune est particulièrement associée à la randonnée pédestre et se concentre surtout à l'intérieur des aires protégées et des territoires à vocation récréotouristique qui présentent des caractéristiques supérieures en matière de faune, d'accès et de paysage comme le parc national du Fjord-du-Saguenay, le Parc Aventures Cap Jaseux et la Pourvoirie du Cap au Leste. Des activités d'observation et d'interprétation de la faune sont offertes dans chacun de ces territoires, mais dans le cas du parc national du Fjord-du-Saguenay, ces activités sont proposées à l'extérieur de la zone d'étude locale dans les pôles de services de Baie-Éternité, de Baie-Sainte-Marguerite et de Baie-de-Tadoussac. Les espèces et groupes d'espèces qui suscitent le plus d'intérêt auprès des adeptes de plein air de la zone d'étude locale sont l'ours noir et la faune ailée.

L'observation de mammifères marins est une activité récréotouristique importante dans le parc marin du Saguenay−Saint-Laurent. Les sites visités pour cette activité se concentrent toutefois à l'aval de la zone d'étude locale, à l'embouchure du Saguenay. Il est possible d'y observer entre autres le rorqual commun, le petit rorqual, le béluga, le marsouin commun et le phoque commun. Des excursions guidées en bateau ou en zodiac sont offertes à partir de Tadoussac et de Baie-Sainte-Catherine, notamment par Otis Excursions et Croisières AML. Ce secteur représente d'ailleurs l'un des principaux pôles à l'échelle du Québec pour ce type d'activité. Il est à noter que l'observation de mammifères marins est réglementée sur le territoire du parc marin. En effet, il est interdit d'approcher une baleine à moins de 200 m et un béluga à moins de 400 m.

RANDONNÉE MOTORISÉE

Motoneige

La motoneige est l'un des principaux produits touristiques hivernaux au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Avec son réseau de 3 530 km de sentiers balisés et ses excellentes conditions d'enneigement, la région s'avère une destination de choix pour la clientèle des motoneigistes. À l'hiver 2011-2012, la pratique de cette activité a généré un impact économique de 100,7 M$ au Saguenay−Lac-Saint-Jean, soit près de 11 % du total québécois (Segma Recherche 2012).

En rive nord du Saguenay, la zone d'étude locale est traversée par le sentier de motoneige régional 328 ainsi que par la piste de près de 7 km développée par la Pourvoirie du Cap au Leste pour relier la pourvoirie à ce sentier régional. Le sentier régional 328 suit le tracé du rang Sainte-Marie, traverse la route 172 à la hauteur du lac Bouchard, puis traverse le chemin de la ZEC Martin-Valin à l'arrière du restaurant-relais La Jonction et en face des terrains de l'ancienne scierie Saint-Fulgence de Produits forestiers Résolu (carte 10-2). Ce sentier permet d'atteindre entre autres le secteur des monts Valin, une destination motoneige de premier plan dans la région. C'est le Club de motoneige Caribou-Conscrits qui veille à l'entretien de ce sentier dans la zone d'étude locale. Le Club, qui comptait 2 572 membres en 2014-

2015, entretient un réseau de 770 km de sentiers entre Lamarche et Sainte-Rose-du-Nord (Joachim Simard, Club de motoneige Caribou-Conscrits, comm. pers.).

La Pourvoirie du Cap au Leste propose des forfaits de motoneige (avec ou sans guide) pour le secteur des monts Valin. Il est possible également d'y louer une motoneige à la demi-journée ou à la journée. Les services de location de motoneige et de guide accompagnateur sont offerts aussi au restaurant-relais La Jonction.

Motoquad

Le motoquad est une activité récréotouristique en plein développement au Saguenay−Lac-Saint-Jean. Le réseau de pistes s'avère plutôt discontinu dans plusieurs portions du territoire régional.

En rive nord du Saguenay, le motoquad est pratiqué dans la zone d'étude locale par certains propriétaires de lots boisés privés et villégiateurs sur le réseau de chemins forestiers. Hormis le sentier de quad régional 770 débutant à l'entrée du chemin de la ZEC Martin-Valin et se dirigeant vers le nord, à l'extérieur de la zone d'étude locale, aucun autre sentier balisé n'est répertorié sur le territoire (FQCQ 2016).

Route du Fjord

La Route du Fjord est l'une des 16 routes touristiques balisées de la province (MTO 2016b). Composée principalement des routes 138, 170 et 172, elle longe les rives nord et sud de la rivière Saguenay sur une distance de 235 km. Cette route se distingue par l'accès à de multiples activités de plein air, d'aventure douce et d'écotourisme bénéficiant de la présence du parc national du Fjord-du-Saguenay et du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Elle permet aussi de relier les villes et villages du fjord : Saguenay (arrondissements Chicoutimi et La Baie), Saint-Fulgence, Sainte-Rose-du-Nord, Sacré-Cœur, Tadoussac, Saint-Félix-d'Otis, Rivière-Éternité, L'Anse-Saint-Jean et Petit-Saguenay. Un audio-guide est disponible dans les bureaux d'information touristique et les postes d'accueil du parc national du Fjord-du-Saguenay afin de découvrir la Route du Fjord en voiture et en connaître davantage sur les villages et les attraits qui la sillonnent.

RANDONNÉE NON MOTORISÉE

Le cyclotourisme, la randonnée pédestre, les randonnées hivernales (à raquettes et en traîneau à chiens) et la randonnée équestre sont des activités populaires au Saguenay–Lac-Saint-Jean. Les infrastructures dédiées à ces activités sont d'ailleurs en expansion à plusieurs endroits sur le territoire régional.

Randonnée à vélo

La Véloroute du Fjord du Saguenay, un circuit cyclable de plus de 400 km qui rejoint la Véloroute des Bleuets à l'ouest et qui se rend jusqu'à Tadoussac et Charlevoix à l'est, traverse la zone d'étude locale sur les deux rives du Saguenay (carte 10-2). En rive nord, elle suit le tracé de la route 172 à Sainte-Rose-du-Nord et à Saint-Fulgence tandis qu'en rive sud, elle passe par la rue Victoria et la route 170 à Saguenay (La Baie) ainsi que par le chemin de la Batture et le Vieux-Chemin à Saint-Félix-d'Otis. Tout le tronçon de la rive nord de même que le tronçon de la rive sud empruntant la rue Victoria font partie de l'axe n° 8 de la Route verte. Le circuit de la Véloroute comporte trois niveaux de difficultés : famille, cyclotouriste et cyclosportif (Ville de Saguenay 2012b).

En 2015, la Véloroute du Fjord du Saguenay en était à sa troisième année d'existence. Il s'agit d'un circuit cyclable en plein développement pour lequel aucune statistique de fréquentation n'est disponible à ce jour. Promotion Saguenay souhaite en faire un produit vélo destiné à une clientèle internationale. De plus, l'organisme travaille en collaboration notamment avec Les Croisières du Fjord (navette maritime) pour le développement d'un itinéraire « vélo-bateau » et avec l'entreprise Équinox Aventure pour l'organisation de forfaits guidés à vélo pour de petits groupes. Promotion Saguenay fait des démarches aussi auprès de Vélo

Québec afin d'inclure tout le tracé de la rive sud du Saguenay au circuit provincial de la Route verte (Nathalie Gaudreault, Promotion Saguenay, comm. pers.).

Le Centre de ski Mont-Bélu, situé dans le secteur Grande-Baie à La Baie, dispose de cinq pistes pour la descente de vélo de montagne du début juin à la mi-septembre. Cette activité, offerte sur le site depuis 2012, est en plein développement (Mont-Bélu 2016a).

Randonnée pédestre, à raquettes, en traîneau à chiens

En rive nord du Saguenay, les plus importants réseaux de sentiers pédestres de la zone d'étude locale se trouvent à la Pourvoirie du Cap au Leste, au Parc Aventures Cap Jaseux et au parc national du Fjord-du-Saguenay (carte 10-2). Ils totalisent respectivement 12 km, 10 km et 6,4 km à l'intérieur de ce territoire. À la Pourvoirie du Cap au Leste, il s'agit, dans certains cas, de sentiers multiusages qui sont utilisés aussi en hiver pour la randonnée à raquettes et la randonnée en traîneau à chiens. Rappelons, par ailleurs, que le sentier du parc national situé sur le territoire de Sainte-Rose-du-Nord est actuellement fermé au public.

Le sentier Notre-Dame Kapatakan, nommé aussi « Petit Compostelle du Saguenay−Lac-Saint-Jean », traverse la zone d'étude locale à Saguenay (arrondissement La Baie) et Saint-Félix-d'Otis (carte 10-2). Il s'agit d'un parcours de marche de 215 km qui relie le site de la statue Notre-Dame-du-Saguenay de Rivière-Éternité à l'Ermitage Saint-Antoine de Lac-Bouchette au Lac-Saint-Jean. Tout au long du parcours, 14 secteurs thématiques sont proposés aux randonneurs dans les villes et villages pour la découverte de lieux de spiritualité, d'espaces naturels et de sites d'intérêt culturel (Sentier Notre-Dame Kapatakan 2016).

Le sentier Eucher, d'une longueur de 8 km, est situé sur le territoire de La Baie (carte 10-2). Il longe les falaises du versant nord de la baie des Ha! Ha! et offre des vues panoramiques sur cette dernière. Ouvert à l'année, il débute à la marina de l'Anse à Benjamin et se termine à l'Anse à Poulette (BaliseQc 2013-2016; FQM 2002).

Une piste piétonnière de 6 km parallèle à la piste cyclable relie le parc Mars au quai Laurier-Simard en bordure de la baie des Ha! Ha! à La Baie (BaliseQc 2013-2016; FQM 2002). Des sentiers pédestres sont répertoriés également dans la plupart des autres parcs et espaces verts de cet arrondissement.

Un sentier balisé pour la randonnée à raquettes de 3,8 km est répertorié au Centre de ski Mont-Bélu à La Baie. De niveau intermédiaire, il se rend au sommet de la montagne et offre une vue sur le fjord du Saguenay et le massif des Monts-Valin (Mont-Bélu 2016b).

Par ailleurs, des infrastructures et des équipements complémentaires, tels que des tables de pique-nique, des refuges, des abris, des blocs sanitaires, ainsi que des panneaux de signalisation et d'interprétation, sont généralement présents le long des sentiers de la zone d'étude locale.

Le club de randonnée pédestre Les Randonneurs du Saguenay, un organisme à but non lucratif regroupant près de 200 membres, propose la création du sentier national du Fjord-du-Saguenay, un sentier de longue randonnée pédestre de près de 100 km qui relierait Saint-Fulgence (Cap Jaseux) à Tadoussac, en passant par la zone d'étude locale. Ce projet a été présenté dans le cadre du Sommet économique régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean qui s'est tenu à Alma le 18 juin 2015. L'organisme indique que le sentier proposé existe présentement sur environ 57 % du parcours (Les Randonneurs du Saguenay 2015).

Randonnée équestre

L'Écurie Markatou est située sur le boulevard de la Grande-Baie Sud à La Baie. On y propose des randonnées à cheval de durées variées (une heure à une demi-journée). Chaque forfait comprend une initiation de base en randonnée équestre. Le site offre une vue sur la baie des Ha! Ha! et le fjord du Saguenay (Écurie Markatou 2016).

Camping

Il y a présentement une tendance générale à la hausse dans l'industrie du camping au Saguenay−Lac-Saint-Jean ainsi que dans le reste de la province. Dans la région, l'achalandage quotidien a augmenté de 29,7 % entre 2006 et 2014 (MTO 2011, 2014). En 2014, en considérant les campings privés, les campings municipaux ainsi que les sites exploités par la SÉPAQ, la région comptait 67 aires de camping (MTO 2014).

Dans la zone d'étude locale, on répertorie une aire de camping aménagé (26 emplacements) et une aire de camping rustique (27 emplacements) au Parc Aventures du Cap Jaseux. À cela s'ajoute le site de camping rustique de l'Anse de Sable du Parc national du Fjord-du-Saguenay qui est utilisé par les kayakistes (carte 10-2).

MUSÉES ET CENTRE D'INTERPRÉTATION

Musée du Fjord

La zone d'étude locale comporte une institution muséale scientifique, le Musée du Fjord, qui sensibilise la population au patrimoine naturel et historique du fjord du Saguenay par ses expositions conçues sur place, ses expositions itinérantes et ses programmes éducatifs et publics. Le Musée du Fjord est situé dans le secteur Grande-Baie à La Baie près du quai Laurier-Simard (carte 10-2). Depuis 2004, on y a réalisé ou coproduit sept expositions itinérantes bilingues qui circulent dans le réseau muséal québécois et canadien. Les diverses activités de l'institution permettent de joindre plus de 550 000 personnes par année (Musée du Fjord 2012).

Site de la Nouvelle-France

Le Site de la Nouvelle-France est situé à l'extrémité sud-est de la zone d'étude locale dans l'Anse à la Croix à Saint-Félix-d'Otis (carte 10-2). Ce site, créé en 1990 à la suite des tournages de deux productions cinématographiques (Robe Noire en 1990 et Shehaweh en 1992), recrée la vie quotidienne dans une colonie de la ville de Québec au 17^{e} siècle. Le site fût de nouveau utilisé à l'hiver 2015 pour le tournage de certaines séquences du documentaire « Le Rêve de Champlain ». Plusieurs activités sont proposées aux visiteurs, telles qu'un circuit commenté ponctué de rencontres avec des personnages d'époque ou le spectacle *Mandamin, l'esprit du maïs* alliant des numéros de cirque aériens et une dégustation de mets typiques. De plus, le site effectue depuis 1996, en collaboration avec le laboratoire d'archéologie de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), des fouilles archéologiques qui ont permis de mieux comprendre l'occupation du territoire saguenéen de la préhistoire jusqu'à la période de contact. Durant la saison d'opération (juin à septembre), un archéologue transmet ce savoir aux visiteurs lors de la visite commentée. Le site offre une vue sur le fjord. On peut y accéder par voie terrestre ou par bateau puisqu'un ponton flottant permet d'y accueillir les visiteurs en provenance de la rivière Saguenay (Site de la Nouvelle-France 2016; Tourisme Saguenay−Lac-Saint-Jean 2015b).

Centre d'interprétation des battures et de réhabilitation des oiseaux (CIBRO)

Le CIBRO est situé à Saint-Fulgence à l'extérieur de la zone d'étude locale, à environ 14 km à l'ouest du site du projet de terminal maritime. Le site constitue l'une des principales destinations ornithologiques du Saguenay−Lac-Saint-Jean. Il allie deux vocations complémentaires, soit la réhabilitation d'oiseaux de proie et la valorisation du refuge faunique des Battures-de-Saint-Fulgence, une aire protégée de 209 ha qui s'avère une halte migratoire d'importance pour la sauvagine et les limicoles. Plus de 242 espèces d'oiseaux y ont été dénombrées. Les huit belvédères d'observation et les quatre sentiers d'interprétation du site offrent des vues sur le fjord, la rivière Saguenay, la flèche littorale et les marais saumâtres (Ville de Saguenay 2012c).

AUTRES SITES, ACTIVITÉS ET ÉVÉNEMENTS RÉCRÉOTOURISTIQUES

Centre de ski

Le Centre de ski Mont-Bélu, localisé dans le secteur Grande-Baie à La Baie (carte 10-2), propose aux skieurs alpins 12 pentes dont 3 sont éclairées en soirée. Disposant de 175 m de dénivelé, il offre une vue sur la baie des Ha! Ha! (Mont-Bélu 2016c).

Snowkite

L'entreprise Progression Kite organise l'hiver des sorties de snowkite sur la baie des Ha! Ha! dans le secteur Grande-Baie à La Baie. Elle y accueille de 20 à 50 clients par année (Hugo Garon, Progression Kite, comm. pers.).

Terrain de golf

Le Club de golf Port-Alfred est situé dans le secteur Port-Alfred à La Baie (carte 10-2). Ouvert de la fin avril à la fin septembre, ce parcours de 18 trous offre une vue sur le fjord et le quai des croisières de Bagotville (Club de golf Port-Alfred 2015).

Tours d'avion, d'hydravion et d'hélicoptère

L'entreprise Safari Brousse Saguenay offre à sa clientèle des survols touristiques du fjord du Saguenay en hydravion à partir du quai de Bagotville (Ville de Saguenay 2012d).

Peak Aviation Inc. et Exact Air, basés respectivement aux aéroports de Saguenay-Bagotville et de Saint-Honoré, proposent des survols touristiques de la région notamment au-dessus du fjord (Ville de Saguenay 2012d).

Festiciel de Saint-Fulgence

Ce festival de vol libre se tient à Saint-Fulgence dans les secteurs du Cap des Roches et de la flèche littorale au début du mois de septembre. Les principales activités qui s'y déroulent sont le parapente, le deltaplane, le kitesurfing et le cerf-volant de traction. L'événement est organisé par Zone Turbulence, un organisme à but non lucratif créé en 2009, dont la mission est de promouvoir ce type d'activité par l'organisation d'événements et la réalisation de projets permettant le développement de ce sport au Québec (Zone Turbulence 2010-2016).

Pyramide des Ha! Ha!

La Pyramide des Ha ! Ha! est située dans le secteur Grande-Baie à La Baie (carte 10-2). Elle a été érigée par un groupe de citoyens en souvenir des inondations de 1996. D'une hauteur de 21 m, elle est recouverte de 3 000 panneaux de signalisation « Cédez le passage » fixés sur une structure d'aluminium. Elle offre une vue sur la baie des Ha! Ha! Le Musée du Fjord est responsable des visites guidées et de l'interprétation du site en été de la fin juin à la mi-août (Musée du Fjord 2012).

Haltes routières

Le MTQ répertorie trois haltes routières avec tables de pique-nique dans la zone d'étude locale à La Baie le long du segment de la route 170 qui borde la rive sud de la baie des Ha! Ha! (carte 10-2). Il s'agit de la halte du belvédère du Semeur, de la halte du belvédère des Défricheurs et, enfin, de la halte du Parc Georges-Coiffier (MTQ 2013).

AUTRES SITES ET ÉTABLISSEMENTS D'HEBERGEMENT TOURISTIQUE

Quelques sites et établissements d'hébergement touristique supplémentaires sont présents dans la zone d'étude locale (carte 10-2 ; tableau 10-11). Plusieurs d'entre eux offrent une vue sur le fjord. En rive nord du Saguenay, ils se concentrent sur le chemin de la Pointe-aux-Pins à Saint-Fulgence alors qu'en rive sud, la majorité se trouve sur le chemin de la Batture à La Baie.

FJORD DU SAGUENAY – PATRIMOINE MONDIAL

Les MRC du Fjord-du-Saguenay, de La Haute-Côte-Nord et de Charlevoix-Est ainsi que d'autres partenaires régionaux, tels que les associations touristiques régionales (ATR), souhaitent faire inscrire le fjord du Saguenay sur la liste des sites du patrimoine mondial de l'UNESCO. Un comité de promotion (comité Fjord du Saguenay-UNESCO) a été formé en 2010 afin de préparer le dossier de candidature du fjord du Saguenay devant être soumis à l'attention de Parcs Canada lors de la révision de la liste indicative canadienne du patrimoine mondial. Cette liste indicative constitue un inventaire des biens et des sites que le pays a l'intention de proposer pour une inscription à la Liste du patrimoine mondial au cours des années à venir. Les objectifs spécifiques du comité au cours de cette première étape de la démarche (MRC du Fjord-du-Saguenay 2016) sont :

- de bâtir un dossier de candidature et d'établir une stratégie en vue de promouvoir la candidature du fjord du Saguenay au Québec et au Canada;
- de chercher à obtenir un appui fort de la part de la population, des institutions et des communautés autochtones du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de Manicouagan, de la Haute-Côte-Nord et de Charlevoix;
- de former une coalition d'organismes ou de représentants de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, de Manicouagan, de la Haute-Côte-Nord et de Charlevoix chargée de faire la promotion du site dans l'ensemble du Québec.

10.4.4.3 VILLÉGIATURE

La villégiature est une activité populaire au Saguenay–Lac-Saint-Jean et représente une source significative de revenus pour les municipalités. En 2010, la valeur foncière des résidences de villégiature sur l'ensemble du territoire régional se chiffrait à 618,2 M$. Toujours en 2010, la région comptait 10 028 baux de villégiature privée en territoire public et 8 303 chalets établis sur des terres privées, la plupart (98 %) étant situés en milieu riverain (CRRNT 2011b).

Sur le territoire de Sainte-Rose-du-Nord, en 2008 on dénombrait 179 chalets dont 170 (95 %) en milieu privé (Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord 2015a). À Saint-Fulgence, la même année, on en recensait 267 dont 209 (78 %) sur des terres privées (Municipalité de Saint-Fulgence 2015).

Tableau 10-11. Autres sites et établissements d'hébergement touristique de la zone d'étude locale

Localisation	Nom	Activités et services offerts	Infrastructures d'accueil	Fréquentation
Saguenay (arr. La Baie, chemin de la Batture)	**Auberge des Battures**	• Hébergement commercial • Restauration • Location de salles • Centre de détente	• Auberge (32 chambres) • Restaurant • Salles de réunion, de réception • Centre de détente	• Fréquentation à l'année
	Auberge de la rivière Saguenay	• Hébergement commercial • Restauration • Location de salles	• Auberge (12 chambres) et un chalet • Restaurant • Salles de réunion	• Fréquentation à l'année
	Gîte Le Fjord d'Animich	• Hébergement commercial	• Gîte (2 chambres)	• Fréquentation à l'année
	Les 13 lunes	• Hébergement commercial • Restauration	• Gîte (3 chambres)	• Fréquentation à l'année
	Aux Sels Cristallins	• Hébergement commercial	• Résidence de tourisme (2 chambres)	• Fréquentation à l'année
	Maison du Vieux Chemin	• Hébergement commercial	• Gîte (2 chambres)	• Fréquentation à l'année
Saguenay (arr. La Baie, secteur Bagotville)	**La Grange aux Hiboux**	• Hébergement commercial • Restauration	• Gîte (4 chambres) • Restaurant	• Fréquentation à l'année
	Auberge des 21	• Hébergement commercial • Restauration • Location de salles • Centre de détente • Spa nordique	• Auberge (31 chambres) • Restaurant • Salles de réunion, de réception • Centre de détente et spa	• Fréquentation à l'année
Saint-Fulgence (chemin de la Pointe-aux-Pins)	**Gîte de l'Artisan**	• Hébergement commercial	• Gîte (4 chambres)	• Fréquentation à l'année
	Aux Bons Jardins	• Hébergement commercial • Agrotourisme	• Gîte du passant à la ferme (4 chambres) • Petite ferme biologique, pépinière et jardins	• Fréquentation à l'année
	Bergerie de la Vieille Ferme	• Hébergement commercial • Restauration • Agrotourisme • Auto-cueillette de fruits et légumes • Wwoofing[1]	• Écogîte (1 chambre) • Ferme (moutons), jardins et vergers • Restaurant à la ferme, boucherie artisanale • Parcours découverte sur la ferme • Boutique du terroir	• Fréquentation à l'année
	Gîte la Mi-Temps	• Hébergement commercial	• Gîte (3 chambres)	• Fréquentation à l'année

[1] *Wwoofing : World Wide Opportunities in Organic Farming. Le concept est le suivant : des hôtes (fermiers) se proposent d'accueillir des bénévoles pour partager leurs connaissances, leur savoir-faire, leur quotidien et leurs activités avec la possibilité pour ces derniers de se voir offrir le gîte et le couvert.*

En rive nord du Saguenay, dans la zone d'étude locale, des zones de villégiature regroupées sont présentes en territoire privé en rive des lacs long, Neil et Bouchard, ainsi qu'au bord de la rivière Saguenay, à mi-chemin entre les Îles à Jalbert et l'embouchure de la rivière Pelletier (carte 10-2). Des chalets isolés sont présents aussi en rive de la rivière Pelletier, des lacs Joseph, à Prosper, Brock et de Sable, ainsi que le long des chemins de la Pointe-aux-Pins, de l'Anse-à-Pelletier, du Cap-à-l'Est et du rang Sainte-Marie. Plusieurs des résidences de villégiature des plans d'eau bordant la route 172 (lacs Long, Joseph, à Prosper et Bouchard) sont fréquentées à l'année.

D'après les informations recueillies auprès des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, la zone d'étude locale offre peu de possibilités pour de nouveaux projets de développement de villégiature riveraine, car la majorité des secteurs les plus propices sont déjà entièrement occupés (Jimmy Houde, Municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers.; Jean Gagnon, Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers.).

Aucune résidence de villégiature privée n'est présente à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Un camp est toutefois recensé à environ 250 m au sud de ce territoire en rive du Saguenay (carte 10-2). Dans un rayon de 2,5 km des limites de la zone d'étude restreinte, on répertorie un total de 34 chalets répartis dans les secteurs suivants :

- lac Neil : 16 chalets situés entre 1,8 km et 2,2 km et 1 chalet isolé localisé à 1,2 km;
- au nord du lac Neil : 3 chalets situés à environ 2,3 km;
- lac Brock : 2 chalets situés à 1,0 km;
- lac Durand : 2 chalets à 2,0 km;
- lac Poléon : 1 chalet localisé à 1,9 km;
- chemin de l'Anse-à-Pelletier : 3 chalets situés respectivement à 1,4 km, 1,8 km et 2,1 km;
- chemin du Cap-à-l'Est : 2 chalets localisés à 2,3 km et 4 chalets, à 1,4 km, 1,8 km, 2,0 km et 2,2 km.

10.4.4.4 ACTIVITÉS AGRICOLES

TERRITOIRE AGRICOLE PROTÉGÉ

La zone d'étude restreinte est entièrement située à l'extérieur du territoire agricole protégé en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (L.R.Q., c. P-41.1). Cette loi vise à assurer la pérennité d'une base territoriale pour la pratique de l'agriculture et à favoriser, dans une perspective de développement durable, la protection et le développement des activités et des entreprises agricoles en zone agricole (CPTAQ 2007).

POTENTIEL AGRICOLE DES SOLS

La classification du potentiel agricole des terres de l'Inventaire des terres du Canada (ITC), réalisé dans le cadre de la Loi sur l'aménagement rural et le développement agricole (ARDA) (L.R.C. (1985), ch. A-3), illustre la variation du potentiel d'un endroit particulier pour la production agricole. Sept classes de sols minéraux sont ainsi considérées en fonction de leurs aptitudes ou de leurs limitations en matière de production agricole. Les sols de la zone d'étude restreinte appartiennent tous à la classe 7 (MAPAQ 2015). Il s'agit donc de sols qui n'offrent aucune possibilité pour la culture ni pour le pâturage permanent en raison de limitations (forte pierrosité, relief abrupt, présence de roc) jugées trop importantes (IRDA 2013).

EXPLOITATION AGRICOLE

Aucune exploitation agricole n'est recensée dans la zone d'étude restreinte. Toutefois, à proximité, sur le territoire de Saint-Fulgence, on répertorie trois entreprises agricoles (Bergerie La Vieille Ferme, Les Jardins

de Sophie et Les Mômes du Fjord) ainsi qu'une érablière exploitée pour la production de sirop d'érable (MAPAQ 2015).

Bergerie La Vieille Ferme

Cette ferme agrotouristique, décrite en partie précédemment, est située sur le chemin de la Pointe-aux-Pins à environ 2 km de sa jonction avec la route 172 (carte 10-2). En opération depuis 2002, on y pratique l'élevage de moutons, la culture maraîchère (légumes, petits fruits, fines herbes) et l'entretien d'un verger de pommes, poires et prunes sur un territoire d'un peu plus de 46 ha (MAPAQ 2015; Bergerie La Vieille Ferme 2016). Les jardins et le verger sont certifiés biologiques. La ferme fait partie du réseau « Terroir et Saveurs du Québec » depuis 2015, une certification gérée et promue par l'Association de l'agrotourisme et du tourisme gourmand du Québec (AATGQ) qui accorde aux établissements d'hébergement, de restauration et de vente de produits du Québec, ainsi qu'aux exploitants agricoles, transformateurs et artisans, une distinction reconnaissant la qualité supérieure de leur offre et leur engagement à mettre en valeur les produits régionaux et du terroir québécois (AATGQ 2016).

Les Jardins de Sophie

Cette entreprise agricole est située sur le chemin de l'Anse-à-Pelletier à environ 3,5 km de sa jonction avec la route 172 (carte 10-2). Depuis le début des années 2000, elle se spécialise dans l'offre de paniers de légumes certifiés biologiques. Elle approvisionne ainsi environ 130 foyers par année qui adhèrent à cette formule des paniers nommée « agriculture soutenue par la communauté ». L'entreprise produit une quarantaine de légumes, une douzaine d'herbes ainsi des petits fruits (Les Jardins de Sophie 2016).

Les Mômes du Fjord

Les Mômes du Fjord est une ferme maraîchère et fruitière qui se trouve à proximité des Jardins de Sophie sur le chemin de l'Anse-à-Pelletier (carte 10-2). En opération depuis 2001, on y cultive des légumes, des fines herbes et des petits fruits qui sont transformés sur place. La ferme adhère aux principes de l'Union paysanne (Les Mômes du Fjord 2016).

10.4.4.5 ACTIVITÉS FORESTIÈRES

Sur les territoires de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, dans la zone d'étude locale, certains propriétaires de boisés privés réalisent des travaux d'aménagement forestier en collaboration avec l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Saguenay, organisme qui gère les programmes d'aménagement en forêt privée. Les deux principaux outils de planification forestière en forêt privée sont le Plan d'aménagement forestier (PAF) du producteur réalisé par des conseillers forestiers accrédités de l'Agence et le Plan de protection et de mise en valeur des forêts privées (PPMV). Le PPMV, adapté au territoire du Saguenay, permet une utilisation des ressources en harmonisant les activités et les objectifs d'aménagement des différents utilisateurs. Selon leur potentiel, les terres forestières privées servent à la récolte de différents produits : bois de chauffage, bois à pâte, bois pour le sciage et produits forestiers non ligneux. Le premier PPMV de la région a été adopté par les différents partenaires de l'Agence en 2001. La version préliminaire du nouveau PPMV a été rendue publique aux fins de consultation en 2014 (ARMVFPSLSJ 2016).

Pour sa part, le Syndicat des producteurs de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean (SPBSLSJ) œuvre sur le plan de la mise en marché et du transport du bois provenant des terres privées. Le marché est orienté principalement vers les essences résineuses. Le principal outil dont s'est doté le SPBSLSJ pour assurer une mise en marché ordonnée des bois récoltés sur l'ensemble du territoire privé de la région est le *Plan conjoint des producteurs de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean* (chapitre M-35.1, r. 131). En 2015, les municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord comptaient un total de 234 propriétaires de boisés privés qui étaient membres du SPBSLSJ. Durant la même période, ces producteurs ont déclaré des volumes de bois totalisant 4 789 m³ (tableau 10-12) (Jacques Tremblay, SPBSLSJ, comm. pers.).

Des coupes forestières récentes (20 ans et moins), totalisant 26,3 ha et ciblant principalement des peuplements résineux et mélangés, ont été réalisés dans les boisés privés de la zone d'étude restreinte (MRNF 2012). Ces superficies correspondent aux groupements forestiers V3 et V4 qui ont été décrits précédemment. Par ailleurs, aucune zone d'investissement sylvicole (plantation, éclaircie précommerciale ou éclaircie commerciale) n'est présente à l'intérieur de ce territoire.

Tableau 10-12. Propriétaires de boisés privés des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord membres du SPBSLSJ et volumes de bois déclarés en 2015

Territoire	Nombre de membres	Volume de bois déclaré* (m³ solide)
Saint-Fulgence	155	3 286
Sainte-Rose-du-Nord	79	1 503
MRC du Fjord-du-Saguenay	2 700	112 000
Région du Saguenay–Lac-Saint-Jean	4 800	280 000

** Toutes essences confondues.*
Source : Jacques Tremblay, SPBSLSJ, comm. pers.

10.4.4.6 ACTIVITÉS MINIÈRES

TRAVAUX D'EXPLOITATION

Au Québec, il existe deux types de titre d'exploitation selon la nature de la substance minérale exploitée, soit le « bail minier » ou le « bail d'exploitation de substances minérales de surface » (MERN 2003-2014). D'après le système de gestion des titres miniers (GESTIM) du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN 2016a) et selon les données de la BDTQ, aucune mine ni site d'extraction de substances minérales de surface ne sont exploités dans la zone d'étude restreinte. Toutefois, à proximité, sur le territoire de Sainte-Rose-du-Nord, on répertorie deux bancs d'emprunt servant à l'extraction de sable et de gravier sur un petit bloc de terres publiques intramunicipales bordant la route 172 entre les deux bras de la rivière Pelletier (carte 10-2).

TRAVAUX D'EXPLORATION

Les travaux d'exploration minière sont encadrés par le MERN qui octroie des titres miniers sous les appellations « claim désigné » et « claim jalonné ». Le claim minier confère à son titulaire le droit exclusif de rechercher, sur un territoire donné, pour une durée de 2 ans, toutes les substances minérales du domaine de l'État, à l'exception du sable, du gravier, de l'argile et d'autres dépôts meubles. Le claim peut être renouvelé par son titulaire (MERN 2003-2014). Après validation, aucun claim minier actif ou demande de claim minier n'est recensé dans la zone d'étude restreinte et ses environs (MERN 2016a).

10.4.4.7 ACTIVITÉS DE PÊCHE COMMERCIALE

Au Québec, la pêche commerciale des espèces d'eau salée (poissons, mollusques et crustacés) est gérée par le MPO, tandis que la pêche commerciale aux espèces d'eau douce anadromes et catadromes relève du MFFP. Cependant, l'émission des permis de pêche commerciale en eau douce est effectuée par le MAPAQ.

D'après les informations recueillies auprès du MPO et du MFFP, en raison des problématiques de contamination par diverses substances toxiques identifiées par le passé dans le Saguenay, la pêche commerciale aux espèces marines y est interdite depuis au moins 1985 et celle aux espèces d'eau douce depuis le 1er avril 2011 (Marcelle Deslauriers, MPO, comm. pers.; Yves Paradis, MFFP, comm. pers.). Avant le 1er avril 2011, la pêche commerciale à l'anguille d'Amérique, à l'éperlan arc-en-ciel, au gaspareau et au poulamon atlantique était autorisée dans la partie de la rivière comprise entre Saint-Fulgence et la

pointe de l'Islet à Tadoussac. On dénombrait 43 permis de pêche commerciale le long du Saguenay en 1978, une vingtaine en 1983, puis seulement huit pour la pêche à la fascine en 1995 (Jourdain *et al.* 1995). Le déclin de cette activité a été particulièrement important à la suite du moratoire imposé à la pêche à la fascine en 1984. Le dernier permis de pêche commerciale aux espèces d'eau douce délivré par le MAPAQ dans le Saguenay remonte à 2002 (Mathieu Dandurand, MAPAQ, comm. pers.).

Au début des années 1980, les principales espèces exploitées dans le Saguenay étaient l'éperlan arc-en-ciel, le capelan et le hareng. L'anguille d'Amérique a aussi fait l'objet d'une pêche commerciale (très limitée) dans la rivière. En 1997, à titre d'exemple, seuls trois permis de pêche commerciale multispécifiques (incluant l'anguille) y ont été émis (CRRNT 2011a).

La pêche à la crevette nordique est interdite dans la rivière Saguenay depuis 1971 à cause de la contamination par le mercure (Jourdain *et al.* 1995). Quant à la cueillette commerciale de mollusques (myes et moules), une personne-ressource du MPO, secteur Côte-Nord, confirme que les sites de cueillette du Saguenay sont fermés depuis plus de 25 ans en raison de la piètre qualité des eaux coquillères, de la pollution chimique et de la présence de la toxine responsable de l'intoxication paralysante par les mollusques (Brian Coss, MPO, comm. pers.).

10.4.4.8 INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS

INSTALLATIONS PORTUAIRES

La zone d'étude locale est desservie par trois installations portuaires, soit le terminal maritime de Grande-Anse (quai Marcel-Dionne), le quai de Port-Alfred (quai Powell) et le quai d'escale de Bagotville qui a été décrit précédemment (carte 10-2).

Terminal maritime de Grande-Anse

Le terminal maritime de Grande-Anse, construit en 1984, est un port public en eau profonde du gouvernement fédéral qui est géré par Port de Saguenay. Ces installations portuaires sont localisées à Saguenay (arrondissement La Baie) en rive sud de la rivière Saguenay, à près de 8 km en amont du site du projet de terminal maritime à l'étude. Il dessert principalement la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean et on y manutentionne annuellement de 300 000 à 400 000 tonnes de marchandises diverses : pâte de bois, papier, sel de déglaçage, charbon, granules de bois, soude caustique, aluminium, brai liquide et marchandises générales. Le terminal maritime détient une déclaration de conformité d'installation portuaire, selon le code international voyant au maintien des règles relatives à la sûreté des navires et des installations portuaires (code ISPS). Cette accréditation autorise la réception de navires provenant de l'étranger et possédant la même certification. Par ailleurs, ces installations portuaires sont reliées au réseau ferroviaire nord-américain et sont accessibles par voie terrestre, via l'autoroute 70 et la route 175. De plus, sa situation géographique en fait un point de convergence pour le transport lourd en provenance du Nord québécois (secteur Chibougamau), du nord de la Mauricie (secteur La Tuque) et de la Côte-Nord (Port de Saguenay 2005; Ville de Saguenay 2012f).

Quai Powell

Le quai Powell, propriété de Rio Tinto, est situé dans le secteur Port-Alfred à Saguenay (arrondissement La Baie) (carte 10-2). Ce port en eau profonde, construit en 1948, reçoit annuellement entre 4,5 et 5 Mt de matières premières (bauxite, alumine, produits carbonés, etc.) pour alimenter les cinq usines régionales de production d'aluminium de la multinationale (RTA 2015).

RÉSEAU ROUTIER

En rive nord du Saguenay, la route nationale 172, qui constitue la porte d'entrée de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean en provenance de la Côte-Nord, structure le réseau de transport dans la zone d'étude

locale. Elle débute à Tadoussac, à partir de sa jonction avec la route 138, et se termine à Alma en se raccordant à la route 169. Le débit journalier moyen annuel (DJMA) de cette route est estimé à 1 660 véhicules à la hauteur de la zone d'étude locale (MTQ 2012). Notons également qu'elle est empruntée par une liaison autocar qui relie Chicoutimi à Tadoussac du lundi au vendredi. À cette route du réseau supérieur se greffent les chemins municipaux suivants dans la zone d'étude locale : chemin de la Pointe-aux-Pins, chemin du Lac-Osman, chemin de l'Anse-à-Pelletier, chemin du Cap-à-l'Est et rang Sainte-Marie. Des chemins forestiers privés sont également présents sur le territoire dont deux en particulier qui permettent de rejoindre la zone d'étude restreinte. Le premier consiste au prolongement du chemin de l'Anse-à-Pelletier alors que le second, débutant sur le chemin du Cap-à-l'Est, passe tout juste au nord du lac Brock. Ces deux accès se rejoignent à la limite nord de la zone d'étude restreinte et de là, un embranchement de 1,5 km permet d'atteindre la portion centrale du territoire (carte 10-2).

Chemin de la Zec-Martin-Valin

Le chemin de la Zec Martin-Valin, ou route forestière R0200, débute à sa jonction avec la route 172 en face de l'ancienne scierie de Produits forestiers Résolu. Cette route forestière permet d'accéder au territoire public de l'unité d'aménagement forestier (UAF) 023-52, du parc national des Monts-Valin, de la Zec Martin-Valin et de plusieurs pourvoiries du secteur des monts Valin.

RÉSEAU FERROVIAIRE

Aucune voie ferrée ne dessert la zone d'étude locale en rive nord du Saguenay. En rive sud, la voie ferrée de la Compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay (CCFRS), propriété de Rio Tinto, permet de transporter les produits industriels manutentionnés au quai Powell vers les usines régionales de l'entreprise. La CCFRS exploite 11 locomotives sur 142 km de voie ferrée reliant les différentes installations régionales de Rio Tinto (RTA 2015). Par ailleurs, depuis 2014, le terminal maritime de Grande-Anse est relié au réseau ferroviaire de la région par une nouvelle desserte ferroviaire de 12,5 km qui se raccorde au chemin de fer Roberval-Saguenay.

RÉSEAU DE TRANSPORT AÉRIEN

Aucun aéroport n'est présent dans la zone d'étude locale. L'aéroport le plus proche se trouve à Saguenay (arrondissement La Baie) à environ 20 km au sud-ouest du site du projet de terminal maritime. Il s'agit de l'aéroport Saguenay-Bagotville qui est situé sur la base militaire de Bagotville. Constituant le principal carrefour aérien de la région, il offre à la fois un trafic militaire et civil. L'aérodrome et ses installations aéronautiques sont opérés par le ministère de la Défense nationale alors que la portion civile de la zone aéroportuaire, autour de l'aérogare Saguenay-Bagotville, est sous la responsabilité de Promotion Saguenay (CRRNT 2011b).

RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉNERGIE

Aucune ligne de transport d'énergie à haute tension ne traverse la zone d'étude locale. Les lignes à 735 kV d'Hydro-Québec (circuits 7004 et 7019) passent respectivement à l'est et à l'ouest de ce territoire à la hauteur de L'Anse-Saint-Jean et de Jonquière. En outre, deux lignes à 161 kV d'Hydro-Québec (circuits 1640 et 1641), reliant les secteurs Port Alfred (La Baie) et Chicoutimi, s'approchent de la limite sud-ouest de la zone d'étude locale.

RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

Une tour de télécommunications est répertoriée près des installations d'hébergement de la Pourvoirie du Cap au Leste, à environ 2,5 km au sud-est de la zone d'étude restreinte (carte 10-2) (MERN 2016b).

INFRASTRUCTURES MUNICIPALES

Hormis les chemins locaux décrits précédemment, aucune autre infrastructure municipale n'est présente dans la zone d'étude locale en rive nord du Saguenay. La population de ce secteur n'est pas desservie par le réseau d'aqueduc et d'égout municipal. L'approvisionnement en eau potable s'y fait à partir de puits individuels et le rejet des eaux usées, à l'aide de fosses septiques (Jimmy Houde, Municipalité de Saint-Fulgence, comm. pers.; Jean Gagnon, Municipalité de Saint-Rose-du-Nord, comm. pers.).

AUTRES INFRASTRUCTURES ET ÉQUIPEMENTS

Feux de navigation maritime

Dans la zone d'étude locale, des feux de navigation maritime sont répertoriés en bordure de la rivière Saguenay aux endroits suivants (carte 10-2) (Québec Kayak 2001) :

- en rive nord : Pointe aux Pins (Saint-Fulgence), Cap à l'Est (phare) (Sainte-Rose-du-Nord);
- en rive sud : quai Powell (secteur Port Alfred, La Baie), Pointe du Fort (La Baie).

En ce qui concerne spécifiquement le phare de Cap-à-l'Est, il se trouve à environ 2,3 km au sud-est de la zone d'étude restreinte. Ce site, composé du phare (tour octogonale en béton armé de 10 m de hauteur) et d'une plate-forme d'atterrissage en bois pour hélicoptères, est inscrit au *Répertoire du patrimoine culturel du Québec*. Érigé en 1910, il est le dernier phare de type traditionnel à avoir été érigé sur les berges de la rivière Saguenay. Il rappelle l'importance de la navigation pour la région pendant tout le 19e siècle et la première tranche du 20e siècle alors que ce type de transport était nécessaire pour le ravitaillement des villages, le transport du bois et comme moyen de locomotion d'une localité à l'autre. Il se trouve en bordure de la rivière et est bien visible par bateau (MCC 2013).

Ouvrages de retenue des eaux

D'après le *Répertoire des barrages du Québec*, trois petits barrages à faible contenance sont recensés dans la zone d'étude locale en rive nord du Saguenay (CEHQ 2003). Ils sont tous localisés sur le territoire de Saint-Fulgence respectivement sur le ruisseau Glissant, le ruisseau des Îles et le bras nord de la rivière Pelletier (carte 10-2).

10.4.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay a été élaboré de manière à réduire le plus possible ses répercussions sur les communautés locale et régionale. En effet, lors de la planification initiale du projet, l'approche de conception préconisée a permis de positionner l'ensemble des installations et des aires de travail projetées dans un territoire forestier éloigné des périmètres urbains, fréquenté par un nombre restreint d'individus et où le milieu bâti est inexistant.

PHASE DE CONSTRUCTION

Pendant la période de construction, les sources d'effets probables sur l'utilisation du territoire par les communautés locale et régionale sont associées à l'ensemble des activités prévues à cette étape du projet (voir la section 6.3.1).

Tenure des terres et affectation

Le projet de terminal maritime est situé sur un lot privé. L'acquisition de ce terrain impliquera un transfert de propriété. Ce terrain, actuellement sous option d'achat, deviendra la propriété de Port de Saguenay. Comme il s'agit d'un terrain forestier sans habitation, cette acquisition, qui a déjà été négociée de gré à gré avec le propriétaire privé concerné, n'aura aucun effet négatif.

L'affectation des terres de la zone ciblée par le projet est essentiellement « récréative ». D'après les informations recueillies auprès de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, cette dernière et la MRC du Fjord-du-Saguenay procéderont à la modification de leurs documents de planification respectifs afin d'y intégrer le nouvel usage lié aux infrastructures du terminal maritime (Jean Gagnon, Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, comm. pers.). Compte tenu de ces modifications, le projet sera donc conforme au schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC ainsi qu'aux plans d'urbanisme et de zonage de la municipalité.

Milieu bâti

Dans un rayon de moins de 2,5 km de la zone d'étude restreinte, 38 résidences (31 chalets et 7 résidences permanentes) ont été répertoriées. Au-delà de cette distance, dans la zone d'étude locale, s'ajoutent également les habitations du secteur de l'Anse à Pelletier (entre 2,5 et 5 km), du rang Sainte-Marie (entre 2,5 et 5 km), de la route 172 (entre 3 et 8 km) et du chemin de la Pointe-aux-Pins (plus de 8 km). La réalisation des travaux de construction, surtout les travaux de déboisement, d'excavation, de terrassement, de forage, de dynamitage et de concassage, pourrait occasionner certaines nuisances (bruit et vibrations) qui risquent d'incommoder temporairement les résidents et les villégiateurs de ces secteurs. Ces derniers pourraient être importunés également par la lumière artificielle nocturne émise par le réseau d'éclairage du chantier et la machinerie si des travaux sont réalisés en soirée ou la nuit.

Les propriétés les plus proches de la zone d'étude restreinte sont situées dans les secteurs suivants :

- lac Brock : 2 chalets à 1 km;
- lac Neil : 4 résidences permanentes et 13 chalets entre 1,2 km et 1,8 km;
- chemin du Cap-à-l'Est : 1 résidence permanente à 1 km et 1 chalet à 1,4 km;
- chemin de l'Anse-à-Pelletier : 1 chalet à 1,4 km.

Rappelons que les résultats des simulations effectuées indiquent que les niveaux sonores des activités de construction seront inférieurs aux critères de bruit établis par le MDDELCC et par Santé Canada (voir la section 7.11.5), que le milieu humain ne sera pas affecté par les vibrations causées par les opérations de dynamitage (voir la section 7.11.5.1), que la dégradation de la qualité de l'air par l'émission de poussières lors des interventions sera circonscrite à la zone des travaux (voir la section 7.10.5) et, enfin, que la quantité de lumière artificielle émise en soirée et la nuit sera très faible (voir la section 7.13.5). En outre, l'application des différentes mesures d'atténuation énoncées précédemment pour réduire le bruit, préserver la qualité de l'air et limiter l'émission de lumière artificielle nocturne, combinée à la mise en œuvre des mesures d'atténuation particulières présentées à la section 10.4.6, minimisera de façon importante les nuisances auprès des résidents et des villégiateurs du secteur.

Circulation

Le site du projet est accessible par la route nationale 172, des chemins locaux et des chemins forestiers. Les activités de transport des matériaux, des équipements et de la main-d'œuvre pourraient nuire aux déplacements des différents usagers de la route (y compris les cyclistes), représenter un risque d'accident pour ces derniers et contribuer à la détérioration des infrastructures routières utilisées. Le trajet de transport planifié durant la période de construction empruntera la route 172 ainsi que le futur chemin d'accès que l'entreprise Arianne Phosphate prévoit construire pour relier le site du terminal maritime à la route 172 ainsi qu'au chemin de la Zec-Martin-Valin (R0200). Il est estimé qu'environ 3 570 m³ de béton seront importés dans la zone des travaux, ce qui correspond à environ 357 voyages de camion (voir la section 3.3.1.4). Le transport des matériaux de construction incluant le béton empruntera obligatoirement la route 172. Compte tenu que la route 172 présente un faible débit de circulation (DJMA : 1 660) à la hauteur de la zone d'étude locale et qu'elle constitue déjà l'axe principal de circulation pour le transport de marchandises entre le Saguenay–Lac-Saint-Jean et la Côte-Nord, les activités de camionnage auront donc peu d'effets sur

l'intensité du trafic de cet axe routier. Par ailleurs, la détérioration de la chaussée et le souillage des voies d'accès publiques empruntées (route 172) au cours des travaux constitueront d'autres répercussions potentielles découlant des activités de camionnage. En ce qui concerne les déplacements quotidiens des travailleurs entre leur lieu de résidence ou d'hébergement et le chantier, ils engendreront une faible hausse du débit de circulation journalier quotidien pendant la phase de construction. Des mesures d'atténuation sont prévues à la section 10.4.6 afin de minimiser les effets des activités de transport sur les différents usagers de la route et pour réduire les risques de détérioration des voies de circulation empruntées durant les travaux.

Parcs

Le parc national du Fjord-du-Saguenay et le parc marin du Saguenay−Saint-Laurent sont situés respectivement à 3 km et 2 km au sud-est de la zone d'étude restreinte. En phase de construction, hormis des effets potentiels anticipés sur les activités de kayak-camping, aucun autre impact n'est appréhendé sur les activités récréotouristiques offertes et pratiquées à l'intérieur de ces deux territoires. Tel que décrit précédemment, différents circuits de kayak-camping sont proposés par la SÉPAQ sur la rivière Saguenay entre le 10 juin et le 5 septembre. Certains d'entre eux débutent ou se terminent au Parc Aventures Cap Jaseux et transitent ainsi devant le site du projet de terminal maritime. La réalisation des travaux en eau et le dynamitage pourraient déranger les kayakistes qui passent à proximité des infrastructures de quai projetées, en plus de représenter un risque pour leur sécurité. Ces effets potentiels seront toutefois atténués par les mesures présentées à la section 10.4.6.

Le Parc Aventure du Cap Jaseux (PACJ) et la Pourvoirie du Cap au Leste, deux territoires récréotouristiques privés, sont localisés respectivement à 6,5 km à l'ouest et à 2,5 km au sud-est du site du projet de terminal maritime. La réalisation des travaux de construction, principalement l'excavation, le terrassement, le forage, le dynamitage et le concassage, pourrait y perturber l'ambiance sonore et y affecter ainsi l'expérience touristique des visiteurs. La distance séparant le PACJ de la zone des travaux limite toutefois de façon importante cet effet. De plus, aucun impact n'est appréhendé de la mi-octobre à la mi-mai, car le site est fermé à cette période de l'année. Malgré cela, il subsiste un risque d'impact pour les kayakistes du parc qui se rendent jusqu'au cap à l'Est. En effet, le bruit des opérations de chantier pourrait les incommoder et les travaux en eau ainsi que le dynamitage des parois rocheuses en rive pourraient porter atteinte à leur sécurité s'ils se trouvent dans le périmètre de sécurité établi pour les sautages. Du côté de la Pourvoirie du Cap au Leste, la mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation prévues pour minimiser les nuisances sonores pendant la période de construction (voir la section 7.11.6) permettra de réduire considérablement l'importance de cet impact. Quant au transport des matériaux de construction, des équipements et de la main-d'œuvre qui pourrait interférer avec les déplacements de la clientèle de l'établissement, aucun effet n'est anticipé, car le parcours des véhicules de transport pour se rendre à la zone des travaux empruntera le futur chemin (privé) et évitera ainsi complètement le chemin du Cap-à-l'Est qui mène à la pourvoirie.

Navigation de plaisance et croisières

La navigation de plaisance est pratiquée sur la rivière Saguenay de mai à novembre avec un achalandage plus important durant la période estivale, soit de juin à septembre. En période de construction, les travaux en eau et le dynamitage pourraient incommoder les plaisanciers, y compris la clientèle de Voile Mercator et de Damacha, qui naviguent à proximité de la zone des travaux, en plus de représenter un risque pour leur sécurité. Signalons qu'un périmètre de sécurité de 250 m sera appliqué sur la rivière Saguenay lors de dynamitages à proximité du milieu marin afin de protéger les plaisanciers des possibles impacts de la surpression d'air et des risques de projections de roc (voir la section 7.11.5.1).

Aucun impact n'est attendu sur les activités de l'entreprise Les Croisières du Fjord, car les trajets empruntés par ses navettes maritimes et ses croisières-excursions passent au sud du cap à l'Est et évitent ainsi les eaux du secteur à l'étude.

Les excursions guidées en bateau ou en zodiac pour l'observation de mammifères marins dans le parc martin du Saguenay–Saint-Laurent se concentrent à l'embouchure du Saguenay dans les secteurs de Tadoussac et de Baie-Sainte-Catherine. Les travaux de la phase de construction n'auront donc aucune répercussion sur ces activités.

Les navires de croisière internationale qui empruntent le Saguenay durant la saison des croisières, qui s'étend de mai à octobre, se rendent au quai de Bagotville dans la baie des Ha! Ha! en passant au sud du cap à l'Est. Le projet n'induira donc aucun effet sur cette composante durant la phase de construction.

Pêche récréative

La pêche récréative estivale et hivernale est pratiquée dans la rivière Saguenay à proximité du site du projet de terminal maritime. D'après les informations recueillies auprès des entreprises offrant des forfaits de pêche sur le Saguenay, la pêche en eaux libres y est plutôt marginale. Les activités de construction, principalement les travaux en eau et le dynamitage, pourraient déranger les occasionnels pêcheurs en embarcation qui fréquentent cette partie du cours d'eau, en plus de représenter un risque pour leur sécurité. Pour ce qui est de la pêche à gué, aucun site de pêche n'est présent en rive de ce secteur en raison de son inaccessibilité et de la présence d'escarpements rocheux. Aucun effet n'est donc appréhendé pour cette activité. Quant à la pêche blanche, aucune cabane n'est répertoriée devant les infrastructures de quai projetées, mais quelques-unes sont habituellement présentes à chaque année, plus en amont à la hauteur de l'Anse à Pelletier ainsi qu'à l'est des Îles à Jalbert, dans la zone actuellement sous la juridiction de Port de Saguenay. Port de Saguenay signale que de telles installations sont interdites à l'intérieur des eaux navigables sous sa juridiction. En fait, seul le site désigné de l'Anse aux Foins à Saint-Fulgence est une zone où il est autorisé de pratiquer l'activité de pêche blanche. En conséquence, on considère que le projet n'aura aucune incidence sur les activités de pêche hivernale durant la phase de construction.

Chasse et piégeage

Des activités de chasse sportive et de piégeage ont été confirmées dans la zone d'étude restreinte et ses alentours. La perte d'habitats forestiers associée au déboisement et le bruit généré par les différentes activités de construction provoqueront le déplacement du gibier et des animaux à fourrure de la zone des travaux vers des habitats plus propices et moins perturbés situés à proximité. Ces déplacements pourraient contribuer à exposer davantage la faune à la prédation, à la chasse ou à des risques de collision avec les véhicules de transport. En sachant que l'orignal peut demeurer à proximité d'aires de travail si les habitats sont favorables (Nault 2004) et que la densité des autres espèces fauniques d'intérêt, telles que la martre, le vison et le castor, est faible sur le territoire en raison de la faible diversité d'habitats, du relief accidenté et de l'absence de cours d'eau ou de plan d'eau d'importance, la portée de cet effet s'en trouve ainsi réduite. Par ailleurs, la fuite des espèces d'intérêt durant les travaux pourrait exiger une adaptation temporaire de la part des chasseurs et des trappeurs en les obligeant à se déplacer vers d'autres aires de chasse et de trappe. Compte tenu que le territoire est difficile d'accès (tenure privée, réseau routier très peu développé, pentes fortes), limitant ainsi le nombre de chasseurs et de trappeurs pouvant le fréquenter, et que la récolte ne devrait pas être affectée, car les travaux n'auront que très peu d'incidences sur les populations fauniques, les incidences du projet sur ces activités seront donc négligeables en phase de construction.

Motoneige et motoquad

Aucun sentier de motoneige et de motoquad balisé ne traverse la zone d'étude restreinte. Toutefois, les propriétaires des boisés privés voisins du secteur, les villégiateurs et les autres utilisateurs du territoire circulent à l'occasion en motoneige ou en motoquad sur les chemins forestiers jusqu'aux limites de la zone des travaux. Les activités de construction, plus particulièrement la circulation des véhicules de transport, pourraient perturber temporairement et ponctuellement la pratique de ces activités, en plus de représenter un risque d'accident pour les occasionnels motoquadistes et motoneigistes. Étant donné que la randonnée en véhicule récréatif motorisé est marginale dans ce secteur, que le transport des matériaux, des

équipements et de la main-d'œuvre se fera par le futur chemin d'accès vers le terminal, les travaux de la phase de construction auront donc très peu d'effets sur la pratique de ces activités.

Agriculture

Aucune activité agricole n'est pratiquée dans la zone d'étude restreinte et le territoire est entièrement situé à l'extérieur de la zone agricole protégée. Parmi les trois entreprises agricoles de la zone d'étude locale qui ont été décrites précédemment, seules Les Jardins de Sophie et Les Mômes du Fjord, deux fermes maraîchères, pourraient subir des impacts lors de phase de construction. En effet, l'émission de matières particulaires dans l'air engendrée par les travaux et la circulation des engins de chantier et des véhicules de transport pourraient affecter les cultures de ces deux exploitations. Toutefois, en sachant que la dégradation de la qualité de l'air sera restreinte à la zone des travaux (voir la section 7.10.5), les activités de construction n'auront donc aucune incidence sur cette composante.

Activités forestières

Des activités forestières ont été confirmées dans les boisés privés de la zone d'étude restreinte. L'effet du déboisement et de la préparation du terrain à l'intérieur de ce territoire se traduira par la perte de superficies forestières exploitables et d'un certain volume de bois marchand. La perte imputable à ces travaux sera de 39,4 ha, ce qui représente une infime proportion de l'ensemble du territoire forestier productif de la zone d'étude locale. Les superficies touchées sont constituées à 60,4 % (23,8 ha) de forêts matures et à 39,6 % (15,6 ha) de peuplements forestiers en régénération. Aucune de ces superficies n'a fait l'objet d'investissements sylvicoles (ex. reboisement, éclaircie précommerciale, etc.) par le passé. Les volumes de bois à récupérer, majoritairement de l'épinette noire, du sapin baumier et du peuplier faux-tremble et, dans une moindre mesure, du thuya occidental, du pin rouge et du pin blanc, sont estimés à 3 325 m³. Cette estimation est basée sur une valeur moyenne à l'hectare de 120 m³ pour les peuplements matures et de 30 m³ pour les peuplements en régénération. La récupération des volumes de bois marchand se fera en conformité avec la LADTF[40] et le RNI[41]. La destination des volumes récupérés sera convenue avec le MFFP qui précisera les usines qui seront en mesure de recevoir le bois récolté. En ce qui concerne les volumes non marchands, incluant les tiges de dimension non commerciale et les débris de coupe, ils seront éliminés par déchiquetage. Les copeaux ainsi produits seront soit dispersés sur le terrain afin de ne pas créer d'accumulations, ou lorsque possible, réutilisés pour la restauration progressive des aires de travail. Des mesures d'atténuation supplémentaires sont proposées à la section 10.4.6 afin de minimiser les répercussions des travaux de construction sur les activités forestières.

Autres sites

Plusieurs sites et infrastructures récréotouristiques supplémentaires ont été répertoriés dans la zone d'étude locale en rive sud du Saguenay à La Baie et à Saint-Félix-d'Otis (Musée du Fjord, Centre de ski Mont-Bélu, sentier Notre-Dame Kapatakan, sentier Eucher, etc.). Les travaux de construction n'induiront aucun effet sur ces lieux et leurs usagers.

Retombées économiques

L'achat de biens et de services ainsi que l'embauche de main-d'œuvre représenteront un potentiel de retombées économiques pour la population locale et régionale lors des travaux de construction. Les coûts du projet sont estimés à 250 M$, avec un impact économique de l'ordre de 14 M$ par année.

[40] Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier.
[41] Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant l'exploitation du terminal maritime, les sources d'effets probables sur l'utilisation du territoire par les communautés locales et régionales sont liées à l'ensemble des activités prévues à cette étape du projet (voir la section 6.3.1) de même qu'à la présence des infrastructures et des aménagements.

Milieu bâti

Les activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite, les activités de chargement des navires, les opérations d'entretien des infrastructures ainsi que l'utilisation et la circulation de la machinerie et des véhicules de transport sur le site du terminal maritime pourraient causer certaines nuisances (bruit, poussière, lumière artificielle nocturne) qui risquent potentiellement de déranger les résidents, les villégiateurs et les autres usagers du secteur. Toutefois, d'après les résultats des modélisations effectuées, en phase d'exploitation et d'entretien, les niveaux sonores seront inférieurs aux critères de bruit fixés par le MDDELCC et par Santé Canada (voir la section 7.11.5), l'émission de poussière dans l'air sera limitée au site et à son environnement immédiat (moins de 500 m; voir la section 7.10.5) et, enfin, la quantité de lumière artificielle émise sur le site le soir et la nuit n'aura pas d'effet intrusif pour les résidents et les villégiateurs du secteur (voir la section 7.13.5). De plus, la mise en place des différentes mesures d'atténuation proposées précédemment pour préserver l'ambiance sonore, minimiser la dégradation de la qualité de l'air et contrôler l'émission de lumière artificielle nocturne réduira significativement les désagréments auprès de la population et des usagers du milieu environnant.

Accessibilité

L'accès à certains ouvrages et aménagements du terminal maritime, particulièrement l'aire de déchargement des camions, l'aire de stockage du concentré d'apatite, les convoyeurs, le quai et la plate-forme contigüe au quai pourraient présenter un risque d'accident pour les usagers du milieu et les travailleurs qui circulent à proximité de ces sites, si ceux-ci ne sont pas sécurisés. Pour réduire ce risque, l'accès aux installations du terminal maritime sera contrôlé et surveillé. En effet, un poste d'accueil muni de caméras de surveillance et de barrières grillagées motorisées sera installé à l'entrée du site afin d'y contrôler les allées et venues. Des caméras de surveillance supplémentaires seront installées au site de déchargement des camions et au quai de chargement des navires. En outre, des clôtures grillagées seront installées afin d'empêcher l'accès aux zones dangereuses (ex. en haut des parois rocheuses de la plate-forme contigüe au quai) et des glissières de sécurité seront placées en bordure de l'accotement des chemins d'accès afin d'assurer la sécurité des camionneurs et des automobilistes.

Circulation

Le transport des équipements, du matériel et des travailleurs pour l'exploitation, l'entretien et la réparation des infrastructures du terminal maritime pourraient nuire aux déplacements des différents usagers de la route 172 (y compris les cyclistes), en plus de représenter un risque pour leur sécurité[42]. Considérant le faible débit de circulation de la route 172, le nombre peu élevé de travailleurs requis pour opérer, entretenir et réparer les infrastructures du terminal maritime et, enfin, les transports occasionnels d'équipements et de marchandise sur le site, ces répercussions potentielles sont jugées peu importantes. Ces mêmes activités de transport pourraient représenter un risque d'accident également pour les quelques quadistes et motoneigistes à l'intersection du futur chemin d'accès vers le terminal avec le chemin du lac Brock. Comme la pratique du motoquad et de la motoneige est peu développée sur le territoire, que la tenure privée du chemin du lac Brock y limite grandement le nombre d'usagers et qu'une signalisation appropriée sera installée à la croisée des deux chemins, ce risque d'accident est peu probable.

[42] Il est important de préciser que les effets environnementaux des activités de transport du concentré d'apatite depuis la mine jusqu'au site du terminal maritime n'ont pas été évalués dans le cadre de la présente ÉIE puisque ces activités ne font pas partie du présent projet. Par ailleurs, les camions de transport du concentré d'apatite utiliseront un pont à étagement qui passera au-dessus de la route 172.

Parc industriel

La municipalité de Saint-Fulgence et la MRC du Fjord-du-Saguenay envisagent le développement d'un parc industriel régional sur le site de l'ancienne scierie Saint-Fulgence (Produits forestiers Résolu). La présence du terminal maritime aurait assurément un effet positif sur les activités de ce parc industriel. Elle permettrait notamment de positionner les entreprises intéressées à s'y implanter dans un contexte international en leur offrant la possibilité d'exporter leurs produits à l'étranger (MRC du Fjord-du-Saguenay 2015).

Récréotourisme

Le PACJ, entre le Cap Blanc et le Cap Jaseux, dispose d'une aire de camping rustique, de deux maisons-chalets dans les arbres, d'un dôme vitré et de deux sphères suspendues dans les arbres qui offrent une vue partielle et éloignée sur les futures installations du terminal maritime. La perturbation de l'ambiance lumineuse le soir et la nuit par le réseau d'éclairage du port et les activités industrielles qui s'y dérouleront pourraient incommoder la clientèle du parc hébergée à ces endroits ainsi que les visiteurs de la Pourvoirie du Cap au Leste. Tel que démontré à la section 7.13.5, le projet aura très peu ou pas d'effets sur la clarté du ciel, la lumière intrusive et les paysages nocturnes en rive nord du Saguenay. Rappelons que le remplissage d'un navire en concentré d'apatite sera fait sur 30 heures et que les lumières aux installations du quai ne seront utilisées qu'à ce moment. En conséquence, l'émission de lumière artificielle nocturne au site du port n'affectera pas, ou très peu, les usagers.

Accessibilité pour utilisateurs du Saguenay

La présence et l'exploitation des infrastructures du quai pourraient obliger les plaisanciers, les pêcheurs sportifs et les kayakistes qui fréquentent cette portion de la rivière Saguenay à se déplacer plus au large ou vers des secteurs plus propices pour s'adonner à leur activité. Pour le moment, un seul navire est prévu par semaine pour la compagnie Arianne Phosphate. Compte tenu que l'achalandage récréotouristique est beaucoup moins important dans cette partie du Saguenay, que la pêche récréative estivale y est marginale, que les secteurs les plus populaires auprès des kayakistes et des plaisanciers sont situés plus en aval dans le PMSSL et, enfin, que l'on y observe déjà des activités de navigation commerciale en raison de la présence du terminal maritime de Grande-Anse, le projet aura peu de répercussions sur la pratique de ces activités récréatives durant la phase d'exploitation et d'entretien.

Le PACJ planifie le développement d'un accès maritime au parc par l'ajout d'un quai flottant, ce qui lui permettrait d'intégrer le circuit de la navette maritime opéré par Les Croisières du Fjord. Advenant la concrétisation de ce projet, les activités au terminal maritime, principalement les allées et venues des navires de transport, pourraient nuire aux déplacements de la navette maritime vers le parc. Sachant qu'il existe déjà du trafic maritime commercial dans cette portion de la rivière Saguenay et que le promoteur établira des liens de communication avec Les Croisières du Fjord afin de convenir de mesures d'harmonisation, ce risque de perturbation de la nouvelle liaison nautique vers le parc est jugé faible.

La présence et l'exploitation des infrastructures du terminal maritime n'induiront aucun effet sur l'industrie des croisières internationales, car le futur port est localisé à une distance suffisante du trajet emprunté par les navires de croisière qui accostent au quai de Bagotville.

Pêche blanche

Quant à la pêche hivernale, considérant que les installations de pêche blanche ne sont pas autorisées dans l'actuelle zone de juridiction de Port de Saguenay et que cette zone sera éventuellement agrandie jusqu'aux limites du PMSSL, aucun effet n'est attendu sur cette composante en phase d'exploitation et d'entretien.

Chasse et piégeage

Les conditions de pratique de la chasse sportive et du piégeage sur les terres privées bordant le site du terminal maritime pourraient être légèrement modifiées en phase d'exploitation et d'entretien en raison surtout du bruit généré par l'utilisation des équipements et de la machinerie. En effet, la perturbation de la quiétude des lieux pourrait déranger la faune qui fréquente les boisés environnants, ce qui obligerait les chasseurs et trappeurs à se déplacer vers des secteurs plus propices pour pratiquer leur activité.

Agriculture

L'émission de matières particulaires dans l'atmosphère engendrées par la présence et l'exploitation des infrastructures du terminal maritime n'aura pas d'effets sur les productions maraîchères des entreprises Les Jardins de Sophie et Les Mômes du Fjord, toutes deux situées à plus de 3 km du site du port, puisqu'aucun dépassement de la norme de particules totales et des normes de particules fines n'est envisagé à une distance de plus de 500 m du site du terminal maritime (voir la section 7.10.5).

Retombées économiques

L'impact économique résultant de l'exploitation du terminal maritime est évalué à près de 14 M$ par année. L'opération des installations nécessitera par ailleurs l'embauche de 10 à 12 travailleurs.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En phase de démantèlement, les sources d'effets probables sur l'utilisation du territoire par les communautés locale et régionale proviennent de l'ensemble des activités planifiées à cette étape du projet (voir la section 6.3.1).

Les activités de démantèlement des équipements de déchargement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite pourraient générer des nuisances (bruit, poussière, lumière artificielle nocturne, achalandage sur les voies de circulation) auprès de la population et des usagers du secteur qui s'apparentent aux désagréments susceptibles d'être occasionnés lors des travaux de construction. Il en est de même pour les risques d'accident. Signalons toutefois que ces activités n'induiront aucun effet pour les usagers de la rivière Saguenay (plaisanciers, pêcheurs sportifs, kayakistes), car le quai et ses installations connexes de chargement des navires seront maintenus en place.

L'achat de biens et de services ainsi que l'embauche de travailleurs représenteront un potentiel de retombées économiques pour la population locale et régionale lors des opérations de démantèlement. Les coûts de ses travaux sont estimés à 14 M$.

Le tableau 10-13 résume les différents changements que risque d'induire le projet sur l'utilisation du territoire par les communautés locale et régionale.

Tableau 10-13. Identification des effets probables du projet sur l'utilisation du territoire par les communautés locale et régionale

Utilisation du territoire par les communautés locale et régionale

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Construction	
Acquisition des terrains	Acquisition de lots privés et transfert de propriété Changement d'affectation et de zonage à apporter par la MRC du Fjord-du-Saguenay et la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord afin de rendre le projet conforme aux documents de planification en vigueur.
Déboisement et préparation du terrain	Perte de superficies forestières exploitables (39,4 ha) et d'un volume de bois marchand (environ 3 325 m³).

Utilisation du territoire par les communautés locale et régionale

Phases et activités du projet	Détail des changements probables sur l'environnement
Toutes les activités de construction hormis l'acquisition des terrains, l'acquisition de biens et services et l'embauche de main-d'œuvre	Nuisances possibles (bruit, poussière, vibration, lumière artificielle nocturne) et risques d'accident pour les résidents, les villégiateurs et les autres usagers du milieu (chasseurs, trappeurs, pêcheurs sportifs, plaisanciers, kayakistes, clients de la Pourvoirie du Cap au Leste).
Transport des équipements, des matériaux et de la main-d'œuvre	Nuisances possibles (hausse de la circulation) et risques d'accident pour les usagers de la route 172, des chemins locaux et des chemins forestiers (y compris les cyclistes, les quadistes et les motoneigistes). Risque de détérioration de la chaussée et de souillage des voies de circulation empruntées lors les travaux
Acquisition de biens et services, embauche de main-d'œuvre	Achats de biens et de services favorisant les retombées économiques locales et régionales. Les coûts du projet sont estimés à 250 M$.
Exploitation et entretien	
Présence et exploitation des infrastructures du terminal maritime	Nuisances potentielles (bruit, poussière, lumière artificielle nocturne) et risques d'accident pour les résidents, les villégiateurs et les autres usagers du milieu (chasseurs, trappeurs, pêcheurs, plaisanciers et kayakistes).
	Perturbation potentielle de l'ambiance lumineuse au Parc Aventures Cap Jaseux et à la Pourvoirie du Cap au Leste, ce qui pourrait affecter l'expérience touristique des visiteurs le soir et la nuit.
	Risques d'accident pour les usagers du milieu et les travailleurs qui circulent à proximité de certains ouvrages et aménagements si ceux-ci ne sont pas sécurisés (ex. aire de déchargement des camions, aire de stockage du concentré d'apatite, convoyeurs, quai et plate-forme contigüe au quai, chemins d'accès).
	Retombées positives pour le projet de parc industriel planifié par la Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord et la MRC du Fjord-du-Saguenay en raison des possibilités d'exportations à l'étranger qui s'offriront aux entreprises qui s'y implanteront.
Transport des équipements, du matériel et de la main-d'œuvre	Nuisances possibles (hausse de la circulation) et risques d'accident pour les usagers de la route 172, des chemins locaux et des chemins forestiers (y compris les cyclistes, les quadistes et les motoneigistes).
Acquisition de biens et services, embauche de main-d'œuvre	Achats de biens et de services favorisant les retombées économiques locales et régionales. L'impact économique résultant de l'exploitation du terminal maritime est évalué à près de 14 M$ par année. L'opération des installations nécessitera par ailleurs l'embauche de 10 à 12 travailleurs.
Démantèlement	
Transport des équipements démantelés et de la main-d'œuvre	Nuisances possibles (bruit, poussières lumière artificielle nocturne, achalandage sur les voies de circulation) et risques d'accident pour la population et les usagers du secteur.
Acquisition de biens et services, embauche de main-d'œuvre	Achats de biens et de services favorisant les retombées économiques locales et régionales.

10.4.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Cette section présente l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement du terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'en atténuer les effets environnementaux négatifs importants.

PHASE DE CONSTRUCTION

Nuisances et risques d'accidents pour les résidents, les villégiateurs et les usagers récréatifs du milieu

L'application des différentes mesures d'atténuation prévues pour limiter la dégradation de la qualité de l'air, les nuisances sonores et l'émission de lumière artificielle nocturne (voir les sections 7.10.6, 7.11.6 et 7.13.6), combinée à la mise en œuvre des mesures suivantes permettra de minimiser les dérangements auprès des résidents, des villégiateurs et des usagers récréatifs du milieu en période de construction.

- Informer les ministères concernés, les autorités municipales, la population locale et les utilisateurs du territoire du calendrier des travaux. Mettre en place un plan de communication avant le début des interventions.
- Prévoir un affichage approprié en périphérie de la zone des travaux qui informera la population sur la nature du projet, les différentes étapes du projet, le calendrier de réalisation des travaux, l'étendue des travaux et les coordonnées du responsable de chantier.
- Informer régulièrement la population locale et les utilisateurs du territoire du déroulement des travaux de manière à nuire le moins possible à leurs activités.
- Dans la mesure du possible, réaliser les travaux en semaine durant les heures normales de travail (de 7 h à 19 h).

Pour assurer la sécurité de la population, s'ajoutent également les mesures suivantes :

- Au début des travaux, organiser une réunion de chantier avec l'ensemble des ressources affectées au projet afin de les informer des exigences contractuelles en matière de sécurité et d'environnement.
- Baliser et contrôler l'accès aux aires de travail où se dérouleront des activités qui pourraient compromettre la sécurité de la population.
- Sécuriser les zones dangereuses par la mise en place de clôtures de protection.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Appliquer un périmètre de sécurité d'un minimum de 250 m sur la rivière Saguenay lors de dynamitages à proximité du milieu marin afin de protéger les plaisanciers des impacts potentiels de la surpression d'air et des risques de projections de roc.
- Appliquer un périmètre de sécurité d'un minimum de 210 m en milieu terrestre autour d'un dynamitage afin de protéger la population, les usagers du milieu et les travailleurs.

Activités forestières

Les mesures d'atténuation courantes liées aux activités de déboisement, les mesures associées à la gestion des matériaux granulaires, les mesures de restauration du milieu et les mesures relatives à la machinerie et au transport seront mises en œuvre afin de minimiser les pertes de superficies forestières productives et d'assurer la récupération des volumes de bois marchands lors de la phase de construction. Ces mesures portent principalement sur la délimitation claire et précise des aires de travail afin de restreindre les interventions et la circulation de la machinerie aux aires strictement requises, sur la récolte et la récupération du bois de dimension commerciale, sur la disposition des déchets et des débris ligneux ainsi que sur le réaménagement et la revégétalisation des terrains perturbés et des aires de travail à la fin de la période de construction.

- La Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier sera respectée, de même que l'ensemble des règlements relatifs à cette loi, notamment le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du

domaine de l'État et le Règlement sur la protection des forêts. Les mesures nécessaires seront prises afin que les activités de déboisement soient conformes aux exigences qui y sont mentionnées.

- Préalablement au déboisement, les limites des aires de travail (emprise, dépôt, etc.) ainsi que celles du dégagement à effectuer autour de ces aires (branches interférentes à élaguer) seront clairement identifiées de façon à permettre leur vérification efficace en tout temps durant les travaux. L'autorisation du surveillant sera obtenue avant d'entreprendre l'abattage des arbres. Aucun abattage ne pourra avoir lieu sans le consentement de l'Administration Portuaire de Saguenay.
- Tous les arbres et arbustes, mais uniquement ceux-ci, seront enlevés par coupe à ras du sol sur les talus des remblais. Leur système radiculaire sera conservé.
- Les produits de coupe pourront être déchiquetés selon le cas et répandus en paillis sur les zones d'intervention, à une distance d'au moins 60 m des cours d'eau. Les résidus ne devront pas entraver l'écoulement des eaux de ruissellement.
- Lors du déboisement, une attention spéciale sera portée à la végétation à la limite des aires de travail afin de ne pas l'endommager. La chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement et dans les cours d'eau sera évitée. Si accidentellement des arbres chutent, ils seront retirés en prenant soin de ne pas perturber le milieu. Près des limites des aires de travail, on n'arrachera pas, ni ne déracinera les arbres avec un engin de chantier à moins d'atteindre à la santé et sécurité des travailleurs. Le long de ces limites, on conservera une zone de transition déboisée non essouchée de 3 m de largeur et on y préservera la strate arbustive. On s'assurera que les zones déboisées, laissées à nu et exposées aux agents atmosphériques, seront limitées au strict minimum.
- Dans la bande de 15 m bordant un cours d'eau, il sera interdit d'y entasser la matière organique provenant du décapage de la surface du sol. Il sera également interdit d'y amonceler des déchets et débris ligneux. Les eaux de ruissellement seront détournées vers une zone de végétation à au moins 20 m du cours d'eau ou encore interceptées au moyen de barrières à sédiments ou d'un bassin de sédimentation.
- L'abattage devra être effectué conformément au devis technique de déboisement.
- Le détenteur d'un permis d'intervention récoltera tous les arbres dont le diamètre est égal ou supérieur à celui mentionné dans son permis. Il coupera les arbres à une hauteur ne dépassant pas 30 cm au-dessus du niveau le plus élevé du sol. Aux endroits nécessaires, il enlèvera les souches jusqu'à une profondeur minimale de 30 cm au-dessous de la surface du sol. Dans les zones de fortes pentes et aux endroits où des remblais de plus de 1 m sont prévus, une coupe à ras de terre (hauteur maximale de 15 cm) sans essouchement sera aussi réalisée. Dans la zone de transition de 3 m, les arbres seront aussi coupés à ras de terre, et les souches laissées en place, pour assurer une reprise rapide de la strate arbustive et protéger le système racinaire des arbres situés à l'extérieur des aires de travail. Les racines endommagées de 10 mm et plus des arbres à conserver seront coupées de façon nette.
- Les bois de valeur marchande seront récupérés, tronçonnés en longueur commerciale et empilés conformément au permis de coupe émis à cet effet. Il en sera de même des arbres encroués, renversés ou endommagés par les intempéries, le feu, les insectes ou la maladie. Dès la fin des opérations de déboisement, un avis de disposition du bois abattu, prêt à être chargé et transporté, et pouvant nuire à l'exécution de la suite des travaux, sera acheminé à l'intervenant concerné. Celui-ci disposera d'un délai de trois semaines pour procéder au déplacement de ce bois. La destination des volumes récupérés sera convenue avec l'Administration Portuaire de Saguenay.
- Lors des opérations de déboisement, les déchets et débris ligneux peuvent être éliminés dans un lieu autorisé ou encore être déchiquetés ou brûlés. S'ils sont déchiquetés, réutiliser au besoin les matériaux pour la stabilisation temporaire et d'engraissement des sols. S'ils sont brûlés, prendre au préalable toutes les précautions nécessaires pour éviter un incendie et obtenir un permis de la SOPFEU ainsi que l'autorisation du surveillant. S'il y a lieu, la réglementation municipale doit également être respectée. Les tas de matières ligneuses à brûler doivent être disposés en piles ou en rangées

n'excédant pas 2,5 m de hauteur. Une distance minimale de 12 m doit séparer ces tas de la forêt. Ne jamais brûler de déchets ligneux à moins de 10 m d'un cours d'eau. Le brûlage doit s'effectuer sous surveillance constante et les résidus de brûlage doivent être enlevés.

- Les matériaux granulaires utilisés pour la construction des ouvrages ne pourront pas provenir du lit d'un plan d'eau ni de ses berges, ni d'aucune source située à moins de 75 m du milieu aquatique, sauf pour la partie de roc excavé sur l'aire contigüe au quai et le chemin d'accès.
- À la fin des travaux d'exploitation, la surface des aires remaniées devra être libre de tout débris, déchet, matériel inutilisable, pièce de machinerie ou autre élément qui ne se trouvait pas sur le site avant les travaux.
- À la fin des travaux, les aires de travail seront débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux. Ces aires de travail seront réaménagées et restaurées de manière à ce qu'elles s'intègrent le mieux possible dans le paysage naturel (régaler et ameublir le sol, adoucir les pentes). Les segments de routes ou chemins abandonnés seront scarifiés.
- La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Dans la mesure du possible, les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.
- La terre végétale entreposée sera utilisée pour le recouvrement des aires. Les pentes des talus de l'emprise seront ensemencées afin de les stabiliser rapidement. Toutes les zones qui ne seront pas utiles pour la phase d'exploitation et d'entretien seront revégétalisées.
- Les rives altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.
- La bande riveraine détériorée par les travaux sera restaurée au fur et à mesure de l'avancement de ceux-ci, de manière à reproduire la rive naturelle du cours d'eau.
- Après l'achèvement des travaux, on devra retirer du site des travaux, tous les outils, équipements, véhicules, ouvrages temporaires ou parties d'ouvrages qui auront été utilisés afin de construire ou mettre en place l'infrastructure.
- La terre végétale mise de côté sera épandue sur toute la surface du site de travail ou d'entreposage si le volume est suffisant, sinon sous forme d'îlots.
- Les arbres endommagés lors des travaux seront abattus. Ces arbres devront être ébranchés et tronçonnés en longueur de 1,2 m. Si le bois a une valeur commerciale, il sera empilé en bordure de l'emprise. Si les arbres n'ont pas de valeur commerciale ou autre valeur, ils seront laissés sur le sol dans l'emprise.
- Dans le but de réduire les risques d'érosion sur les terrains en pente, des méthodes telles que l'implantation de talus de retenue, de rigoles ou de fossés de dérivation perpendiculaires à la pente ou d'autres méthodes, seront utilisées.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.

Réseau routier

Pour réduire les effets des activités de transport sur le réseau routier et les usagers de la route, le promoteur mettra en place les mesures d'atténuation suivantes :

- Maintenir la circulation sur les chemins et routes publiques durant les travaux. Assurer l'entretien et le nettoyage des axes routiers empruntés et prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas nuire à

la circulation des autres usagers de la route. Réparer au fur et à mesure tout dommage causé à ces infrastructures.

- Respecter les limites de vitesse et de charge autorisées par le ministère des Transports du Québec.
- Prévoir une signalisation appropriée sur la route 172 à la jonction du futur chemin d'accès d'Arianne Phosphate et sur ce dernier, aux intersections des chemins du lac Neil, du lac Brock et de la sablière située entre les deux bras de la rivière Pelletier, afin d'informer les différents usagers de la route du passage fréquent de camions.
- S'assurer que tous les véhicules de transport sont équipés d'un radio-émetteur de type CB et obliger les conducteurs à signaler régulièrement leur présence sur les chemins d'accès au chantier.

Retombées économiques

Les mesures suivantes permettront de maximiser les retombées économiques dans le milieu d'insertion du projet pendant la phase de construction :

- favoriser la sous-traitance locale et régionale (incluant les entreprises autochtones) dans les contrats;
- favoriser l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Nuisances et risques d'accidents pour les résidents, les villégiateurs et les usagers récréatifs du milieu

La mise en place des différentes mesures d'atténuation proposées pour contrôler les émissions de matières particulaires dans l'air, les nuisances sonores et l'émission de lumière artificielle nocturne (voir les sections 7.10.6, 7.11.6 et 7.13.6), combinée à la mise en œuvre des mesures suivantes permettra de minimiser les désagréments et les risques d'accidents auprès des résidents, des villégiateurs et des usagers récréatifs du milieu en phase d'exploitation et d'entretien :

- contrôler et surveiller l'accès aux installations du terminal maritime en érigeant un poste d'accueil avec barrières grillagées motorisées à l'entrée du site;
- sécuriser les zones dangereuses par la mise en place de clôtures de protection;
- sécuriser les chemins d'accès en installant des glissères de sécurité en bordure de l'accotement;
- établir des liens de communication avec l'entreprise Les Croisières du Fjord afin d'éviter que les activités du terminal maritime n'entrent en conflit avec la future liaison de la navette maritime qui desservira le Parc Aventures Cap Jaseux.

Réseau routier

Les mesures d'atténuation suivantes seront appliquées :

- Respecter les limites de vitesse et de charge autorisées par le ministère des Transports du Québec.
- Prévoir une signalisation appropriée sur la route 172 à la jonction du futur chemin d'accès d'Arianne Phosphate et sur ce dernier, aux intersections des chemins du lac Neil, du lac Brock et de la sablière située entre les deux bras de la rivière Pelletier, afin d'informer les différents usagers de la route du passage fréquent de camions.

Retombées économiques

Les mesures suivantes permettront maximiser les retombées économiques dans le milieu d'insertion du projet en phase d'exploitation et d'entretien :

- favoriser la sous-traitance locale et régionale dans les contrats d'entretien et de réparation des infrastructures ainsi que dans les contrats de transport d'équipements et de matériel;
- favoriser l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale pour opérer, entretenir et réparer les infrastructures du terminal maritime.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Nuisances et risques d'accidents pour les résidents, les villégiateurs, les usagers récréatifs du milieu et les usagers de la route

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de démantèlement sont les mêmes que celles proposées pour limiter la dégradation de la qualité de l'air, les nuisances sonores et l'émission de lumière artificielle nocturne (voir les sections 7.10.6, 7.11.6 et 7.13.6). S'ajoutent à celles-ci la plupart des mesures prévues en phase de construction pour minimiser les nuisances auprès des résidents, des villégiateurs et des usagers récréatifs du milieu ainsi que celles proposées pour le réseau routier.

Retombées économiques

Les mesures suivantes permettront de maximiser les retombées économiques dans le milieu d'insertion du projet pendant la phase de démantèlement :

- favoriser la sous-traitance locale et régionale (incluant les autochtones) dans les contrats de démantèlement;
- favoriser l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale et autochtone.

10.4.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Pour la détermination de l'importance des effets résiduels, une **valeur environnementale globale** allant de faible à grande a été attribuée à la composante de l'utilisation du territoire par les communautés locales et régionales. La valeur grande est associée aux usages résidentiels, à la villégiature, aux usages dans les territoires récréatifs (PACJ[43], PCL[44]), à l'usage projeté du parc industriel et aux retombées économiques. La valeur moyenne a été accordée au réseau routier et à la circulation routière ainsi qu'aux activités récréatives suivantes pratiquées à l'extérieur du PACJ et de la PCL : navigation de plaisance, kayak, chasse et pêche sportive, piégeage, motoneige, motoquad et cyclisme. Enfin, la valeur faible a été attribuée aux activités forestières.

En phase de construction, la réalisation des travaux de construction pourrait générer certaines nuisances (bruit, vibration, poussière, lumière artificielle nocturne) auprès des résidents, des villégiateurs et des clients du PACJ et de la PCL. En sachant que les niveaux sonores respecteront les normes établies, que le milieu humain ne sera pas affecté par les vibrations issues du dynamitage, que l'émission de poussières sera confinée à la zone des travaux et que la quantité de lumière artificielle nocturne émise à cette étape du projet sera très faible, mais aussi en considérant l'application de mesures d'atténuation qui permettront de réduire les désagréments, **l'ampleur** de cet effet est qualifiée de moyenne. Son **étendue géographique** est locale. Sa **durée** est courte puisque les nuisances seront temporaires. La **probabilité d'occurrence** est jugée moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, **l'effet résiduel** liée au risque de perturbation de la qualité de vie des résidents, des villégiateurs et de la clientèle du PACJ et de la PCL lors des travaux de construction est considéré **moyen** et **non important**.

[43] Parc Aventures Cap Jaseux
[44] Pourvoirie du Cap au Leste

Le transport des équipements, des matériaux de construction et de la main-d'œuvre pourrait nuire aux déplacements des usagers de la route 172, des chemins locaux et des chemins forestiers (y compris les cyclistes, les quadistes et les motoneigistes), représenter un risque pour leur sécurité et contribuer à la détérioration des voies de circulation empruntées. Considérant que la route 172 présente un faible débit de circulation, que cette route est en mesure de supporter un trafic routier un peu plus important, que le trajet de transport empruntera le futur chemin privé d'Arianne Phosphate, que les cyclistes, les motoneigistes et les quadistes sont peu nombreux le long de cet itinéraire de transport, mais aussi en tenant compte de la mise en œuvre des mesures d'atténuation spécifiques au réseau routier, l'**ampleur** de cet effet est jugée faible. Son **étendue géographique** est locale, car il ne sera pas restreint à la zone des travaux ou ses environs. Sa **durée** est courte, car il sera ressenti temporairement durant la phase de construction. La **probabilité d'occurrence** est considérée moyenne puisque l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. En conséquence, **l'effet résiduel** associé à la perturbation potentielle de la circulation routière, des activités de cyclisme, de motoneige et de motoquad, ainsi qu'au risque de détérioration du réseau routier lors des activités de transport, est qualifié de **très faible** et **non important**.

Les travaux dans le Saguenay et les opérations de dynamitage pourraient incommoder les plaisanciers, les pêcheurs sportifs et les kayakistes qui naviguent à proximité de la zone des travaux, en plus de représenter un risque pour leur sécurité. Étant donné que les activités nautiques dans cette partie du Saguenay sont beaucoup moins importantes que dans sa partie aval, que la pêche récréative estivale y est marginale, que des mesures d'atténuation spécifiques aux travaux de dynamitage près du milieu marin seront appliquées afin d'assurer la sécurité des usagers de la rivière Saguenay, l'**ampleur** de cet effet est considérée faible. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il sera ressenti par quelques individus dans une petite portion de la rivière Saguenay. Sa **durée** est courte, car il sera ressenti temporairement au cours de la période de construction. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée de moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, **l'effet résiduel** lié au risque de nuisances et d'atteinte à la sécurité des utilisateurs d'embarcations de plaisance sur la rivière Saguenay est jugé **très faible** et **non important**.

Le bruit généré par les activités de construction pourrait nuire aux activités de chasse et piégeage qui sont pratiquées dans les boisés privés situés à proximité de la zone des travaux. **L'ampleur** de cet effet est jugée faible puisque le projet modifiera peu les conditions de pratique de ces activités et qu'il n'aura pas de répercussion significative sur les populations de gibier et d'animaux à fourrure du territoire. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il sera ressenti par quelques individus seulement à proximité de la zone des travaux. Sa **durée** est courte, car il sera ressenti temporairement durant la phase de construction. La **probabilité d'occurrence** est jugée moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. En conséquence, **l'effet résiduel** relatif à la perturbation potentielle des activités de chasse et de piégeage près du site du terminal maritime est considéré **très faible** et **non important**.

La réalisation des travaux de déboisement engendrera une perte de superficies forestières exploitables et d'un volume de bois marchand. Compte tenu des superficies restreintes qui seront déboisées, de l'abondance de couvert forestier dans les environs du site du projet et de l'application des mesures d'atténuation relatives au déboisement ainsi qu'à la revégétalisation des aires de travail et des terrains perturbés, **l'ampleur** de cet effet est jugée faible. Son **étendue géographique** est locale. Sa durée est longue puisque le déboisement revêt un caractère permanent. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée d'élevée, car l'effet sur cette composante se manifestera de façon certaine. En conséquence, **l'effet résiduel** du déboisement sur les activités forestières est considéré **faible** et **non important**.

Les retombées économiques du projet en phase de construction auront un effet positif sur les communautés locale et régionale. Il s'agit d'un effet positif de forte **ampleur**, **d'étendue géographique** régionale et de courte **durée**. La **probabilité d'occurrence** est jugée élevée. Ainsi, **cet effet résiduel** positif est qualifié de fort (**positif important**).

En phase d'exploitation et d'entretien, la présence et l'exploitation des infrastructures du terminal maritime pourraient occasionner des désagréments (bruit, poussière, lumière artificielle nocturne) pour les résidents, les villégiateurs et la clientèle du PACJ et de la PCL. Considérant que les niveaux de bruit respecteront les normes établies, que l'émission de matières particulaires dans l'air sera limitée au site d'exploitation et à son environnement immédiat (moins de 500 m), que la quantité de lumière artificielle nocturne émise sur le site n'aura pas d'effet intrusif sur la population environnante, mais, en tenant compte de l'application de mesures d'atténuation qui minimiseront l'ensemble de ces types de nuisances, **l'ampleur** de cet effet est jugée moyenne. Son **étendue géographique** est locale. Sa **durée** est longue, car il sera perçu pendant toute la durée d'exploitation du site. La **probabilité d'occurrence** est jugée moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. En conséquence, **l'effet résiduel** associé au risque de perturbation de la qualité de vie des résidents, des villégiateurs et de la clientèle du PACJ et de la PCL en phase d'exploitation et d'entretien est qualifié de **moyen** et **non important**.

L'accès à certains ouvrages et aménagements du terminal maritime s'accompagnera d'un risque accident pour les usagers du milieu et les travailleurs qui circulent à proximité de ces sites, si ceux-ci ne sont pas sécurisés. Compte tenu de la mise en place de plusieurs mesures de sécurité qui permettront de minimiser ce risque d'accident, **l'ampleur** de cet effet est considérée moyenne. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il sera circonscrit à des espaces réduits du site d'exploitation. Sa **durée** est longue, car il sera perçu tout au long de la phase d'exploitation et d'entretien. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée de moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, **l'effet résiduel** relatif au risque d'accident sur le site durant la phase d'exploitation et d'entretien est jugé **moyen** et **non important**.

Le transport des équipements, du matériel et des travailleurs pourrait nuire aux déplacements des usagers de la route 172, des chemins locaux et des chemins forestiers (y compris les cyclistes, les quadistes et les motoneigistes), représenter un risque d'accident et contribuer à la détérioration des axes routiers utilisés. Sachant que la route 172 présente un faible débit de circulation, que cette route est en mesure de supporter un trafic routier un peu plus important, que le trajet de transport transitera par le futur chemin privé d'Arianne Phosphate, que les cyclistes, les motoneigistes et les quadistes sont peu nombreux le long de cet axe de transport, mais aussi en tenant compte de l'application de mesures d'atténuation spécifiques au réseau routier, l'**ampleur** de cet effet est qualifiée de faible. Son **étendue géographique** est locale, car il sera ressenti au-delà du site d'exploitation. Sa **durée** est longue, car il sera perçu pendant toute la phase d'exploitation et d'entretien. La **probabilité d'occurrence** est jugée moyenne puisque l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, **l'effet résiduel** lié à la perturbation potentielle de la circulation routière, des activités de cyclisme, de motoneige et de motoquad ainsi qu'au risque de détérioration du réseau routier lors des activités de transport est jugé **faible** et **non important**.

Les activités du terminal maritime pourraient déranger les plaisanciers, les pêcheurs sportifs et les kayakistes qui naviguent à proximité du quai, en plus de représenter un risque pour leur sécurité. Compte tenu que les activités nautiques dans ce segment de la rivière Saguenay sont beaucoup moins importantes que dans sa partie aval, que la pêche récréative en eaux libres y est marginale et que des activités de navigation commerciale s'y déroulent déjà en raison de la présence du quai de Grande-Anse, l'**ampleur** de cet effet est qualifiée de faible. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il sera perçu par quelques plaisanciers, pêcheurs ou kayakistes dans une portion restreinte de la rivière. Sa **durée** est longue, car il sera ressenti pendant toute la phase d'exploitation et d'entretien. La **probabilité d'occurrence** est jugée moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. En conséquence, **l'effet résiduel** associé au risque de nuisances et d'atteinte à la sécurité des utilisateurs d'embarcations de plaisance sur le Saguenay est considéré **faible** et **non important**.

Les activités au terminal maritime, principalement les allées et venues des navires de transport, pourraient affecter les déplacements de la navette maritime du Saguenay si le PACJ intègre éventuellement le circuit de cette navette. Étant donné qu'il existe déjà du trafic maritime commercial dans cette portion du Saguenay et que le promoteur établira des liens de communication avec Les Croisières du Fjord afin de convenir de mesures d'harmonisation, l'**ampleur** de cet effet est jugée faible. Son **étendue géographique**

est ponctuelle, car il sera ressenti seulement par l'entreprise concernée. Sa **durée** est longue puisqu'il sera perçu pendant toute la phase d'exploitation et d'entretien. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée de moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, **l'effet résiduel** lié à la perturbation possible de la liaison de la navette maritime avec le PACJ est jugé **faible** et **non important**.

Le bruit causé par la présence et l'exploitation des installations du terminal maritime pourrait affecter les activités de chasse et piégeage qui sont pratiquées dans les boisés privés bordant le site. **L'ampleur** de cet effet est jugée faible, car le projet modifiera peu les conditions de pratique de ces activités et qu'il n'aura pas de répercussion significative sur les populations de gibier et d'animaux à fourrure du territoire. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car il sera ressenti par quelques chasseurs ou trappeurs seulement. Sa **durée** est longue, car il sera perçu durant toute la phase d'exploitation et d'entretien. La **probabilité d'occurrence** est considérée moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, **l'effet résiduel** associé à la perturbation potentielle des activités de chasse et de piégeage à proximité du site du terminal maritime au cours de la phase d'exploitation et d'entretien est qualifié de **faible** et **non important**.

La présence et l'exploitation du terminal maritime pourraient profiter au futur parc industriel régional planifié par la Municipalité de Saint-Fulgence et la MRC du Fjord-du-Saguenay. **L'ampleur** de cet effet positif est jugée forte, son **étendue géographique** est régionale et sa **durée** est longue. La **probabilité d'occurrence** est considérée moyenne. En conséquence, cet **effet résiduel** positif est qualifié de **très fort** (**positif important**).

Les retombées économiques du projet en phase d'exploitation et d'entretien auront un effet positif sur les communautés locale et régionale. Il s'agit d'un effet positif de forte **ampleur**, **d'étendue géographique** régionale et de longue **durée**. La **probabilité d'occurrence** est considérée élevée. Ainsi, cet **effet résiduel** positif est jugé très forte (**positif important**).

En phase de démantèlement, les activités de démantèlement pourraient engendrer des désagréments (bruit, poussière, lumière artificielle nocturne, achalandage sur les voies de circulation) et des risques d'accident pour la population et les usagers du secteur qui s'apparentent à ceux de la période de construction. Considérant le respect des lois, des règlements et des normes en vigueur et la mise en œuvre d'une série de mesures d'atténuation qui permettront de réduire significativement les risques de nuisance et d'accident, **l'ampleur** de cet effet est qualifiée de moyenne. Son **étendue géographique** est locale. Sa **durée** est courte puisqu'il sera perçu temporairement. La **probabilité d'occurrence** est jugée moyenne, car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré. Ainsi, cet **effet résiduel** est considéré **moyen** et **non important.**

Les retombées économiques du projet en phase de démantèlement auront un effet positif sur les communautés locale et régionale. **L'ampleur** de cet effet positif est jugée moyenne, son **étendue géographique** est régionale et sa **durée** est courte. La **probabilité d'occurrence** est qualifiée d'élevée. Ainsi, cet **effet résiduel** positif est considéré **moyen** et **non important**.

10.4.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Le programme de surveillance environnementale permettra de s'assurer que les travaux respectent les lois, politiques et règlements en vigueur, les engagements et obligations particulières du promoteur, les plans et devis techniques ainsi que les différentes mesures d'atténuation proposées pour minimiser les effets du projet sur la composante « utilisation du territoire par les communautés locales et régionales ».

Le programme de suivi, outre ceux proposés pour les composantes bruit, qualité de l'air et ambiance lumineuse, pourrait inclure :

- → un suivi des effets de la présence et de l'exploitation du terminal maritime auprès de la Pourvoirie du Cap au Leste et du Parc Aventures Cap Jaseux;
- → un suivi des retombées économiques aux différentes phases du projet.

10.5 RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE

Faits saillants portant sur les risques à la santé humaine pour les communautés locales et régionales

La santé humaine désignée comme une **composante valorisée**, puisqu'elle est identifiée comme telle dans les Lignes directrices et que la population a énoncé des préoccupations à cet égard lors des consultations menées dans le cadre du projet.

Dans le domaine de la santé environnementale, les maladies cardiorespiratoires liées à la mauvaise qualité de l'air, les problèmes infectieux ou intoxications liés à la qualité de l'eau, la prévention des cancers et les intoxications d'origine environnementale sont les principaux problèmes de santé qui orientent les interventions du Centre Intégré Universitaire de Santé et de Services Sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

La qualité de l'air (section 7.10), en raison de l'emplacement du projet, elle est considérée actuellement comme très bonne. Le climat sonore (section 7.11), est estimé faible, soit inférieur à 30 dBA. Pour l'ambiance lumineuse (section 7.13), la rive nord du Saguenay présente un paysage nocturne très noir, sans émission de lumière visible. Les risques d'intoxication reliés à l'environnement relèvent surtout de la contamination potentielle de la ressource halieutique.

Considérant les effets environnementaux non importants en ce qui a trait à la qualité de l'air, le climat sonore et l'ambiance lumineuse, il n'y a pas d'effets significatifs attendus sur la santé humaine.

Les changements prévisibles initiés par le projet sur la santé des communautés locale et régionale n'entraîneront pas d'autres effets sur les autres composantes.

10.5.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Dans le cadre du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, les Lignes directrices émises par l'ACEE (2015) stipulent qu'une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur la santé humaine doivent être fournies. La santé humaine est désignée comme une **composante valorisée**, puisqu'elle est identifiée comme telle dans les Lignes directrices et que la population a énoncé des préoccupations à cet égard lors des consultations menées dans le cadre du projet.

10.5.2 LIMITES SPATIALES

Les limites spatiales considérées pour la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante « santé humaine » correspondent à la zone d'étude locale.

10.5.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Préalablement à la description des conditions actuelles, une recherche des informations existantes relativement à la santé humaine des communautés locale et régionale dans le secteur du terminal en rive nord du Saguenay a été réalisée. Les documents pertinents au projet sont les suivants :

RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE	
Catégorie	**Référence**
Santé	- LAPIERRE, René, E. Arth, F. Tremblay, R. Violette. *Portrait de santé 2014 de la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean*., Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 2014 106 p.

RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE	
Catégorie	**Référence**
	- LAPIERRE, René, E. Arth, F. Tremblay, R. Violette. *Portrait de santé 2014 de la population du territoire de Chicoutimi.* Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 2014. 104 p.
	- SAINT-LAURENT VISION 2000. 2002. *Suivi de l'état du Saint-Laurent : La contamination des ressources marines par les toxiques.* Disponible en version numérique : http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En4-22-2002-fra.pdf)
	- CENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. *Comestibilité des poissons du fjord du Saguenay*. Site Internet : http://santesaglac.com/sante-publique/sante-environnementale/liens-utiles/comestibilite-des-poissons-du-fjord-du-saguenay

L'ensemble de la documentation disponible et des analyses réalisées, notamment pour les composantes touchant la qualité de l'eau (sections 7.8 et 7.9), la qualité de l'air (7.10), le bruit en milieu terrestre (section 7.11), l'ambiance lumineuse (section 7.13) et l'utilisation du territoire (section 10.4), est considérée suffisante et fiable pour décrire les conditions existantes et analyser les effets du projet sur la composante « risques pour la santé humaine ».

10.5.4 CONDITIONS ACTUELLES

Sur le plan de la santé, la zone d'étude locale est comprise dans le territoire du Réseau local de santé (RLS) de Chicoutimi, qui comprend aussi les municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord.

Dans le domaine de la santé environnementale, les maladies cardiorespiratoires liées à la mauvaise qualité de l'air, les problèmes infectieux ou intoxications liés à la qualité de l'eau, la prévention des cancers et les intoxications d'origine environnementale sont les principaux problèmes de santé qui orientent les interventions du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean (CIUSSSLSJ 2016a).

Selon l'étude de Lapierre *et al*. (2014), chez les résidents du territoire du RLS, les maladies de l'appareil respiratoire sont la 3^{e} cause de décès (46 décès par an, soit 8,2 % du total) et la 2^{e} cause d'hospitalisation (876 hospitalisations par année, soit 12 % du total). Par contre, comme les décès par maladies de l'appareil respiratoire surviennent surtout à un âge avancé, elles ne constituent pas une cause importante de mortalité prématurée (3,3 % du total). Les données de l'Enquête de santé du Saguenay– Lac-Saint-Jean 2012 indiquent que l'asthme affecte 12 % des adultes de 18 ans et plus résidant sur le territoire du RLS, ce qui représente environ 7 600 individus. Ceci constitue une augmentation par rapport à 2007 (8,9 %). Dans la région, l'asthme est plus fréquent chez les femmes (13 %) que chez les hommes (9,4 %). La maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) touche quant à elle 4,1 % des adultes de 18 ans et plus du territoire, soit environ 2 000 individus.

Les maladies cardiovasculaires constituent la 2^{e} cause de mortalité la plus fréquente sur le territoire du RLS, étant à l'origine d'un décès sur quatre (136 décès par an, soit 24 % du total). L'Enquête de santé du Saguenay–Lac-Saint-Jean 2012 permet d'estimer la prévalence de la maladie cardiaque : 6,4 % des adultes de 18 ans et plus du territoire en sont atteints, soit environ 4 000 individus. Ce taux de prévalence est plus élevé que celui observé en 2007 (4,9 %). Dans la région, la prévalence est un peu plus élevée chez les hommes (7,4 %) que chez les femmes (5,6 %) et l'écart persiste, peu importe l'âge. Peu fréquente avant 45 ans, la maladie cardiaque touche 6,2 % des individus âgés de 45 à 64 ans. Sa prévalence augmente progressivement ensuite pour atteindre 14 % chez le groupe des 65-74 ans et 21 % chez les personnes de 75 ans et plus.

Peu de données sont disponibles quant aux problèmes infectieux et toxicologiques reliés à la qualité de l'eau. Cependant, selon Lapierre *et al*. (2014), la majeure partie de la population (± 80 %) de ce territoire réside dans la zone urbaine définie par l'arrondissement de Chicoutimi. La majorité de la population (76 %) utilise donc l'eau provenant du réseau municipal comme source d'eau potable. Cette proportion est significativement plus élevée que celle observée pour l'ensemble de la région (70 %). De façon plus précise, 66 % de la population utilise l'eau du réseau municipal sans la filtrer et 10 % l'utilise après l'avoir filtrée. Un adulte sur cinq environ (18 %) boit plutôt de l'eau embouteillée. Enfin, une faible proportion de résidants du territoire (4,7 %) utilise une eau souterraine provenant d'un puits familial.

Sur le plan de la santé, la zone d'étude locale du projet est comprise dans le territoire du RLS et fait donc l'objet des mêmes priorités d'intervention que celles mentionnées. Or, tel que rappelé à la section 10.4.4.1, à l'exception de chemins forestiers, le milieu bâti est inexistant dans la zone d'étude restreinte du projet de terminal maritime. De plus, en rive nord du Saguenay, le périmètre d'urbanisation des municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord se trouve à l'extérieur de la zone d'étude locale (MRC du Fjord-du-Saguenay 2012). Par conséquent, aucune donnée n'est disponible quant aux conditions sanitaires prévalant actuellement dans la zone d'étude restreinte.

Par contre, ces axes de surveillance et d'intervention en santé humaine, mis de l'avant par le CIUSSSLSJ, recoupent les enjeux de santé environnementale soulevés lors des consultations effectuées auprès des populations locale et régionale. En effet, le tableau 5-1 du chapitre 5 mentionnait une crainte du public quant à la santé et la qualité de vie en lien avec le bruit, le stress occasionné par le projet (perte de tranquillité pour les résidents à proximité, crainte pour la santé et la sécurité des résidents à proximité) ainsi qu'une préoccupation reliée à la santé respiratoire des enfants, des aînés et des personnes atteintes de maladies respiratoires.

En ce qui concerne la **qualité de l'air**, traitée à la section 7.10, en raison de l'emplacement du projet, elle est considérée actuellement comme très bonne.

Le **climat sonore**, décrit à la section 7.11, est très variable en fonction des conditions météorologiques et des périodes de la saison. Par moment, le niveau du climat sonore existant est estimé faible, soit inférieur à 30 dBA.

Pour **l'ambiance lumineuse**, comme précisé à la section 7.13, il y a très peu de sources de lumière artificielle sur la rive nord dans le secteur du terminal envisagé. À l'exception de deux secteurs où de la lumière a été observée, le reste de la rive nord présentait un paysage nocturne très noir, sans émission de lumière visible. Actuellement, la lumière n'est donc pas considérée comme un facteur environnemental de stress physiologique pour la population fréquentant le secteur.

Pour les aspects sanitaires associés à la **qualité de l'eau**, les cours d'eau décrits dans les chapitres 7 et 8 sont intermittents et n'alimentent aucune source d'approvisionnement en eau douce de résidence ou autre construction anthropique.

Les risques d'intoxication reliés à l'environnement relèvent surtout de la **contamination potentielle de la ressource halieutique**. De ce point de vue, un état de situation est fourni à la section 4 du rapport sectoriel sur l'habitat du poisson dans le Saguenay (étude sectorielle n^{o} 4). Il ressort notamment que, même si le Saguenay traîne un long historique de contamination au mercure dû aux activités passées de l'usine de chlore et de soude caustique d'Arvida à Jonquière, depuis le déluge du Saguenay en 1996, les concentrations de mercure ont drastiquement chutées. Les vérifications faites par l'Agence de la santé et des services sociaux en 2001 et 2011 montrent sans équivoque que les éperlans et les sébastes pêchés dans le Saguenay ont maintenant des teneurs en mercure parmi les plus basses mesurées au Québec (Le Courant du Saguenay 2013). En ce qui concerne les composés organiques, qui s'accumulent dans les tissus adipeux, une tendance à la baisse est également enregistrée. Cependant, le DDT a encore des

répercussions sur l'écosystème du Saguenay (Saint-Laurent Vision 2000, 2002). La contamination des organismes du Saguenay en tributylétain (TBT) a été mise en évidence au cours des années 2000. Celle-ci affectait la plupart des maillons de la chaîne alimentaire, dont la crevette nordique, le buccin commun et le sébaste atlantique. La contamination semble s'effectuer via les sédiments, l'eau et la chaîne alimentaire selon le mode de vie des organismes. Les conclusions de l'étude menée par Viglino, Pelletier et Lee (2006) démontrent l'omniprésence du contaminant dans le milieu. Compte tenu de ce qui précède et à la suite d'une étude toxicologique réalisée en 2000-2001, la Direction de santé publique a réévalué la comestibilité du poisson marin pêché en hiver dans le Saguenay et estime désormais que l'éperlan, la morue ogac et le sébaste peuvent être consommés sans danger, sous réserves de recommandations pour les enfants de moins de 11 ans et les femmes enceintes ou allaitantes (CIUSSSLSJ 2016b).

10.5.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

Pour les trois phases du projet, soit les phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, les sources potentielles d'effets sur la santé humaine sont les mêmes, soit :

- La dégradation potentielle de la qualité de l'air liée aux émissions de contaminants dans l'atmosphère. Ces contaminants incluent principalement les matières particulaires (les poussières) et les composés gazeux de combustion (les gaz d'échappement). Cette dégradation de la qualité de l'air peut induire des effets sur la santé de la faune et la flore par la déposition et sur la santé humaine par l'inhalation. L'ampleur des effets dépend de la quantité de contaminants émis dans l'atmosphère et la durée des expositions aux contaminants.
- L'élévation potentielle du niveau de bruit.
- L'augmentation potentielle de l'intensité lumineuse.
- La contamination potentielle de l'eau.

En ce qui concerne les effets du projet sur la santé par le biais de la modification de la qualité de l'air, il était mentionné à la section 7.10 que Port de Saguenay s'est assuré des éléments suivants :

- Port de Saguenay a choisi des convoyeurs fermés pour éviter l'émission de poussières dans l'environnement terrestre et marin. Tout l'équipement de transbordement qui sera utilisé sera scellé (semi-remorques, dômes, silos, convoyeurs à air pulsé). De plus, il est prévu que l'air pulsé soit filtré et les poussières récupérées.
- Le chemin permettant de circuler entre l'entrée du terminal et le site de déchargement et le quai sera asphalté ou bétonné, éliminant ainsi le problème du soulèvement de poussières.
- Lors du chargement des navires, des équipements adaptés seront utilisés pour éviter que des poussières ne soient soulevées et répandues dans l'air ambiant et ne se retrouvent à l'eau.
- Des ajustements seront faits pendant le déroulement du projet si des améliorations sont possibles en ce qui concerne l'émission de poussières (et le contrôle du bruit).

De plus, tel que traité à la section 7.10.5, les résultats de la modélisation de la qualité de l'air (chapitre 7) indiquent qu'il est peu probable que les composés gazeux dépassent les normes à la **limite d'application des normes et critères. Les concentrations maximales modélisées pour le CO et le SO_2 sont inférieures à 10 % des normes. Pour le NO_2, les concentrations maximales atteignent environ au plus 50 % des normes. Ainsi, les effets sur l'environnement sont faibles à l'extérieur du site. Pour les lieux fréquentés, les concentrations modélisées sont encore plus faibles. Les effets sur la santé humaine sont donc négligeables à l'extérieur du site.**

En ce qui concerne les effets potentiels du projet relativement au climat sonore du point de vue de la santé, le bruit peut engendrer un facteur d'irritabilité lorsque celui-ci est impulsif, à répétition, fort, de longue durée et continu. Le bruit peut nuire au sommeil lorsqu'il se produit en période nocturne et qu'il est intense. Les niveaux de bruit simulé des scénarios de construction (section 7.11.5), d'exploitation et d'entretien (section 7.11.5) et de démantèlement (section 7.11.5) sont inférieurs au critère de changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (% HA) de Santé Canada.

Pour ce qui est de l'effet de l'augmentation de l'intensité lumineuse (section 7.13) sur la santé dans le cadre des phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, compte tenu de la localisation du projet dans un milieu forestier, cette augmentation n'est pas suffisante pour générer un inconfort.

Enfin, les effets potentiels du projet de terminal sur la santé relativement à la contamination de la ressource halieutique relèvent essentiellement des effets d'un éventuel déversement d'hydrocarbures ou de matières dangereuses dans le milieu aquatique. Or, tel que stipulé à la section 8.5.6, les effets probables d'un déversement sur les communautés de poissons demeurent les mêmes en phase d'exploitation et d'entretien qu'en phase de construction, soit variables selon la quantité et la nature du contaminant. Les poissons ayant la capacité à se mouvoir dans leur habitat et, potentiellement, de se déplacer vers un milieu moins exposé aux contaminants en cas de déversement, ils s'avèrent moins susceptibles de ressentir les effets d'un tel événement. Considérant le renouvellement constant en eau par le courant descendant de la rivière en surface et le courant de marée plus en profondeur, les poissons sont considérés peu susceptibles d'être affectés.

Compte tenu de ce qui précède, **le projet n'aura pas d'effets significatifs sur la santé humaine**.

10.5.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

Les mesures d'atténuation des effets pour les composantes portant sur la qualité de l'air (section 7-10), le bruit (section 7-11) et l'ambiance lumineuse (section 7-13) peuvent être consultées aux sections respectives.

10.5.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Les effets résiduels étant négligeables, les effets sur la composante santé humaine sont ainsi **non importants**.

10.5.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Chacun des principaux aspects susceptibles d'avoir une influence sur la santé (qualité de l'air, bruit, qualité de l'eau) fait l'objet de programmes de surveillance et de suivi, décrits dans les sections correspondantes du chapitre 7.

En ce qui concerne les préoccupations de la population et la gestion des plaintes qui pourraient être formulées en phase de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement, Port de Saguenay veillera à mettre en place une plate-forme efficace de communication dans le cadre de son programme de gestion environnementale (voir chapitre 16).

De ce fait, aucun programme de suivi n'est proposé spécifiquement pour la composante « santé humaine » dans le cadre de projet.

10.6 VISUEL

Faits saillants portant sur l'environnement visuel pour les communautés locales et régionales.

L'environnement visuel avoisinant le site du projet a été sélectionné en tant que CV en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012, en lien avec le milieu humain (autre qu'Autochtone). Les effets environnementaux potentiels du projet sur la qualité esthétique des paysages du fjord du Saguenay constituent aussi un enjeu d'intérêt public. Des préoccupations ont été énoncées par certains intervenants locaux, des entreprises touristiques et récréatives locales et certains groupes de citoyens et individus lors des activités de consultations menées par l'Agence et par le promoteur.

La population se concentre principalement dans les périmètres urbains, notamment ceux de l'arrondissement de Chicoutimi (Canton-Tremblay) et de Saint-Fulgence en rive nord du Saguenay et ceux des arrondissements de Chicoutimi et de La Baie en rive sud. Entre ces noyaux urbains, les lots riverains de la plaine sont majoritairement à vocation résidentielle.

La zone d'étude paysagère compte 16 unités de paysage distinctes, regroupées sous 5 types : paysage de rivière, paysage urbain, paysage agricole, paysage de collines et paysage lacustre.

Les travaux en phase de construction modifieront le paysage de la portion du fjord ciblée par les travaux et la qualité esthétique de celle-ci, en raison du retrait du couvert forestier, du décapage du sol, du dynamitage qui entraînera l'exposition de parois de roc, de même que du remodelage du relief lors de la préparation des assises requises pour accueillir les diverses installations industrielles, l'aire de déchargement, l'aire de stockage, l'aire de manœuvres et le chemin d'accès au quai.

Durant la phase d'exploitation, les activités pouvant causer des effets sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du paysage sont associées essentiellement à la présence physique des diverses installations du terminal maritime en milieux terrestre et riverain du Saguenay, de même qu'à la présence de navires à quai.

En phase de démantèlement, le retrait d'installations industrielles de grandes dimensions et la remise en état, incluant la végétalisation et le reboisement des sites de démantèlement à la fin des travaux entraîneront un effet positif sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du fjord.

Afin d'illustrer l'intégration du terminal maritime et de ses diverses composantes au paysage environnant, des simulations visuelles ont été réalisées.

Les unités de paysage U2, U3, U4, PA1, C3 et L2 n'offrant aucune visibilité sur le site du terminal, l'ampleur des modifications affectant l'environnement visuel de ces unités de paysage a été considérée nulle.

En phase de construction, l'effet a été considéré comme important sur l'unité de paysage du Bras Nord du Saguenay (unité R2) et pour l'unité Confluence et partie aval du fjord (unité R3). Les unités de paysage Estuaire du Saguenay (unité R1) et la Baie des HA! HA! (unité R4) auront des effets jugés non importants. Les changements à la qualité esthétique des paysages sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région n'auront pas d'effets importants (non importants).

En phase d'exploitation et entretien, compte tenu de la mise en place de mesures d'atténuation appropriées (reboisement, peinture, etc.) l'importance de l'effet résiduel sera non importante pour les diverses unités de paysage. Toutefois, l'effet résiduel demeurerait important pour les résidents de l'Anse à Pelletier et de l'Anse au Sable puisque la croissance de la végétation contribuerait peu à réduire la visibilité des installations de ces récepteurs sensibles.

Pour la phase de démantèlement, le retrait d'installations de grandes dimensions et la croissance de la végétation contribueraient à réduire le degré de visibilité à partir de certains récepteurs sensibles. Mais la présence du quai et du chemin y conduisant, de même que la falaise crée à l'arrière du quai laisseront un effet considéré comme non important.

Les changements prévisibles initiés par le projet sur les aspects visuels pour les communautés locale et régionale n'entraîneront pas d'autres effets sur les autres composantes.

10.6.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

L'environnement visuel ou le paysage « fait référence à un ensemble d'écosystèmes naturels et humains en interaction (paysage concret), à une image perçue (paysage visible) et aux valeurs que les observateurs qui le perçoivent lui attribuent (paysage symbolique) » (Létourneau *et al.* 2013). Cette définition fait appel à

la partie objective du paysage, soit les composantes naturelles et physiques, ainsi qu'à la partie subjective associée à la perception de l'observateur. Le paysage est un bien collectif de la société. Il évolue de façon constante sous l'effet des forces naturelles et en fonction des choix individuels et des orientations collectives du moment. Il constitue une ressource possédant des valeurs physiques, perceptuelles et culturelles.

L'environnement visuel avoisinant le site du projet a été sélectionné en tant que **composante valorisée** en vertu du paragraphe 5(2) de la LCEE 2012, en lien avec le milieu humain (autre qu'Autochtone). Plus spécifiquement, les lignes directrices finales pour le projet (ACEE 2015) requièrent une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur l'environnement visuel pouvant être perçus à partir des récepteurs sensibles ainsi que les effets que les changements à la qualité esthétique des paysages pourraient avoir sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région.

Les effets environnementaux potentiels du projet sur la qualité esthétique des paysages du Saguenay constituent aussi un enjeu d'intérêt public. Des préoccupations ont été énoncées par certains intervenants locaux, des entreprises touristiques et récréatives locales et certains groupes de citoyens et individus lors des activités de consultations menées par l'ACEE et par le promoteur.

10.6.2 LIMITES SPATIALES

La zone d'étude de l'environnement visuel (carte 10-3) correspond à une zone définie selon la limite de visibilité possible des installations projetées du terminal maritime. Cette limite de visibilité est fixée à 25 km. Au-delà de cette distance, l'œil nu distingue moins les détails de l'arrière-plan et perçoit plutôt un volume de texture uniforme et de teintes tirant sur le bleu. La configuration encaissée de la rivière Saguenay, l'irrégularité et l'amplitude des versants et le relief varié du contrefort laurentien permettent toutefois de soustraire certaines portions du territoire qui n'offrent aucune visibilité sur les installations projetées du terminal maritime, notamment vers le nord, l'est et le sud. Ces limites s'alignent ainsi sur celle de la zone d'étude locale, définie pour les composantes du milieu humain (carte 10-1).

La zone d'étude paysagère englobe donc la rivière Saguenay et ses rives, de l'embouchure de la rivière du Moulin à la flèche littorale de Saint-Fulgence, puis le fjord du Saguenay et ses versants escarpés jusqu'à l'Anse de Sable, à l'intérieur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Elle cible également l'ensemble de la baie des Ha! Ha! et ses versants, la péninsule Cap-à-l'Ouest, ainsi qu'une bande étroite du contrefort des Laurentides correspondant aux territoires municipalisés du secteur de Canton-Tremblay à Ville de Saguenay, de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord en rive nord et de Ville de Saguenay et de Saint-Félix-d'Otis en rive sud, jusqu'au site de la Nouvelle-France.

10.6.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

L'inventaire, la description et l'analyse des effets du projet sur l'environnement visuel découlent de l'interprétation des composantes des milieux physique, biologique et humain ainsi que des éléments particuliers du paysage. Les descriptions des conditions de base des composantes des milieux physique, biologique et humain ont donc été considérées comme sources d'informations. La description des paysages tient aussi compte des informations et des données tirées de la littérature propre à la planification territoriale, à l'offre récréative et touristique, à la caractérisation des paysages et sur les aspects relatifs à la protection et à la mise en valeur du paysage.

Le paysage ne fait l'objet principal d'aucune loi ou réglementation fédérale ni provinciale, mais certaines législations l'abordent à diverses fins. La législation provinciale avec la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (L.R.Q. chapitre A-19.1) donne aux municipalités le pouvoir d'intervenir sur l'utilisation de leur territoire et de réglementer la protection de leur patrimoine. Chaque MRC doit reconnaître toute partie du

territoire présentant un intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique et déterminer les préoccupations qui leur sont associées à même son schéma d'aménagement. À ce titre, les schémas d'aménagement et de développement révisés de la Ville de Saguenay et de la MRC du Fjord-du-Saguenay ont été consultés pour identifier les territoires d'intérêt esthétique compris à l'intérieur de la zone d'étude. Les plans d'urbanisme des différentes municipalités concernées ont aussi été consultés pour préciser les particularités propres à ces territoires.

La Loi sur le patrimoine culturel (L.R.Q. chapitre P-9.002) favorise la connaissance, la protection, la mise en valeur et la transmission du patrimoine culturel, reflet de l'identité d'une société, dans l'intérêt public et dans une perspective de développement durable. Elle attribue désormais aux municipalités le pouvoir d'accorder un statut à des éléments du patrimoine immatériel, aux personnages, aux événements, aux lieux historique et aux paysages culturels patrimoniaux. Cette loi donne également aux communautés autochtones la possibilité d'attribuer des statuts aux éléments du patrimoine culturel qui se trouvent sur leur territoire. La loi identifie le « paysage culturel patrimonial » comme « tout territoire reconnu par une collectivité pour ses caractéristiques paysagères remarquables résultant de l'interrelation de facteurs naturels et humains qui méritent d'être conservées et, le cas échéant, mises en valeur en raison de leur intérêt historique, emblématique ou identitaire ». À ce titre, la MRC du Fjord-du-Saguenay, en lien avec sa politique culturelle, a réalisé un diagnostic sommaire des éléments incontournables du patrimoine bâti et paysager sur son territoire (Patri-Arch 2013). Les éléments paysagers incontournables identifiés à l'intérieur de la zone d'étude ont été considérés dans l'analyse.

La zone d'étude recoupe, dans sa portion est, les limites du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent et du parc national du Fjord-du-Saguenay. Ces deux entités sont vouées à la protection des écosystèmes marins et terrestres d'une partie représentative du fjord du Saguenay et de ses versants, incluant les paysages, aux fins de conservation, tout en favorisant leur utilisation aux fins éducatives, récréatives et scientifiques. Les infrastructures, activités, produits et services offerts sur ces deux territoires et compris à l'intérieur de la zone d'étude ont été considérés dans l'analyse.

Un premier inventaire des paysages du Saguenay–Lac-Saint-Jean a été réalisé à la fin des années 2000, basé sur les territoires d'intérêt esthétique identifiés par les MRC (CLS 1999). Une caractérisation des paysages de la région a été réalisée en 2005 et dresse un portrait toujours actuel des paysages du territoire à l'étude, notamment de la rivière et du fjord du Saguenay, en abordant, de façon synthétique, des connaissances géographiques, historiques, économiques et les aspects organisationnels du territoire (CLS 2005). Ce guide présente une sélection de paysages naturels, ruraux, urbains et industriels représentatifs de la région et leurs particularités. Dans un ouvrage récent, les particularités plus spécifiques de la rivière et du fjord du Saguenay (physionomie, phénomènes océanographiques, biodiversité, paysages, occupation humaine, etc.) sont présentées selon une perspective historique, scientifique et culturelle (Caron 2013). Ces informations ont appuyé la description des différents paysages compris dans la zone d'étude paysagère.

La consultation de l'image satellitaire de la région, de divers sites Internet de même qu'un inventaire au terrain effectué en novembre 2015 ont permis de compléter les informations et de dresser un portrait juste de l'environnement visuel, des récepteurs sensibles et des sites valorisés.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Zone d'étude de l'environnement visuel et unité de paysage

Sources :

Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RNCan
Limites administratives, SDA, 2013-08
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2007

Fichier : 15-0076_C10-3_ZonePaysage_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 750 1 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 10-3
Mai 2016

Paysage

Unité de paysage

C1 — Numéro d'unité
— Type de paysage

R De rivière
U Urbain
PA Agricole
C Collines
L Lacustre

— — Limite d'unité

Prise de vue

1 — Angle de la prise de vue
— Numéro de la prise de vue

Point de repère
Point de vue d'intérêt particulier

Infrastructures

Route principale
Route secondaire ou chemin
Bâtiment

Limites

Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Territoire récréatif en milieu privé
Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
Municipalité locale
Zone d'étude paysagère
Zone d'étude restreinte

Milieu physique

Lac / rivière
Cours d'eau

Saint-Honoré
Ville de Saguenay
Saint-Fulgence
Ville de Saguenay
Ville de Saguenay
MRC du Fjord-du-Saguenay
Sainte-Rode-du-Nord
Saint-Félix d'Otis
Rivière Saguenay
Rivière à Mars
Rivière Ha! Ha!
Baie des Ha! Ha!
Lac Otis
Lac Roger
Lac Laurent
Lac Rousse
Lac José
Lac des Racine
Lac Long
Lac Joseph
Lac Bouchard
Lac Neil
Lac Brock
Lac de Sable
Lac du Castor
Petits lacs Ronds
Pointe à l'Ilet
Cap à la Loutre
Anse aux Foins
Cap de la Mer
Pointe à Gonie
Pointe aux Pins
Parc Aventures Cap Jaseux
Cap Blanc
Cap Jaseux
Îles à Jalbert
Anse à Pelletier
La Grande Anse
Anse au Sable
Le Petit Claude
Cap à l'Ouest
Cap à l'Est
Pourvoirie du Cap au Leste
Anse de Sable
Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
Anse à la Croix
Anse à Didier
Anse aux Cailles
Anse aux Billots
Pointe du Fort
Anse à Poulette
Anse à Benjamin
Anse Plate
Les Battures
La Grande Baie
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Parc national du Fjord-du-Saguenay
PA1
PA2
U1
U2
U3
U4
U5
C1
C2
C3
R1
R2
R3
R4
L1
L2

Les documents pertinents au projet sont les suivants :

VISUEL POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALE ET RÉGIONALE	
Catégorie	**Référence**
Environnement visuel	- MRC DU FJORD DU SAGUENAY. 2012. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC du Fjord-du-Saguenay*. 780 p. - VILLE DE SAGUENAY. 2011. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la Ville de Saguenay*. 99 p. + annexes. - VILLE DE SAGUENAY, 2012. *Plan d'urbanisme, Règlement no VS-R-2012-2.* [En ligne] [http://ville.saguenay.ca/fr/decouvrir-saguenay/organisation-du-territoire/plan-durbanisme] - MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD. 2015. *Plan d'urbanisme, Second projet.* 75 p. - MUNICIPALITÉ DE SAINT-FULGENCE. 2015. *Plan d'urbanisme, Second projet.* 89 p. - PATRI-ARCH INC., 2013. *Identification et diagnostic du patrimoine bâti et paysager de la MRC du Fjord-du-Saguenay.* - CONSEIL DU LOISIR SCIENTIFIQUE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 1999. *Inventaires préliminaire des paysages du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. - CONSEIL DU LOISIR SCIENTIFIQUE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2005. *Paysages du Saguenay–Lac-Saint-Jean – Voir, regarder et découvrir*. 228 p. - CARON, J. 2013. *Saguenay : une ville, un fjord, une rivière*. 103 p. - PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT. 2010. *Plan directeur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent*. 87 p. [En ligne] [http://parcmarin.qc.ca/web/document/Plan_directeur_PMSSL_fr.pdf].

Ainsi, les informations recueillies et les inventaires de terrain réalisés sont suffisants pour avoir une description adéquate de l'environnement du visuel pour les communautés locale et régionale et pour aborder les effets du projet sur la composante.

10.6.4 CONDITIONS ACTUELLES

10.6.4.1 CONTEXTE RÉGIONAL ET LOCAL

La zone d'étude se situe à l'intérieur de la province naturelle des Laurentides centrales (MDDELCC 2015a). Elle cible majoritairement les paysages régionaux de Chicoutimi et Jonquière et d'Anse-Saint-Jean (Robitaille et Saucier 1998). La région du Saguenay–Lac-Saint-Jean constitue une oasis tempérée enclavée à l'intérieur du Bouclier canadien. Le couloir du Saguenay, où s'écoule la rivière puis le fjord, relie le lac Saint-Jean à l'estuaire du Saint-Laurent. Il entaille ainsi le massif montagneux des Laurentides suivant une orientation est-ouest. La rivière Saguenay puis le fjord dominent le paysage. De part et d'autre de la rivière et jusqu'à la baie des Ha! Ha!, le couloir présente une plaine d'argile associée aux basses terres du Saguenay. Plutôt étroite en rive gauche et plus étendue en rive droite jusqu'à la baie des Ha! Ha!, la plaine est caractérisée par un relief ondulé, fortement raviné et percé de buttes et d'ensembles de collines. Le contrefort laurentien rejoint ensuite les rives du fjord. Pentes escarpées, escarpements rocheux et falaises abruptes atteignant plus de 300 m de hauteur se succèdent, ponctués de petites anses. De part et d'autre du Saguenay, le relief, le mode de colonisation et l'utilisation du territoire ont façonné la configuration des paysages actuels.

La population se concentre principalement dans les périmètres urbains, notamment ceux de l'arrondissement de Chicoutimi (Canton-Tremblay) et de Saint-Fulgence en rive nord du Saguenay et ceux des arrondissements de Chicoutimi et de La Baie en rive sud. Entre ces noyaux urbains, les lots riverains de la plaine sont majoritairement à vocation résidentielle. À l'intérieur des terres, l'utilisation du territoire de la plaine est surtout liée à l'agriculture. Des habitations rurales dispersées bordent les routes et les rangs qui la sillonnent. La division des terres en cantons et en lots, orientés perpendiculaires aux rives de la

rivière Saguenay, a largement contribué au modelage des paysages ruraux. L'amalgame des champs cultivés, de boisés et de pâturages de la plaine crée des paysages variés. La péninsule de Cap-à-l'Ouest demeure essentiellement forestière, à l'exception des installations portuaires de Grande-Anse et d'anciennes enclaves agricoles. Sur le contrefort, la forêt est omniprésente. Les terres sont vouées à une vocation agroforestière, à l'exception des versants du fjord dont la vocation est désignée majoritairement récréative ou récréotouristique. Un cadre bâti discontinu borde la route nationale 172. Des résidences de villégiature regroupées occupent les rives des lacs les plus étendus, nichés aux creux des dépressions entre les collines boisées.

La route nationale 172 dessert la rive gauche du Saguenay. Elle relie Ville de Saguenay à Tadoussac et permet le lien entre la région du Saguenay et celles de la Côte-Nord et de Charlevoix. Elle assure aussi une liaison entre les noyaux villageois et les centres urbains de la couronne nord du Saguenay. La route nationale 170 permet le lien entre le Saguenay et la région de Charlevoix et raccorde la plupart des municipalités de la MRC du Fjord-du-Saguenay situées sur la couronne sud du Saguenay. Ces routes nationales font parties de la Route du Fjord, une route touristique desservant les deux rives du Saguenay. Les routes collectrices, les chemins et rangs locaux complètent le réseau routier de la zone d'étude paysagère. Celle-ci est également desservie par quelques sentiers de motoneige balisés, dont le sentier régional nº 328, et par des sentiers locaux de motoquad. Les circuits cyclables de la Véloroute Les Cols du du Fjord de même que la Route Verte parcourent les deux rives du Saguenay par le biais de pistes cyclables, de chaussées partagées et d'accotements asphaltés. Des sentiers de randonnée sont offerts à divers endroits, notamment sur les versants bordant le Saguenay dans le Parc national du Fjord-du-Saguenay, en rive et sur les sommets des collines délimitant la baie des Ha! Ha! La rivière Saguenay est l'hôte d'une variété d'activités récréatives. Plaisanciers, adeptes de voile, de kayak de mer, de kitesurfing et de stand up paddle, touristes de croisière et usagers de la navette maritime, pêcheurs (pêche sportive et pêche blanche) fréquentent divers secteurs de la rivière et du fjord.

Les vues offertes à partir des routes nationales, des routes collectrices et des chemins ruraux ainsi qu'à partir des divers sentiers récréatifs et sites touristiques sont variables, allant de panoramiques à cadrées ou fermées. En milieu urbain, le milieu bâti restreint l'étendue et l'ouverture des vues et les cadre plutôt dans l'axe des rues locales. Les vallons et la plaine agraire offrent des paysages variés, allant des secteurs agricoles ouverts aux zones agroforestières à l'accessibilité visuelle plus restreinte. En secteur forestier, le paysage est généralement fermé par le couvert boisé. La rivière Saguenay permet des vues ouvertes et profondes, définies par la configuration de son lit et de ses rives irrégulières. Le fjord du Saguenay offre des paysages saisissants, ponctués de caps et de falaises escarpées, généralement inaccessibles autrement que par l'eau. Les cours d'eau plus étroits offrent plutôt des vues cadrées par les rives boisées et les lacs permettent des vues ouvertes dont la profondeur est définie par les rives et les collines boisées environnantes.

10.6.4.2 UNITÉS DE PAYSAGE

Les paysages reposent sur les aspects géomorphologiques du territoire (relief, couvert végétal, étendue lacustre, etc.) et sur les activités humaines (utilisation du territoire, infrastructures, agglomération, etc.) qui l'ont transformé au fil du temps. Les paysages humanisés, qu'ils soient urbains, ruraux, agroforestiers ou industriels, reflètent et témoignent des modes de vie des gens (CLS 2005). L'analyse de l'ensemble des données recueillies a permis de réaliser un découpage de la zone d'étude en unités de paysage homogène, déterminées en fonction de la combinaison des caractéristiques biophysiques et anthropiques communes.

La zone d'étude paysagère compte 16 unités de paysage distinctes, regroupées sous 5 types : paysage de rivière, paysage urbain, paysage agricole, paysage de collines et paysage lacustre. La carte 10-3 illustre la délimitation des unités de paysage.

PAYSAGES DE RIVIÈRE

La rivière Saguenay s'écoule sur plus de 160 km entre Alma et Tadoussac. À la fois rivière d'eau douce et fjord grandiose, son cours présente trois écosystèmes distincts dont deux recoupent la zone d'étude. L'estuaire fluvial de la rivière Saguenay correspond à sa portion centrale dont la limite aval rejoint la flèche littorale à la hauteur de la municipalité de Saint-Fulgence, qui s'étire perpendiculaire à la rive, à l'extrémité du cap des Roches. Le fjord du Saguenay, bordé de falaises abruptes et escarpées, s'étend de Saint-Fulgence à Tadoussac. Dans sa portion nord, sa physionomie en forme de « Y » le divise en deux branches pour inclure la baie des Ha! Ha! La rivière Saguenay forme ainsi, à l'intérieur des limites de la zone d'étude paysagère, quatre unités de paysage de rivière distinctes. L'extrémité est de l'estuaire fluvial et les rives basses et évasées qui le bordent forment l'unité de paysage de rivière **R1**. Le fjord du Saguenay et sa vallée en forme d'auge, entre Saint-Fulgence et l'Anse de Sable (limite est de la zone d'étude paysagère), forment les unités de paysage de rivière **R2** et **R3**, divisées à la hauteur des caps à l'Est et à l'Ouest, deux promontoires abrupts qui encadrent le passage menant à Chicoutimi. La baie des Ha! Ha! et ses versants irréguliers composent l'unité **R4**. La rivière Saguenay et son fjord sont identifiés par la Ville de Saguenay et la MRC du Fjord-du-Saguenay comme un territoire d'intérêt esthétique à même les schémas d'aménagement et de développement respectifs (Ville de Saguenay 2011; MRC du Fjord-du-Saguenay 2011).

L'estuaire fluvial du Saguenay - Paysage de rivière R1

Plus étroite à la hauteur de Chicoutimi, la rivière Saguenay s'élargit progressivement pour atteindre près de 3 km à la hauteur de Saint-Fulgence. Des terrasses argileuses basses et évasées forment ses rives, entrecoupées de caps et d'escarpements rocheux. Les périmètres urbains de l'arrondissement de Chicoutimi-Nord (Canton-Tremblay, **U1**) et de la municipalité de Saint-Fulgence (**U2** et **U3**) en rive nord, ainsi que celui de l'arrondissement de Chicoutimi (**U4**) en rive sud témoignent de l'appropriation urbaine des secteurs plus accessibles de la rivière. Entre ces périmètres urbains, plusieurs lots riverains sont à vocation résidentielle. Les terres planes et déboisées en arrière lots sont vouées à l'agriculture.

L'estuaire fluvial est soumis au va-et-vient des marées. En rive nord, les battures de Saint-Fulgence marquent sa limite est. Refuge faunique et aire protégée, ce milieu humide d'eaux saumâtres s'étend de l'embouchure de la rivière Valin jusqu'au cap des Roches. Ce site naturel inclut les battures, le cap des Roches, la flèche littorale, le marais de nidification et le CIBRO. À l'entrée de l'Anse-aux-Foins, les battures sont identifiées comme l'un des éléments incontournables du patrimoine paysager de la MRC du Fjord-du-Saguenay (Patri-Arch 2013). Des sentiers aménagés et des belvédères permettent d'apprécier ce milieu écologique particulier et offrent des vues sur la rivière, le fjord, la flèche littorale et les marais saumâtres. Aux limites de Canton-Tremblay et de Saint-Fulgence, la rivière Valin est aussi reconnue comme un territoire d'intérêt esthétique (MRC du Fjord-du-Saguenay 2011).

La route nationale 172 dessert la rive nord de l'estuaire fluvial. Dans ce secteur elle est empruntée quotidiennement par au moins 7 000 usagers (MTQ 2014) et fait partie du circuit touristique de la Route du Fjord. Aussi définie comme route panoramique à l'échelle de la MRC du Fjord-du-Saguenay pour son intérêt paysager et son encadrement visuel, la route 172 est la voie désignée pour la Route Verte et celle privilégiée pour la Véloroute Les Cols du Fjord. Ces circuits cyclables permettent la découverte du territoire et l'appréciation de la diversité des paysages riverains d'une façon différente. La halte routière de Valin, située en rive nord de la rivière Saguenay et à l'embouchure de la rivière Valin, offre un contact visuel direct avec l'estuaire fluvial à partir de l'aire de pique-nique aménagée. La halte routière fait partie des lieux publics du parcours riverain du Saguenay (Ville de Saguenay 2011). Le rang Saint-Martin dessert la rive sud de l'estuaire fluvial. Bordé d'un cadre bâti discontinu où se mélangent résidences unifamiliales et bâtiments de ferme, il conserve son caractère rural. Le rang Saint-Martin fait partie du circuit touristique de la Route du Fjord et sert aussi au sentier Notre-Dame – Kapatakan, un parcours de marche axé sur la spiritualité, identifié aussi sous le nom du petit « Compostelle » régional du Saguenay – Lac-Saint-Jean. La rivière Saguenay est reconnue comme circuit de canot-camping par la FQCK. L'estuaire fluvial est

fréquenté pour le kayak de mer et le kayak-camping, mais sa fréquentation demeure inconnue. Les adeptes de kitesurfing et de stand up paddle fréquentent aussi la rivière aux environs de Saint-Fulgence.

Les usagers de l'estuaire fluvial bénéficient de vues ouvertes et profondes qui s'étirent parfois au-delà des rives et des collines boisées environnantes, pour rejoindre le massif des Monts-Valin au nord et le contrefort des Laurentides au sud. De part et d'autre de la rivière, les vues offertes des résidences riveraines et des diverses infrastructures aménagées en rive (halte routière, etc.) sont similaires (photo 10-1) ou cadrées selon la configuration des rives et la présence ou non d'une bande riveraine boisée. De la route 172 et du chemin Saint-Martin, les vues offertes aux automobilistes, cyclistes et piétons sont généralement cadrées par le cadre bâti riverain et les rives et lots boisés. Des vues ouvertes sur l'estuaire fluvial sont possibles lorsque ces routes côtoient la rive ou lorsque les terres cultivées occupent l'espace riverain. Des percées visuelles sont parfois offertes aux travers les lots en culture ou au gré des éclaircies dans la bande riveraine. La Ville de Saguenay reconnaît les vues offertes sur la plaine agricole, l'estuaire du Saguenay et les Monts-Valin en arrière-plan comme territoire naturel d'intérêt (Ville de Saguenay 2012g).



Photo 10-1. Vue de la halte routière de Valin

Le Fjord - Paysages de rivière R2 et R3

Paysage emblématique de la région et du Québec et patrimoine naturel de renommée internationale (Caron 2015), le fjord du Saguenay distingue et caractérise le territoire régional. Cet écosystème marin exceptionnel est délimité par des versants abrupts formés de falaises et d'escarpements prononcés, de parois rocheuses quasi verticales, de caps escarpés et de gorges raides, entremêlés d'anses, de baies et de quelques battures et plages. D'abord voie de découverte, de transport et lieu d'échanges, puis voie d'accès aux richesses de l'arrière-pays, de colonisation et de peuplement, axes de commerce et de communication, le fjord du Saguenay constitue aujourd'hui un pôle d'attraction majeur et un élément unificateur pour le développement économique et récréotouristique de la région. Un projet d'inclusion du fjord du Saguenay sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO est porté par les MRC du Fjord-du-Saguenay, de La Haute-Côte-Nord et de Charlevoix-Est et plusieurs partenaires régionaux (Comité Fjord du Saguenay – Patrimoine mondial 2013).

Le bras Nord du fjord, entre Saint-Fulgence et les caps à l'Est et à l'Ouest, forme l'unité de paysage de rivière R2. Son lit est légèrement sinueux, au contour de la Pointe aux Pins et de la péninsule du Cap-à-l'Ouest et atteint jusqu'à 3,5 km de largeur aux environs de l'Anse à Pelletier. Les caractéristiques physiques des versants du fjord ont rendu la colonisation difficile, préservant ainsi, sur la majeure partie de ses rives, son caractère naturel et sauvage.

En rive nord, la route 172 délaisse le littoral, après le noyau urbain de Saint-Fulgence, pour gravir le versant et rejoindre le contrefort. Dans ce secteur, sa fréquentation quotidienne se chiffre à

1 660 automobilistes. Circuit touristique et route panoramique, la route 172 sert aussi aux circuits cyclables de la Route Verte et de la Véloroute Les Cols du Fjord, qui se fondent sur le même parcours à la hauteur de Saint-Fulgence. Établie au sommet d'un cap, à l'est de Saint-Fulgence, l'auberge la Tourelle du Fjord offre une vue panoramique sur le fjord et ses rives en amont du Cap Jaseux. Quelques routes secondaires donnent accès aux creux des baies et des anses, où le relief est moins accentué. Dans ces secteurs, des habitations regroupées (résidences permanentes ou de villégiature, gîtes, bergerie, etc.) sont répertoriées, notamment au creux de la baie de la Pointe aux Pins, près des Îles à Jalbert et dans l'Anse à Pelletier. À la hauteur du Cap Jaseux, le PACJ offre une gamme d'activités de plein air et d'écotourisme de même qu'un hébergement alternatif original. Il accueille près de 20 000 visiteurs annuellement. Un belvédère aménagé au sommet du Cap Jaseux, des sentiers de randonnées, la via ferrata, un site de mise à l'eau pour le kayak, une plage et la pratique de diverses activités récréatives en rive et sur l'eau permettent un contact visuel direct avec le fjord. À l'extrémité est de l'unité, un sentier piétonnier rejoint la rive au pied du Cap à l'Est, accessible à partir de la pourvoirie du Cap au Leste. Le projet du terminal maritime en rive nord cible une partie du versant boisé qui forme l'extrémité est de l'unité, entre l'Anse à Pelletier et le Cap à l'Est.

À partir des résidences riveraines, du PACJ et du sentier au pied du Cap à l'Est, les observateurs potentiels profitent de vues vastes et profondes, dont les plans intermédiaires et arrière-plan rejoignent les rives opposées environnantes (photos 10-2 et 10-3). Le couvert forestier relativement dense qui couvre les versants ferme toutefois la plupart des vues offertes à partir des routes secondaires et des chemins ruraux.

En rive sud, la plaine agricole bordée de pentes importantes et majoritairement boisées puis les escarpements rocheux et boisés qui définissent la péninsule du Cap-à-l'Ouest côtoient le fjord. Le rang Saint-Martin parcourt le haut de la rive dans la portion ouest de l'unité. Avec les habitations rurales disposées selon un développement linéaire discontinu, quelques bâtiments de ferme et les lots en culture et boisés qui le bordent, il conserve son caractère rural. Des habitations de villégiature riveraines regroupées sont répertoriées aux creux de petites anses accessibles à partir de chemins ruraux. Le chemin de la Grande-Anse assure le lien entre le réseau routier supérieur et le terminal maritime de Grande-Anse. Les installations portuaires du terminal de Grande-Anse, par leur nature industrielle, marquent le paysage riverain. Le rang Saint-Martin ainsi que le chemin de la Grande-Anse offrent un paysage agricole d'intérêt avec les Monts-Valin en arrière-plan (Ville de Saguenay 2012g). Le rang Saint-Martin est inclus au tracé de la route panoramique et touristique de la Route du Fjord. Il constitue aussi un lien d'intérêt pour les cyclistes. Les vues offertes des résidences riveraines sont généralement ouvertes, parfois cadrées selon la présence ou non d'une bande riveraine boisée. Du rang Saint-Martin, les vues offertes aux automobilistes, cyclistes et piétons sur le Saguenay sont variables, configurées selon la présence ou non de lots en culture, d'un cadre bâti, de rives ou de lots boisés. Les vues offertes sur la plaine, le fjord et les monts Valin en arrière-plan, sont identifiées comme territoire naturel d'intérêt (Ville de Saguenay 2012g).

Outre les riverains et les usagers des sites récréatifs et touristiques décrits précédemment, des entreprises récréotouristiques offrant des forfaits d'excursions nautiques dans le PMSSL fréquentent le bras Nord du fjord. Voile Mercator navigue dans le segment compris entre le Cap Jaseux et le Cap à l'Est, de mai à septembre, de même que l'école de voile croisière Damacha. L'aménagement éventuel d'un accès maritime au PACJ fera transiter la navette maritime offerte par les Croisières du Fjord à l'intérieur du bras Nord jusqu'au Cap Jaseux. Le Saguenay est aussi fréquenté pour le kayak de mer et le kayak-camping. En hiver, la pêche blanche se pratique en face de l'Anse à Pelletier et à l'est des Îles à Jalbert. Les divers observateurs qui fréquentent la portion marine du Saguenay bénéficient de vues ouvertes et profondes dont le plan intermédiaire et l'arrière-plan rejoignent les rives et les sommets des collines boisées environnantes.



Photo 10-2. Vue des résidences riveraines de l'Anse à Pelletier



Photo 10-3. Vue du belvédère du PACJ

L'unité de paysage de rivière **R3** correspond à la portion du Saguenay comprise de la confluence des bras Nord et Sud du Saguenay jusqu'à la limite est de la zone d'étude paysagère. Dans ce secteur, le Saguenay suit un cours plutôt rectiligne, bordé de hautes collines escarpées aux sommets tabulaires. Son lit atteint une largeur moyenne de 3 km.

À partir du cap à l'Est, la portion marine du Saguenay fait partie du PMSSL. Ayant comme mission de protéger et de mettre en valeur un échantillon du milieu marin de l'estuaire du Saint-Laurent et du Saguenay, cette aire marine de conservation et son encadrement visuel sont reconnus comme territoire d'intérêt esthétique (MRC du Fjord-du-Saguenay 2011). De tout temps, la splendeur et l'harmonie des grands paysages naturels du Saguenay impressionnent et fascinent le visiteur (CLS 2005). Circuit d'excursions touristiques et de croisières dès les premières décennies du 19e siècle, le Saguenay est encore aujourd'hui l'hôte de croisières internationales, de croisières sur le Saguenay et de croisières-excursions. En 2015, les croisières internationales ont attiré près de 30 000 touristes dans la région et les croisières sur le Saguenay, entre l'arrondissement de La Baie et la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, ont desservi près de 20 000 personnes. Un service de navette maritime offre des allers-retours quotidiens sur le Saguenay entre le quai de Bagotville et Tadoussac. Sa fréquentation annuelle atteint 6 000 usagers. Diverses activités récréatives (navigation de plaisance, kayak de mer, voile, etc.) sont également pratiquées durant la saison estivale de mai à octobre. En 2005, le PMSSL dénombrait plus de 460 000 visiteurs sur le circuit maritime du parc marin. La beauté des paysages et l'observation des mammifères marins sont les principales motivations des visiteurs (PMSSL 2010). Les usagers du Saguenay bénéficient de larges panoramas dont la profondeur est modulée par les versants abrupts environnants.

En rive nord, la portion terrestre du Saguenay fait majoritairement partie du PNFS qui vise à conserver et à mettre en valeur la composante terrestre du Saguenay. Le parc est reconnu entre autres pour les paysages du Saguenay ainsi que pour la richesse de sa flore et de sa faune. Le secteur du parc compris à l'intérieur de l'unité **R3** est peu accessible et sa fréquentation demeure méconnue. Seuls un sentier pédestre, temporairement fermé, et le site de camping rustique de l'Anse de Sable, associé au circuit de kayak-camping, sont répertoriés dans ce secteur du parc distancé de plus de 25 km du pôle de services le plus rapproché (Baie-Éternité). La pourvoirie du Cap au Leste et ses installations récréatives et d'hébergement occupent la portion ouest de la rive. Ce complexe touristique d'importance, en opération 11 mois par année, est reconnu pour ses points de vue exceptionnels sur le Saguenay, la qualité de son hébergement et son offre d'activités de plein air. Un projet de développement comportant la vente de terrains à construire avec vue sur le Saguenay dans la portion ouest du domaine est prévu à court terme. Le site est pourvu de sentiers multi-usager et de promontoires permettant d'apprécier divers points de vue sur le Saguenay. Construit en 1910 sur un escarpement rocheux, le phare du cap à l'Est est le témoin d'un siècle de pratiques et de passé maritimes sur le Saguenay. Identifié comme l'un des éléments incontournables du patrimoine bâti et paysager de la MRC du Fjord-du-Saguenay (Patri-Arch 2013), il forme un point de repère visuel et marque la limite ouest du PMSSL. Les vues offertes des sentiers récréatifs sont généralement cadrées par le couvert forestier omniprésent sur les versants. Des percées visuelles sont parfois offertes à partir de sommets ou lorsque les sentiers rejoignent la rive. Des installations de la pourvoirie et des promontoires aménagés, les clients bénéficient de vastes panoramas sur la portion aval du Saguenay et vers l'amont jusqu'à la baie des Ha! Ha! Le site du phare du Cap à l'Est offre un large panorama sur le Saguenay, couvrant plus de 180 degrés de l'est vers ouest.

En rive sud, le chemin de la Batture dessert la plaine jusqu'aux limites municipales de Saint-Félix-d'Otis, puis le Vieux chemin gravit les collines boisées du contrefort. Ces routes font parties du circuit cyclable de la Véloroute du Fjord et servent au sentier piétonnier Notre-Dame–Kapatakan. Le long du chemin de la Batture, des résidences riveraines sont établies en suivant une trame linéaire presque continue. De petites enclaves agricoles, fortement ravinée et ceinturée de boisés, occupent la plaine à l'extrémité est du territoire municipalisé de la Ville de Saguenay. Isolés du reste de la zone agricole permanente, ces secteurs montrent des signes de déprise agricole. Certains lots ont fait l'objet de plantations et d'autres ont été subdivisés pour un usage résidentiel. À partir des résidences riveraines, les vues sur le Saguenay sont

généralement ouvertes et s'étendent à l'intérieur du bras Nord (unité **R2**). La péninsule du Cap-à-l'Ouest de même que le versant boisé en rive nord composent le plan intermédiaire et l'arrière-plan des vues offertes. Du chemin de la Batture, des percées visuelles sur le Saguenay sont offertes aux automobilistes, cyclistes et piétons, aux travers du cadre bâti et de la végétation riveraine (photo 10-4).



Photo 10-4. Vue du chemin de la Batture

Sur le territoire de Saint-Félix-d'Otis, la plaine laisse place à des versants escarpés et boisés. Au creux de l'Anse à la Croix, le Site de la Nouvelle-France propose aux visiteurs un saut dans le quotidien du XVII^{e} siècle au sein d'une colonie française de la ville de Québec (Tourisme Saguenay−Lac-Saint-Jean 2015c). Le site est accessible par voie terrestre ou par bateau. Une promenade aménagée en rive et un quai permettent un contact visuel direct avec le Saguenay. La vue offerte rejoint les caps à l'Est et à l'Ouest et s'insère à l'intérieur du bras Nord et de la baie des Ha! Ha! (photo 10-5).



Source : http://www.sitenouvellefrance.com/

Photo 10-5. Vue du Site de la Nouvelle-France

LA BAIE DES HA! HA! – PAYSAGE DE RIVIÈRE R4

Située à la limite des eaux profondes de la rivière Saguenay, la baie des Ha ! Ha! correspond au bras Sud du Saguenay et forme l'unité de paysage de rivière **R4**. Profonde de 15 km et large de 3 km, elle constitue un havre accueillant et protégé des vents d'Ouest. Classée l'une des plus grandes baies du monde, elle se distingue par son envergure et son cadre naturel (Caron 2015). Des falaises de roc et des versants boisés composent sa rive nord jusqu'au Cap à l'Ouest. Des argiles marines forment les terrasses en rives ouest et sud, modulées par des dépressions et de profonds ravins résultant d'anciens glissements de terrain. Les collines boisées du contrefort laurentien complètent la rive sud de la baie.

Le périmètre urbain de l'arrondissement de La Baie (**U5**) occupe le pourtour de la baie, en continuité, de l'Anse à Philippe à la Grande Baie. En rive nord, les versants boisés sont sous affectation forestière. Ce secteur est accessible par le chemin du Cap-à-l'Ouest et quelques chemins ruraux. Aucun bâtiment n'est toutefois répertorié sur ces versants. Au creux de l'Anse à Benjamin, la marina de Ville de La Baie offre aux plaisanciers plus de 75 places à quai et une rampe de mise à l'eau durant la saison estivale. En hiver, le site se transforme en village de pêche blanche composé de plus de 500 cabanes de pêche multicolores. De la marina et du village de pêche blanche, les observateurs bénéficient d'une vue ouverte sur la ville, la baie et les versants boisés qui la délimitent au sud. Sur les versants, le sentier Eucher longe les falaises, de l'Anse à Benjamin jusqu'à l'Anse à Poulette. Il donne accès à la croix du Centenaire, érigée au sommet d'un cap, qui forme un point de repère visuel local. Les randonneurs peuvent prolonger leur parcours en empruntant un sentier qui rejoint le Cap Rasmussen plus à l'est. Ces sentiers de randonnée offrent un lien visuel presque constant avec la baie des Ha! Ha!, en passant des sommets aux creux des anses. À partir des sommets dénudés des caps et des belvédères aménagés, des points de vue saisissants sont offerts sur la baie des Ha! Ha! et sur le Saguenay jusqu'à Sainte-Rose-du-Nord. Le sentier Eucher est identifié comme territoire d'intérêt paysager (Ville de Saguenay 2012g) et fait partie des lieux publics du parcours riverain du Saguenay (Ville de Saguenay 2011).

La rive est de la baie des Ha! Ha! est desservie par la route nationale 170. Plus de 4 000 usagers l'empruntent quotidiennement. Elle côtoie la rive sur la majeure partie de son parcours. Elle fait partie du circuit touristique de la Route du Fjord et sert au circuit cyclable de la Véloroute du Fjord. Elle est aussi

reconnue comme territoire d'intérêt esthétique (Ville de Saguenay 2011). Trois haltes routières saisonnières avec aires de pique-nique (belvédères du Semeur et du Défricheur, parc Georges-Coiffier) sont aménagées le long de son parcours. Un cadre bâti linéaire plutôt continu s'est développé le long de la route 170, du côté sud, de même qu'aux rares endroits où la route délaisse la rive. Les propriétaires des habitations riveraines et les observateurs de passage qui s'arrêtent à l'une des trois haltes routières profitent de vues ouvertes sur la baie dont l'arrière-plan rejoint la péninsule boisée du Cap-à-l'Ouest au nord et à l'est ou l'arrondissement de La Baie vers l'ouest (photos 10-6). La vue offerte du belvédère du Semeur est d'ailleurs identifiée comme un territoire d'intérêt (Ville de Saguenay 2012g). De la route, les vues offertes aux automobilistes et cyclistes sont généralement ouvertes sur la baie ou filtrées au gré des éclaircies dans la bande riveraine. Lorsque la route délaisse la rive, les vues sont plutôt cadrées par le cadre bâti riverain et la végétation. À la sortie du secteur de Grande-Baie, le centre de ski Mont-Bélu offre aux amateurs de sports de glisse, de raquettes et de vélo de montagne un réseau de pistes et de sentiers sur la montagne (Mont-Bélu 2016a). Les skieurs, planchistes, cyclistes et randonneurs qui fréquentent le mont Bélu bénéficient d'une vue panoramique sur la baie des Ha! Ha!, la ville et la péninsule du Cap-à-l'Ouest. Le mont Bélu fait partie des lieux publics du parcours riverain du Saguenay (Ville de Saguenay 2011). En hiver, un village de pêche blanche s'installe sur la glace, entre le quai Laurier-Simard et le belvédère des Défricheurs. Les pêcheurs profitent ainsi d'une vue ouverte sur la ville, la baie et les versants boisés qui la délimitent.

Outre les plaisanciers qui fréquentent la marina de Ville de La Baie, la baie des Ha! Ha! est l'hôte de croisières internationales. Elle est également le point de départ de croisières sur le Saguenay, de croisière-excursions et du service de navette maritime sur le Saguenay offert de juillet à septembre. Voile Mercator offre des forfaits d'excursions nautiques en voilier et des cours de voile à partir de la marina de Ville de La Baie. Ces observateurs qui fréquentent la portion marine de la baie des Ha! Ha! bénéficient de vues ouvertes et profondes délimitées par les rives et versants boisés.



Photo 10-6. Vue de la halte routière saisonnière au Parc Georges-Coiffier de La Baie

PAYSAGES URBAINS

La zone d'étude compte cinq unités de paysage urbain qui correspondent aux périmètres des diverses agglomérations urbaines établies en rives de la rivière Saguenay et de la baie des Ha! Ha!, comprises à l'intérieur des limites de la zone d'étude paysagère. Ces unités regroupent les plus fortes concentrations d'observateurs potentiels.

Secteur Canton-Tremblay – Paysage urbain U1

Situé à l'extrémité ouest de la zone d'étude et riverain de la rivière Saguenay, l'unité de paysage urbain **U1** cible le périmètre urbain du secteur Canton-Tremblay de la ville de Saguenay. Cette unité urbaine couvre le plateau agricole bordé d'escarpements rocheux riverains, de même que les basses terres riveraines,

jusqu'à l'embouchure de la rivière Valin. Anciennement de la municipalité du canton de Tremblay, ce secteur a été annexé à Ville de Saguenay en 2002.

À vocation majoritairement résidentielle, l'unité présente une trame urbaine plutôt quadrillée sur le plateau, adaptée à la présence de monticules et d'escarpements rocheux. Sur les basses terres, une trame linéaire discontinue longe la route nationale 172. Le cadre bâti est composé majoritairement de résidences unifamiliales. À même le périmètre urbain, la falaise littorale rocheuse et forestière qui surplombe la rive nord de la rivière Saguenay forme la réserve naturelle des Monts-et-Merveilles, reconnue en vertu de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (L.R.Q., c. C-61.01) (MDDELCC 2015b). Le boulevard Tadoussac (route 172) traverse l'unité d'est en ouest. Sa fréquentation quotidienne atteint 7 000 usagers. Il fait partie du circuit touristique de la Route du Fjord et est désigné comme circuit cyclable de la Route verte. Sur le plateau, la rue Roussel côtoie la rive et fait aussi partie du circuit touristique de la Route du Fjord. La route 172 et la rue Roussel sont reconnues comme des routes panoramiques (Ville de Saguenay 2011) et des routes touristiques (Tourisme Québec 2016).

Sur le plateau, une vue cadrée et en plongée sur la rivière Saguenay est offerte aux automobilistes et cyclistes qui circulent en direction est sur la route 172. De la rue Roussel, les résidents bénéficient de percées visuelles sur la rivière à partir de leur propriété. Le cadre bâti et le couvert forestier qui couvre la falaise rocheuse et forestière ferment toutefois la plupart des vues aux usagers de la rue Roussel. À partir des sentiers aménagés dans la réserve naturelle des Monts-et-Merveilles, des vues panoramiques sont offertes sur la rivière Saguenay. Sur les basses terres, le cadre bâti riverain filtre les vues offertes à partir de la route 172. Lorsque elle côtoie la rive, une vue latérale sur l'estuaire est offerte aux automobilistes et aux cyclistes.

Saint-Fulgence – Paysages urbains U2 et U3

À l'embouchure de la rivière Valin, le hameau Valin compose l'unité U**2**. Il correspond au périmètre urbain secondaire de la municipalité de Saint-Fulgence. Le périmètre urbain principal forme l'unité **U3**. Saint-Fulgence, d'abord connue sous le nom de L'Anse-aux-Foins, fut l'un des premiers territoires colonisés sur la rive nord de la rivière Saguenay. Saint-Fulgence est considérée comme un pôle touristique et de services à l'échelle de la MRC du Fjord-du-Saguenay. Elle est aussi reconnue comme un Village-Relais pour son offre diversifiée de services, sa qualité d'accueil et ses attraits touristiques, culturels et naturels. Elle constitue un lieu d'arrêt accessible en tout temps, agréable et sécuritaire (MTQ 2016).

En marge de la route 172, le périmètre urbain principal (unité **U3**) rassemble les fonctions urbaines de services commerciaux, institutionnels, de loisirs et communautaires. La trame urbaine, contrainte par les collines boisées et les battures, se déploie le long de la rue Saguenay, à laquelle se greffent cinq autres rues secondaires. Elle rejoint la route 172 à son extrémité est. Le noyau villageois regroupe la place de l'église, le presbytère, l'hôtel de ville, quelques commerces de proximité, l'école et le bureau de poste, la plupart regroupés à l'intérieur d'un même îlot. L'église de Saint-Fulgence est reconnue comme territoire d'intérêt culturel (municipalité de Saint-Fulgence, 2015; MRC du Fjord-du-Saguenay 2011). Un chapelet de maisons anciennes se déroule tout le long de la rue Saguenay, certaines d'entre elles sont identifiées comme des composantes du patrimoine bâti de la MRC du Fjord-du-Saguenay (Patri-Arch 2013). Le reste du cadre bâti est composé majoritairement de résidences unifamiliales de faible densité. La rue Saguenay, artère sinueuse épousant le relief vallonné du secteur, est empruntée quotidiennement par 1 150 usagers (MTQ 2014). De celle-ci, des percées visuelles sur l'estuaire du Saguenay et le fjord sont offertes au gré des ouvertures aux travers du cadre bâti et du couvert forestier. Une vue en surplomb est offerte à partir de la place de l'église, en face du cimetière. Quelques propriétés riveraines des battures ou de la route 172 bénéficient de vues ouvertes sur l'estuaire. À l'extrémité nord de l'unité **U3**, la route 172 et le quai de Saint-Fulgence offrent un premier contact visuel avec le paysage du Saguenay (photo 10-7).



Photo 10-7. Vue du quai public de Saint-Fulgence

Le pôle urbain secondaire (unité U2) est à vocation majoritairement résidentielle de faible densité. Le cadre bâti se réparti suivant une trame linaire déployée essentiellement le long de la rue Valin, dont le tracé s'est adapté aux rives de la rivière Valin et de l'estuaire du Saguenay et à la configuration des collines boisées environnantes. La route 172 croise l'unité puis forme sa limite nord. Son achalandage quotidien atteint 7 000 usagers. Les vues offertes aux propriétaires riverains du Saguenay sont vastes et leur profondeur rejoint la rive opposée. Les propriétaires riverains de la rivière Valin profitent de vues ouvertes mais dont la profondeur est restreinte par la sinuosité de la rivière. De la route 172, les vues offertes sont plutôt dirigées dans l'axe de la route par le cadre bâti et la végétation riveraine.

Arrondissement de Chicoutimi – Paysage urbain U4

Située en rive sud de l'estuaire fluvial du Saguenay (**R1**), l'unité de paysage urbaine **U4** cible l'extrémité est du périmètre urbain de l'arrondissement de Chicoutimi. Adossée à la zone agricole permanente, elle s'étend des rives de la rivière du Moulin jusqu'au rang Saint-Martin. Sa portion ouest correspond à l'ancienne ville de Rivière-du-Moulin et présente un cadre bâti à dominance résidentielle relativement dense. La portion est de l'unité correspond à un secteur urbain à dominance résidentielle de type périurbaine, doté d'un cadre bâti de basse densité avec de grands espaces vacants, développé en bordure du boulevard Renaud et de la rivière Saguenay. Une usine de traitement des eaux usées, un site d'entreposage pétrolier et un ancien site de même nature, mais désaffecté, sont identifiés le long du rang Saint-Martin, intercalés de lots boisés. La Route du Fjord emprunte le boulevard Renaud puis le rang Saint-Martin. Ce circuit est reconnu comme une route panoramique (Ville de Saguenay 2011) et une route touristique (Tourisme Québec 2016).

Les vues offertes sur la rivière Saguenay sont possibles exclusivement à partir des propriétés riveraines et sont orientées majoritairement vers l'ouest. Les lots boisés et le cadre bâti cadrent la plupart des vues offertes des routes et des circuits cyclables. De rares percées visuelles sont offertes aux travers de certains lots en friche bordant le boulevard Renaud.

Arrondissement de La Baie – Paysage urbain U5

La zone urbanisée de l'arrondissement de La Baie compose l'unité de paysage urbain **U5**. Cette unité couvre les terres ceinturant le creux de la baie des Ha! Ha!, de part et d'autre des embouchures des rivières à Mars et Ha! Ha! Issue de la fusion des villes de Bagotville, de Port-Alfred et des municipalités de paroisse de Grande-Baie et de Bagotville en 1976, La Baie forme, depuis les réorganisations municipales de 2002, l'un des trois arrondissements de Ville de Saguenay. Comme la plupart des villes portuaires, l'arrangement des espaces urbains s'est fait à partir des rives (Caron 2015). La trame urbaine quadrillée s'est développée en s'adaptant au relief en terrasses et plateaux, aux affleurements rocheux, aux vallées des rivières, aux dépressions et aux ravins profonds qui modulent le territoire. Aujourd'hui, l'espace bâti des trois anciennes municipalités occupe en continuité le pourtour de la baie des Ha! Ha! Les trois anciens

noyaux villageois s'identifient par secteur et regroupent majoritairement les fonctions commerciales et institutionnelles de l'arrondissement, mises en évidence par les concentrations de commerces bordant les principales artères et la présence de noyaux institutionnels où dominent les églises et leur clocher.

Porte d'entrée du fjord, La Baie constitue la plaque tournant du transport maritime pour l'ensemble de la région. Dans les premières décennies du 20e siècle, la construction des quais Powell et Duncan, à l'extrémité ouest de la baie des Ha! Ha!, oriente le développement riverain vers des installations portuaires à vocation industrielle (Caron 2015). Aujourd'hui, à la zone portuaire de Port-Alfred, s'ajoute le site de transbordement du réseau de chemin de fer Roberal-Saguenay, l'usine de traitement des eaux usées de l'arrondissement et le site vacant de l'ancienne usine d'Abitibi-Consolidated. Bien que les installations portuaires de Rio Tino dominent le paysage baieriverain et lui confèrent un caractère industriel, le secteur de Bagotville compte un port d'escale avec pavillon d'accueil, un village portuaire et un parc riverain avec une plage publique. Une promenade riveraine et une piste cyclable faisant partie du réseau cyclable de la Route Verte côtoient, de façon presque continue, la rive à partir de l'Anse à Philippe au quai Laurier-Simard. Ces installations permettent aux citoyens et visiteurs un contact physique et visuel direct avec la baie des Ha! Ha!. Dans le secteur de Grande-Baie, le parc de la rivière Ha! Ha!, aménagé de part et d'autre de la rivière, ainsi que la pyramide des Ha! Ha! commémorent le déluge de 1996. Un observatoire, construit dans la portion supérieure de la pyramide, offre une vue panoramique sur la baie (photo 10-8). Le parc et la pyramide font partie des lieux publics du parcours riverain du Saguenay (Ville de Saguenay 2011).



Source : Panoramio, Google Maps, joaddeco, http://www.panoramio.com/photo/12814769?source=wapi&referrer=kh.google.com

Photo 10-8. Vue de l'observatoire de la pyramide des Ha! Ha! à La Baie

Ville de Saguenay identifie la rivière Saguenay et son fjord, de même que les rivières à Mars et Ha! Ha!, comme des territoires d'intérêt esthétique à même son schéma d'aménagement et de développement (Ville de Saguenay 2011). Le boulevard Grande-Baie (route 372) est reconnu comme une route panoramique. Cette reconnaissance est aussi accordée à la rue Victoria et au boulevard de la Grande-Baie Sud (route 170), qui côtoient successivement la rive dans les secteurs de Bagotville et de Grande-Baie (Ville de Saguenay 2011). Leurs tracés sont inclus dans le circuit touristique de la Route du Fjord.

Situé dans un amphithéâtre naturel, le cadre naturel de l'arrondissement impressionne par la diversité et la beauté des points de vue (Caron 2015). L'accessibilité visuelle sur la baie est facilitée par les divers lieux publics et infrastructures aménagés en rive. Résidents, automobilistes, cyclistes et touristes bénéficient de vues ouvertes et profondes sur la baie des Ha! Ha! dont l'arrière-plan rejoint Sainte-Rose-du-Nord (photo 10-9). Le relief en terrasses permet de nombreuses perspectives et divers points de vue sur la baie. Certains affleurements rocheux forment des promontoires offrant des vues panoramiques de grand intérêt, notamment au site du centre de santé et services sociaux Cléophas-Claveau et au parc McLean (photo 10-10). Ville de Saguenay souligne aussi la vue panoramique sur la baie des Ha! Ha! offerte de la rue Arthur-Beaulieu en raison de la configuration sinueuse de son tracé (Ville de Saguenay 2012g).



Photo 10-9. Vue du port d'escale Agésilas-Lepage à La Baie



Source Panoramio, Google Maps, bryanf. http://www.panoramio.com/photo/97515010?source=wapi&referrer=kh.google.com

Photo 10-10. Vue du Parc McLean, La Baie

PAYSAGES AGRICOLES

La zone d'étude paysagère compte deux unités de paysage agricole, l'une regroupe les terres en culture situées sur le plateau bordant la rivière Saguenay au nord (unité **PA1**), de part et d'autre de la rivière Valin, l'autre cible la plaine agricole bordant la rivière Saguenay au sud (unité **PA2**).

L'unité de paysage agricole **PA1** cible les terres en culture du secteur de Canton-Tremblay et de la portion ouest du territoire de la municipalité de Saint-Fulgence. Ce paysage agricole est caractérisé par un relief légèrement vallonné, entaillé par les vallées des rivières Valin et Caribou et plusieurs cours d'eau encaissés. Ces dépressions modulent la configuration des lots en culture. Les rivières Valin et Caribou sont identifiées comme des territoires naturels d'intérêt (Ville de Saguenay 2012g). Les terres sont entièrement incluses dans la zone agricole permanente, mais l'affectation agricole varie de dynamique à dévitalisée selon l'intensité de l'activité agricole. À l'ouest de la rivière Valin, l'activité agricole est relativement dynamique. Les peuplements forestiers représentent néanmoins près de 70 % du territoire agraire et couvrent les endroits moins favorables à l'agriculture, les zones ravinées et les abords de cours d'eau. Sur le territoire de Sain-Fulgence, l'activité agricole forme de petites enclaves le long des rangs Saint-Joseph et Saint-Louis, ceinturées de peuplements forestiers denses. Certaines terres laissées en friche ou ayant fait l'objet de plantations au cours des dernières années témoignent du recul de l'activité agricole. Cette unité de paysage agraire a conservé son caractère rural en raison du faible nombre de bâtiments qui ont un usage autre qu'agricole. Quelques habitations rurales et bâtiments de ferme dispersés le long des chemins et rangs qui desservent l'unité forment l'essentiel du cadre bâti. Le rang Saint-Louis constitue l'accès principal au Parc national des Monts-Valin et sa fréquentation quotidienne atteint près de 500 usagers (MTQ 2014). Aucun sentier récréatif ne dessert toutefois ce paysage agraire.

À partir de cette unité de paysage agricole, les vues sur la rivière Saguenay et le fjord sont presque inexistantes. De fait, bien que les terres en culture offrent une grande accessibilité visuelle, leur configuration irrégulière et la présence de peuplements forestiers qui les ceinturent limitent l'étendue des champs visuels offerts aux observateurs potentiels.

Au sud de la rivière Saguenay, le paysage agricole domine la plaine et compose l'unité **PA2**. Les terres sont entièrement incluses dans la zone agricole permanente et essentiellement sous affectation agricole dynamique, avec certaines parties viables. Les champs de fourrages et de céréales de grandes étendues occupent la majorité des surfaces cultivées. La subdivision du territoire en cantons, en rangs, puis en lots et le quadrillage qui en résulte créent une mosaïque de couleurs qui évolue au gré des saisons. La trame régulière des lots cultivés est toutefois modifiée par les îlots boisés peu nombreux, conservés essentiellement aux endroits peu propices à l'agriculture, notamment dans les ravins et en bordure des cours d'eau encaissés. L'unité de paysage agricole est desservie par les rangs Saint-Martin et Saint-Joseph, le long desquels se concentre l'habitat rural, réparti suivant un développement linéaire discontinu. Ces deux rangs ont conservé leur caractère rural (Ville de Saguenay 2012g). À l'extrémité est de l'unité, le chemin de la Grande-Anse et de l'Anse-à-Benjamin se connectent au rang Saint-Martin. Ces trois routes font partie du tracé de la Route du Fjord, reconnue comme route panoramique et route touristique (Ville de Saguenay, 2011; Tourisme Québec, 2016). Dans ce secteur, le chemin de la Grande-Anse est emprunté quotidiennement par au moins 800 automobilistes (MTQ 2014). Le circuit cyclable la Véloroute du Fjord, inclus dans le tracé de la Route verte, emprunte le chemin de la Grande-Anse et le chemin de l'Anse-à-Benjamin.

Ce paysage agraire présente une très grande accessibilité visuelle. L'étendue des vues offertes est toutefois façonnée par la disposition des parcelles boisées, les limites de lots en friche et la végétation riveraine des cours d'eau et dans les ravins encaissés. Les champs visuels offerts sur le paysage agricole avec les Monts-Valin en arrière-plan, à partir du rang Saint-Joseph, du chemin Saint-Martin et du chemin de la Grande-Anse, sont identifiés comme territoires naturels d'intérêt (Ville de Saguenay 2012g). La visibilité de la rivière et du fjord est toutefois limitée par la végétation riveraine du Saguenay.

PAYSAGES DE COLLINES

La zone d'étude paysagère compte trois unités de paysages de collines. L'unité **C1** cible les collines du contrefort laurentien situées au nord du fjord du Saguenay et qui recoupent le territoire de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord. Sur le territoire de Ville de Saguenay, la péninsule de Cap-à-l'Ouest forme l'unité **C2**. Le paysage de collines **C3** regroupe les collines du contrefort situées au sud du fjord, aux limites des territoires de Ville de Saguenay et de Saint-Félix-d'Otis. De façon générale, ces paysages présentent un relief montueux et irrégulier, caractérisé par la présence de plusieurs collines aux sommets arrondis. De petits lacs et cours d'eau étroits occupent les dépressions, sans toutefois dominer la composition des paysages. Le couvert forestier y est omniprésent.

À l'intérieur de l'unité **C1**, l'affectation agroforestière est dominante, à l'exception des sommets de collines formant la limite sud de l'unité, sous affectation récréative ou de conservation (Parc national du Fjord-du-Saguenay). La villégiature, la récréation extensive, l'écotourisme, le tourisme d'aventure et les activités récréotouristiques côtoient les activités économiques liées aux ressources naturelles (Municipalité de Saint-Fulgence 2015). Un cadre bâti dispersé s'observe le long de la route 172, particulièrement à la jonction de chemins ruraux et près de petits plans d'eau. Ailleurs dans l'unité, le cadre bâti est marginal, dispersé le long de chemins ruraux qui desservent le territoire et donnent accès aux divers secteurs d'intérêt. Une villégiature regroupée se concentre sur les rives de certains plans d'eau. La route 172, qui forme la limite nord de l'unité, fait partie du circuit touristique de la Route du Fjord. Elle est aussi la voie désignée pour la Route Verte et celle privilégiée pour la Véloroute Les Cols du Fjord. La MRC du Fjord-du-Saguenay la définie comme une route panoramique pour son intérêt paysager et son encadrement visuel (MRC du Fjord-du-Saguenay 2011). Plus de 1 600 automobilistes l'empruntent de façon quotidienne. Aux limites de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord, le site de l'ancienne scierie de Saint-Fulgence marque le paysage forestier par son caractère industriel. Le chemin du Cap-à-l'Est dessert l'unité dans sa portion est et donne accès à la pourvoirie Cap au Leste, à l'extrémité sud de l'unité. Dans ce secteur, la pourvoirie offre à sa clientèle touristique un site d'observation des étoiles, des observatoires d'animaux régionaux et un réseau de sentiers récréatifs (pédestre, de raquettes et de motoneige). Elle y projette, à court terme, la construction de chalets et installations supplémentaires et l'aménagement d'un sentier pour randonnées en traineau à chiens. Enfin, le sentier régional de motoneige no 328 croise l'unité à son extrémité est pour rejoindre la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. Un sentier de motoneige local relie la pourvoirie au réseau provincial.

La péninsule Cap-à-l'Ouest (unité **C2**) est à vocation majoritairement forestière de protection à l'exception d'une enclave agricole aux environs de l'Anse au Sable et d'une zone industrielle en développement à proximité du terminal de Grande-Anse (Parc industriel maritime intermodal). Ce paysage de collines est caractérisé par un relief irrégulier et un couvert forestier relativement dense. L'unité est desservit au sud par le chemin du Cap-à-l'Ouest et par des chemins forestiers sillonnant les terres forestières intérieures jusqu'au secteur agricole de l'Anse au Sable et le Cap à l'Ouest. L'absence d'exploitation agricole dynamique, les lots en friche ou les lots reboisés confirment la déprise agricole du secteur. Quelques lots demeurent néanmoins en culture. Le chemin du Quai-Marcel-Dionne dessert la zone industrielle. Seuls quelques bâtiments isolés sont répertoriés à l'intérieur de l'unité, la plupart étant de type utilitaire. L'unité est fréquentée sur une base occasionnelle, par les villégiateurs riverains en transit, les exploitations agricole et forestiers, les randonneurs qui parcourent les sentiers jusqu'au Cap à l'Ouest.

En rive sud de la baie des Ha! Ha! (**R4**) et du fjord (**R3**), le paysage de collines **C3** présente un relief de collines irrégulier propre au contrefort laurentien. Le couvert forestier y est omniprésent. Les terres sont d'affectation agricole et forestière, mais l'utilisation est avant tout forestière. De rares lots en culture enclavés occupent certaines terres moins accentuées. Plusieurs lots ont fait l'objet de plantations. L'unité est desservie par le boulevard de la Grande-Baie-Sud (route 170) dont l'achalandage quotidien atteint 2 360 usagers (MTQ 2014). Le Vieux Chemin, qui rejoint le lac Otis au nord, et quelques chemins secondaires et forestiers complète le réseau routier. La route 170 fait partie du circuit touristique de la

Route du Fjord et sert au circuit cyclable de la Véloroute du Fjord. L'unité compte peu d'habitations ou bâtiments utilitaires isolés.

De façon générale, le relief de collines et la dominance du couvert forestier qui caractérisent ces trois unités restreignent l'ouverture et l'étendue des vues offertes. Des percées visuelles ponctuelles, mais généralement de faible profondeur, peuvent être offertes à partir des rares endroits dégagés, notamment en rive de plans d'eau, à partir d'enclaves agricoles ou de terres déboisées. Des routes nationales 170 et 172, des routes secondaires et des chemins ruraux, les vues sont plutôt cadrées et dirigées dans l'axe de la chaussée par le couvert boisé qui les bordent.

PAYSAGES LACUSTRES

Un paysage lacustre se distingue par la dominance d'un lac ou le regroupement de plusieurs lacs de dimensions plus restreintes et est généralement délimité par les versants des collines qui l'entourent. La zone d'étude paysagère compte trois lacs de plus de 20 ha, notamment les lacs Neil, Bouchard et de Sable, tous situés sur le territoire de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. Ces plans d'eau forment deux unités de paysage lacustre distinctes, les lacs Neil et Bouchard et quelques plans d'eau de moindres étendues étant regroupés en une seule unité. Ailleurs sur le territoire, d'autres plans d'eau d'étendues plus restreintes occupent les dépressions, mais ne constituent pas une composante dominante du paysage et sont plutôt intégrés aux unités de paysage de collines correspondant au contrefort laurentien au nord et au sud du Saguenay.

Les lacs Neil, Bouchard, à Ludger-Brisson, Brock, Poléon, Durand et à Thaddé, entrecoupés de collines boisées, composent le paysage lacustre **L1**. La route nationale 172 côtoie la rive du lac à Ludger-Brisson puis celle du lac Bouchard. Dans ce secteur, sa fréquentation quotidienne atteint 1 660 usagers. Circuit touristique de la Route du Fjord, voie désignée pour la Route Verte et celle privilégiée pour la Véloroute Les Cols du Fjord, elle est aussi désignée route panoramique à l'échelle de la MRC du Fjord-du-Saguenay pour son intérêt paysager et son encadrement visuel. Le centre de l'unité est desservi par le chemin du Cap-à-l'Est, auquel se rallient des chemins ruraux donnant accès aux différents plans d'eau. Les rives des lacs Neil et Bouchard sont sous affectation de villégiature, celles des autres plans d'eau et les collines boisées sont sous affectation agroforestière. Des résidences de villégiature regroupées occupent les rives des lacs Neil et Bouchard, dont près de la moitié sont des résidences permanentes. Leur présence témoigne de l'intérêt que suscite ce paysage lacustre. Des chalets isolés sont présents en rive des lacs à Ludger-Brisson, Brock, Poléon et Durand. Le sentier régional de motoneige no 328 fait une légère incursion à l'extrémité est de l'unité, à la traversée de la route 172.

À la limite est de la zone d'étude paysagère, le lac de Sable et les versants boisés qui le ceinturent forment l'unité lacustre **L2**. Des chalets isolés et un refuge de la pourvoirie Cap au Leste, servant de base nautique en été et de relais pour les randonnées en traîneau à chiens en hiver, occupent les rives du plan d'eau. Un sentier de motoneige local côtoie la rive nord du lac et relie la pourvoirie au sentier régional. Le lac de Sable est l'un des rares plans d'eau sur le territoire de Sainte-Rose-du-Nord ayant encore quelques terrains disponibles pour le développement de la villégiature.

Les vues offertes à partir des plans d'eau et des rives sont ouvertes, mais leur profondeur est définie par le relief des collines boisées environnantes. L'encadrement visuel est plutôt restreint à partir des lacs de faible dimension, séparés par les collines boisées. Des chemins et des sentiers récréatifs, les vues sont plutôt fermées par la densité du couvert boisé.

10.6.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS

PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction, les activités susceptibles de causer des effets sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du paysage sont associées à la construction des diverses installations du terminal, notamment de l'aire d'entreposage du concentré d'apatite (silo et dôme), du convoyeur et de la tour de transfert, du chemin d'accès au quai, de l'aire de manœuvre, du quai et du chargeur de navire en rive, notamment (tableau10-14) :

- Déboisement et la préparation du terrain – Modification de l'environnement visuel actuel et de la qualité esthétique de la portion du fjord ciblée par les travaux en raison du retrait du couvert forestier, du décapage du sol, du dynamitage et du remodelage du relief (remblayage et nivellement) pour la préparation de l'aire de stockage, de l'assise du chemin d'accès au quai, de l'aire de manœuvres pour le quai, etc.
- Construction du terminal – Ajout de nouvelles installations industrielles (silo, dôme, convoyeur, tour de transfert, etc.), des bâtiments de services et du chemin d'accès au quai.
- Cconstruction du quai – Ajout de nouvelles installations industrielles riveraines (aire de manœuvre, quai, chargeur de navire, etc.).

La réalisation des activités de déboisement et de préparation du terrain pour la mise en place de l'ensemble des installations et des infrastructures requises pour le terminal maritime implique des travaux de déboisement, d'essouchement, de décapage, d'excavation, de dynamitage, de remblayage et de nivellement. Ces travaux modifieront le paysage le long de la rivière Saguenay dans la portion de terrain ciblée par les travaux et la qualité esthétique de celle-ci, en raison du retrait du couvert forestier, du décapage du sol, du dynamitage qui entraînera l'exposition de parois de roc, de même que du remodelage du relief lors de la préparation des assises requises pour accueillir les diverses installations industrielles, l'aire de déchargement, l'aire de stockage, l'aire de manœuvres et le chemin d'accès au quai.

La construction du terminal implique l'ajout, dans le paysage d'une portion du fjord encore peu perturbée, de nouvelles structures industrielles telles que le dôme et le silo d'entreposage, le convoyeur et la tour de transfert, divers bâtiments de services, une aire de déchargement et une aire de stockage, ainsi qu'un chemin d'accès au quai et les talus périphériques requis en raison du relief accentué du site.

La construction du quai entraînera l'ajout de nouvelles installations industrielles riveraines, notamment une aire de manœuvres, le quai, un bâtiment de services et un chargeur de navire, sur une portion de rive du fjord encore peu perturbée par les activités anthropiques.

Les intervention de déboisement et de préparation du terrain, de même que l'ajout de nouvelles installations industrielles associées à la construction du terminal et du quai seraient potentiellement visibles de propriétés riveraines, de lieux publics et de sites touristiques riverains bénéficiant d'un accès visuel direct sur cette portion du fjord. Ces modifications seraient aussi visibles pour les plaisanciers et à partir des bateaux de croisières qui naviguent sur le fjord entre la Baie et Sainte-Rose-du-Nord, soit des unités de paysage de rivière R2, R3 et R4.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités pouvant causer des effets sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du paysage sont associées essentiellement à la présence physique des diverses installations du terminal maritime en milieux terrestre et riverain du Saguenay, de même qu'à la présence de navires à quai, notamment :

- → Présence des installations permanentes – Modification de l'environnement visuel du fjord par la présence d'installations permanentes dont le caractère industriel diffère du caractère naturel du paysage environnant;
- → Présence de navires – Modification de l'environnement visuel du fjord par la présence occasionnelle de navires à quai lors des opérations de transbordement.

La présence physique des installations permanentes et de navires à quai modifiera l'environnement visuel de cette portion du fjord et la qualité esthétique de celle-ci, perçue à partir de propriétés riveraines, de lieux publics et de sites touristiques riverains offrant un accès visuel direct sur le site du terminal maritime, de même qu'à partir de l'eau, de bateaux de plaisance et de bateaux de croisières qui naviguent sur le fjord soit des unités de paysage de rivière R2, R3 et R4.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Lors de la phase de démantèlement, les activités susceptibles d'être des sources d'effet sont :

- → Démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite – Modification de l'environnement visuel du fjord par le retrait de composantes industrielles de grandes dimensions tels que le silo, le dôme, le convoyeur et la tour de transfert.

Le retrait d'installations industrielles de grandes dimensions et la remise en état, incluant la végétalisation et le reboisement des sites de démantèlement à la fin des travaux entraîneront un effet positif sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du fjord. Leur retrait réduira l'emprunte visuelle du terminal maritime.

Comme le chemin d'accès au quai, l'aire de manœuvres et le quai sont des composantes essentielles du terminal maritime multi-usager, ces installations demeureront en place.

Tableau 10-14. Identification des changements probables sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du fjord

	Visuel
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et préparation du terrain	*Modification de l'environnement visuel actuel et de la qualité esthétique du fjord* – Le déboisement, le décapage du sol, le dynamitage et le remodelage du relief pour la préparation de l'aire de stockage, de l'assise du chemin d'accès au quai, de l'aire de manœuvres pour le quai et des autres installations altèreront l'environnement visuel et la qualité esthétique de la portion du fjord ciblée par les travaux. Le retrait du couvert forestier, l'exposition des parois de roc dynamité et les talus de remblai requis pour la mise en place du chemin d'accès au quai créeront une empreinte visuelle sur le versant actuellement boisé et sur la rive du Saguenay.
Construction du terminal	*Ajout de nouvelles installations industrielles* – L'ajout du silo, du dôme, du convoyeur, de la tour de transfert, des bâtiments de services et du chemin d'accès au quai, de même que l'ajout nouvelles installations industrielles riveraines (aire de manœuvres, quai, bâtiment de services, chargeur de navire, etc.), sur une portion de rive du fjord du Saguenay occasionnera des modifications de l'environnement visuel et de sa qualité esthétique.
Construction du quai	
Exploitation et entretien	

Visuel	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Présence des installations permanentes	*Modification de l'environnement visuel du fjord* - La présence d'installations permanentes dont le caractère industriel contraste avec le caractère naturel du paysage actuel altérera l'environnement visuel et la qualité esthétique de cette portion du fjord. La présence occasionnelle de navires à quai lors des opérations de transbordement contribuera aussi, mais sur une base temporairement, à la modification de l'environnement visuel et la qualité esthétique.
Présence de navires	
Démantèlement	
Organisation et désaffectation du chantier	*Modification de l'environnement visuel du fjord* – Nettoyage et remise en état des sites de démantèlement et des aires du chantier à la fin des travaux.
Démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite	*Modification de l'environnement visuel du fjord* – Le retrait de composantes industrielles de grandes dimensions tels que le silo, le dôme, le convoyeur et la tour de transfert réduira l'emprunte visuelle du terminal maritime sur l'environnement visuel du fjord.

10.6.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section identifie les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

PHASE DE CONSTRUCTION

Déboisement et préparation du terrain

Comme mentionné précédemment, le déboisement, le décapage du sol, le dynamitage et le remodelage du relief pour la préparation des surfaces prévues pour la construction des diverses composantes terrestres et riveraines altèreront l'environnement visuel et la qualité esthétique de la portion du fjord ciblée par les travaux. Ces activités entraîneront le retrait du couvert forestier, l'exposition des parois de roc dynamité et la mise en forme de talus de remblai. Toutes ces modifications créeront une empreinte visuelle à même le versant actuellement boisé et en rive du Saguenay.

En plus de l'ensemble des mesures d'atténuation proposées pour la remise en état, la végétalisation et le reboisement des aires de travail et des surfaces perturbées, des mesures d'atténuation particulières sont proposées de manière à minimiser les effets sur l'environnement visuel et sur la qualité esthétique du paysage du fjord aux environs du terminal maritime, soit :

- → Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesures de la réalisation des travaux. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présentes dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des plantations de calibres variés.
- → Au pied de chacune des parois de roc dynamité, aménager les fossés de drainage de manière à permettre la plantation d'un alignement d'arbres. Végétaliser la base des surfaces de roc exposées par la plantation d'arbres feuillus (peuplier baumier) et de conifères (cèdres), disposés en alternance et espacés à 5,5 m centre à centre. La hauteur des plantations doit être d'au moins 150 cm à la plantation. Réaliser les travaux de plantation le plus rapidement possible après avoir compléter les travaux d'aménagement des chemins d'accès et des diverses aires attenantes.

Construction du terminal et du quai

L'ajout de nouvelles installations industrielles, notamment le silo, le dôme, le convoyeur, la tour de transfert, les bâtiments de services, le chemin d'accès au quai, de même que les nouvelles installations industrielles riveraines comprenant l'aire de manœuvres, le quai et le chargeur de navire, occasionnera des modifications de l'environnement visuel et de sa qualité esthétique sur une portion de rive du fjord du Saguenay encore peu perturbée par les activités anthropiques. Afin d'optimiser leur intégration visuelle au milieu environnant, la mesure d'atténuation particulière suivante est proposée :

→ De manière à réduire leur empreinte visuelle, les structures sur le site du terminal maritime (silo, dôme, bâtiments de services, convoyeur, etc.) seront de couleurs neutres, s'harmonisant avec les couleurs du milieu naturel environnant, et de finis mat pour réduire leur niveaux de réflectance.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

La présence d'installations permanentes dont le caractère industriel contraste avec le caractère naturel du paysage du fjord altérera l'environnement visuel et la qualité esthétique de cette portion du fjord. La croissance éventuelle des plantations contribuera progressivement à atténuer l'empreinte visuelle du terminal maritime et à dissimuler partiellement plusieurs des installations et aires de travail. La partie supérieure du silo, du dôme, de certaines parois de roc exposées, de même que le quai et le chargeur de navire demeureront toutefois visibles durant toute la phase d'exploitation et d'entretien.

La présence occasionnelle de navires à quai lors des opérations de transbordement contribuera aussi, mais sur une base temporaire, à la modification de l'environnement visuelle et la qualité esthétique du fjord, en amplifiant la vocation industrielle du site durant cette période.

Aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est proposée pour réduire l'importance de ces effets.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Le retrait de composantes industrielles de grandes dimensions tels que le silo, le dôme, le convoyeur et la tour de transfert ainsi que le nettoyage et la remise en état des sites de démantèlement et des aires de chantier à la fin des travaux permettraient de réduire l'emprunte visuelle du terminal maritime sur l'environnement visuel du fjord.

Les mesures d'atténuation à préconiser en phase de démantèlement s'apparentent à celles mises de l'avant en phase de construction, spécifiquement en ce qui a trait à la *remise en état, la végétalisation et le reboisement des aires de travail et des surfaces perturbées,* de même que l'utilisation de *plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présentes dans le milieu environnant* et *l'utilisation des plantations de calibres variés*.

10.6.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

10.6.7.1 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

La démarche utilisée pour évaluer l'importance des effets environnementaux causés par le terminal maritime en rive nord du Saguenay sur l'environnement visuel est similaire à celle utilisée pour l'analyse des effets environnementaux sur les autres composantes. L'importance des effets résiduels sur l'environnement visuel, après l'application des mesures d'atténuation, est toutefois définie pour chacune des unités de paysage. De plus, le degré de perturbation est déterminé selon le degré de visibilité des interventions, des nouvelles structures et infrastructures projetées, évalué à partir des principaux récepteurs sensibles propres à chaque unité de paysage.

Le degré de visibilité des interventions, des structures et des infrastructures projetées du terminal maritime en rive nord traduit la relation visuelle entre l'observateur et le paysage. Son évaluation repose d'une part, sur les caractéristiques propres à chaque unités de paysage décrites précédemment (vues, type d'observateurs, lieux d'intérêt, etc.) de même que sur une cartographie des zones de visibilité (carte 10-4), appuyée par des simulations visuelles (figures 10-1 à 10-6) réalisées à partir des récepteurs sensibles. Le degré de visibilité est évalué selon deux paramètres.

Exposition visuelle des observateurs : Selon la configuration du champ visuel (vues panoramiques, ouvertes, filtrées, dirigées ou fermées) et le positionnement des interventions, des structures et infrastructures visibles à l'intérieur du champ visuel (avant-plan, plan intermédiaire et arrière-plan).

Sensibilité des observateurs : Selon leur type de locomotion, le type d'activité qu'ils pratiquent et l'intérêt qu'ils portent au paysage, et selon qu'ils soient mobiles (automobilistes, motoneigistes, adeptes de VTT, cyclistes, plaisanciers), occasionnels (chasseurs, randonneurs, campeurs, villégiateurs saisonniers, acériculteurs) ou permanents (résidents).

Le degré de visibilité peut être fort, moyen, faible ou nul, selon l'unité de paysage. Pour une même unité de paysage, le degré de visibilité peut varier selon les sites d'observation potentiels et la sensibilité des observateurs.

CARTOGRAPHIE DES ZONES DE VISIBILITÉ

La cartographie des zones de visibilité représente un portrait global de la visibilité du terminal maritime projeté en illustrant d'où, à l'intérieur de la zone d'étude paysagère, seront visibles les structures et les modifications les plus importantes.

Cette cartographie s'appuie sur un modèle numérique d'élévation (MNE), le plan d'aménagement général du site et les paramètres de conception du terminal maritime (positionnement et hauteurs des installations et transformations projetées les plus importantes). Le MNE, qui représente la surface du terrain naturel, est défini à partir des données topographiques de la zone d'étude, tirées de la Base de données topographiques du Québec (BDTQ). L'analyse est effectuée à l'aide de l'outil géomatique de type « champs de vision » (viewshed), dont les points d'observation correspondent aux composantes les plus dominantes du terminal maritime projeté et leur amplitude respective, soient : le dôme et le silo d'entreposage, incluant les équipements de transbordement à leur sommet, ainsi que la paroi de roc exposée requise pour permettre l'aménagement du quai et de l'aire de manœuvre attenante. Cette analyse surestime toutefois l'étendue de la visibilité des composantes puisqu'elle ne considère pas le couvert végétal, le cadre bâti et tout autre obstacle pouvant restreindre l'ouverture et la profondeur des vues; seul le relief du terrain est utilisé.

La cartographie des zones de visibilité reprend le concept d'aires d'influence suggérées par le MRNF pour l'implantation de parc éolien sur le territoire public (MRNF 2005), soit :

- l'aire d'influence forte qui couvre un rayon d'environ 10 fois la hauteur total des installations, soit un rayon de 645 m en considérant la hauteur de la paroi de roc exposée;
- l'aire d'influence moyenne qui correspond à un rayon d'environ 100 fois la hauteur des installations, soit un rayon de 6,45 km;
- l'aire d'influence faible qui comprend les secteurs au sein desquels les installations restent visibles. Comme précisée précédemment (chapitre 10.6.2), la limite de visibilité est fixée à 25 km.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Zone de visibilité et importance de l'influence du projet

Sources :

Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RNCan
Limites administratives, SDA, 2013-08
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Territoires récréatifs du Québec (TRQ), MRNF Québec, 2007

Fichier : 15-0076_C10-4_ZoneVisibilite_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 750 1 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 10-4
Mai 2016

Paysage

Unité de paysage

C1 — Numéro d'unité
— Type de paysage
- R — De rivière
- U — Urbain
- PA — Agricole
- C — De collines
- L — Lacustre

Limite d'unité

Zone avec point de vue sur le silo et le dôme
- Influence forte
- Influence moyenne
- Influence faible

Zone avec point de vue sur le silo, le dôme et la coupe de roc verticale
- Influence forte
- Influence moyenne
- Influence faible

Infrastructures

- Route principale
- Route secondaire ou chemin
- Bâtiment

Limites

- Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
- Parc national du Fjord-du-Saguenay
- Territoire récréatif en milieu privé
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
- Municipalité locale

Milieu physique

- Lac / rivière
- Cours d'eau

Composantes du projet

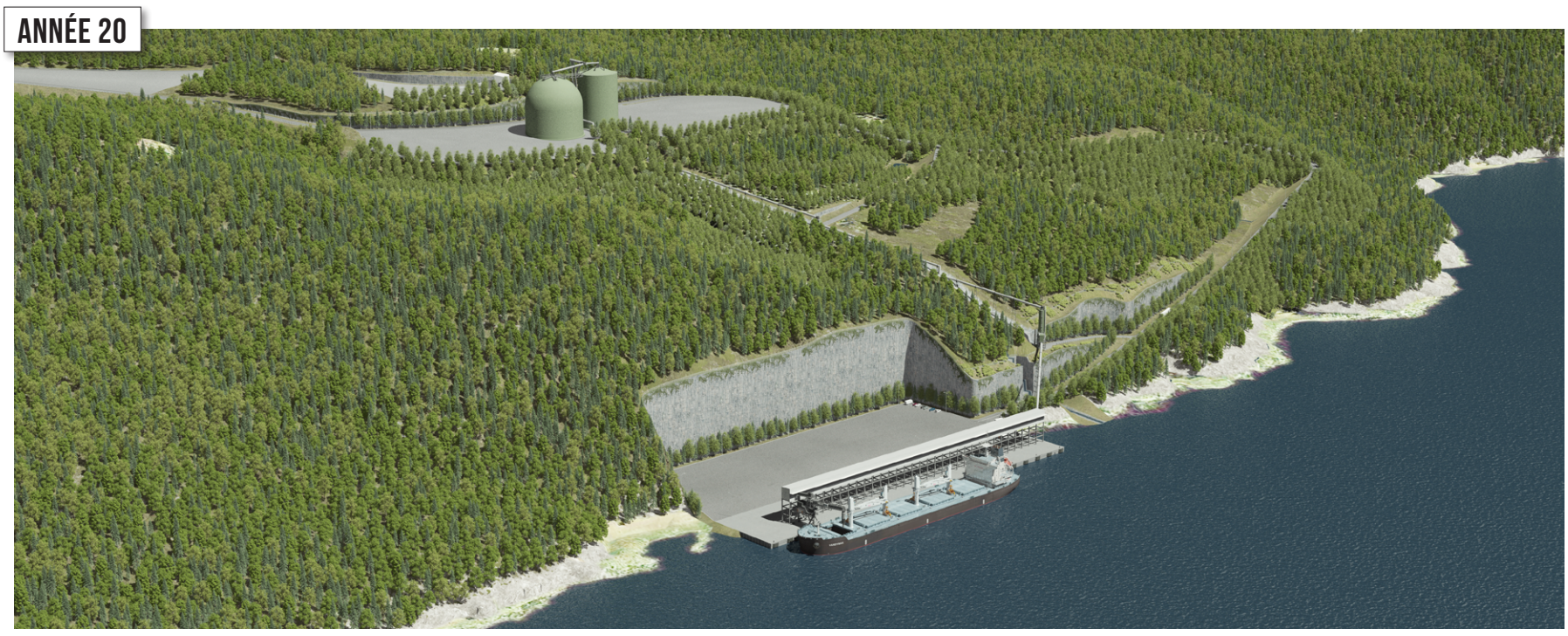
- Silo et dôme
- Paroi de roc exposée
- Localisation de simulation visuelle
- Zone d'étude paysagère
- Zone d'étude restreinte

PA1 PA2 U1 U2 U3 U4 U5 R1 R2 R3 R4 C1 C2 C3 L1 L2
Saint-Honoré
Ville de Saguenay
Saint-Fulgence
Ville de Saguenay
Ville de Saguenay
MRC du Fjord-du-Saguenay
Pointe à l'Ilet
Cap à la Loutre
Anse aux Foins
Cap de la Mer
Pointe à Gonie
Rivière Saguenay
Lac Roger
Lac Laurent
Lac Rousse
Lac José
Lac Long
Lac Joseph
Lac des Racine
Parc Aventures Cap Jaseux
Cap Jaseux
Pointe aux Pins
Cap Blanc
Îles à Jalbert
Anse à Pelletier
Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Le Petit Claude
La Grande Anse
Anse au Sable
Lac de Sable
Lac du Castor
Petits lacs Ronds
Cap à l'Ouest
Cap à l'Est
Anse Plate
Anse de Sable
Pourvoirie du Cap au Leste
Parc marin du Saguenay—Saint-Laurent
Sainte-Rode-du-Nord
Saint-Félix d'Otis
Anse à Didier
Anse à la Croix
Anse aux Cailles
Anse aux Billots
Pointe du Fort
Anse à Poulette
Anse à Benjamin
Baie des Ha! Ha!
Les Battures
La Grande Baie
Rivière à Mars
Rivière Ha! Ha!
Lac Otis
Parc national du Fjord-du-Saguenay

PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**
FIGURE 10-1 VUE AÉRIENNE

PORT DE SAGUENAY

ANNÉE 20



ANNÉE 1



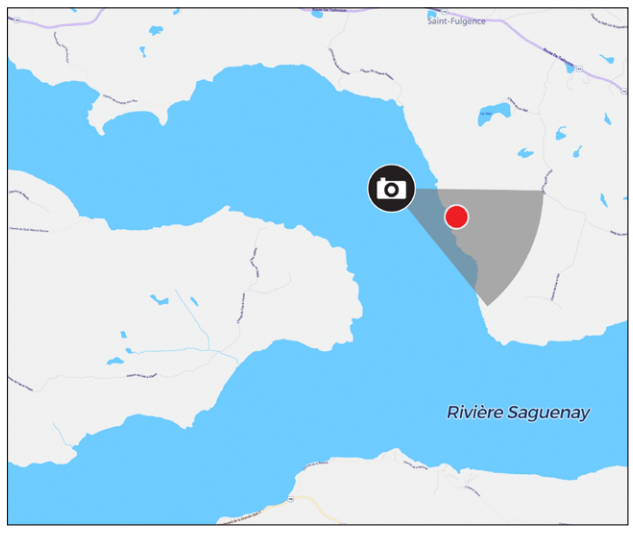
SITUATION ACTUELLE



DONNÉES TECHNIQUES

POINT DE VUE :	FIGURE 10-1 - VUE AÉRIENNE
ORIENTATION :	113,80°
DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET LE PROJET :	1630 M
TYPE DE SIMULATION :	IMAGE DE SYNTHÈSE
ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL :	495,7 M
OBJECTIF DE LA CAMÉRA :	50 MM
NO. DE RÉFÉRENCE DU FICHIER :	N/A
COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE :	70°44'24.75"O, 48°25'35.09"N

CARTE DE LOCALISATION



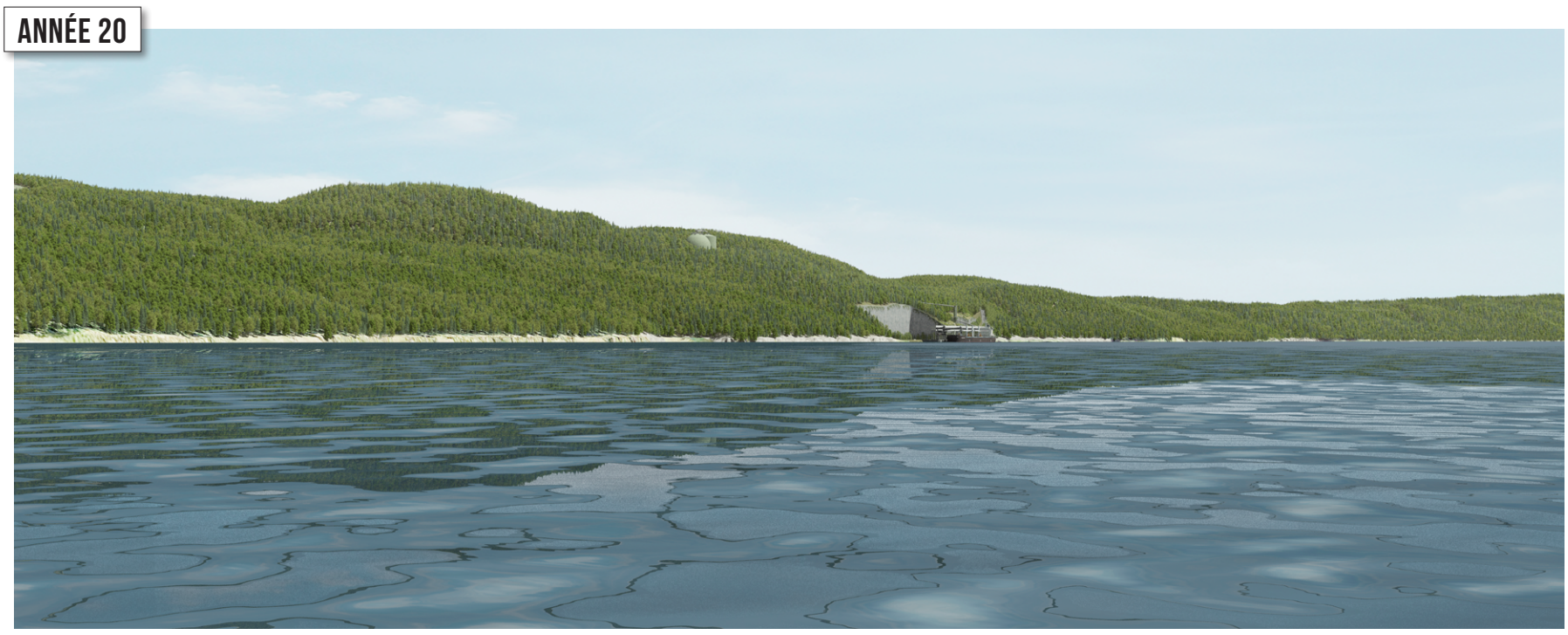
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

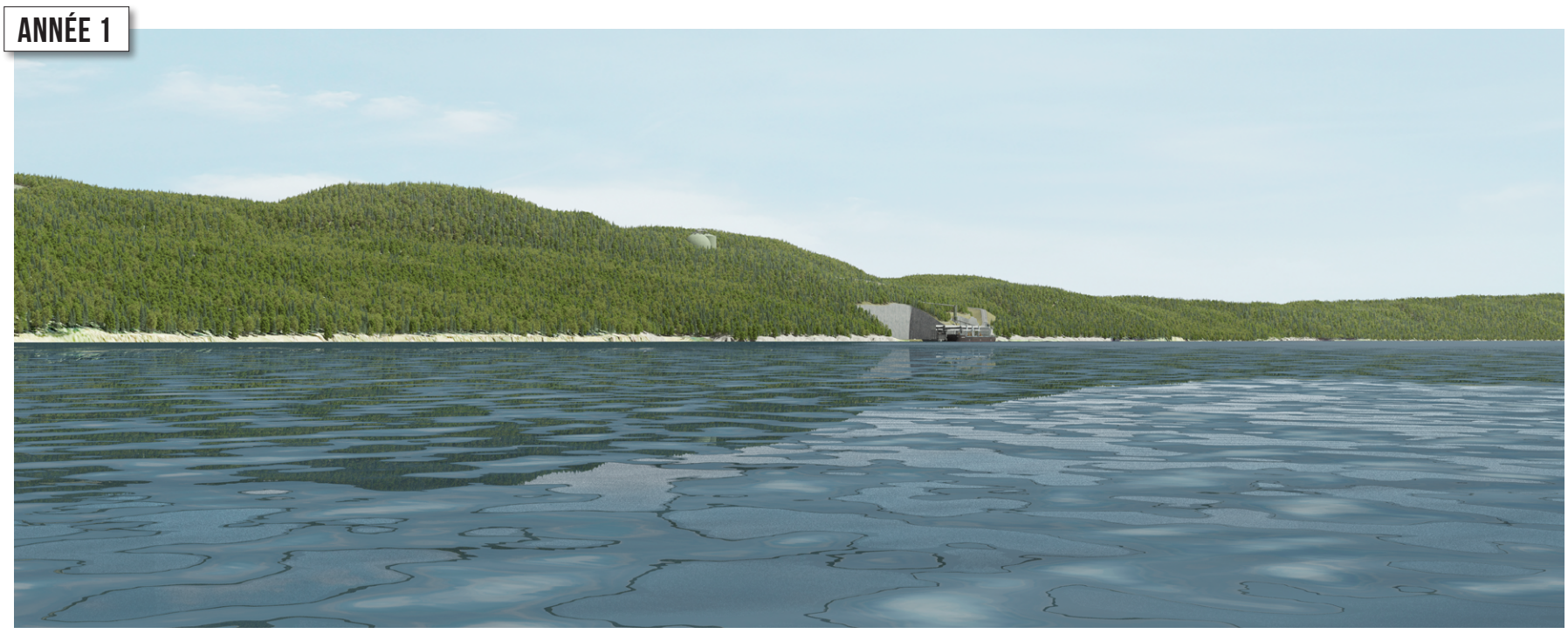
PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**
FIGURE 10-2 ANSE À PELLETIER

PORT DE SAGUENAY

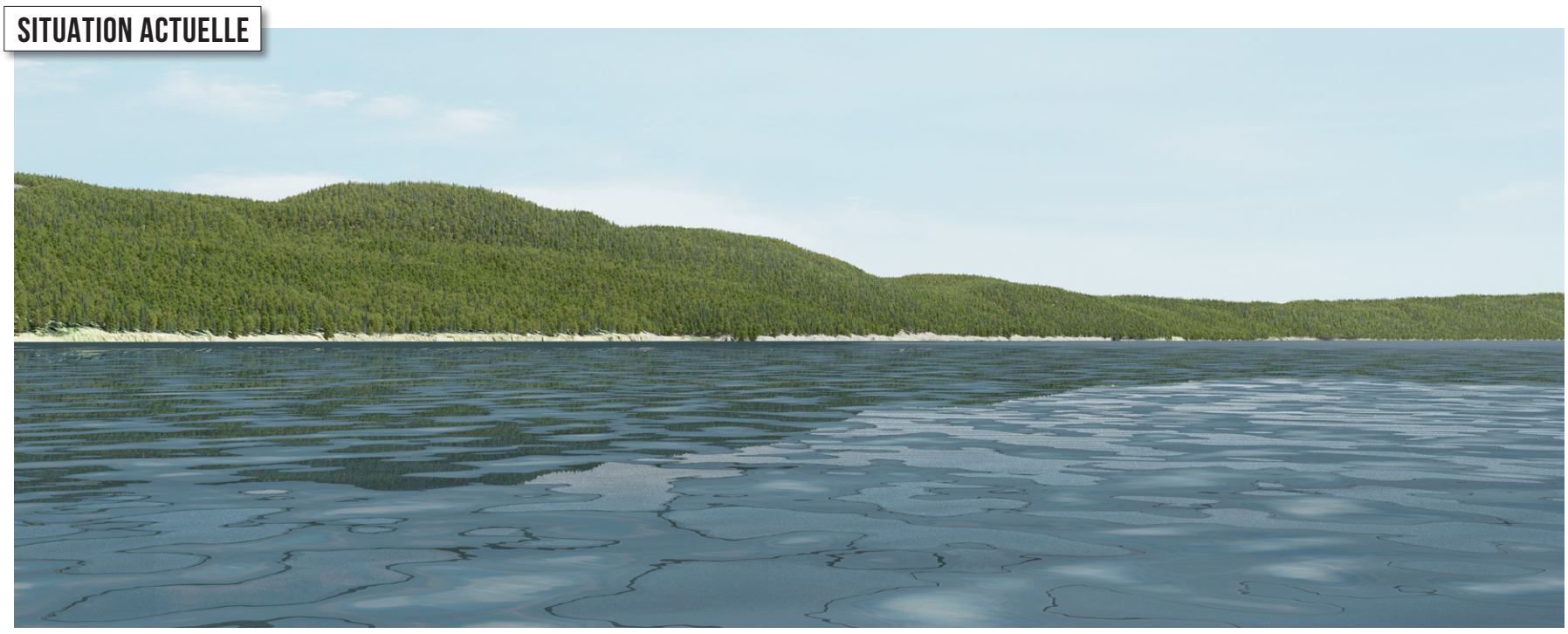
ANNÉE 20



ANNÉE 1



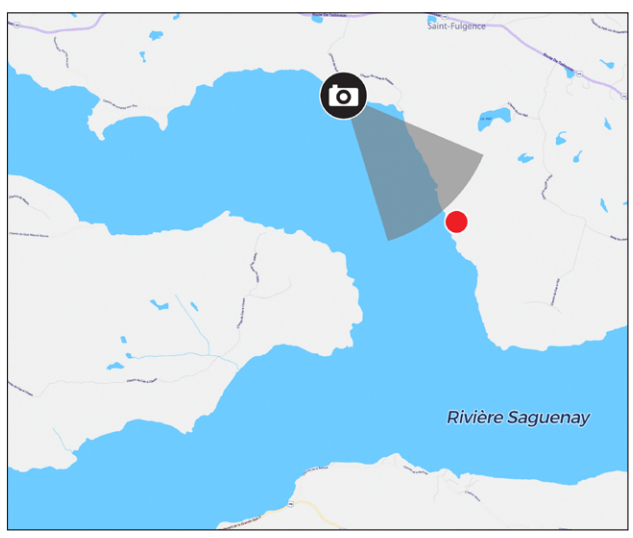
SITUATION ACTUELLE



DONNÉES TECHNIQUES

POINT DE VUE :	FIGURE 10-2 - ANSE À PELLETIER
ORIENTATION :	136,71°
DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET LE PROJET :	3713 M
TYPE DE SIMULATION :	IMAGE DE SYNTHÈSE
ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL :	4 M
OBJECTIF DE LA CAMÉRA :	50 MM
NO. DE RÉFÉRENCE DU FICHIER :	N/A
COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE :	70°45'20.43"O, 48°25'41.51"N

CARTE DE LOCALISATION



GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**
FIGURE 10-3 CHEMIN DE LA BATTURE

PORT DE SAGUENAY

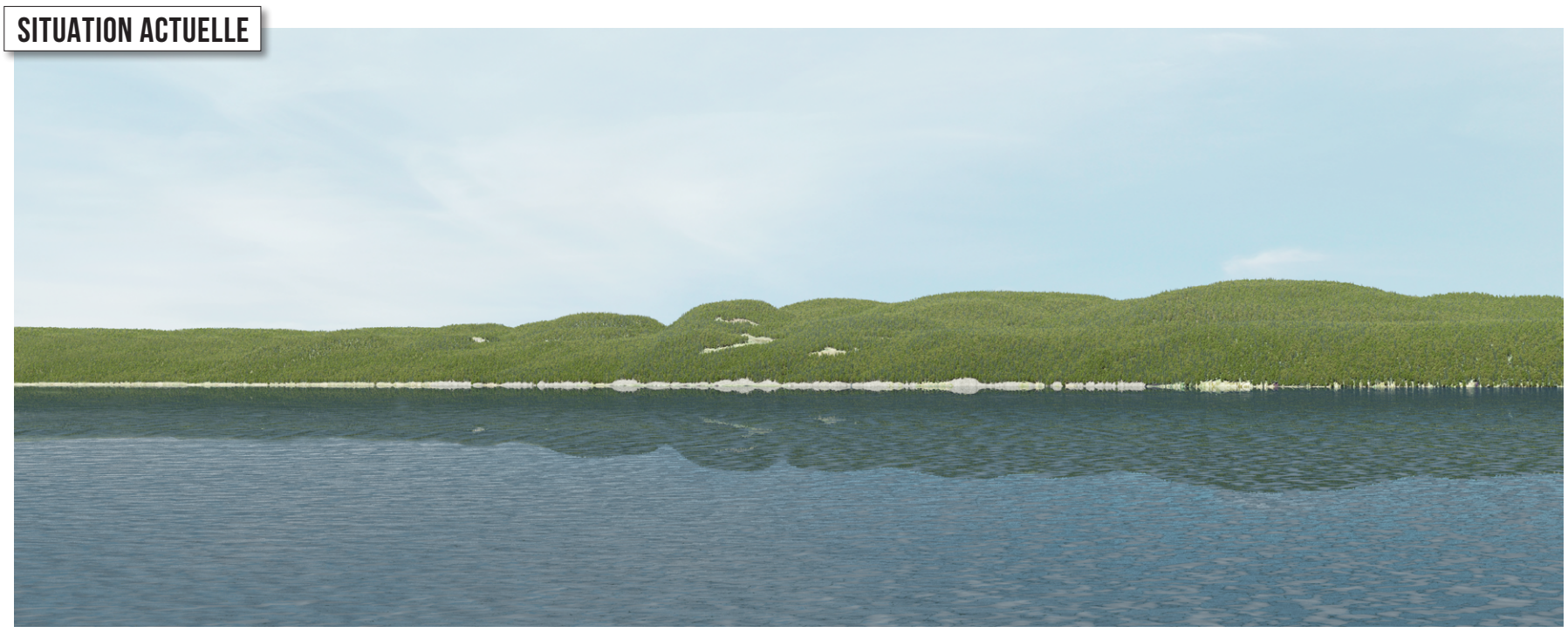
ANNÉE 20



ANNÉE 1



SITUATION ACTUELLE



DONNÉES TECHNIQUES

POINT DE VUE :	FIGURE 10-3 - CHEMIN DE LA BATTURE
ORIENTATION :	21,59°
DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET LE PROJET :	5290 M
TYPE DE SIMULATION :	IMAGE DE SYNTHÈSE
ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL :	12 M
OBJECTIF DE LA CAMÉRA :	50 MM
NO. DE RÉFÉRENCE DU FICHIER :	N/A
COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE :	70°44'48.94"O, 48°21'8.12"N

CARTE DE LOCALISATION



GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**
FIGURE 10-4 CAP-JASEUX

PORT DE SAGUENAY

ANNÉE 20



ANNÉE 1



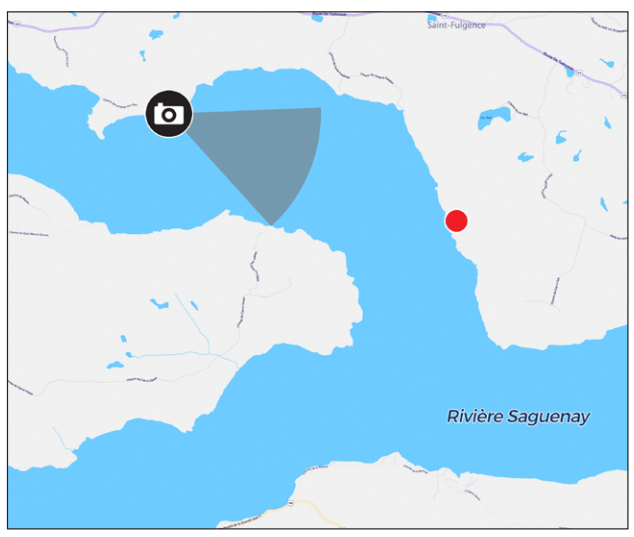
SITUATION ACTUELLE



DONNÉES TECHNIQUES

POINT DE VUE :	FIGURE 10-4 - CAP-JASEUX
ORIENTATION :	110,78°
DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET LE PROJET :	6755 M
TYPE DE SIMULATION :	IMAGE DE SYNTHÈSE
ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL :	4 M
OBJECTIF DE LA CAMÉRA :	50 MM
NO. DE RÉFÉRENCE DU FICHIER :	N/A
COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE :	70°48'36.18"0, 48°25'26.72"N

CARTE DE LOCALISATION



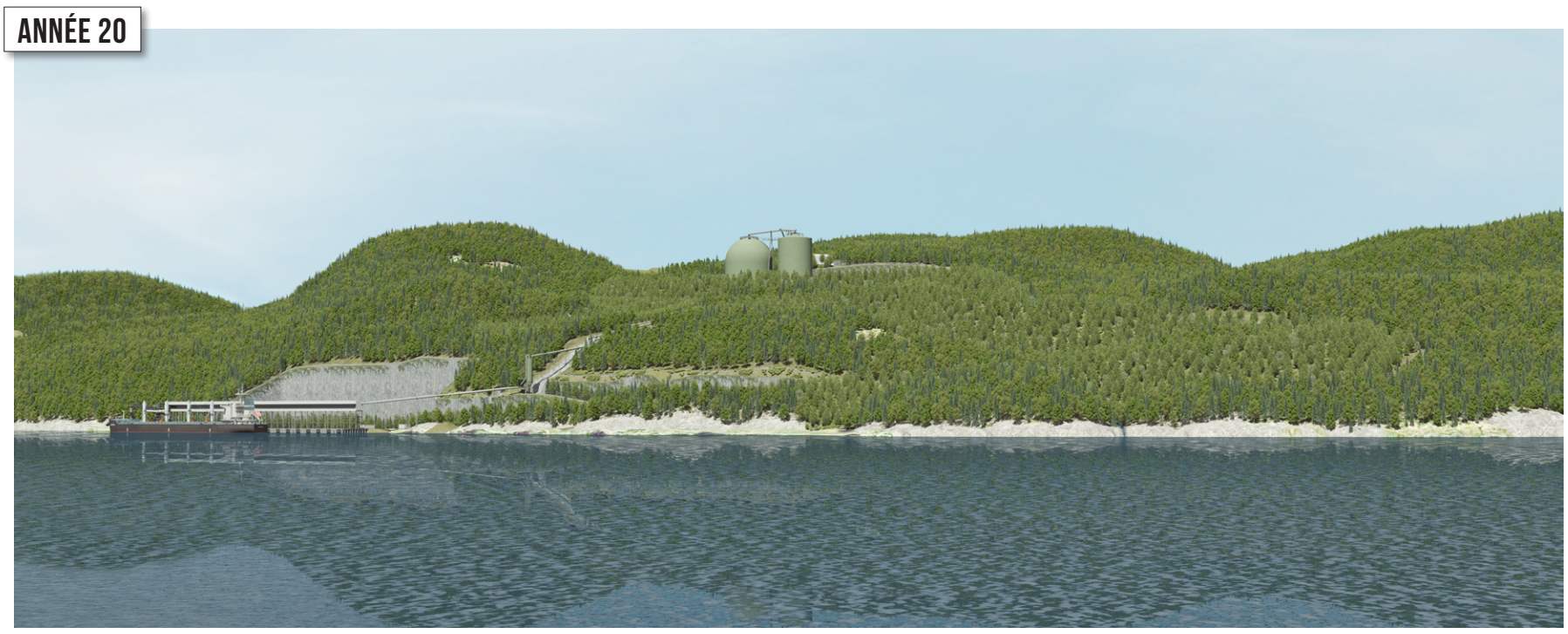
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

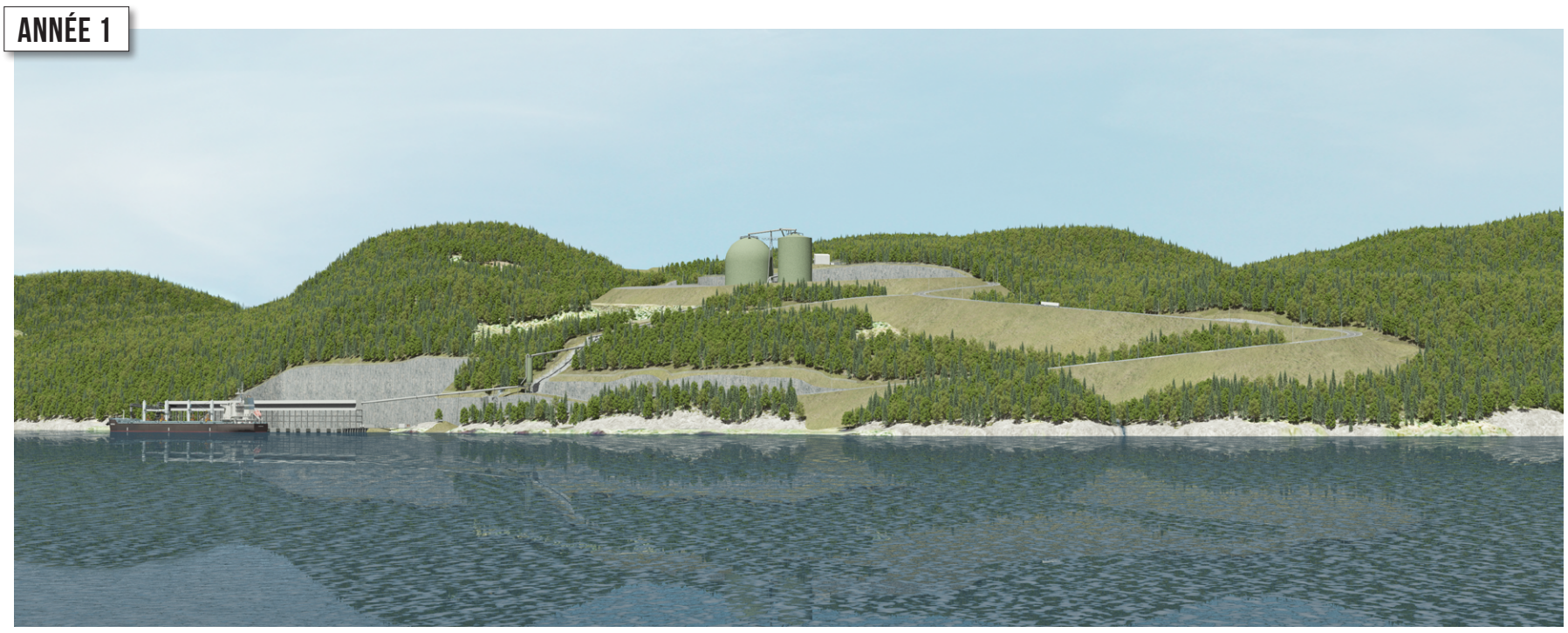
PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**
FIGURE 10-5 VUE DU BATEAU

PORT DE SAGUENAY

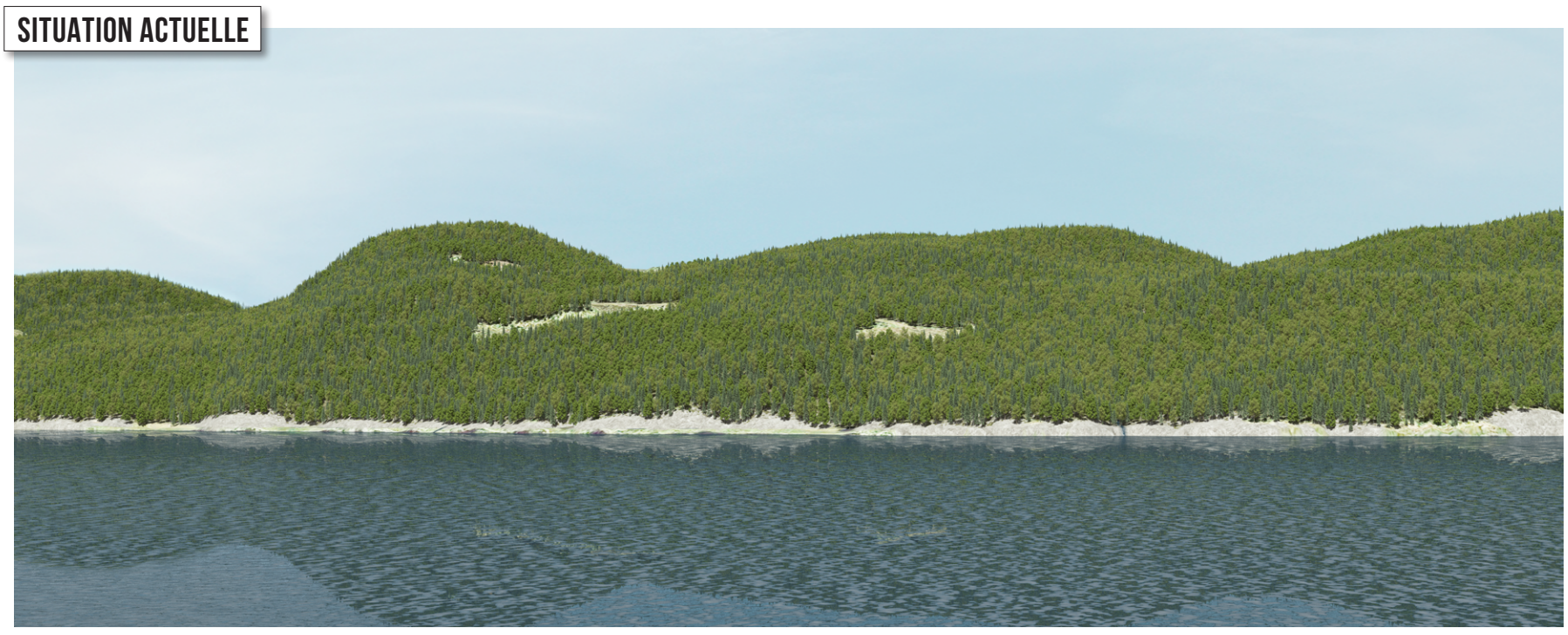
ANNÉE 20



ANNÉE 1



SITUATION ACTUELLE



DONNÉES TECHNIQUES

POINT DE VUE :	FIGURE 10-5 - VUE DU BATEAU
ORIENTATION :	35,85°
DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET LE PROJET :	1890 M
TYPE DE SIMULATION :	IMAGE DE SYNTHÈSE
ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL :	17,9 M
OBJECTIF DE LA CAMÉRA :	50 MM
NO. DE RÉFÉRENCE DU FICHIER :	N/A
COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE :	70°44'4.39"0, 48°23'48.29"N

CARTE DE LOCALISATION



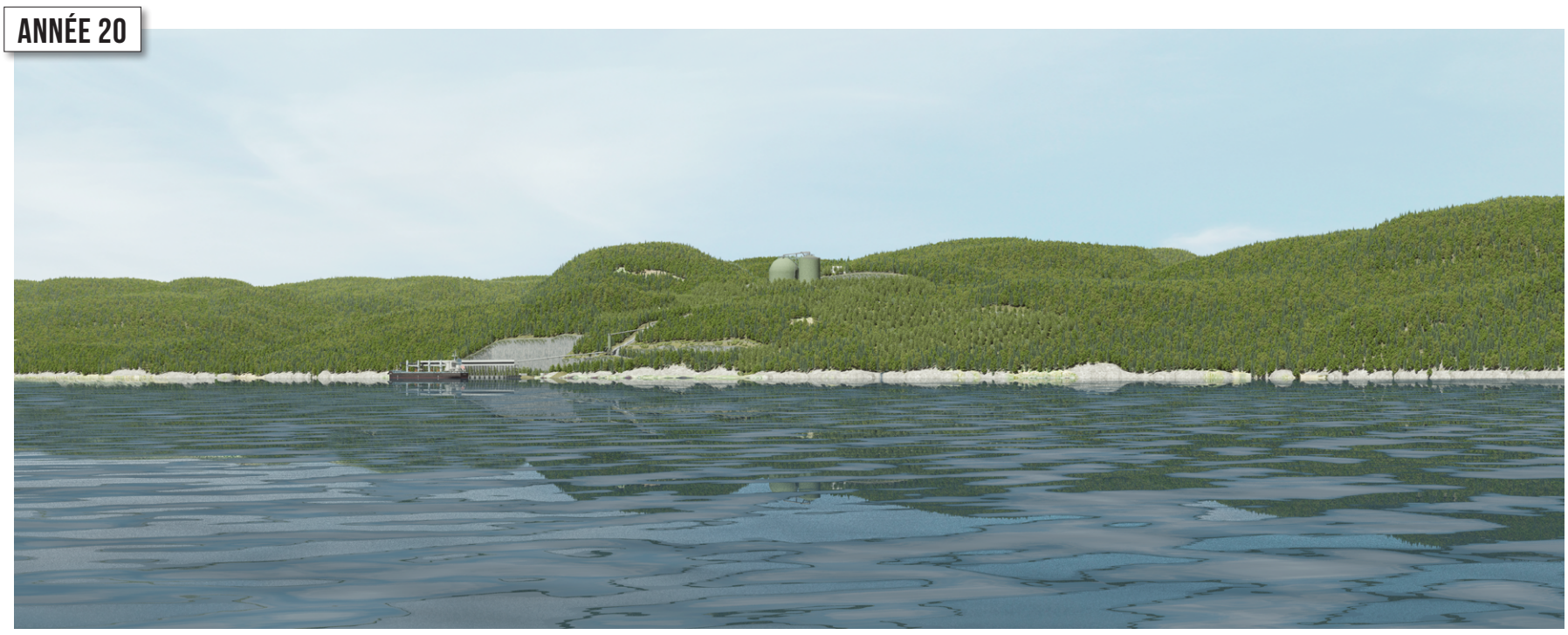
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**
FIGURE 10-6 TRAJET CROISIÈRES

PORT DE SAGUENAY

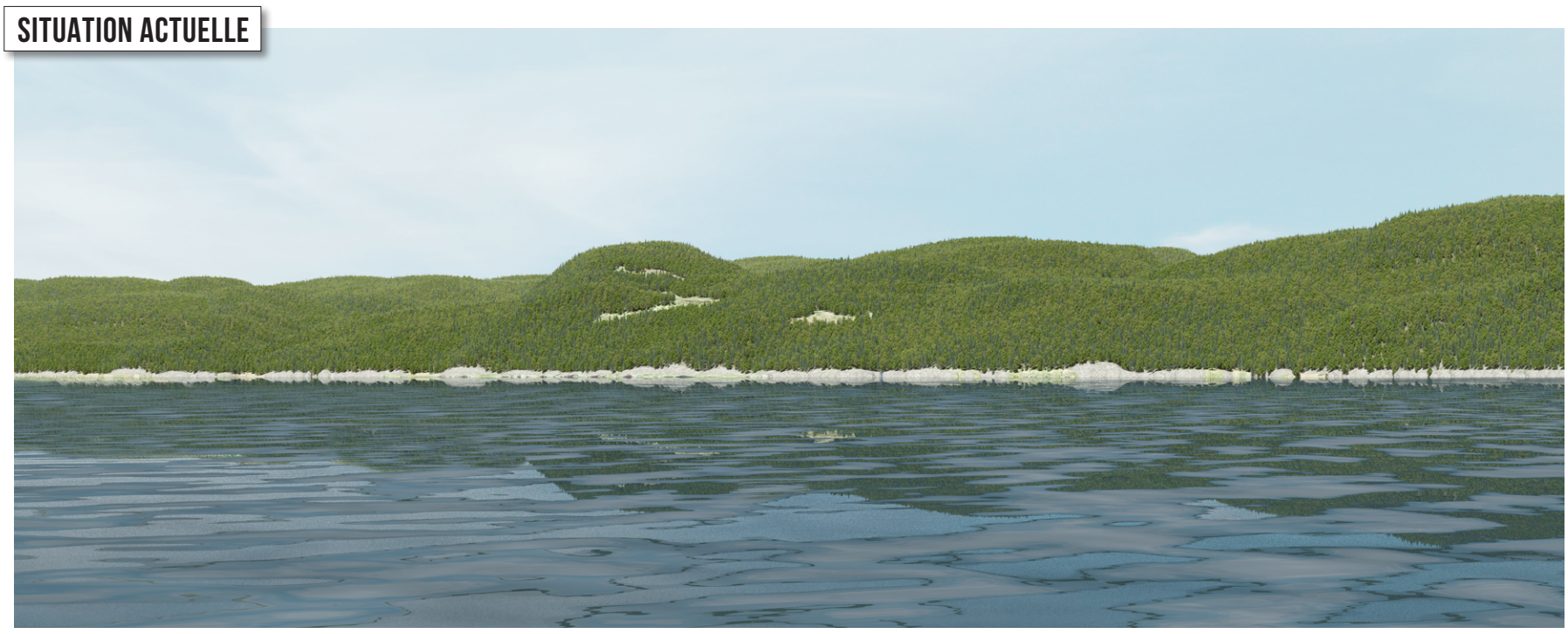
ANNÉE 20



ANNÉE 1



SITUATION ACTUELLE



DONNÉES TECHNIQUES

POINT DE VUE :	FIGURE 10-6 - TRAJET CROISIÈRES
ORIENTATION :	25,76°
DISTANCE MINIMALE ENTRE L'OBSERVATEUR ET LE PROJET :	3550 M
TYPE DE SIMULATION :	IMAGE DE SYNTHÈSE
ÉLÉVATION DE LA PRISE DE VUE PAR RAPPORT AU SOL :	4 M
OBJECTIF DE LA CAMÉRA :	50 MM
NO. DE RÉFÉRENCE DU FICHIER :	N/A
COORDONNÉES DE LA PRISE DE VUE :	70°44'24.54"O, 48°22'10.65"N

CARTE DE LOCALISATION



GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

SIMULATIONS VISUELLES SUR IMAGES DE SYNTHÈSE

Afin d'illustrer l'intégration du terminal maritime et de ses diverses composantes au paysage environnant, des simulations visuelles ont été réalisées (figures 10-1 à 10-6). Ces simulations visuelles illustrent, pour un point d'observation donné, les effets du projet sur l'environnement visuel pour des observateurs fixes et mobiles, attribuables aux diverses interventions et installations projetées. La réalisation d'une simulation visuelle comprend plusieurs étapes :

- les points de vue pertinents à simuler ont été sélectionnés à partir des récepteurs sensibles identifiés à la suite de la caractérisation des différentes unités de paysage et des relevés d'inventaire (terrain, littérature, préoccupations, etc.);
- une maquette 3D a été créée à l'aide de divers logiciels (SIG, CAD et logiciels de modélisation 3D) à partir de :
  - une modélisation de la topographie contextuelle par modèle numérique d'altitude (MNA) (échelle 1:20 000) et de la topographie du secteur du projet (photo-interprétation, courbes au 1 m);
  - une modélisation du couvert végétal à partir des cartes écoforestière du secteur;
  - une modélisation des diverses composantes du projet selon les plans d'ingénierie préliminaire et d'aménagement du terminal maritime;
  - une modélisation des mesures d'atténuation proposées;
  - un habillage des surfaces 3D polygonales avec des textures photo-réalistes.
- des rendus des images de synthèse 3D ont été produits en plaçant des caméras à l'intérieur de la maquette 3D, géoréférencées selon les points GPS correspondant aux points de vue sélectionnés. Puis les images ont été produites en réglant les caméras avec une lentille de 50 mm afin de se rapprocher de la vision humaine. Le logiciel principalement utilisé pour les rendus des images de synthèse est *Autodesk 3DS Max*.

Les six simulations visuelles illustrent la situation actuelle avant la réalisation du projet, les effets du projet sur l'environnement visuel en phase d'exploitation et d'entretien et un an après la fin des travaux, puis en période d'exploitation et 20 ans après la fin des travaux, en considérant les mesures d'atténuation mises en place. L'utilisation d'images de synthèse a été retenue, compte tenu de l'accès périlleux à certains lieux d'intérêt durant la saison hivernale, notamment à partir du cours du Saguenay.

La maquette 3D a aussi permis de réaliser un montage vidéo expliquant les diverses composantes du terminal maritime et illustrant les mesures d'atténuation proposées pour atténuer les effets environnementaux négatifs sur l'environnement visuel. Le montage vidéo est joint à l'annexe D-3.

10.6.7.2 ÉVALUATION DES DEGRÉS DE VISIBILITÉ

Le site retenu pour le terminal maritime en rive nord du Saguenay se situe sur le versant ouest du fjord. La configuration encaissée et les versants accentués de secteur ainsi que le relief irrégulier et la densité du couvert forestier qui caractérisent le territoire environnant, font en sorte que plusieurs secteurs de la zone d'étude paysagère n'offrent aucune visibilité sur le site retenu. La cartographie des zones de visibilité et des aires d'influence indique, en couleur, les secteurs offrant des possibilités de voir les interventions et structures projetées les plus imposantes.

Pour chacune des unités de paysage définies à l'intérieur de la zone d'étude paysagère, le degré de visibilité a été évalué selon l'exposition visuelle des observateurs potentiels et leur sensibilité (type d'observateurs). Ainsi l'unité de paysage de rivière du bras Nord du fjord (**R2**), où s'implantera le futur terminal, offre un degré de visibilité qui varie de fort à nul selon le lieu d'observation. L'unité de paysage de

rivière de la confluence et la partie aval du fjord (**R3**) offre un degré de visibilité variant de moyen à nul. La moitié des unités de paysage définies à l'intérieur de la zone d'étude paysagère offrent un degré de visibilité de faible à nul (**R1, R4, U1, U5, PA2, C1, C2, L1**) et six unités de paysage **(U2, U3, U4, PA1, C3, L2**) n'offrent aucune vue sur l'emplacement du terminal maritime projeté. Le degré de visibilité qui leur est attribué est considéré nul. Le tableau 10-15 présente l'évaluation des degrés de visibilité et leur justification.

Tableau 10-15. Évaluation du degré de visibilité du terminal maritime en rive nord du Saguenay

Unité de paysage		Degré de visibilité	Notes, justifications
R1	Paysage de rivière – Estuaire fluvial du Saguenay	Faible à nul	- Vues ouvertes et profondes sur l'estuaire du Saguenay (halte routière, résidences riveraines) dont la profondeur rejoint les rives opposées et s'étirent parfois au-delà des rives et des collines boisées. - Vues ouvertes ponctuelles à partir de la route 172 et du chemin Saint-Martin lorsque ces routes côtoient la rive. Percées visuelles au travers des lots en culture ou d'éclaircies dans la bande riveraine. - Vue ouvertes et profondes de l'estuaire pour les plaisanciers et autres usagers. - En rive nord, la configuration du Cap Jaseux (unité R2) fait en sorte qu'aucune vue n'est offerte sur le terminal maritime, en amont de la Pointe-aux-Pins jusqu'à la rivière Valin. - Site du terminal maritime situé à plus de 14 km des divers lieux d'observation – Visible en arrière-plan, aire d'influence faible. - Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
R2	Paysage de rivière – Bras Nord du fjord	Fort à nul	- Vues vastes et profondes à partir des résidences riveraines en rive nord, du PACJ et des infrastructures récréatives riveraines dont les plans intermédiaires et arrière-plans rejoignent les rives opposées environnantes. - En rive sud, vues généralement ouvertes à partir des résidences riveraines, parfois cadrées selon la configuration de la rive et la présence ou non d'une bande riveraine boisée. - Vues ouvertes ponctuelles à partir du rang Saint-Martin, selon la présence ou non de lots en culture, d'un cadre bâti, de rives ou de lots boisés. - Vues ouvertes et profondes à partir du fjord pour les plaisanciers, les touristes de croisières, les adeptes de kayak de mer et autres usagers. - En rive nord, la configuration du Cap Jaseux fait en sorte qu'aucune vue n'est offerte sur le terminal maritime, en amont de la Pointe-aux-Pins jusqu'à la rivière Valin. - Aucune vue sur le terminal maritime n'est offerte de l'embouchure de la rivière Pelletier et de la rive est du fjord en raison de la configuration irrégulière et de relief accentué du versant. - En rive sud, la configuration de l'Anse au Sable limite les vues offertes vers le terminal maritime à partir des résidences de villégiature. Les installations seraient possiblement visibles à partir de la résidence de villégiature à plus à l'ouest. - Site du terminal maritime situé à une distance de 3,7 km des résidences regroupées de l'Anse à Pelletier (simulation visuelle 2) – Visible au plan intermédiaire, aire d'influence moyenne. - Site du terminal maritime situé à une distance de 6,7 km du PACJ (simulation visuelle 4) – Visible en arrière-plan, aire d'influence faible. - Site du terminal maritime visible pour les plaisanciers et autres usagers (simulation visuelle 5) – Visible au plan intermédiaire ou avant plan, aires d'influence forte et moyenne. - Site du terminal maritime situé à une distance variant de 2,5 km à 3,3 km du Cap à l'Ouest et des plages nichées aux creux des anses – Visible au plan intermédiaire, aire d'influence moyenne.

Unité de paysage		Degré de visibilité	Notes, justifications
			- Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
R3	Paysage de rivière – Confluence et partie aval du fjord	Moyen à nul	- En rive nord, vastes panoramas sur la portion aval du fjord et jusqu'à la baie des Ha! Ha! à partir des installations de la pourvoirie Cap au Leste et des promontoires aménagés. Percées visuelles ponctuelles à partir de sommets ou lorsque les sentiers rejoignent la rive. - Large panorama sur le fjord à partir du site du phare du Cap à l'Est. - En rive sud, vues généralement ouvertes et profondes jusqu'à l'intérieur du bras Nord à partir des résidences riveraines. - Percées visuelles ponctuelles au travers du cadre bâti et d'éclaircies dans la bande riveraine à partir du chemin de la Batture. - Vue ouverte et profonde sur la portion amont du fjord à partir du site de la Nouvelle-France. - Vues ouvertes et profondes à partir du fjord pour les plaisanciers, touristes de croisières et autres usagers. - En aval de cap à l'Est, aucune vue possible sur le site du terminal maritime à partir du PMSSL et du PNFS. - En rive nord, aucune vue possible sur le terminal maritime à partir des installations de la pourvoirie Cap au Leste. - En rive sud, aucune vue possible en aval de l'Anse aux Cailles. - Site du terminal maritime situé à une distance de 5,2 km des résidences riveraines en rive sud (simulation visuelle 3) – Visible au plan intermédiaire, aire d'influence moyenne. - Site du terminal maritime situé à une distance moyenne de 3,5 km du trajet des croisières sur le fjord (simulation visuelle 6) – Visible au plan intermédiaire, aire d'influence moyenne. - Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
R4	Paysage de rivière – La Baie des Ha! Ha!	Faible à nul	- Points de vue saisissants offerts à partir de sentiers de randonnées sur le versant nord de la baie des Ha! Ha! jusqu'à Sainte-Rose-du-Nord. - Vues ouvertes sur la baie et la péninsule du Cap-à-l'Ouest à partir de la route 170, des belvédères et des résidences riveraines en rive nord. - Vue panoramique sur la baie des Ha! Ha!, la ville et la péninsule du Cap-à-l'Ouest à partir du mont Bélu - Vue ouverte sur la ville, la baie et les versants boisés à partir du village de pêche blanche - Vues ouvertes et profondes sur la baie pour les plaisanciers, les touristes de croisières et autres usagers. - La configuration de la péninsule Cap-à-l'Ouest fait en sorte qu'aucune vue d'est offerte sur le terminal maritime à partir de la rive nord de la baie jusqu'au Cap à l'Ouest, et au creux de la baie à partir des secteurs de l'Anse à Benjamin et de Port-Alfred. - Le relief de la péninsule dissimule aussi la paroi de roc exposée en rive sud, jusqu'au parc Georges-Coiffier. - Site du terminal maritime situé à une distance de plus de 6,3 km de la rive sud de la baie des Ha ! Ha! – Visible en arrière-plan, aires d'influence moyenne et faible. - Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
U1	Paysage urbain – Secteur Canton-Tremblay	Faible à nul	- Vue cadrée et en plongée sur l'estuaire à partir de la route 172 lorsqu'elle descend le plateau. - Percées visuelles sur l'estuaire à partir de résidences riveraines. - Vues panoramiques sur l'estuaire à partir des sentiers de la réserve naturelle des Monts-et-Merveilles. - Vue latérale sur l'estuaire à partir de la route 172 lorsqu'elle côtoie la rive. - Site du terminal maritime situé à une distance de plus de 20 km – Visible

Unité de paysage		Degré de visibilité	Notes, justifications
			en arrière-plan, aire d'influence faible. - Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
U2	Paysage urbain – Hameau Valin	Nul	- Aucune vue possible sur le terminal maritime en raison du relief et de la configuration de la rive nord, particulièrement du Cap Jaseux.
U3	Paysage urbain – Saint-Fulgence	Nul	- Aucune vue possible sur le terminal maritime en raison du relief et de la configuration de la rive nord, particulièrement du Cap Jaseux.
U4	Paysage urbain – Arrondissement de Chicoutimi	Nul	- Aucune vue possible sur le terminal maritime pour la portion ouest de l'unité en raison du relief et de la configuration de la rivière. - Aucune vue possible sur le terminal maritime pour la portion est de l'unité en raison de lots boisés et en friche qui limitent l'étendue des vues et de l'implantation du cadre bâti riverain orienté majoritairement vers l'ouest.
U5	Paysage urbain – Arrondissement de La Baie	Faible à nul	- Vue ouverte à partir des aménagements riverains du secteur de Grande-Baie, du parc de la rivière Ha! Ha! et de l'observatoire et du quai Laurier-Simard. - Aucune vue possible sur le terminal maritime pour les secteurs de Bagotville et de Port-Alfred en raison du relief et de la configuration de la péninsule du Cap-à-l'Ouest. - Site du terminal maritime situé à une distance de plus de 13 km – Visible en arrière-plan, aire d'influence faible. - Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
PA1	Paysage agricole en rive nord du Saguenay	Nul	- Aucune vue possible sur le terminal maritime en raison de la configuration irrégulière des lots en culture, de peuplements forestiers et de la configuration du versant nord de la rivière.
PA2	Paysage agricole en rive sud du Saguenay	Faible à nul	- Vue ouverte mais de profondeur limitée par les parcelles boisées et les limites de lots en friche, la végétation riveraine des cours d'eau et dans les ravins. - Site du terminal maritime situé à une distance de plus de 11 km – Visible en arrière-plan, aire d'influence faible. - Observateurs fixes et mobiles, permanents et occasionnels.
C1	Paysage de collines en rive nord du Saguenay	Faible à nul	- Percée visuelle ponctuelle possible à partir de la route 172, au travers d'une trouée dans le couvert forestier lorsque la route côtoie la rive du lac Saint-Joseph. - Percées visuelles ponctuelles possibles à partir d'éclaircies dans le couvert forestier sur certains sommets. - Aucune vue possible sur le terminal maritime à partir du chemin du Cap-à-l'Est en raison du relief de collines et de la densité du couvert forestier. - Aucune vue offerte sur le terminal maritime à partir de la propriété de Pourvoirie du Cap au Leste raison du relief de collines et de la densité du couvert forestier. - Site du terminal maritime situé à une distance de 5,6 km de la route 172 à la hauteur du lac Saint-Joseph – Visible en arrière-plan, aire d'influence moyenne. - Site du terminal maritime situé à une distance de moins de 1 km de certains sommets – Visible au plan intermédiaire, aires d'influence moyenne et forte. - Observateurs mobiles et occasionnels.
C2	Paysage de collines de la péninsule de Cap-à-l'Ouest	Faible à nul	- Percées visuelles ponctuelles possibles à partir d'éclaircies dans le couvert forestier sur certains sommets et versants orientés vers l'est. - Aucune vue possible sur le terminal maritime à partir du sentier de l'Anse-au-Sable, des lots en culture. - Site du terminal maritime situé à une distance de 2,8 km des sommets les plus rapprochés – Visible au plan intermédiaire, aire d'influence moyenne.

Unité de paysage		Degré de visibilité	Notes, justifications
			- Observateurs mobiles et occasionnels.
C3	Paysage de collines en rive sud du Saguenay	Nul	- Aucune vue possible sur le terminal maritime en raison de la densité du couvert forestier et l'irrégularité du relief de collines.
L1	Paysage lacustre – Lacs Neil, Bouchard, à Ludger-Brisson, Brock, Poléon, Durand et à Thaddé	Faible à nul	- Percées visuelles ponctuelles possibles à partir d'éclaircies dans le couvert forestier sur certains sommets de collines et versants orientés vers le sud, notamment au sud du lac Neil et à l'ouest du lac Brock. - Aucune vue possible sur le terminal maritime à partir des secteurs de villégiature regroupées aux lacs Neil et Bouchard. - Aucune vue possible sur le terminal maritime à partir de la route 172 et du chemin du Cap-à-l'Est. - Silo et dôme situés à une distance de moins de 1 km de certains sommets – Visible au plan intermédiaire, aires d'influence moyenne et forte. - Observateurs mobiles et occasionnels.
L2	Paysage lacustre – Lac de Sable	Nul	- Aucune vue possible sur le terminal maritime en raison de l'irrégularité du relief de collines.

10.6.7.3 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

La **valeur socioéconomique** attribuée à l'environnement visuel de la rivière et du fjord du Saguenay est jugée **grande**, l'ensemble du Saguenay faisant l'objet d'encadrements réglementaires pour sa préservation, mis en place par les MRC et municipalités concernées. La préservation de l'environnement visuel du fjord du Saguenay à l'intérieur du PMSSL et du PNFS fait aussi l'objet de protections légales fédérales et provinciales et constitue une préoccupation et un enjeu pour une proportion significative des populations locales et régionales concernées. Ailleurs sur le territoire, la valeur socioéconomique attribuée à l'environnement visuel est considérée **moyenne**. La préservation de la qualité du paysage présente une valeur économique, sociale et culturelle certaine, essentielle aux activités récréatives et touristiques, et constitue aussi une préoccupation et un enjeu pour une proportion significative des populations concernées, tant locales que régionales, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale. La **valeur environnementale globale** retenue est ainsi **grande** pour les unités de paysage R1, R2, R3 et R4 et **moyenne** pour les 12 autres unités de paysage.

Pour chacune des phases du projet (construction, exploitation, démantèlement), l'effet environnemental est de nature négative puisque les travaux de construction, puis la présence du terminal maritime contribueraient à la perturbation de l'environnement visuel du fjord du Saguenay et à l'altération des vues offertes sur celui-ci. Bien que les mesures d'atténuation proposées contribuent à réduire progressivement la perception des transformations, certaines parois de roc exposées en rive et sur le versant, de même qu'une portion du chemin d'accès et le quai demeureraient bien visibles à partir de divers lieux d'observation. L'effet serait donc ressenti de façon continue, sur une **longue période**, puisque le paysage ne pourrait retrouver son état initial à la fin de la phase construction, ni après les phases d'exploitation et de démantèlement. De ce fait, l'effet environnemental sur la composante est considéré **irréversible**. La probabilité d'**occurrence** est jugée **élevée** puisqu'un effet sur l'environnement visuel du fjord du Saguenay se manifesterait de façon certaine lors des activités de construction, perdurerait durant toute la phase d'exploitation et d'entretien et subsisterait après la phase de démantèlement (le quai et le chemin s'y rendant demeureront).

D'emblée, les unités de paysage U2, U3, U4, PA1, C3 et L2 n'offrant aucune visibilité sur le site du terminal, l'ampleur des modifications affectant l'environnement visuel de ces unités de paysage est considéré nulle. Ces unités sont donc exclues de l'évaluation des effets résiduels.

PHASE CONSTRUCTION

Comme discuté précédemment (section 10.6.5), les effets probables sur l'environnement visuel, en phase construction, sont liés aux activités de déboisement et de préparation du terrain de même qu'à la construction du terminal maritime et du quai. Le déboisement et la préparation du terrain requis pour la mise en place des diverses installations, puis l'ajout des nouvelles installations industrielles sur le site et en rive, modifieraient l'environnement visuel actuel et la qualité esthétique de la portion du fjord ciblée par les travaux. Les mesures d'atténuation mises en place permettraient de reverdir rapidement les surfaces travaillées et d'optimiser l'intégration visuelle des installations par une finition (couleur et finit) minimisant leur empreinte visuelle. Selon la croissance estimée des plantations, le réel effet des mesures d'atténuation serait progressif et n'atteindrait sa performance optimale qu'après une vingtaine d'années.

Le terminal maritime serait construit sur le versant est du fjord du Saguenay. Les travaux affecteraient l'environnement visuel environnant de façons variables, selon le degré de visibilité des modifications, définies à partir de l'exposition visuelle des observateurs, leur sensibilité et la distance des lieux d'observation potentiels (section 10.6.7.2).

Unité de paysage du bras Nord du Saguenay (unité R2)

La configuration des versants et des rives du fjord dans ce secteur fait en sorte que certains lieux, considérés comme récepteurs sensibles, n'offrent aucune vue directe sur l'emplacement du terminal maritime projeté (carte 10-3). Ainsi, l'environnement visuel offert aux résidents situés à l'embouchure de la rivière Pelletier et en rive est du fjord jusqu'au site du terminal, en amont de la Pointe-aux-Pins et au creux de l'Anse aux Sable ne serait pas altéré par les travaux de construction et l'ajout des nouvelles installations industrielles. Pour ces secteurs, l'effet environnemental est considéré nul.

Les résidents de l'Anse à Pelletier qui bénéficient de vues ouvertes et profondes sur le paysage du fjord et qui sont parmi les observateurs les plus rapprochés du site du terminal seraient les plus touchés. Les propriétaires d'une résidence de villégiature à l'extrémité ouest de l'Anse au Sable pourraient aussi être touchés par les travaux projetés. Le déboisement et la préparation du terrain laisseraient une empreinte visuelle importante sur le versant actuellement boisé qui forme le plan intermédiaire des vues offertes de ces lieux de résidence. Puis s'ajouteraient dans le paysage, certaines installations industrielles dont le silo, le dôme, le chemin d'accès au quai, le quai et la paroi de roc exposée résultant de l'aménagement de l'aire de manœuvres (figure 10-2).

À partir du PACJ, la clientèle touristique saisonnière verrait l'environnement visuel du fjord, visible à partir de divers points d'intérêt (belvédère, plage, etc.), altéré par les travaux projetés (figure 10-4). Le déboisement et la préparation du terrain laisseraient une empreinte visuelle bien distincte sur le versant boisé qui forme actuellement l'arrière-plan des vues offertes. Les installations industrielles dont le silo, le dôme, le chemin d'accès au quai, le quai et la paroi de roc exposée s'ajouteraient au paysage. Les plaisanciers et touristes de croisières, les adeptes de kayak de mer et autres usagers occasionnels fréquentant cette portion du fjord verraient aussi leurs environnement visuel modifié par les activités de construction du terminal. Leur mobilité fait en sorte qu'ils seraient à même de voir l'étendue des zones déboisées, la plupart des secteurs des travaux et des installations industrielles du terminal (figure 10-5).

Pour ces divers récepteurs sensibles, la **grande valeur environnementale** accordée à la composante et le fort degré de visibilité font en sorte que l'**ampleur** de l'effet environnemental est considérée **forte**. Les travaux de construction s'étendront sur plus d'un an, donc assurément durant la période estivale où la fréquentation du fjord, des plages, des sites récréatifs, des lieux publics et des résidences de villégiature est la plus importante. L'étendue géographique de l'effet est ainsi considérée **locale**. Considérant la nature négative de l'effet, son **irréversibilité**, sa **durée moyenne** et la **probabilité d'occurrence élevée**, l'effet résiduel sur l'environnement visuel perçu à partir des récepteurs sensibles de cette unité est jugée **fort**, l'**importance de l'effet résiduel** est donc **importante**.

Confluence et partie aval du fjord (unité R3)

Dans cette unité, la configuration du fjord et l'amplitude des versants qui le définissent font en sorte que toute la portion aval du fjord, à partir du Cap à l'Est, n'offre aucune vue sur le site du terminal maritime projeté. Ainsi, l'environnement visuel des divers récepteurs sensibles identifiés en rive et sur l'eau dans ce secteur, notamment la pourvoirie de Cap au Leste, le site du phare du Cap à l'Est, le site de la Nouvelle-France, le PMSSL et le PNFS, ne serait pas altéré par les travaux de construction et l'ajout de nouvelles installations industrielles. Pour ces secteurs, l'effet environnemental est considéré nul.

Pour les résidents riverains établis le long du chemin de la Batture jusqu'à l'Anse aux Cailles, en rive sud du Saguenay (figure 10-3), ainsi que les plaisanciers, les touristes de croisières et les autres usagers qui fréquentent cette portion du fjord du Saguenay (figure 10-6), les travaux prévus en phase de construction laisseraient une empreinte visuelle sur le versant actuellement boisé qui compose le plan intermédiaire de la plupart des vues offertes. Plusieurs zones de déboisement, aires de travail et parois de roc exposées seraient effectivement visibles à partir des lieux d'observation, de même que certaines installations industrielles de grandes dimensions, notamment le silo, le dôme, le convoyeur, le chemin d'accès au quai, le quai et le chargeur de navires.

La **grande valeur environnementale** accordée à la composante et le degré de visibilité moyen considéré pour ces récepteurs sensibles font en sorte que l'ampleur de l'effet environnemental est considérée **forte**. L'**étendue géographique** de l'effet est considérée **locale** puisque qu'elle correspond à une portion limitée du fjord du Saguenay. L'effet sera ressenti de façon continue pour la **durée** des travaux (**moyenne**), est considéré irréversible et sa **probabilité d'occurrence** est **élevée**. Ces considérations conduisent donc à un **effet résiduel fort** sur l'environnement visuel pour les récepteurs sensibles de cette portion du fjord du Saguenay et l'**importance de l'effet résiduel** est ainsi **importante**.

Estuaire du Saguenay (unité R1) et la Baie des HA! HA! (unité R4)

Ces deux unités de paysage de rivière offrent de vastes panoramas, des vues ouvertes et profondes à partir de l'estuaire et du fjord, de routes régionales, de divers lieux d'intérêt et de résidences riveraines. La distance du site du terminal maritime projeté de ces divers lieux d'observation, situés à plus de 14 km pour l'estuaire du Saguenay et à plus de 7 km pour la baie des Ha! Ha!, contribue toutefois à réduire le degré de visibilité pour ces deux unités. De fait, les travaux en phase construction modifieraient uniquement l'arrière-plan de certaines vues offertes. Un faible degré de visibilité est donc attribué à ces deux unités.

L'**ampleur** de l'effet sur l'environnement visuel est ainsi jugée **moyenne** puisque la **valeur environnementale** attribuée aux paysages de l'estuaire du Saguenay et de la Baie des Ha! Ha! est considérée **grande**. L'**étendue géographique** de l'effet est considérée **locale** puisque qu'elle se limite à une portion restreinte du fjord du Saguenay. L'effet est de nature négative, il sera ressenti sur une **durée moyenne** (durée des travaux). Sa **probabilité d'occurrence** est **élevée** et il est considéré irréversible. Ces considérations conduisent donc à un **effet résiduel moyen**, donc **non important**, sur l'environnement visuel pour ces récepteurs sensibles de ces deux unités de paysage de rivière.

Pour les unités de paysage offrant un degré de visibilité faible à nul, soit les paysages urbains U1 et U5, le paysage agricole PA2, les paysages de collines C1 et C2 et le paysage lacustre L1, l'**ampleur** des modifications est considérée **faible à nulle** puisque la **valeur environnementale** attribuée à ces paysages est considérée **moyenne**. Pour les unités de paysage urbain du Secteur Canton-Tremblay (U1) et de l'arrondissement de La Baie (U2) l'**étendue géographique** est considérée **locale** puisque que ces unités regroupent les plus importantes concentrations d'observateurs de la zone d'étude paysagère. Les unités de paysage agricole PA2, de collines (C1 et C2) et lacustre (L1), ont plutôt une **étendue spatiale ponctuelle**, ces unités étant fréquentées de façon moins importante et les observateurs y étant moins nombreux. Considérant la nature négative des effets sur l'environnement visuel, leur **durée moyenne** (durée des

travaux), leur **probabilité d'occurrence élevée** et leur **irréversibilité**, les **effets résiduels** sur l'environnement visuel de toutes ces unités de paysage sont jugés **faibles**, donc **non importants**.

Effets des changements à la qualité esthétique des paysages sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région

La qualité des paysages du fjord du Saguenay sont de notoriété provinciale, voire même nationale et internationale. Le projet du terminal maritime cible un secteur du fjord du Saguenay où certaines entreprises récréotouristiques font valoir la qualité esthétique du fjord et les opportunités récréatives qu'il offre pour attirer leur clientèle touristique, notamment les Croisières du Fjord, le PACJ et la Pourvoirie Cap au Leste, pour ne nommer que celles-ci.

Outre le PACJ, situé à plus de 6,7 km du site du terminal maritime, qui offre divers installations d'hébergement et activités récréatives, la fréquentation récréative de cette portion du fjord est plutôt marginale. La Pourvoirie Cap au Leste entretien un sentier de randonnée pédestre au environ du Cap à l'Est. Voile Mercator et l'école de voile croisière Damacha fréquentent occasionnellement ce secteur dans le cadre de leurs activités. Le circuit de kayak-camping traverse parfois ce secteur. Le trajet de la navette maritime, des croisières sur le fjord et des croisières internationales se situe à un peu plus de 3 km au sud du site du terminal maritime projeté. La navette maritime pourrait toutefois naviguer dans ce secteur si le PACJ intègre éventuellement le circuit de cette navette.

Comme discuté précédemment, le déboisement et la préparation du terrain requis pour la mise en place des diverses installations, puis l'ajout des nouvelles installations industrielles sur le site et en rive altéreraient l'environnement visuel et la qualité esthétique des paysages du secteur du bras Nord du fjord, ciblé par les travaux. Les mesures d'atténuation mises en place permettraient de reverdir rapidement les surfaces travaillées. Le réel effet des mesures d'atténuation serait toutefois progressif et n'atteindrait sa performance optimale qu'après une vingtaine d'années, selon la croissance estimée des plantations.

La qualité esthétique du paysage du fjord du Saguenay est l'une des raisons qui influence le choix de destination et du séjour des touristes dans la région. Les attraits touristiques, les spectacles, les services, les activités offertes et la nature sont aussi du nombre des critères de sélection.

Bien que l'importance des **effets résiduels** sur l'environnement visuel soit considérée **important** pour les récepteurs sensibles identifiés dans cette portion du fjord du Saguenay, l'effet des changements à la qualité esthétique des paysages de cette portion du fjord sur les entreprises locales et régionales qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région est considéré **moyenne** (**non important**). De fait, la valeur socioéconomique de la qualité esthétique du paysage du bras Nord du fjord du Saguenay est considérée **grande** en raison des encadrements réglementaires mis en place par les MRC et municipalités concernées, en vue de sa préservation. Comme la qualité esthétique du paysage du fjord fait partie d'un ensemble de critères de sélection de la clientèle touristique potentielle pour ces entreprises, le degré de perturbation que pourrait entrainer les changements à la qualité esthétique du paysage sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région est considéré **faible**. L'**ampleur** de cet effet est qualifiée de **moyenne**. Son **étendue géographique** est considérée **locale** car l'effet serait ressenti par les entreprises locales œuvrant ou fréquentant cette portion du fjord du Saguenay. Sa **durée** est considérée **longue** puisque le paysage ne pourrait retrouver son état initial à la fin de la phase construction, ni après les phases d'exploitation et d'entretien et de démantèlement. La probabilité d'**occurrence** est qualifiée de **moyenne** car l'effet pourrait se manifester, mais sans être assuré.

PHASE EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Durant la phase d'exploitation et d'entretien, les activités pouvant causer des effets sur l'environnement visuel et la qualité esthétique du paysage sont associées essentiellement à la présence physique des diverses installations du terminal maritime en milieux terrestre et riverain du Saguenay, de même qu'à la

présence de navires à quai. Ces installations industrielles permanentes et les navires à quai attribuent au site du terminal un caractère industriel qui diffère du caractère naturel du paysage environnant.

La présence des installations du terminal maritime et des navires à quai pourrait affecter l'environnement visuel et la qualité esthétique de cette partie du fjord pour les mêmes récepteurs sensibles identifiés à la phase de construction. Dans les premières années de la phase d'exploitation et d'entretien, les effets résiduels associés à la présence des installations sont jugés identiques à ceux évalués à la phase construction, malgré l'application de mesures d'atténuation, puisque la croissance des plantations est progressive dans le temps. Après une vingtaine d'année, l'efficacité des mesures d'atténuation serait optimale considérant la hauteur des plantations, leur efficacité à intégrer visuellement les installations au paysage environnant et à diminuer leur visibilité à partir des divers récepteurs sensibles. À cette période, l'effet résiduel de la présence des installations serait moindre pour la plupart des lieux d'observation. La présence occasionnelle de navires à quai lors des opérations de transbordement contribuerait aussi, mais sur une base temporaire, à la modification de l'environnement visuelle et la qualité esthétique du fjord, en amplifiant la vocation industrielle du site durant cette période, sans toutefois augmenter la visibilité du terminal maritime.

Pour les résidents de l'Anse à Pelletier, le sommet du silo et du dôme, la paroi de roc exposée en rive et le quai demeureront visibles (figure 10-2). Compte tenu de l'angle de vue sur le site du terminal maritime, l'intégration visuelle des installations serait minimale de ce lieu d'observation. À partir de la résidence de l'Anse au Sable, l'effet attendu serait similaire puisque les principales structures demeureraient visibles.

Pour la clientèle du PACJ, la végétation établie sur les divers sites dénudés et le long du chemin d'accès au quai devrait réduire considérablement l'empreinte visuelle du terminal maritime sur le versant boisé. La partie supérieure du silo et du dôme, de même que la paroi exposée en rive demeureraient néanmoins visibles en arrière-plan (figure 10-4). Pour les plaisanciers, les touristes de croisières, les adeptes de kayak de mer et les autres usagers, les changements seraient plus probants. L'établissement de la végétation réduirait l'empreinte visuelle pour la majeure partie des sites, laissant la partie supérieure du silo et du dôme ainsi que le quai et certaines parois exposées visibles au plan intermédiaire (figure 10-5). Les résultats seraient similaires pour les résidents riverains établis le long du chemin de la Batture jusqu'à l'Anse aux Cailles, en rive sud du Saguenay (figure 10-3), ainsi que les plaisanciers, les touristes de croisières et les autres usagers qui fréquentent cette portion du fjord du Saguenay (figure 10-6).

Ainsi, **l'effet résiduel** de la présence des installations et des navires au site du terminal en phase exploitation est jugé **moyen** (**non important)** considérant la croissance de la végétation et la diminution du degré de visibilité à partir de certains récepteurs sensibles. L'**ampleur** de l'effet résiduel est considérée **moyenne**, l'étendue géographie est **locale**, la **durée** demeure **longue** et la probabilité d'occurrence demeure **élevée**.

L'**effet résiduel** demeurerait **important** pour les résidents de l'Anse à Pelletier et de l'Anse au Sable puisque la croissance de la végétation contribuerait peu à réduire la visibilité des installations de ces récepteurs sensibles.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Considérant la vocation multi-usagers du quai, après la phase de démantèlement, le chemin d'accès au quai, le quai et l'aire de manœuvres attenante seraient conservés. Seul le retrait de composantes industrielles de grandes dimensions telles que le silo, le dôme, le convoyeur et la tour de transfert serait réalisé. Le nettoyage, la remise en état des sites de démantèlement et des aires de chantier à la fin des travaux et la végétalisation et le reboisement des aires de travail et des surfaces de perturbées permettraient de réduire l'emprunte visuelle du terminal maritime sur l'environnement visuel du fjord.

Pour les résidents de l'Anse à Pelletier, la paroi de roc exposée en rive et le quai demeureraient visibles, mais le retrait du silo et du dôme sur le versant diminuerait l'empreinte visuelle du terminal maritime multi-usagers. Pour la clientèle du PACJ, le retrait du silo, du dôme et du convoyeur et la végétalisation de ces secteurs devrait réduire l'empreinte visuelle du terminal maritime multi-usagers sur le versant boisé. La paroi exposée en rive et une portion du chemin d'accès au quai demeureraient néanmoins visibles. Les changements seraient plus notables pour les plaisanciers, les touristes de croisières, adeptes de kayak de mer et autres usagers et les résidents riverains établis le long du chemin de la Batture jusqu'à l'Anse aux Cailles, en rive sud du Saguenay. De fait, le retrait du silo et du dôme éliminerait les composantes industrielles les plus dominantes et l'établissement de la végétation réduirait l'empreinte visuelle dans la partie supérieure du versant. Le quai et certaines parois exposées demeureraient néanmoins visibles.

Pour tous les récepteurs sensibles identifiés, **l'effet résiduel** à la phase démantèlement est jugé **moyen** (**non important**), considérant la présence du terminal maritime multi-usagers. Le retrait d'installations de grandes dimensions et la croissance de la végétation contribueraient à réduire le degré de visibilité à partir de certains récepteurs sensibles. L'**ampleur** de l'effet résiduel est maintenue **moyenne** en raison de la grande valeur socioéconomique attribuée au fjord du Saguenay. L'**étendue géographie** est **locale**, la durée demeure **longue** et la probabilité d'**occurrence** demeure **élevée**.

10.6.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Il est proposé de mettre en place un suivi afin d'évaluer l'intégration visuelle des ouvrages à l'environnement visuel du fjord du Saguenay. Une prise de photo, cinq ans après la fin des travaux, permettra de comparer les effets visuels réels sur le paysage à ceux anticipés d'après les simulations visuelles réalisées et de valider l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place et les efforts d'intégration. Des correctifs pourraient être apportés, s'il y a lieu.

Un suivi auprès des entreprises locales qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs du fjord du Saguenay est aussi proposé, sous forme de sondage, afin de valider les effets réels de la présence du terminal maritime sur leur entreprise et des changements occasionnés à la qualité esthétique des paysages environnant par le terminal maritime.

10.7 PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL

La présente section complète la description de la composante et l'évaluation des effets amorcées au chapitre 9.7 *Patrimoine naturel et culturel* en lien avec les Premières Nations. Elle traite spécifiquement du patrimoine naturel, de même que du patrimoine culturel associé à la présence **euro-canadienne** sur le territoire à l'étude.

Faits saillants portant sur le patrimoine naturel et culturel

Le patrimoine naturel et culturel est retenu comme CV en vertu du paragraphe 5 de la LCEE 2012.

Le fjord du Saguenay correspond à un monument naturel constitué par des formations physiques et biologiques. Il est considéré comme un élément représentatif et exceptionnel de la région naturelle du Saguenay.

Aucune zone ou site naturel strictement délimité et valorisé du point de vue de la science, de la conservation ou de la beauté naturelle n'est compris à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

La présence euro-canadienne dans la zone d'étude locale s'inscrit bien avant l'ouverture de la région du Saguenay à l'exploitation forestière (1838).

Le projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay cible une portion des rives du fjord du Saguenay exclue des territoires sous juridiction du PMSSL et du parc national du Fjord-du-Saguenay. Il n'induira donc aucun changement à ces deux territoires et à leur statut.

La présence du terminal maritime en rive nord ne devrait pas induire d'effet environnemental probable sur les efforts d'inscription du fjord du Saguenay comme site du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les seuls effets appréhendés seraient possiblement occasionnés durant la phase de construction, par la perturbation du sol lors des travaux qui y sont associés, et qui pourraient occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts ou le dévoilement de vestiges archéologiques.

Considérant les mesures d'atténuation préconisées, l'effet résiduel sur la composante « patrimoine culturel » est défini comme faible, et donc non importante.

Les changements prévisibles initiés par le projet sur le patrimoine naturel et culturel pour les communautés locale et régionale n'entraîneront pas d'autres effets sur les autres composantes.

10.7.1 DÉTERMINATION DU TYPE DE COMPOSANTE

Le patrimoine naturel et culturel est retenu comme **composante valorisée** en vertu du paragraphe 5 de la LCEE 2012, en lien avec les communautés locales et régionales. Plus spécifiquement, les lignes directrices finales pour le projet (ACEE 2015) requièrent une description et une analyse des répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur le patrimoine naturel et culturel, y compris les constructions, les emplacements ou les choses d'importance sur le plan archéologique, paléontologique, historique, ou architectural.

Les effets environnementaux potentiels du projet sur le patrimoine naturel que constitue le fjord du Saguenay sont aussi un enjeu d'intérêt public. Des préoccupations sur les efforts d'inscription du fjord du Saguenay comme site du patrimoine mondial de l'UNESCO ont été énoncées par certains intervenants, groupes de citoyens et individus lors des activités de consultations menées par l'Agence et par le promoteur.

10.7.2 LIMITES SPATIALES

La limite spatiale retenue aux fins de la description et l'analyse des effets du projet de terminal maritime sur la composante « patrimoine naturel » correspond à la zone d'étude locale telle que précisée précédemment au chapitre 10.4.2 et à la zone d'étude élargie qui englobe l'ensemble du fjord du Saguenay. La limite spatiale retenue propre au patrimoine culturel en lien avec les communautés locales et régionales réfère, quant à elle, à la zone d'étude restreinte de même qu'à l'empreinte au sol réel du projet.

10.7.3 INTRANTS UTILISÉS POUR DESCRIPTION ET ANALYSE DES EFFETS

Les chapitres présentant la description et les effets sur les composantes du milieu biologique (chapitre 8) et du milieu humain (chapitre 10) identifient les principaux éléments du patrimoine naturel qui concernent les zones d'étude restreinte, locale et régionale. Les informations pertinentes sont reprises dans la présente section.

Tel que mentionné précédemment (chapitre 10.4.2), en vertu de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, les MRC doivent préciser, dans leur schéma d'aménagement et de développement, les différents territoires et sites d'intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique présents sur leur territoire. Un territoire ou site d'intérêt réfère à un immeuble ou un ensemble d'immeubles ainsi qu'à une partie de territoire présentant des caractéristiques leur attribuant un intérêt régional. Les SADR de la MRC du Fjord-du-Saguenay et de la Ville de Saguenay ont donc été consultés.

Pour répondre aux préoccupations associées aux efforts d'inscription du fjord du Saguenay comme site du patrimoine mondial de l'UNESCO, les critères définis pour l'inscription de biens sur la liste du patrimoine

mondial et les orientations devant guider la mise en œuvre de la Convention du patrimoine mondial ont été consultés.

Enfin, l'étude de potentiel archéologique réalisée par Subartique (2014) complète les sources d'informations concernant le patrimoine culturel. Comme précisé à la section 9.7, cette étude s'appuie sur des sources documentaires variées. Tant les éléments historiques et archéologiques, que ceux liés aux caractéristiques de l'environnement actuel et passé ont été pris en compte. Le rapport intégral de l'étude de potentiel archéologique peut être consulté à l'annexe M.

PATRIMOINE NATUREL ET CULTUREL POUR LES COMMUNAUTÉS LOCALES ET RÉGIONALES	
Catégorie	**Référence**
Patrimoine naturel	- MRC DU FJORD DU SAGUENAY. 2012. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC du Fjord-du-Saguenay*. 780 p. - VILLE DE SAGUENAY. 2011. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la Ville de Saguenay*. 99 p. + annexes. - CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO, 2016. *Les critères de sélection*. Site Internet http://whc.unesco.org/fr/criteres/ - CENTRE DU PATRIMOINE MONDIAL DE L'UNESCO, 2015. *Orientations devant guider la mise en œuvre de la Convention du patrimoine mondial*.
Patrimoine culturel	- SUBARCTIQUE. 2014. *Implantation d'un quai de distribution de concentré d'apatite sur la rive nord du Saguenay. Étude de potentiel archéologique.* Préparé pour Ariane Phosphate.

Les informations recueillies sont considérées suffisantes pour avoir une description adéquate du patrimoine naturel et culturel en lien avec les communautés locale et régionale, et pour aborder les effets du projet sur cette composante.

10.7.4 CONDITIONS ACTUELLES

10.7.4.1 PATRIMOINE NATUREL

Tel que défini à la section 9.7, le patrimoine naturel réfère :

- aux monuments naturels constitués par des formations physiques et biologiques ou par des groupes de telles formations qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue esthétique ou scientifique;
- aux formations géologiques et physiographiques et les zones strictement délimitées constituant l'habitat d'espèces animale et végétale menacées, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation;
- aux zones ou sites naturel strictement délimités, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science, de la conservation ou de la beauté naturelle.

MONUMENTS NATURELS

Le fjord du Saguenay correspond à un monument naturel constitué par des formations physiques et biologiques. Il est considéré comme un élément représentatif et exceptionnel de la région naturelle du Saguenay. Sa portion marine, située en aval du cap à l'Est, fait partie du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL), géré conjointement par les gouvernements du Canada et du Québec avec la participation des communautés côtières. Les portions terrestres limitrophes du parc marin sont incluses à l'intérieur des limites du parc national du Fjord-du-Saguenay (PNFS), sous juridiction provinciale et administré par la SÉPAQ. Ces deux parcs constituent aussi des zones ou sites naturels strictement délimités et considérés de grande valeur du point de vue de la science, de la conservation ou de la beauté

naturelle. Les extrémités ouest du PMSSL et du PNFS touchent à la portion est de la zone d'étude locale (carte 10-2).

Le PMSSL a pour but de rehausser, au profit des générations actuelles et futures, le niveau de protection des écosystèmes marins d'une partie représentative du fjord du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent aux fins de conservation, tout en favorisant son utilisation à des fins éducatives, récréatives et scientifiques. Les conditions océanographiques particulières de la zone de confluence, le caractère unique du fjord du Saguenay, la beauté des paysages, la grande biodiversité de la région et la présence de bélugas sont parmi les caractéristiques exceptionnelles du parc marin. L'ancienneté de l'occupation humaine du territoire environnant en fait aussi un haut lieu de l'histoire de l'Amérique du Nord (PMSSL 2010).

Tel que cité précédemment (section 10.4.4.2), l'objectif de protection du parc marin ciblant la portion incluse dans la zone d'étude locale est de permettre une protection générale des écosystèmes marins, de leurs structures et fonctions ainsi que des habitats et espèces qui tolèrent les prélèvements. Les usages autorisés concernent la navigation commerciale, le dragage d'entretien périodique, les activités de recherche scientifique, la récolte de mollusques ainsi que certaines activités récréatives, notamment la navigation de plaisance, le kayak de mer, l'observation de mammifères marins, la pêche à la ligne, la pêche blanche et la plongée sous-marine (PMSSL 2011).

Le PNFS a, quant à lui, pour mission de préserver les milieux naturels représentatifs ou particuliers du fjord et ses paysages. Les écosystèmes ainsi protégés de l'exploitation forestière, minière et hydroélectrique peuvent se développer selon leurs processus naturels, et ce, pour le bénéfice des générations futures. Le PNFS a aussi l'obligation de rendre accessible le territoire pour que tous puissent découvrir les richesses naturelles et culturelles qui y sont protégées, de mettre en valeur ses particularités par l'interprétation du patrimoine naturel et culturel qu'il recèle et par l'offre d'activités de plein air extensives. Le camping, la randonnée (pédestre, à raquette, de ski nordique), le vélo, la via ferrata, la pêche (à la journée, avec hébergement) et les activités éducatives d'observation et d'interprétation de la faune et de flore sont parmi les activités, produits et services offerts sur le territoire du parc.

Par ailleurs, à même son schéma d'aménagement et développement, la MRC du Fjord-du-Saguenay identifie le fjord du Saguenay et son encadrement visuel comme territoire d'intérêt esthétique (MRC du Fjord-du-Saguenay, 2012). Elle reconnaît aussi le PNFS et le PMSSL à titre de territoires d'intérêt écologique. La Ville de Saguenay reconnaît, quant à elle, la rivière Saguenay comme territoire d'intérêt écologique et identifie la rivière Saguenay et son fjord comme territoires d'intérêt esthétique (Ville de Saguenay, 2011). Le Musée du Fjord, situé à La Baie, contribue à l'interprétation du patrimoine naturel et historique du fjord du Saguenay par ses expositions et ses programmes éducatifs et publics.

Tel qu'abordé à la section 10.4.4.2, depuis 2010, les MRC du Fjord-du-Saguenay, de la Haute-Côte-Nord et de Charlevoix-Est, les trois communautés autochtones concernées ainsi que certains partenaires régionaux, dont les associations touristiques régionales, ont entrepris des démarches pour faire inscrire le fjord du Saguenay sur la liste des sites du patrimoine mondial de l'UNESCO. Le fjord du Saguenay doit d'abord être inclus sur la liste indicative du Canada, puis sa candidature pourra être soumise à l'UNESCO pour évaluation.

Pour figurer sur la Liste du patrimoine mondial, un bien doit avoir une valeur universelle exceptionnelle. Suivant les Orientations devant guider la mise en œuvre de la Convention du patrimoine mondial (Centre du patrimoine mondial de l'UNESCO 2015), un bien est considéré de valeur universelle exceptionnelle s'il répond à au moins l'un des dix critères de sélection définis par le Comité du patrimoine mondial. À ce titre, le fjord du Saguenay pourrait répondre à l'un des critères (vii) à (x), soit :

- « *(vii) représenter des phénomènes naturels ou des aires d'une beauté naturelle et d'une importance esthétique exceptionnelles ;*

- *(ix) être des exemples éminemment représentatifs de processus écologiques et biologiques en cours dans l'évolution et le développement des écosystèmes et communautés de plantes et d'animaux terrestres, aquatiques, côtiers et marins ;*
- *(viii) être des exemples éminemment représentatifs des grands stades de l'histoire de la terre, y compris le témoignage de la vie, de processus géologiques en cours dans le développement des formes terrestres ou d'éléments géomorphiques ou physiographiques ayant une grande signification ;*
- *(x) contenir les habitats naturels les plus représentatifs et les plus importants pour la conservation in situ de la diversité biologique, y compris ceux où survivent des espèces menacées ayant une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de la science ou de la conservation* » (article 77).

Les Orientations précisent néanmoins que « les processus biophysiques et les caractéristiques terrestres doivent toutefois être relativement intacts. Il est cependant reconnu qu'aucune zone n'est totalement intacte et que toutes les aires naturelles sont dans un état dynamique et, dans une certaine mesure, entraînent des contacts avec des personnes » (article 90). Les orientations précisent aussi que « pour être considéré d'une valeur universelle exceptionnelle, un bien doit également répondre aux conditions d'intégrité ou d'authenticité et doit bénéficier d'un système adapté de protection et de gestion pour assurer sa sauvegarde » (article 78). En ce sens, les propositions d'inscription présentées au Comité doivent démontrer l'engagement total de l'État à préserver le patrimoine concerné par la mise en place de mesures juridiques, scientifiques, techniques, administratives et financières appropriées pour protéger le bien et sa valeur universelle exceptionnelle (article 53).

HABITAT D'ESPÈCES ANIMALE ET VÉGÉTALE MENACÉES

Aucune zone ou site naturel strictement délimité et valorisé du point de vue de la science, de la conservation ou de la beauté naturelle n'est compris à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Situées à l'intérieur de la zone d'étude régional, mais à une quinzaine de kilomètres à l'ouest du site du projet, les battures de Saint-Fulgence forment l'un des 8 refuges fauniques reconnus par le gouvernement du Québec (MFFP 2016). D'une superficie de 209,3 hectares, cette halte migratoire d'importance pour la sauvagine et zone pour la conservation des oiseaux (ZICO) est reconnue pour l'abondance et la diversité de l'avifaune.

Concernant les zones strictement délimitées constituant l'habitat d'espèces animale et végétale menacées, cette section présente un bilan des habitats d'espèces animale et végétale menacées discutés précédemment dans les sections traitant des composantes du milieu biologique.

Selon la description des conditions actuelles de la composante « flore terrestre et riveraine » (section 8.1.4.5), les banques de données du COSEPAC (2016) et du CDPNQ (2015) ne révèlent aucune mention d'observation d'espèces floristiques à statut particulier dans la zone d'étude restreinte. Les occurrences d'espèces de plantes à statut particulier les plus rapprochées sont localisées à plus de 20 km à l'ouest du territoire ciblé par le projet. En outre, aucune espèce en péril n'a été identifiée pour la composante « végétation marine et herbiers intertidaux » (section 8.2.4.3) et pour la composante « invertébrés benthiques et nectoniques » (section 8.4.4.4) lors des inventaires réalisés à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

Aucune espèce en péril n'est identifiée pour la composante « plancton » dans la zone d'étude élargie correspondant à l'ensemble du fjord du Saguenay (section 8.3.4.3).

Selon la description des conditions actuelles de la composante « poissons et leur habitat » (section 8.5.5), l'absence d'habitat potentiel pour les poissons d'eau douce à l'intérieur de la zone d'étude restreinte en conditions actuelles confirme qu'aucune espèce en péril n'est concernée (section 8.5.5). Par contre, en milieu marins, onze espèces de poissons susceptibles de fréquenter la zone d'étude locale ou le fjord du Saguenay affichent un statut particulier, soit au niveau provincial ou au niveau fédéral. Les inventaires au terrain permettent difficilement d'associer le type d'habitat observé à une utilisation spécifique par la faune

ichtyenne. En outre, aucun habitat de fraie ou d'alevinage n'est retrouvé directement au niveau de l'empreinte des infrastructures portuaires.

Selon la description des conditions actuelles de la composante « mammifères marins » (section 8.6.4), la zone d'étude locale ne compte aucune aire de haute résidence (AHR) du béluga, ni de site d'échoueries pour le phoque commun, ni autre habitat d'espèce faunique marine à statut particulier fréquentant le Saguenay.

Pour la composante « oiseaux migrateurs », cinq aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) sont répertoriées à une distance de 11,5 à 25 km du site du terminal projeté et une héronnière est identifiée dans la baie des Ha! Ha!, à 14 km du site. Les données du CDPNQ (2015) précisent que six espèces d'oiseaux menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées ont été rapportées dans la zone d'étude couvrant la rivière Saguenay, du Pont Dubuc à Sainte-Rose-du-Nord. Lors des observations au terrain, trois espèces ont été observées dans un périmètre de 500 m de la station d'observation (section 8.7.4.6) de la zone d'influence du projet.

Selon la description des conditions actuelles de la composante « faune terrestre et habitat » (section 8.8.4.6), la zone d'étude restreinte est comprise en tout ou en partie à l'intérieur des aires de distribution de neuf espèces désignées en péril dont deux espèces de micromammifères, cinq espèces de chiroptères et deux espèces de l'herpétofaune. Pour les micromammifères, la zone d'étude restreinte compte peu de milieux propices pour leur habitat. L'absence de cours d'eau important réduit considérablement les possibilités d'habitats propices à la présence des deux espèces de l'herpétofaune. Les caractéristiques d'habitat de la zone d'étude restreinte pourraient fournir potentiellement des gites diurnes à certaines espèces de chiroptères à statut particulier.

10.7.4.2 PATRIMOINE CULTUREL

Reprenant la définition présentée à la section 9.7, le patrimoine culturel prend en compte :

- les monuments (œuvres architecturales, de sculpture ou de peinture monumentales, éléments ou structures de caractère archéologique, inscriptions, grottes et groupes d'éléments), qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de l'histoire, de l'art ou de la science;
- les ensembles, groupes de constructions isolées ou réunies, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue de l'histoire, de l'art ou de la science, en raison de leur architecture, de leur unité, ou de leur intégration dans le paysage;
- ainsi que les sites (œuvres de l'homme ou œuvres conjuguées de l'homme et de la nature) et zones incluant des sites archéologiques, qui ont une valeur universelle exceptionnelle du point de vue historique, esthétique, ethnologique ou anthropologique.

La présente section porte essentiellement sur le patrimoine culturel en lien avec la présence euro-canadienne sur le territoire à l'étude. Le patrimoine culturel associé aux Premières Nations est traité à la section 9.7.

Selon l'étude de potentiel archéologique réalisée par Subartique (2014), la présence euro-canadienne dans la zone d'étude locale s'inscrit bien avant l'ouverture de la région du Saguenay à l'exploitation forestière de 1838. Le poste de traite de Chicoutimi, implanté en 1676, désignait déjà l'endroit comme faisant partie des territoires de chasse exploités. À cette période, l'Anse du Bonhomme Pelletier (Anse à Pelletier) semble avoir été un territoire de chasse privilégié, fréquenté plusieurs fois par année et durant plusieurs jours. Une anse du secteur, désignée sous le vocable *Le Refuge*, suppose la présence d'une ou de plusieurs habitations permanentes dans le secteur de l'Anse à Pelletier. Il est possible que cette désignation,

adressée aux navigateurs remontant le cours du Saguenay, identifie aussi un endroit où il était possible de s'arrêter.

Le commerce de la pelleterie a cours sans réelle interruption ni modification jusqu'à la première moitié du 19e siècle. Les fortes pressions démographiques liées au manque de terres arables mènent à la colonisation des terres traditionnellement réservées à la traite des fourrures. La colonisation du territoire s'amorce lorsque la société des Vingt-et-Un obtient la permission d'ouvrir le territoire à l'exploitation forestière en 1838. La colonisation n'est toutefois permise que pour l'industrie forestière. Le secteur de l'Anse à Pelletier devient rapidement un endroit privilégié avec l'établissement d'un des neufs moulins à scie érigés le long de la rivière Saguenay. En 1839, ces lieux comptent 51 personnes, (membres de la famille de Roger Bouchard et de celles de ses différents employés). L'endroit forme un petit hameau regroupant, en plus du moulin à scie, un magasin, quelques bâtiments domiciliaires et autres dépendances. Les données historiques renseignent également sur l'utilisation du territoire à l'est de l'Anse à Pelletier, notamment des chantiers forestiers autour du lac Neil et l'occupation d'un lieu nommé *Le Petit Glaude*, comportant, fort probablement, une résidence familiale et une sucrerie.

Outre les deux zones à potentiel archéologique identifiées à l'intérieur de la zone d'étude restreinte et traitées au à la section 9.7, l'étude de potentiel archéologique précise que les secteurs à potentiel révélant d'éventuels vestiges plus récents, datant de la colonisation et de l'exploitation forestière dans son ensemble, n'ont pas tous été considérés (Subartique 2014). Certains secteurs font preuve d'une continuité d'occupation jusqu'à la période actuelle, notamment l'Anse à Pelletier, où s'est effectué le premier effort colonial du canton Harvey, ainsi que les secteurs du Petit Glotte et du lac à Neil, où se sont inscrits un effort colonial, industriel ou récréatif. Ils sont néanmoins exclus de la zone d'étude restreinte. Certains plans cadastraux des cantons Harvey et Saint-Germain indiquent toutefois le tracé d'un chemin public progressant à l'est de la rivière Pelletier, franchissant le ruisseau Neil pour ensuite rejoindre la rive du Saguenay au nord de Cap à l'Est. Ce chemin public était autrefois emprunté pour rejoindre les différents pôles d'écoumène d'habitations de cette partie de la rive nord de la rivière Saguenay. Il est présumé qu'avec la construction de la route menant à Saint-Rose-du-Nord dans les années 1930, ce chemin fût peu à peu délaissé. La localisation du tracé (carte 10-2) est approximative compte tenu de l'échelle et de l'imprécision des cartes de référence. Le chemin public traverserait toutefois l'extrémité nord de la zone à l'étude restreinte.

10.7.5 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX PROBABLES

10.7.5.1 PATRIMOINE NATUREL

Le projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay cible une portion des rives du fjord du Saguenay exclue des territoires sous juridiction du PMSSL et du PNFS. Il n'induira donc aucun changement à ces deux territoires et à leur statut.

Le terminal maritime est projeté dans un secteur du fjord dont la tenure des terres est essentiellement privée. En rive nord, l'affectation du territoire est majoritairement récréative jusqu'au périmètre urbain de la municipalité de Saint-Fulgence. En rive sud, la péninsule de Cap à l'Ouest combine des territoires d'affectation agricole, forestière de protection et industrielle. L'occupation riveraine est variée, combinant des terres boisées, des enclaves agricoles, des zones de villégiature regroupées, des territoires récréatifs privés et les installations industrielles associées au terminal maritime de Grande-Anse. Les rives comportent diverses installations anthropiques, dont la densité s'intensifie progressivement vers l'amont. La portion marine est majoritairement sous juridiction de l'APS et une demande d'extension de cette zone est en cours pour inclure les eux navigables aux environs du futur terminal maritime.

Bien que projeté en rive du bras nord du fjord, qui dévoile les premières perspectives sur le paysage emblématique de la région du Saguenay, le secteur du fjord retenu pour accueillir le terminal maritime

(terrestre et marin) n'est pas sous juridiction de protection provinciale ou fédérale, ni ciblé par des mesures juridiques, scientifiques, techniques, administratives et financières spécifiques. En outre, la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord, de même que la MRC du Fjord du Saguenay ont signifié leur intention de modifier leurs documents de planification respectifs afin d'y intégrer le nouvel usage industriel lié aux infrastructures du terminal maritime. Le projet sera donc éventuellement conforme au SADR de la MRC ainsi qu'aux plans d'urbanisme et de zonage de la municipalité. Enfin, la présence du terminal maritime de Grande-Anse et ses installations portuaires d'envergure caractérisent déjà ce paysage de rivière. Ces conditions font en sorte que la portion du fjord visée par le projet du terminal maritime n'est pas conforme aux orientations misent en place par la Convention du patrimoine mondial de l'UNESCO et, de ce fait, la présence du terminal maritime en rive nord ne devrait pas induire d'effet environnemental probable sur les efforts d'inscription du fjord du Saguenay comme site du patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les effets environnementaux probables pour les habitats d'espèces animale et végétale menacées de valeur universelle exceptionnelle sont expliqués au chapitre 8, dans les sections respectives de chacune des composantes.

10.7.5.2 PATRIMOINE CULTUREL

PHASE DE CONTRUCTION

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur le patrimoine culturel associés aux euro-canadiens sont liées à la construction du chemin d'accès au site du terminal, dans la partie nord de la zone d'étude restreinte, notamment (tableau 10-16) :

→ Déboisement et préparation du terrain – Perte ou destruction du patrimoine culturel.

En regard de la composante « patrimoine culturel », le projet n'a pu être optimisé en raison des critères techniques associés à la configuration et à la construction du chemin d'accès et au relief accidenté du secteur.

La réalisation des activités de déboisement et de préparation du terrain implique des travaux d'essouchement, de décapage, d'excavation, de dynamitage, de remblayage et de nivellement pouvant entraîner la perturbation du sol et des sédiments en place. Ces activités sont requises dans un secteur où le tracé de l'ancien chemin public est répertorié sur le plan cadastral du canton Saint-Germain, issu des données de l'étude de potentiel archéologique (Subartique 2014). Ces activités pourraient occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts ou le dévoilement de vestiges archéologiques. De plus, advenant que des objets soient excavés, mais non détectés par les travailleurs ou les surveillants, ceux-ci pourraient être déplacés.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En phase d'exploitation et d'entretien, aucun effet environnemental n'est appréhendé sur le patrimoine culturel.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

En phase de démantèlement, comme le chemin d'accès au site du terminal est l'une des composantes essentielles du terminal maritime multi-usagers, aucun travaux de démantèlement n'est prévu pour ce secteur.

Tableau 10-16. Identification des changements probables sur le patrimoine naturel et culturel

Patrimoine naturel et culturel	
Phases et activités du projet	**Détail des changements probables sur l'environnement**
Construction	
Déboisement et préparation du terrain	*Perte ou destruction du patrimoine culturel* – La perturbation du sol et des sédiments en place lors des travaux d'essouchement, de décapage, d'excavation, de dynamitage, de remblayage et de nivellement préalables à la construction des nouvelles installations pourraient occasionner le bris accidentel d'objets, le déplacement d'artéfacts ou le dévoilement de vestiges archéologiques.
Exploitation et entretien	
Aucune	Non applicable
Démantèlement	
Il n'est pas prévu de démanteler le chemin d'accès au site du terminal	Non applicable

10.7.6 ATTÉNUATION DES EFFETS

La présente section identifie l'ensemble des mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique dans le cadre du projet d'aménagement d'un terminal maritime en rive nord du Saguenay et qui permettent d'atténuer les effets environnementaux négatifs importants du projet.

PHASE DE CONSTRUCTION

Perte ou destruction du patrimoine culturel

Tel qu'énoncé précédemment, des travaux de déboisement et de préparation du terrain sont requis pour l'aménagement du chemin d'accès sur le site du terminal, dans un secteur traversé par le tracé d'un ancien chemin public reliant autrefois les différents pôles d'habitations en rive nord de la rivière Saguenay.

Lors de la réalisation des travaux de déboisement et de préparation du terrain dans le secteur visé, une surveillance archéologique est proposée. Cette surveillance, réalisée selon les règles de l'art, permettra, si des vestiges d'intérêt historique ou archéologique sont découverts, de mettre en place des dispositions afin de protéger le site et procéder aux expertises nécéssaires de manière à permettre la sauvegarde du patrimoine culturel mis à jour. Les travaux seront suspendus dans la zone jusqu'à ce que le MCC donne l'autorisation de les poursuivre.

PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée.

PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée.

10.7.7 IMPORTANCE DES EFFETS RÉSIDUELS

Ainsi, en phase de construction, tel qu'énoncé à la section 10.7.5, les effets résiduels probables sur le patrimoine culturel sont liés aux activités de déboisement et de préparation du terrain requis préalablement à l'aménagement du chemin d'accès au site du terminal maritime.

Considérant la mise en place d'une surveillance archéologique durant les travaux en phase de construction, l'**ampleur** des effets résiduels sur le patrimoine culturel en lien avec la présence euro-canadienne est jugée d'intensité **moyenne**. La valeur socioculturelle, et donc la **valeur environnementale** de cette composante est jugée **grande**, puisqu'elle fait l'objet de mesures de protection légale. Les travaux perturberont faiblement la qualité et l'intégrité de la composante, les mesures mises en place permettant, s'il y a lieu, l'identification, la récupération et la préservation du patrimoine culturel. L'effet résiduel sur le patrimoine culturel mis à jour, s'il y a lieu, est néanmoins considéré **irréversible** puisque les conditions initiales seront irrémédiablement altérées.

L'**étendue géographique** des effets résiduels appréhendés est établie comme **ponctuelle** puisque les effets se limiteraient au secteur visé par la construction du chemin d'accès au terminal, au croisement avec le tracé de l'ancien chemin public. La **durée** des effets est jugée **courte** puisqu'ils découlent d'activités propres à la phase de construction. Finalement, la **probabilité d'occurrence** est considérée **faible** car un effet surviendrait uniquement en cas d'accident lors des travaux de construction, c'est-à-dire si la surveillance archéologique mise en place lors des travaux ne permettait pas de détecter ces éléments archéologiques lors de la réalisation des travaux.

Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « patrimoine culturel » est défini comme **faible** et donc **non important**.

En phases exploitation et de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber le patrimoine culturel associé à la présence euro-canadienne, le chemin d'accès au terminal maritime multi-usagers demeurant en place.

10.7.8 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI PROPOSÉS

Une surveillance archéologique durant les travaux devra permettre de s'assurer de la protection du patrimoine culturel et du respect des engagements pris dans le cadre de la présente étude.

Aucun programme de suivi n'est proposé pour la composante du patrimoine culturel dans le cadre du projet.

10.8 RÉFÉRENCES

- ADMINISTRATION PORTUAIRE DU SAGUENAY. 2005. *Installations portuaires – Terminal maritime de Grande-Anse*. Site Internet : http://www.portsaguenay.ca/index.php?page=8&lang=
- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACÉE). 2015. *Terminal maritime en rive nord du Saguenay – Lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental réalisée en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012), août 2015*. 42 p.
- AGENCES RÉGIONALES DE MISE EN VALEUR DES FORÊTS PRIVÉES DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2016. *Plan de protection et de mise en valeur (PPMV).* Site Internet : http://agencesforestieressaglac.com/ppmv/
- ARGUS GROUPE-CONSEIL INC. 1992. *Synthèse et analyse des connaissances relatives aux ressources naturelles du Saguenay et de l'estuaire du Saint-Laurent – Parc marin du Saguenay*. Service canadien des parcs – Région du Québec.
- ASSOCIATION DE L'AGROTOURISME ET DU TOURISME GOURMAND DU QUÉBEC (AATGQ). 2016. *Terroir et Saveurs du Québec – A propos de nous*. Site Internet : http://www.terroiretsaveurs.com/a-propos.html

- ASSOCIATION DES CROISIÈRES DU SAINT-LAURENT (ACSL). 2012-2016. *Les croisières internationales à Saguenay, un marché en croissance*. Site Internet : https://issuu.com/cruisesaintlawrence/docs/croisieres_internationales_a_saguen
- BALISE QUÉBEC. 2013-2016. *Sentiers pédestres du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Site Internet : http://baliseqc.ca/3S/regions/saguenay-lac-saint-jean
- BERGERIE LA VIEILLE FERME. 2016. *Bergerie La Vieille Ferme*. Site Internet : http://www.agneaudufjord.com/
- CARON, J. 2013. *Saguenay : une ville, un fjord, une rivière*. 103 p.
- CENTRE D'EXPERTISE HYDRIQUE DU QUÉBEC (CEHQ). 2003. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). *Liste des barrages.* Site Internet : http://www.cehq.gouv.qc.ca/barrages/
- ENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CIUSSSLSJ). 2016a. *Santé environnementale*. Site Internet : http://santesaglac.com/sante-publique/sante-environnementale
- CENTRE INTÉGRÉ UNIVERSITAIRE DE SANTÉ ET DE SERVICES SOCIAUX DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CIUSSSLSJ). 2016b. *Comestibilité des poissons du fjord du Saguenay*. Site Internet : http://santesaglac.com/sante-publique/sante-environnementale/liens-utiles/comestibilite-des-poissons-du-fjord-du-saguenay
- CLUB DE GOLF PORT-ALFRED. 2015. *Club de golf Port-Alfred*. Site Internet : http://golfportalfred.com/index.php
- COMITÉ FJORD DU SAGUENAY. 2013. Patrimoine mondial [En ligne] [http://www.fjordpatrimoine.com/#!historique/c19cx] (22 mars 2016)
- COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE DU QUÉBEC (CPTAQ). 2007. *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles*. Site Internet : http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=7&MP=7-146
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011a. *Portrait de la ressource faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. 242 p.
- COMMISSION RÉGIONALE SUR LES RESSOURCES NATURELLES ET LE TERRITOIRE DU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN (CRRNT). 2011b. *Portrait du territoire du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Préparé par Groupe Conseil Nutshimit inc. 322 p. et une annexe.
- CONSEIL DU LOISIR SCIENTIFIQUE DU SAGUENAY – LAC-SAINT-JEAN. (CLS). 2005. *Paysages du Saguenay – Lac-Saint-Jean : Voir, regarder et découvrir*. 228 p.
- CROISIÈRES DU FJORD. [En ligne] [http://www.croisieresdufjord.com/fr/croisieres-la-baie] (17 février 2016).
- DAMACHA. 2016. *Damacha – école de voile croisière*. Site Internet : http://www.damacha.qc.ca/accueil.php
- ÉCORESSOURCES. 2014. *L'industrie faunique comme moteur économique régional – Une étude ventilant par espèce et par région les retombées économiques engendrées par les chasseurs, les pêcheurs et les piégeurs québécois en 2012*. Rapport préparé pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). 81 p.
- ECURIE MARKATOU. 2016. *Écurie Markatou, avec passion depuis 2007*. Site Internet : http://www.ecuriemarkatou.com/contact

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015. *Abrégé du Règlement de chasse aux oiseaux migrateurs 2015-2016 (Québec)*. Site Internet : https://www.ec.gc.ca/rcom-mbhr/A6FB935C-98CF-4B43-BD41-D40894D1D2C1/qc_fra.pdf
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DE LA MARCHE (FQM). 2002. *Répertoire des lieux de marche au Québec – 4e édition*. 466 p.
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES CHASSEURS ET PÊCHEURS (FQCP). 2016. *Carte interactive – sites de pêche à gué.* Site Internet : http://carte.allonspecher.com/#
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DES CLUBS QUADS. 2016. *Carte interactive des sentiers de motoquad*. Site Internet : http://www.fqcq.qc.ca/cartographie/carte-interactive/
- FÉDÉRATION QUÉBÉCOISE DU CANOT ET DU KAYAK (FQCK). 2005. *Guide des parcours canotables du Québec*. 455 p.
- FJORD ACADÉMIE. 2011. *Fjord Académie : première école de stand up paddle surf dans l'est du Québec*. Site Internet : http://www.fjordacademie.ca/
- GROUPE PERFORMANCE STRATÉGIQUE. 2007. *Les retombées économiques de la saison 2007 de pêche blanche sur la baie des Ha! Ha! – Comparaison des impacts économiques de la pêche blanche sur la baie des Ha! Ha! entre 2000-2003 et 2007*. Rapport remis au Musée du Fjord, La Baie. 48 p.
- HYDRO-QUÉBEC, 1992. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes, Le Paysage.* 325 p.
- INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA). 2013. *Inventaire des terres du Canada (ARDA) – Classement des sols selon leurs possibilités d'utilisation agricole*. Site Internet : http://www.irda.qc.ca/assets/documents/Pédologie/Desc_classe_arda.pdf
- JOURDAIN, A., J.-F. BIBEAULT et N. GRATTON. 1995. *Synthèse des connaissances sur les aspects socio-économiques du Saguenay, zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Rapport technique. Environnement Canada – Région du Québec, Conservation de l'environnement, Centre Saint-Laurent. 195 p.
- LAMBERT, J.-D. et S. BÉRUBÉ. 2002. La pêche sportive hivernale dans le fjord du Saguenay. Rapp. tech. *can. sci. halieut. aquat*. 2445 : x + 58 p.
- LAPIERRE, R., E. ARTH, F. TREMBLAY et R. VIOLETTE. 2014. *Portrait de santé 2014 de la population du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 106 p.
- LAPIERRE, R, E. ARTH, F. TREMBLAY et R. VIOLETTE. 2014. Portrait de santé 2014 de la population du territoire de Chicoutimi, Agence de la santé et des services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 104 p.
- LA ROUTE dU FJORD ET SA VALLÉE DE LA BIODIVERSITÉ. [En ligne] [http://e-sdeir.uqac.ca/22/1/030075635.pdf] (1er mars 2016)
- LE COURANT DU SAGUENAY. 2013. Un fjord pour la famille. 4e édition. Hiver 2013. page 15. Consulté le 16 mai 2016.
- LEFEBVRE, R. 2004a. *Pêche sur les quais de la rivière Saguenay en 2003*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Saguenay. 14 p.
- LEFEBVRE, R. 2004b. *Pêche dans le Moyen-Saguenay en 2003*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean. 17 p.
- LES CROISIÈRES DU FJORD. 2016. *Dépliant – Les Croisières du Fjord*. Site Internet : http://www.croisieresdufjord.com/fr/infos-pratiques/telecharger-notre-depliant

- LES JARDINS DE SOPHIE. 2016. *Les Jardins de Sophie – Manger local, ça m'emballe !* Site Internet : http://www.lesjardinsdesophie.com/#page-1
- LES MÔMES DU FJORD. 2016. *Les Mômes du Fjord – Gaufres et produits du jardin*. Site Internet : http://lesmomesdufjord.com/
- LES RANDONNEURS DU SAGUENAY. 2015. *Sentier national du Fjord-du-Saguenay*. Mémoire présenté dans le cadre du Sommet économique régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean tenu à Alma le 18 juin 2015. 15 p.
- LÉTOURNEAU, H. ET COLLABORATEURS. 2013. *Synthèse des connaissances environnementales pour les lignes et les postes – 1973-2013.* Montréal. Hydro-Québec. 776 p.
- Loi sur la conservation du patrimoine naturel (chapitre C-61-01). [En ligne] [http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C_61_01/C61_01.html] (17 février 2016).
- Loi sur le patrimoine culturel (chapitre P-2.002). [En ligne] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/P_9_002/P9_002.html (17 février 2016).
- Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (chapitre A-19.1). [En ligne] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/A_19_1/A19_1.html (17 février 2016).
- Loi sur le parc marin du Saguenay – Lac-Saint-Jean (chapitre P-8.1). [En ligne] http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=//P_8_1/P8_1.htm (17 février 2016).
- Loi sur le parc marin du Saguenay – Lac-Saint-Jean (L.C. 1997, ch. 37). [En ligne] http://lois-laws.justice.gc.ca/fra/lois/S-1.3/page-1.html (17 février 2016).
- MARINA DE VILLE DE LA BAIE. Site Internet. [En ligne] [http://www.marinadevilledelabaie.com/] (22 mars 2016)
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC (MAPAQ). 2015. *Potentiel agricole des sols, exploitations agricoles et productions végétales de la zone d'étude*. Données numériques transmises par la direction régionale du Saguenay-Lac-St-Jean.
- MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS (MCC). 2013. *Répertoire du patrimoine culturel du Québec – Phase de Cap-à-l'Est*. Site Internet : http://www.patrimoine-culturel.gouv.qc.ca/rpcq/detail.do?methode=consulter&id=168201&type=bien#.VuMsEdL2bIV
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DE LA SCIENCE ET DE L'INNOVATION (MESI). 2015. *Créneau d'excellence tourisme d'aventure et écotourisme – planification stratégique et plan d'action 2014-2019*. 47 p.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016a. *Gestion des titres miniers (Gestim).* Site Internet : ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/public/gestim/telechargements/Province_mapinfo/
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2016b. *Composantes d'utilisation géographique régionale – 1/20 000*. Géoboutique Québec. Données numériques.
- MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES (MERN). 2003-2014. *Les titres miniers.* Site Internet : http://mern.gouv.qc.ca/mines/titres/index.jsp
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2003-2016. *Pêche sportive au Québec (incluant la pêche au saumon) – Du 1er avril 2015 au 31 mars 2016, Périodes, limites et*

exceptions - Zone 21. Site Internet : http://peche.faune.gouv.qc.ca/?lang=fr#saison=15+zone=23+espece=null+endroit=1467

- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Refuges fauniques*. Site Internet : https://www.mffp.gouv.qc.ca/faune/territoires/refuge.jsp
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Piégeage au Québec – Principales règles (saison 2014-2016)*. Site Internet : http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-piegeage/periodes/ugaf.asp
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Chasse sportive au Québec – Principales règles (1er avril 2016 au 31 mars 2018)*. Site Internet : http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse-2016/impression/index.asp
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Système d'information écoforestière (SIEF) – Quatrième programme d'inventaire écoforestier – 1/20 000*. Service des inventaires forestiers. Données numériques.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. *Le tourisme lié aux activités fauniques sans prélèvement : une contribution significative à l'économie régionale*. Gouvernement du Québec. Site Internet : ftp://ftp.mrn.gouv.qc.ca/Public/Bibliointer/Mono/2011/12/0982071.pdf
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2007. *Base de données topographiques du Québec à l'échelle de 1/20 000 (BDTQ, 20k)*. Direction de la cartographie topographique. Données numériques.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2005. *Guide pour la réalisation d'une étude d'intégration et d'harmonisation paysagères – Projet d'implantation de parc éolien sur le territoire public.* Direction générale de la gestion du territoire public. Gouvernement du Québec. 24 p. https://www.mern.gouv.qc.ca/publications/territoire/programme/projet-eolien.pdf
- Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTQ). 2016. Route 170, Haltes routières. [En ligne] [http://www.quebec511.info/fr/Diffusion/Haltes/Route.aspx?id=170] (18 mars 2016)
- Ministère des Transports, Mobilité durable et Électrification des transports (MTQ). 2016. Village-relais. [En ligne] http://www.quebec511.info/fr/parcs/villages-relais.asp (1er mars 2016)
- Ministère des Transports du Québec (MTQ), 2014. Atlas des transports, Débits de circulation 2014. [En ligne] http://transports.atlas.gouv.qc.ca/NavFlash/SWFNavFlash.asp?input=SWFDebitCirculation_2014 (1er mars 2016).
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (MTQ). 2013. *Québec 511 – Haltes routières du Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Site Internet : http://www.quebec511.info/fr/Diffusion/Haltes/Region.aspx?id=76
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. 2012. *Atlas des transports – Débit de circulation 2014.* Site Internet : http://transports.atlas.gouv.qc.ca/NavFlash/SWFNavFlash.asp?input=SWFDebitCirculation_2014
- MINISTÈRE DU CONSEIL EXÉCUTIF (MCE). 2015. *La stratégie maritime à l'horizon 2030 – La ministre du Tourisme annonce une aide financière à la Coop de solidarité du Cap Jaseux*. Site Internet : https://strategiemaritime.gouv.qc.ca/publications/la-ministre-du-tourisme-annonce-une-aide-financiere-a-la-coop-de-solidarite-du-cap-jaseux/

- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015a. *Aires protégées au Québec – Les provinces naturelles, Province B, Basses-terres du Saint-Laurent*. [En ligne] [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/provinces/partie4b.htm] (25 février 2016).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015b. *Les réserves naturelles en milieu privé – Réserve naturelle des Monts-et-Merveilles*. [En ligne] [http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/BIODIVERSITE/prive/naturelle/monts-merveilles/index.htm] (8 mars 2016).
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP). 2013. *Le projet de modification des limites du parc national du Fjord-du-Saguenay*. Document d'information : une invitation à la consultation publique. Direction du patrimoine écologique et des parcs. Service des parcs. 51 p.
- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2016a. *Les Grands prix du tourisme québécois*. Site Internet : http://tourisme.gouv.qc.ca/activites/grdprix/2014/laureats-nat.html
- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2016b. *La signalisation des routes et des circuits touristiques – La Route du Fjord*. Site Internet : http://www.tourisme.gouv.qc.ca/programmes-services/signalisation/circuits.html
- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2015. *Le tourisme au Québec en bref 2013*. Direction des connaissances stratégiques en tourisme. 17 p.
- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2014. *Le tourisme au Québec en bref 2012*. Direction des connaissances stratégiques en tourisme. 17 p.
- MINISTÈRE DU TOURISME DU QUÉBEC (MTO). 2011. *La fréquentation des terrains de camping du Québec – Étés 2006 à 2010*. Direction de l'évaluation et de l'analyse stratégique. 72 p.
- MONT-BÉLU. 2016a. *Vélo de descente*. Site Internet : http://montbelu.com/?page_id=740
- MONT-BÉLU. 2016b. *Sentier de raquette*. Site Internet : http://montbelu.com/?page_id=380
- MONT-BÉLU. 2016c. *Carte des pistes*. Site Internet : http://montbelu.com/?page_id=378
- MOUSSEAU, P. et A. ARMELLIN, 1995. *Synthèse des connaissances sur les communautés biologiques du Saguenay, zones d'intervention prioritaire 22 et 23*. Rapport technique, Environnement Canada – Région de Québec, Conservation de l'Environnement, Centre Saint-Laurent. 246 p.
- MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2016. *Dossiers et projets – Reconnaissance du fjord du Saguenay par l'UNESCO*. Site Internet : http://www.mrc-fjord.qc.ca/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=7
- MRC DU FJORD-DU-SAGUENAY. 2015. *Parc industriel régional dans la MRC du Fjord-du-Saguenay : stratégie de développement et de positionnement*. Rapport préparé par Stratégies immobilières LGP pour la MRC du Fjord-du-Saguenay. 70 p.
- MRC DU FJORD DU SAGUENAY. 2012. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC du Fjord-du-Saguenay*. 780 p.
- MUNICIPALITÉ DE SAINT-FULGENCE. 2015. *Plan d'urbanisme de la municipalité de Saint-Fulgence*. Second projet, 89 p.
- MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD. 2015a. *Plan d'urbanisme de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord*. Second projet, 75 p.
- MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD. 2015b. *Règlement de zonage 249-2015 de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord.* 358 p.

- MUSÉE DU FJORD. 2012. *Musée du Fjord – À propos*. Site Internet : http://museedufjord.com/a-propos
- PARC AVENTURES CAP JASEUX (PACJ). 2016. *Parc Aventures Cap Jaseux – Activités*. Site Internet : http://www.capjaseux.com/activites/
- PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT (PMSSL). 2013. *Guide du visiteur 2015*. Site Internet : http://parcmarin.qc.ca/web/document/guide_visite_2015.pdf
- PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT (PMSSL). 2011. *Plan de zonage du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent*. Parcs Canada et Parcs Québec. 20 p.
- PARC MARIN DU SAGUENAY–SAINT-LAURENT (PMSSL). 2010. *Plan directeur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent*. Parcs Canada et Parcs Québec. 87 p. [En ligne] [http://parcmarin.qc.ca/web/document/Plan_directeur_PMSSL_fr.pdf]
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2016. *Pêches récréatives.* Site Internet : http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/peches-fisheries/recreative-recreational/index-fra.asp
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2015. *La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2013-2014.* 16 p.
- POURVOIRIE DU CAP AU LESTE. 2016. *La Pourvoirie du Cap au Leste – Activités et services.* Site Internet : http://www.capauleste.com/activites-et-services/
- QUÉBEC KAYAK. 2001. *Carte du sentier maritime du Saguenay – Édition 2001*. Site Internet : http://cartotheque.uqac.ca/cartes/S12P25e631_2001QKGR.pdf
- RIO TINTO ALCAN. 2015. *Rio Tinto Alcan et le Saguenay–Lac-Saint-Jean : un partenariat tourné vers l'avenir.* Mémoire présenté dans le cadre du Sommet économique régional du Saguenay–Lac-Saint-Jean tenu à Alma le 18 juin 2015. 16 p.
- ROBITAILLE, A. et J.-P. SAUCIER. 1998. *Paysages régionaux du Québec méridional.* Ministère des Ressources naturelle du Québec. 213 p.
- SAINT-LAURENT VISION 2000. 2002. Suivi de l'état du Saint-Laurent : La contamination des ressources marines par les toxiques. Aucune pagination. (Disponible en version numérique : http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/eccc/En4-22-2002-fra.pdf)
- SEGMA Recherche. 2015. Évaluation des visites touristiques à l'été et l'automne 2014 pour Promotion Saguenay. 64p.
- SEGMA RECHERCHE. 2012. *Résumé de l'étude sur l'impact économique généré par la pratique récréotouristique de la motoneige et du quad au Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Site Internet : http://www.creslsj.ca/data/images/Documents_autres/Resume_etude_motoneige_Segma_2012.pdf
- SENTIER NOTRE-DAME KAPATAKAN. 2016. *Le sentier Notre-Dame, Kapatakan*. Site Internet : http://www.sentiernotredamekapatakan.org/images/pdf/final%20depliant%20francais.pdf
- SERVICES QUÉBEC. 2016. *Portail Québec : Stratégie maritime - Volet tourisme (SMVT) - La ministre du Tourisme annonce une importante aide financière pour la réalisation de deux projets à Tadoussac*. Site Internet : http://www.fil-information.gouv.qc.ca/Pages/Article.aspx?idArticle=2312086103
- SITE DE LA NOUVELLE-FRANCE. 2016. *Site de la Nouvelle-France*. Site Internet : http://www.sitenouvellefrance.com/index.php
- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2016a. *Parc national du Fjord-du-Saguenay – Portrait du parc*. Site Internet : https://www.sepaq.com/pq/sag/decouvrir/portrait.dot

- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2016b. *Parc national du Fjord-du-Saguenay – Guide du visiteur 2015*. Site Internet : http://www.sepaq.com/dotAsset/97374aaf-62cb-4df7-9c3a-c6cc950c3f9d.pdf
- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS DE PLEIN AIR DU QUÉBEC (SÉPAQ). 2016c. *Parc national du Fjord-du-Saguenay – Circuits de kayak-camping (circuits proposés)*. Site Internet : http://www.sepaq.com/pq/sag/
- STATISTIQUE CANADA. 2014. *Saint-Félix-d'Otis, MÉ, Québec (Code 2494225) (tableau)*. Correction et mises en jour : Modifications aux chiffres de populations et des logements, Recensement de 2011. Diffusé le 4 mars 2014. Site Internet : https://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/news-nouvelles/corr/cgen004-fra.cfm
- STATISTIQUE CANADA. 2013. *Saguenay, V, Québec (Code 2494068) (tableau). Saint-Fulgence, MÉ, Québec (Code 2494235) (tableau), Sainte-Rose-du-Nord, PE, Québec (Code 2494230) (tableau) et Le Saguenay-et-son-Fjord, CDR, Québec (Code 2494) (tableau)*. Profil de l'enquête nationale auprès des ménages (ENM), Enquête nationale auprès des ménages de 2011, produit nº 99-004-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 11 septembre 2013. Site Internet : http://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F
- STATISTIQUE CANADA. 2012. *Saguenay, Québec (Code 2494068) (tableau), Saint-Félix-d'Otis, Québec (Code 2494225) (tableau), Saint-Fulgence, Québec (Code 2494235) (tableau), Sainte-Rose-du-Nord, Québec (Code 2494230) (tableau) et Le Saguenay-et-son-Fjord, Québec (Code 2494) (tableau)*. Profil du recensement, Recensement de 2011, produit nº 98-316-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 24 octobre 2012. Site Internet : http://www12.statcan.gc.ca/census-recensement/2011/dp-pd/prof/index.cfm?Lang=F
- STATISTIQUE CANADA. 2007. *Saint-Félix-d'Otis, Québec (Code2494225) (tableau*). Profils des communautés de 2006, Recensement de 2006, produit nº 92-591-XWF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa. Diffusé le 13 mars 2007. Site Internet : http://www12.statcan.ca/census-recensement/2006/dp-pd/prof/92-591/index.cfm?Lang=F
- SUBARCTIQUE. 2014. *Implantation d'un quai de distribution de concentré d'apatite sur la rive nord du Saguenay. Étude de potentiel archéologique.* Préparé pour Ariane Phosphate. 59 p. et annexes.
- TOURISME QUÉBEC. 2016. Blog officiel tourisme Saguenay – Lac-Saint-Jean. [En ligne] [http://blog.saguenaylacsaintjean.ca/tag/car-rasmussen/] (8 mars 2016).
- Tourisme Québec. La signalisation des routes et des circuits touristiques. [En ligne] http://www.tourisme.gouv.qc.ca/programmes-services/signalisation/circuits.html] (8 mars 2016).
- TOURISME QUÉBEC. 2015. Guide touristique officiel 2015-2016 du Saguenay – Lac-Saint-Jean. 218 p. [En ligne] [https://issuu.com/tourismesaguenaylacsaintjean/docs/gto_saglac_15-16_fr_-_v2] (8 mars 2016).
- Tourisme Saguenay. Véloroute du Fjord du Saguenay. 2016. [En ligne] http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/sports-et-plein-air/randonnee-et-observation/velo] (17 février 2016).
- TOURISME SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2015a. *La pêche au Saguenay–Lac-Saint-Jean – édition 2015*. 49 p.
- TOURISME SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN. 2015b. *Guide touristique officiel 2015-2016 du Saguenay–Lac-Saint-Jean.* 218 p.
- TOURISME SAGUENAY – LAC-SAINT-JEAN. 2015c. *Avis sur l'impact du projet sur l'industrie touristique du Saguenay – Lac-Saint-Jean.* 5 p.

- UNESCO, 2015. *Orientations devant guider la mise en œuvre de la Convention du patrimoine mondial*. 69 p. et annexes. Site Internet : http://whc.unesco.org/fr/orientations/
- UNESCO, 2016. Les critères de sélection. Site Internet : http://whc.unesco.org/fr/criteres/
- VIGLINO, L., É. PELLLETIER et L.E.J. LEE. 2006. *Butyltins Species in Benthic and Pelagic Organisms of the Saguenay Fjord (Canada) and Imposex Occurrence in Common Whelk (Buccinum undatum).* Arch. Environ. Contam. Toxicol. 50, 45-59
- VILLE DE SAGUENAY. 2012a. *Saguenay : une ville – un fjord. Croisières internationales – port et infrastructure d'accueil*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/croisieres-internationales/port-et-infrastructure-daccueil
- VILLE DE SAGUENAY. 2012b. *Saguenay : une ville – un fjord. Vélo – la Véloroute du Fjord du Saguenay*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/sports-et-plein-air/randonnee-et-observation/velo
- VILLE DE SAGUENAY. 2012c. *Saguenay : une ville – un fjord. Quoi faire ? – visite du Centre d'interprétation des battures et de réhabilitation des oiseaux de Saint-Fulgence*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/quoi-faire/fiche/57907
- VILLE DE SAGUENAY. 2012d. *Saguenay : une ville – un fjord. Tours d'avion et hélico*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/activites-et-attraits/sports-et-plein-air/randonnee-et-observation/tours-davion-et-helico
- VILLE DE SAGUENAY. 2012e. *Saguenay : une ville – un fjord. Hébergements*. Site Internet : http://tourisme.saguenay.ca/fr/hebergements
- VILLE DE SAGUENAY. 2012f. *Saguenay : une ville – un fjord. Industrie – installations portuaires*. Site Internet : http://industrie.saguenay.ca/fr/industrie/installations-portuaires#installations-portuaires
- VILLE DE SAGUENAY, 2012g. Plan d'urbanisme, Règlement no VS-R-2012-2. [En ligne] [http://ville.saguenay.ca/fr/decouvrir-saguenay/organisation-du-territoire/plan-durbanisme] (8 mars 2016).
- VILLE DE SAGUENAY. 2011. *Schéma d'aménagement et de développement révisé de la Ville de Saguenay*. 99 p. + annexes.
- VOILE MERCATOR. 2013-2016. *Voile Mercator*. Site Internet : http://www.voilemercator.com/
- ZONE TURBULENCE. 2010-2016. *Profil de Zone Turbulence*. Site Internet : http://www.zoneturbulence.com/zone-turbulence/profil-d-entreprise.html

Personnes contactées

- BERGERON, GAÉTAN, Les Croisières du Fjord
- BERGERON-GIRARD, MAXIME, propriétaire, Fjord Lac – Chasse & Pêche
- BÉRUBÉ, PATRICK, Tourisme Saguenay-Lac-Saint-Jean
- BONNETTE, CHLOE, Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent et SÉPAQ
- BOUCHARD, MICHEL, Association des Sauvaginiers du Saguenay–Lac-Saint-Jean
- BRUNET, GENEVIÈVE, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, direction des parcs nationaux
- BUSQUE, VALÉRIE, Parcs Canada – Unité de gestion du Saguenay–Saint-Laurent
- COSS, BRIAN, Pêches et Océans Canada – secteur Côte-Nord
- DANDURAND, MATHIEU, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec

- DESLAURIERS, MARCELLE, Pêches et Océans Canada – Région du Québec, division de la statistique et des permis
- DUBORD, JULIE, Tourisme Saguenay-Lac-Saint-Jean
- DUBORD, LOUIS, propriétaire, Fjord en Kayak
- GAGNON, JEAN, Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord
- GARON, HUGO, propriétaire, Progression Kite
- GAUDREAULT, NATHALIE, Promotion Saguenay
- GIRARD, GUY, Promotion Saguenay
- GUILBERT, ANNE, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
- HARDY, SOPHIE, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean
- HÉBERT, JEAN-MICHEL, Voile Mercator
- HOUDE, JIMMY, Municipalité de Saint-Fulgence
- LAVOIE, NANCY, SÉPAQ
- PARADIS, YVES, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, direction de l'expertise sur la faune aquatique
- SIMARD, JOACHIM, Club de motoneige Caribou-Conscrits
- TREMBLAY, JACQUES, Syndicat des producteurs de bois du Saguenay–Lac-Saint-Jean
- TREMBLAY, REBECCA, Parc Aventures Cap Jaseux
- TURGEON, SAMUEL, Parcs Canada – Unité de gestion du Saguenay–Saint-Laurent
- VITTECOQ, HENRI-JEAN, propriétaire, Pourvoirie du Cap au Leste

11 EFFETS CUMULATIFS

11.1 CADRE LÉGAL ET GÉNÉRALITÉS

L'évaluation des effets cumulatifs s'intéresse aux CV. Ces dernières réfèrent aux composantes des milieux naturel et humain susceptibles d'être modifiées ou touchées de façon significative par le projet et valorisées par les spécialistes ou par les populations concernées. Dans le contexte du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay, cette valorisation s'exprime le plus souvent au travers des préoccupations recueillies et intégrées dans le cadre de la présente ÉIE (voir chapitres 4 et 5). L'évaluation des effets cumulatifs requiert de plus qu'il existe sur ces CV un potentiel d'effets cumulatifs avec d'autres projets ou actions.

Les effets environnementaux de divers projets et actions humaines passés, présents et futurs sur l'environnement sont étudiés conjointement afin de déterminer l'interaction entre eux et la présence de possibles effets cumulatifs sur l'environnement.

L'évaluation des effets cumulatifs comporte les étapes suivantes :

- les limites spatiales et temporelles;
- la description des actions, projets ou événements passés, présents ou futurs ayant une interaction probable avec une des CV;
- l'analyse des effets cumulatifs potentiels affectant les CV, en définissant, pour chacune d'elle, l'état de référence, les tendances historiques et les effets cumulatifs;
- l'élaboration de mesures d'atténuation des effets cumulatifs, si nécessaire.

Il est à noter que les effets cumulatifs ont été traités en partie dans les chapitres 7 à 10, où les effets synergiques entre les composantes ont été abordés, de même que dans le chapitre 12 sur la navigation maritime sur le Saguenay.

11.2 LIMITES SPATIALES ET TEMPORELLES

LIMITES SPATIALES

La limite spatiale considère la zone d'étude locale (ou régionale). Elle permet d'avoir un portrait étendu des territoires naturel et développé environnant le site du projet. Elle englobe ainsi à l'ouest la pointe aux Roches, Grande Anse et la baie des Ha! Ha!, puis à l'est l'anse à la Croix (Parc national du Fjord-du-Saguenay, rive sud) et l'anse au Sable (Parc national du Fjord-du-Saguenay, rive nord).

LIMITES TEMPORELLES

Comme limites temporelles, il a été établi de débuter avec les projets les plus récemment réalisés dans la région (10 ans), puisqu'il n'y a pas de problématiques particulières dans la région, et de terminer au-delà de la fin de l'exploitation envisagée de la compagnie Arianne Phosphate (26 ans d'utilisation du terminal), soit 2050. Toutefois, cet horizon est voué à être plus long, considérant la vocation multiusager du terminal.

Les limites temporelles sont toutefois incertaines, car plus on s'éloigne dans le temps (passé ou futur), plus les informations deviennent difficiles à acquérir, ce qui peut mener à une analyse spéculative. Par le fait même, les prévisions d'effets cumulatifs deviennent ambigües ou indéterminées.

Les projets les plus anciens qui ont eu des incidences potentielles sur l'environnement n'ont pas fait l'objet d'évaluations environnementales et, en ce qui a trait aux projets futurs, même ceux identifiés comme vraisemblables, les informations nécessaires (description du projet et des effets) pour réaliser l'évaluation des effets cumulatifs ne sont souvent pas disponibles.

11.3 COMPOSANTES VALORISÉES RETENUES

A priori, les effets cumulatifs que le nouveau projet de terminal maritime serait le plus susceptible d'occasionner, en complément de ceux des autres projets régionaux, et ce, tant au niveau de l'implantation du quai et des équipements connexes du nouveau terminal, que de ses opérations d'approvisionnement et de manutention des produits entrant et sortant, ou encore de ses activités maritimes, pourraient être les suivants :

- dégradation additionnelle de la qualité de l'eau du Saguenay due aux opérations portuaires du nouveau terminal et à l'augmentation de la quantité d'eaux souillées en provenance des navires supplémentaires qui atteindront le Haut-Saguenay;
- perturbation de l'habitat du poisson lié aux nouvelles infrastructures et activités maritimes et venant s'ajouter aux perturbations, modifications et destructions d'habitat induites par les autres projets (empiètement et bruits sous-marins);
- perturbation des activités humaines aquatiques réalisées dans le secteur du Haut-Saguenay due à l'accroissement du trafic maritime (chasse, pêche, nautisme, loisirs, baignade, etc.);
- induction de nuisances additionnelles affectant la qualité de vie générale des riverains et des usagers de ce secteur du Saguenay en raison des activités d'opération du terminal (bruits, poussières, éclairage, sécurité publique liée au trafic routier, etc.).

L'identification préalable de ces effets permet de circonscrire les CV à retenir pour l'évaluation de leur importance. Celles-ci seraient donc :

- la qualité de l'eau du Saguenay;
- l'habitat du poisson;
- la faune aquatique;
- l'utilisation du territoire (activités humaines aquatiques);
- la qualité de vie (riverains et usagers).

Plusieurs CV ne feront pas l'objet d'un effet cumulatif, car elles ne seront pas en interaction avec d'autres activités ou projets, tant dans l'espace que dans le temps. Parmi les autres composantes qui n'ont pas été retenues, il convient de relever les suivantes en leur ajoutant une brève explication.

La qualité de l'air : En raison de la nature du projet (transbordement de concentré d'apatite), de sa localisation par rapport aux autres projets régionaux ainsi que de la dispersion générale de ces derniers sur le territoire, aucun effet cumulatif négatif lié à l'émission de poussières ou d'autres contaminants atmosphériques n'est anticipé. Par ailleurs, tel que discuté auparavant lors de l'analyse des effets du projet, plusieurs mesures de gestion des émissions de poussières seront appliquées au niveau de la circulation des véhicules au terminal maritime, de même que durant les opérations de transbordement, de manière à ce que celles-ci soient somme toute très faibles (effet non important).

La qualité de l'eau de surface : Les eaux de ruissellement sur la surface du terminal maritime seront gérées de la façon décrite dans la description technique du projet (chapitre 3) ainsi qu'au niveau des mesures élaborées lors de l'analyse de leurs effets (sections 7.8 et 7.9). Aussi, aucune détérioration additionnelle de

la qualité de l'eau du Saguenay découlant du rejet de ces eaux de surface n'est anticipée, d'où une absence de cumul par rapport aux autres activités humaines régionales de rejet d'eaux usées ou détériorées.

La stabilité des rives (géomorphologie côtière) : Compte tenu de la nature généralement rocheuse des berges entourant le site du projet et de l'éloignement relatif des autres ouvrages riverains potentiellement générateurs d'érosion, aucune amplification locale de phénomènes d'érosion n'est anticipée par le cumul des effets de l'ensemble des facteurs érosifs du secteur (section 7.4). Ainsi, les modifications locales des conditions hydrodynamiques (section 7.3) et de transport sédimentaire induites par la partie littorale du nouveau terminal ne s'additionneront à aucun effet similaire provenant d'ouvrages voisins.

La végétation et les milieux humides : Bien que l'analyse des effets du projet ait montré que la végétation au droit du futur terminal maritime devra être coupée et que la surface du terminal empiètera ponctuellement sur une partie d'un milieu humide, il est estimé que le projet n'induira pas d'effets additionnels significatifs considérant l'omniprésence régionale de peuplements végétaux riverains ainsi que de milieux humides similaires dans la région. De plus, des mesures de gestion de l'effet de l'empiètement du projet sur le milieu humide ont été proposées lors de l'analyse de cet effet, de telle sorte que celui-ci sera complètement atténué (l'ingénierie de détail va permettre d'éviter les milieux humides). Dans ce contexte, aucun effet cumulatif n'a été considéré à l'égard de cette CV, de telle sorte qu'elle n'a pas été retenue.

Les espèces en péril et autres espèces à statut particulier : En raison de sa localisation, et tel que démontré lors de l'analyse des effets du projet, de manière générale aucune des espèces de la liste des espèces en péril susceptibles d'être présentes dans le secteur du projet ne devrait subir d'effets directs liés à la présence et à l'exploitation du futur terminal maritime en rive nord. Il a par contre été démontré que le campagnol des rochers (section 8.8) et la paruline du Canada (section 8.7) subiront un effet important. Toutefois, cet effet est évalué pour la zone d'étude restreinte (site du projet) et ces espèces ne connaîtront pas de pressions sur l'ensemble de la zone d'étude locale. Par ailleurs, aucune information disponible jusqu'à présent concernant les autres projets régionaux ne laisse penser qu'un de ceux-ci pourrait être susceptible d'affecter une ou l'autre de ces espèces. Il en va de même pour le béluga (section 8.6) dont la présence dans le Haut-Saguenay est de nature plutôt historique qu'actuelle; de telles observations étant possibles, mais particulièrement rares dans le temps. Quant aux oiseaux migrateurs (section 8.7), le site du projet n'est pas localisé dans un secteur où celui-ci serait susceptible d'interférer avec les activités biologiques essentielles d'une ou l'autre des oiseaux à statut (alimentation, repos, refuge, etc.). Ainsi, il est estimé que le projet n'induirait aucun effet cumulatif par rapport aux autres projets régionaux susceptibles d'affecter l'une ou l'autre des espèces listées comme étant en péril.

Les risques pour la santé humaine : Tel que démontré lors de l'analyse des effets (sections 9.6 et 10.5), le projet d'exploitation d'un terminal maritime à cet endroit du Haut-Saguenay n'est pas susceptible de représenter un risque pour la santé, tant des riverains que des Premières Nations et les citoyens locaux et régionaux. Aussi, l'absence de tels effets faisant en sorte qu'ils ne peuvent se cumuler à ceux d'aucun autre projet régional, cette CV n'a pas été retenue pour l'évaluation des effets cumulatifs.

Le paysage : L'ajout d'un terminal maritime dans un secteur naturel du Haut-Saguenay où plusieurs autres portions naturelles de rive sont encore présentes n'a pas pour effet de perturber significativement la qualité du paysage, d'autant plus que la distance du site par rapport aux zones habitées ou fréquentées de la région est suffisamment grande pour en restreindre la perception visuelle. Certes, l'aspect visuel sera modifié pour les résidents à proximité du projet, mais ce n'est pas la résultante globale pour l'ensemble de la zone d'étude locale. Par ailleurs, parmi la liste des projets régionaux, seuls ceux de construction du quai des croisières (Agésilas-Lepage), du nouveau quai d'exportation de gaz naturel liquéfié de Grande-Anse et d'un quai au cap Jaseux sont en mesure de constituer une certaine modification du paysage. Considérant la nature ponctuelle de ces nombreux changements sur un vaste territoire, le cumul des effets négatifs sur le paysage est jugé si faible que cette composante n'a pas non plus été retenue. Soulignons cependant

qu'il existe une certaine incertitude du fait que les aspects visuels de ces nouveaux projets ne sont pas connus.

11.4 PROJETS, ACTIONS OU ÉVÉNEMENTS

Depuis 10 ans (2006), les projets régionaux réalisés, en cours de réalisation ou d'étude, ou encore interrompus temporairement, qui ont ou pourraient avoir de l'influence sur le milieu aquatique du Saguenay ainsi que sur les activités humaines qui y sont pratiquées, sont les suivants :

- implantation et exploitation d'une mine d'apatite au lac à Paul par Arianne Phosphate (autorisé en 2015);
- construction d'une desserte ferroviaire au terminal maritime de Grande-Anse à Saguenay (autorisé en 2013);
- construction de l'usine AP60 du Complexe Jonquière sur le territoire de la ville de Saguenay (autorisé en 2011);
- construction d'une voie ferrée pour l'usine d'électrolyse d'alumine de Rio Tinto Alcan à Laterrière (autorisé en 2009);
- aménagement d'un port d'escale pour les bateaux de croisière au quai Agésilas-Lepage de La Baie (autorisé en 2007);
- expansion de la mine Niobec à Saint-Honoré (évaluation interrompue);
- prolongement Côte-Nord / Gazoduc Saguenay – Sept-Îles (évaluation interrompue);
- construction du terminal maritime en rive nord du Saguenay (projet de la présente étude);
- construction d'un terminal de liquéfaction et d'exportation de gaz naturel liquéfié à Grande-Anse pour Énergie Saguenay (GNL Québec) (évaluation en cours);
- programme décennal de dragage d'entretien et réfection des quais aux installations portuaires de Port-Alfred à La Baie (évaluation en cours);
- infrastructures d'entreposage et de convoyage multiusager au terminal de Grande-Anse (évaluation à venir);
- construction d'un quai et d'un pavillon d'accueil portuaire pour le Parc Aventures de Cap Jaseux (évaluation à venir);
- projet de construction d'une usine de fabrication de fonte en gueuse - Saguenay (évaluation à venir);
- site de disposition des résidus de bauxite (Rio Tinto) à Jonquière (évaluation à venir).

Bien que leur capacité d'influence soit variable, plusieurs de ces projets sont susceptibles de se traduire soit par la construction de nouvelles installations maritimes ou la mise à niveau de celles existantes ou encore par un accroissement du trafic maritime sur le Saguenay. Ces projets sont aussi susceptibles de toucher les CV retenues (qualité de l'eau du Saguenay, habitat du poisson, faune aquatique, utilisation du territoire, qualité de vie).

11.5 ANALYSE DE L'IMPORTANCE DES EFFETS CUMULATIFS

QUALITÉ DE L'EAU DU SAGUENAY

Chaque activité portuaire, à l'instar des activités de navigation, entraîne inévitablement une certaine détérioration de la qualité de l'eau, soit par les pertes de marchandises en vrac solides ou liquides au moment des opérations de transbordement, par le rejet routinier d'hydrocarbures provenant de la

machinerie utilisée pour ces opérations (carburant, lubrifiant, huile hydraulique, etc.). Même si de nombreuses mesures sont mises en place pour limiter le plus possible l'occurrence de ce type d'émissions de contaminants dans l'eau, il s'agit néanmoins d'une condition inhérente à toute opération industrialo-portuaire.

Ainsi, il est un fait établi que les zones portuaires constituent les endroits où se manifestent le plus de déversements accidentels d'hydrocarbures, ceux-ci étant liés à des problématiques accidentelles survenant essentiellement au moment des activités de manutention (moment d'inattention, mauvaise jonction entre les conduites, bris de conduite ou de valve, etc.). Devant être réalisées sous une surveillance constante, celles-ci génèrent cependant, dans la très grande majorité des cas, des déversements de très faibles quantités, généralement inférieures à 10 m³. Par contre, l'accumulation de ces événements de très faibles quantités peut néanmoins mener à l'occurrence locale d'un certain niveau de contamination. Ce dernier, couplé à la contamination issue des autres pertes routinières provenant des activités portuaires et maritimes, peut ainsi se maintenir dans le temps. Toutefois, en raison des conditions hydrodynamiques marines présentes autour des ports, de l'action constante de nombreux mécanismes de dégradation naturelle ainsi que de l'important volume d'eau dans laquelle elle se trouve (atténuation rapide par dilution), cette contamination du milieu aquatique s'étend sur une distance relativement faible autour des quais et des aires de manœuvre maritimes; la distance étant proportionnelle à la dimension du port et à l'intensité de ses activités portuaires et maritimes.

Pour ce qui est du présent projet, ce sont 60 navires additionnels par année qui sont attendus, soit une fréquentation se faisant à un rythme moyen d'environ un navire par semaine. Lorsque ces navires sont ajoutés au reste de la navigation dans le cadre du développement maritime du Haut-Saguenay, il est estimé que les différents projets portuaires (terminal maritime en rive nord, GNL Québec et croissance des activités aux terminaux de Grande-Anse et des croisières [Agésilas-Lepage]) devraient se traduire par un doublement du trafic maritime sur le Saguenay.

Ainsi, au lieu des 225 navires actuels fréquentant annuellement le Saguenay, ce serait un total annuel d'environ 460 navires qui pourraient y être observés au cours des prochaines années (voir section 12.3.2). Il est à noter toutefois que, jusqu'au début des années 1990, l'activité économique régionale faisait en sorte que c'était alors plus de 300 navires qui remontaient annuellement le Saguenay.

Par ailleurs, parmi les projets portuaires réalisés au cours des dernières années ou en cours d'étude, les projets de GNL Québec, du terminal maritime en rive nord et du quai de cap Jaseux sont les seuls qui vont représenter de nouvelles infrastructures d'accueil de nouveaux navires. De plus, ces nouvelles infrastructures ainsi que celles existantes demeurent relativement disséminées sur les rives du Haut-Saguenay, généralement à plusieurs kilomètres l'une de l'autre. Seuls les quais Powell, Duncan et Agésilas-Lepage sont regroupés à proximité l'un de l'autre au fond de la baie des Ha! Ha!.

Dans ce contexte, il est estimé que la fréquentation d'environ un navire, voire deux par semaine, sur le site du terminal maritime en rive nord du Saguenay, qui est relativement isolé des autres quais, ne devrait pas occasionner d'effets cumulatifs perceptibles sur la qualité générale de l'eau de ce secteur du Saguenay, en complément aux autres projets ou équipements régionaux.

HABITAT DU POISSON

Chaque nouveau quai, de même que toute nouvelle infrastructure riveraine telle qu'un enrochement de protection des rives contre l'érosion, entraîne un empiètement dans l'habitat du poisson et, par conséquent, une perte de la surface utilisable par la faune aquatique ou encore une modification des conditions hydrodynamiques et de transport sédimentaire qui se traduit par une détérioration de cette utilisation.

Considérant des projets passés, présents et futurs du Haut-Saguenay ainsi que de l'occupation des rives par des ouvrages, infrastructures ou équipements des entreprises et des citoyens régionaux, les pertes et

les détériorations de l'habitat du poisson s'accumulent au fil des années. Cependant, de façon qualitative, on estime tout de même que la proportion de rives naturelles de la région demeure encore très élevée et qu'ainsi, elle est nettement suffisante pour que l'intégrité des fonctions biologiques des diverses espèces fauniques fréquentant ce secteur soit maintenue. Il en serait ainsi pour les aires de reproduction, d'élevage et d'alimentation de ces espèces.

Par ailleurs, lors des travaux de caractérisation du milieu au droit du futur terminal, aucune fonction biologique particulière, autre que le déplacement des poissons ainsi que la présence d'invertébrés microbenthiques similaires à ceux observés partout ailleurs, n'a été enregistrée (section 8.5). Aussi, la perte d'une superficie additionnelle relativement faible, en complément de celles des autres interventions humaines riveraines, et en comparaison à l'immense surface aquatique du Haut-Saguenay, fait en sorte que cet effet cumulatif est jugé très faible sur l'habitat du poisson.

FAUNE AQUATIQUE

Malgré la législation mise en place au Canada pour gérer les eaux de ballast et éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, l'introduction de ces espèces demeure possible. Généralement, les navires remplissent leurs ballasts d'eau avant de quitter un port d'origine et, suivant la législation canadienne, les purgent avant leur entrée à l'intérieur des eaux canadiennes. Or, par le passé, on estime que, depuis 1810, plus de 170 espèces ont été introduites dans le réseau des Grands Lacs du Saint Laurent (https://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/epe-environnement-ballast-introductions-2194.htm). De ce nombre, certaines, tels que la moule zébrée, le gobie à taches noires, le crabe vert et la plante aquatique Myriophylle à épi, se sont implantées de façon envahissante et permanente dans les eaux canadiennes. En dépit de la législation renforcée et de l'interdiction de rejeter des eaux de ballast en eau canadienne, un certain risque d'introduction d'espèces exotiques est possible, notamment si une certaine quantité d'eau résiduelle pouvant contenir ces espèces se trouve dans les ballasts; ces derniers ne pouvant être complètement vidangés (https://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/epe-environnement-ballast-gestion-1963.htm). À cet effet, un rinçage à l'eau de mer est prévu par la législation pour palier à cette problématique.

Transports Canada compte sur l'efficacité de la législation et de ces mesures pour réduire le risque de propagation d'espèces exotiques. D'ailleurs, il a mis en place un programme de suivi afin d'en mesurer les bénéfices.

Soulignons qu'en dépit du long historique de navigation sur le Saguenay, aucune problématique liée à l'envahissement par une espèce exotique n'a jamais été signalée dans ce cours d'eau. Aussi, il est permis de croire que, malgré l'augmentation du trafic maritime, l'ajout des quelques 60 navires par année au terminal en rive nord ne constituera pas un cumul significatif du risque de propagation d'une espèce dans ce secteur du Saguenay.

UTILISATION DU TERRITOIRE (ACTIVITÉS HUMAINES AQUATIQUES)

Diverses activités humaines sont pratiquées dans le secteur du Haut-Saguenay par les résidents de la région ainsi que par les touristes la visitant. Outre la navigation de plaisance qui peut être observée un peu partout dans le bras principal du Saguenay ainsi que dans la baie des Ha! Ha!, ces activités sont surtout concentrées le long du littoral au fond de la baie des Ha! Ha!, autour du cap Jaseux et près du centre villageois de Saint-Fulgence ainsi qu'immédiatement en aval du pont Dubuc dans l'arrondissement de Chicoutimi. Parmi ces activités, il y a le canot et le kayak qui sont pratiqués de chaque côté du Saguenay, la pêche récréative estivale pratiquée près des arrondissements La Baie et Chicoutimi ainsi qu'à Saint-Fulgence, la pêche sur la glace près de La Baie et Saint-Fulgence ainsi que les activités de plage à La Baie et au cap Jaseux (baignade, véliplanchisme, kitesurf, etc.). Or, à part celles de Chicoutimi qui sont plus en amont, celles de la baie des Ha! Ha!, du cap Jaseux et en aval du pont Dubuc (Chicoutimi) pourront

être susceptibles d'être affectées par un accroissement du trafic maritime. Ainsi, les sources de perturbation possibles sont :

- Le déplacement des navires :
  - pour des raisons de sécurité dues à l'important angle mort présent au-devant des navires et à leur vitesse de déplacement qui ne leur permettent pas d'éviter d'éventuelles embarcations qui pourraient s'y trouver;
  - en raison des vagues formées dans leur sillage (batillage) et qui peuvent déstabiliser les petites embarcations (canot, kayak, chaloupe, voilier, planche à voile, etc.), en plus d'accroître l'érosion des portions de berges sensibles à ce phénomène et aussi de fragmenter en hiver la glace des rives où peuvent se trouver des activités de pêche blanche.
- La présence de navires ancrés :
  - la présence des navires ancrés en attente de leur tour pour les activités de transbordement de leur cargaison et qui peuvent constituer des obstacles à la libre circulation sécuritaire des autres usagers est une potentielle source de perturbation.

Cependant, bien qu'en théorie ces effets pourraient se faire sentir dans le secteur du Haut-Saguenay, il appert qu'en raison de la localisation relativement isolée du terminal maritime en rive nord par rapport aux autres projets portuaires régionaux et aux principaux sites des activités humaines décrites ci-dessus, les 60 navires annuels prévus à ce nouveau terminal n'induiront aucun effet cumulatif négatif sur la pratique des activités humaines et aquatiques du secteur.

QUALITÉ DE VIE (RIVERAINS ET USAGERS)

Les opérations courantes de nombreuses activités industrielles sont reconnues pour engendrer divers effets négatifs considérés comme des nuisances par la population environnante. Celles-ci peuvent prendre diverses formes dont les suivantes :

- émissions de poussières atmosphériques soulevées par le transport par camion des marchandises entrantes ou sortantes du terminal ou encore provenant de la manutention des marchandises de vrac solide (ex. concentré);
- émissions de bruits dus à la circulation des camions et de la machinerie sur la surface du terminal ainsi que par le fonctionnement des équipements tels que les convoyeurs de chargement des navires;
- émissions de pollution lumineuse ou d'éblouissements associés à l'éclairage des surfaces du terminal pour les opérations nocturnes de transbordement des marchandises;
- perturbation de la circulation locale due à la circulation des camions sur les routes menant au chemin d'accès au terminal et craintes associées à ce trafic routier quant à la sécurité des usagers, etc.

Tous les autres projets régionaux étant relativement éloignés de celui du terminal maritime en rive nord, les possibilités de cumul de ce genre d'effets négatifs entre chacun de ceux-ci sont pratiquement nulles. Par ailleurs, tel qu'indiqué lors de l'analyse des effets du projet, les émissions de poussières (section 7.10) seront atténuées par la mise en place de diverses mesures, dont le fait que le chemin d'accès, ainsi qu'une partie de la surface du terminal, seront asphaltés. Pour le bruit et les vibrations en milieu terrestre (section 7.11), aucune répercussion n'est attendue et l'éloignement des autres sites industriels ne permet pas le cumul d'effets. En ce qui a trait à l'éclairage (ambiance lumineuse, section 7.13), sa gestion écologique, notamment par la direction vers le sol de la lumière ainsi que par son utilisation nocturne uniquement durant toutes les périodes où il y aura des activités de transbordement, devrait atténuer grandement ses effets négatifs. Il convient de noter également que la localisation ainsi que l'éloignement relatif du site du terminal par rapport aux secteurs habités de la région devrait aussi limiter passablement la

perception de la lumière ainsi que des bruits qui pourraient en émaner. Quant à la perturbation de la circulation et à la sécurité routière, ces aspects ont été analysés en détail dans l'étude d'impact produite dans le cadre du projet de la mine du Lac à Paul. Les effets ont globalement été jugés moyens à forts et ont fait l'objet de plusieurs mesures visant à les atténuer de façon importante. Comme pour ceux au niveau des émissions de poussière, de bruits et de lumière, ces effets ne devraient aucunement se cumuler avec ceux d'autres projets régionaux.

11.6 MESURES D'ATTÉNUATION ET SUIVI

L'évaluation des effets cumulatifs a somme toute démontré qu'aucun effet négatif issu du projet de construction du terminal maritime en rive nord du Saguenay ne devrait se cumuler de façon significative à ceux des autres projets régionaux passés, présents et futurs. Aussi, aucune mesure d'atténuation, ni aucune activité particulière de suivi, complémentaires à celles déjà prévues dans l'ÉIE ne sont proposées.

12 NAVIGATION MARITIME SUR LE SAGUENAY

Au cours des prochaines années, la réalisation de différents projets impliquant du transport maritime sur le Saguenay entraînera une hausse notable de la navigation maritime. Ces changements anticipés en regard de la navigation maritime entraîneront des effets qui échappent à la responsabilité et au contrôle des différents promoteurs. Tel qu'exigé dans les Lignes directrices de l'ACEE (2015), ce chapitre a pour but d'informer la population et les intervenants de la situation actuelle de la navigation maritime sur le Saguenay ainsi que des effets de son augmentation future en considérant les projets à venir.

12.1 SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Aux fins de l'analyse des effets et des risques liés à l'accroissement du transport maritime sur le Saguenay, les limites de la zone d'étude élargie qui ont été établies sont les suivantes :

- dans le secteur amont du Saguenay : le pont Dubuc du côté du cours principal de la rivière et les installations portuaires de Port-Alfred situées au fond de la baie des Ha! Ha!;
- dans le secteur de l'embouchure du Saguenay : une large portion de l'estuaire maritime du fleuve Saint-Laurent comprenant les battures aux Vaches et l'embouchure de la rivière du Moulin à Baude du côté de Tadoussac, ainsi que la batture aux Alouettes et l'embouchure de la rivière aux Canards du côté de Baie-Sainte-Catherine. Vers le large, la zone s'étend jusqu'au corridor de navigation du Saint-Laurent présent entre le haut fond Prince et l'île Rouge (carte 12-1).

Cette zone d'étude élargie s'étale ainsi sur une distance de près de 120 km entre Tadoussac et le centre-ville de l'arrondissement Chicoutimi de la ville de Saguenay. Ces limites prennent en compte l'ensemble de la zone potentielle d'influence de la navigation directement associée au Saguenay. Elle tient également compte des pires scénarios d'accidents maritimes (section 12.4.3).

12.1.1 MILIEU NATUREL

La description du milieu naturel de la zone d'étude élargie est tirée du plan directeur du PMSSL (2010). Cette description est jugée valable, car les limites du parc couvrent la quasi-totalité de la zone d'étude élargie.

Selon les divisions hydrographiques et océanographiques, la rivière Saguenay comporte trois écosystèmes distincts, soit l'estuaire moyen, l'estuaire maritime et le fjord du Saguenay. Leurs caractéristiques physiques et biologiques diffèrent grandement et leurs frontières sont moins bien définies qu'en milieu terrestre en raison de la nature fluide du milieu marin. Il existe néanmoins une mosaïque d'habitats qui se distinguent par des variations de température, de salinité, de fond marin et de profondeur. Les écosystèmes sont étroitement liés, puisque l'eau et les espèces se déplacent d'un lieu à l'autre.

L'estuaire moyen est caractérisé par ses fortes marées, ses eaux relativement bien mélangées, ses grandes battures et ses îles. L'état de santé de l'estuaire moyen est indéterminé pour l'instant. C'est la région la moins bien connue sur le plan écologique, d'où la difficulté d'évaluer son état. Il s'agit toutefois, selon les données disponibles, d'une aire privilégiée pour la reproduction de diverses espèces animales, dont le hareng, le capelan, les oiseaux de mer et le béluga.

La topographie sous-marine de l'estuaire maritime est profondément marquée par le chenal Laurentien, lequel longe la rive nord du fleuve. C'est par celui-ci que les eaux salées en provenance de l'océan

Atlantique pénètrent dans l'estuaire maritime. La tête du chenal Laurentien, caractérisée par la remontée des eaux froides, est située dans les limites de la zone d'étude élargie. Ces remontées favorisent la productivité biologique et expliquent l'abondance de la vie marine. L'état de santé de l'estuaire maritime, considéré comme stable, est jugé préoccupant, notamment en raison de l'apport de contaminants en provenance de l'amont, de l'appauvrissement en oxygène des eaux profondes de certains secteurs et des variations observées au fil des années dans l'abondance des mammifères marins migrant vers le PMSSL pour s'alimenter.

Classé parmi les plus longs au monde, le fjord du Saguenay s'étend sur 105 km et a une largeur variant de 1 à 6 km. Il est formé de trois bassins délimités par des seuils, dont un peu profond (20 m) à 7 km de l'embouchure, ce qui favorise l'accumulation de sédiments fins d'origines diverses (cours d'eau, érosion, etc.). À marée montante, le Saguenay bénéficie de la richesse de l'estuaire maritime par les apports d'eaux salées froides bien oxygénées et chargées de plancton qui assurent des taux de productivité élevés jusque dans les plus grandes profondeurs de la rivière.

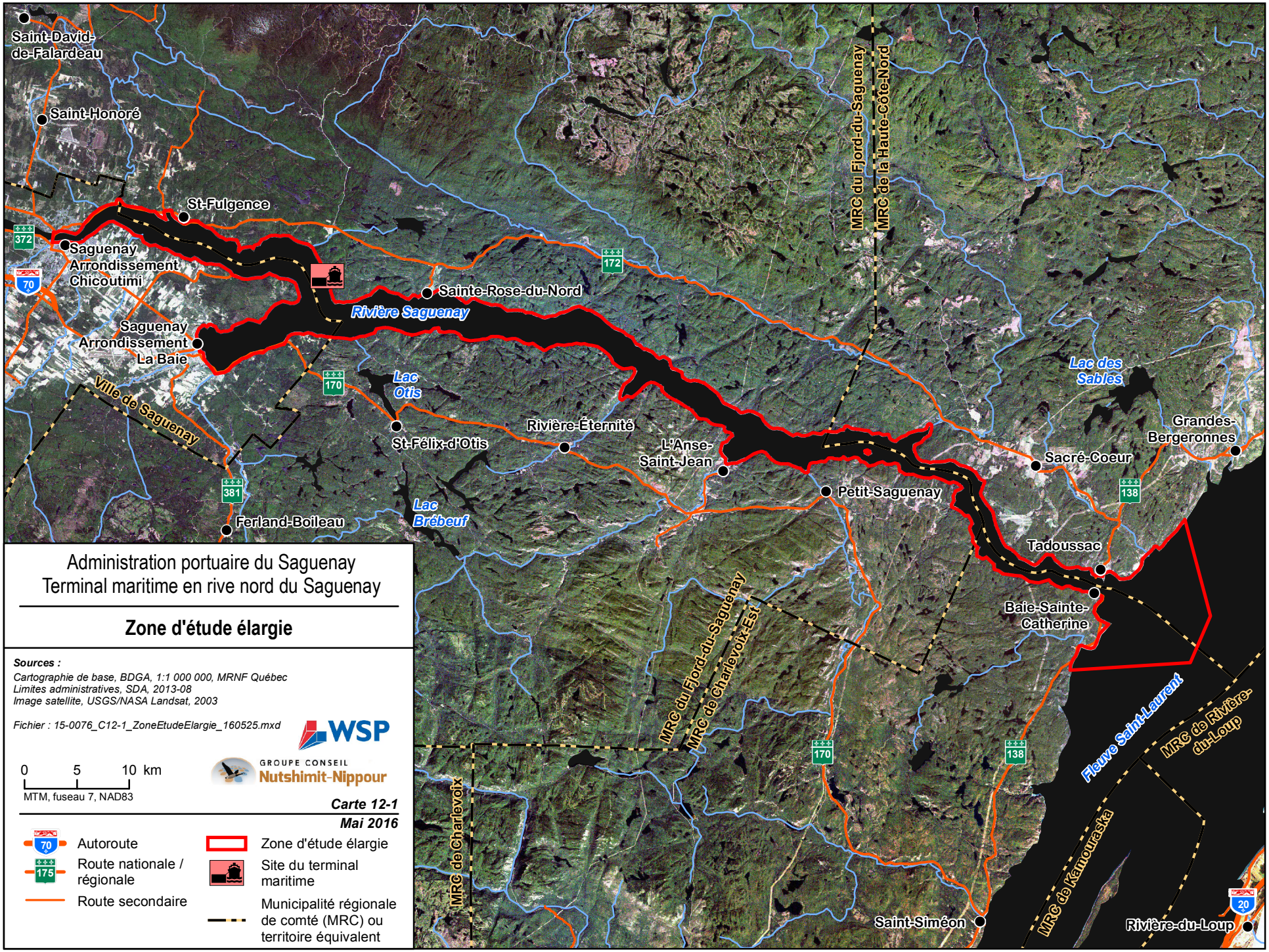
L'accroissement du développement côtier peut côtoyer des habitats sensibles, tels les marais, les sites de fraie de l'éperlan arc-en-ciel et les ACOA situés en amont des infrastructures portuaires projetés, près de Saint-Fulgence (carte 12-2).

On estime à plus de 1 000 le nombre d'espèces animales et végétales présentes dans le PMSSL. Cette diversité biologique s'explique par la présence de différents écosystèmes et habitats, par l'abondance de nourriture, par le fait que certaines espèces se trouvent à la limite de leur aire de répartition et par la présence d'espèces d'affinité arctique. La biodiversité va au-delà de ce qui est perceptible en surface. En effet, plusieurs centaines d'espèces d'algues, d'animaux benthiques et pélagiques y sont répertoriées et sont à la base d'un réseau alimentaire complexe, régi par des conditions océanographiques très particulières.

Deux espèces de mammifères marins fréquentent le PMSSL, soit le béluga du Saint-Laurent, désigné espèce en voie de disparition selon la LEP et la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (COSEPAC 2014) et le phoque commun. L'aire de répartition estivale du béluga se trouve entre l'embouchure et la rivière Petit-Saguenay (cartes 12-3 et 12-4). Des aires de haute résidence pour cette espèce se trouvent également à l'embouchure, à l'anse à la Boule, près de l'Anse-de-Roche et de la baie Sainte-Marguerite (carte 12-4). Plusieurs observations de phoques communs ont été faites le long de Saguenay, entre l'embouchure et Sainte-Rose-du-Nord (cartes 12-2; 12-3 et 12-4). Plusieurs autres espèces sont attirées, durant diverses périodes de l'année, par les richesses alimentaires qu'offrent les écosystèmes, dont le rorqual bleu désigné espèce en voie de disparition selon la LEP, le petit rorqual, le rorqual commun, le rorqual à bosse, le marsouin commun, le phoque du Groenland et le phoque gris.

Le PMSSL offre à plusieurs espèces d'oiseaux, dont le garrot d'Islande désigné espèce préoccupante selon la Loi des espèces en péril, d'excellents habitats pour l'alimentation, le repos et l'hivernage. Les îles de l'estuaire sont reconnues comme des aires de reproduction essentielles pour plusieurs espèces d'oiseaux qui dépendent directement des eaux et des battures pour se nourrir.

Le PMSSL abrite 13 espèces en péril désignées par le COSEPAC ou par le MDDELCC.



Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Zone d'étude élargie

Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Image satellite, USGS/NASA Landsat, 2003

Fichier : 15-0076_C12-1_ZoneEtudeElargie_160525.mxd

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

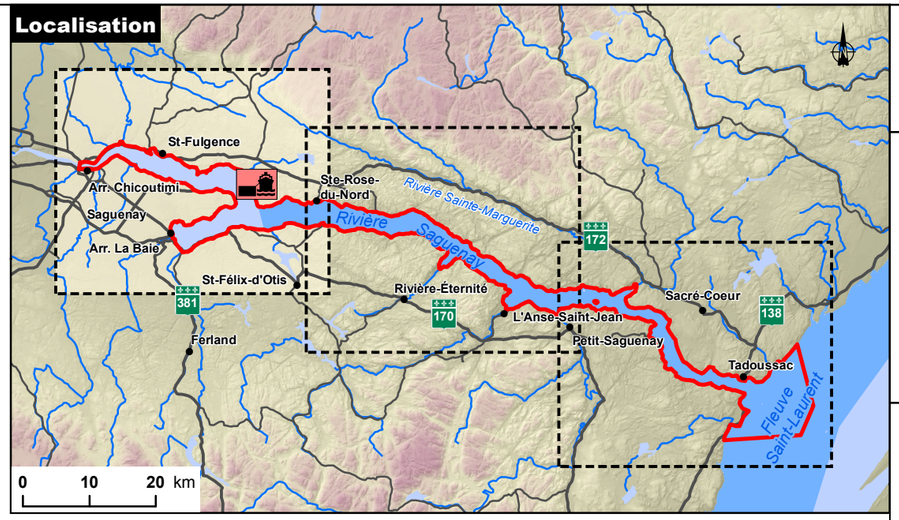
0 5 10 km
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-1
Mai 2016

- Autoroute
- Route nationale / régionale
- Route secondaire
- Zone d'étude élargie
- Site du terminal maritime
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu naturel – Secteur amont du Saguenay



Sources :
Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay
Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent
Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_C12-2_MilieuNaturelAmont_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 250 2 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-2
Mai 2016

Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Occurrence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2009
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- Marais
- Herbier
- Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
- Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay
- Aire de concentration des rorquals
- Colonie d'oiseaux sur une île
- Aire ce concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA)
- Zone de concentration hivernale de l'éperlan arc-en-ciel
- Corridor migratoire de l'éperlan arc-en-ciel

Milieu physique

- Zone de remontée des eaux
- Batture

Aires protégées

- Réserve naturelle reconnue
- Refuge faunique

Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay

- Ambiance
- Préservation
- Services

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection générale
- Protection spécifique
- Utilisation générale

Limites

- Zone d'étude
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Infrastructures

- Réseau routier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Traversier

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu naturel – Secteur centre du Saguenay

Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay
Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent
Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_C12-3_MilieuNaturelCentre_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 250 2 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-3
Mai 2016

Localisation

St-Fulgence
Arr. Chicoutimi
Ste-Rose-du-Nord
Saguenay
Arr. La Baie
St-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
Ferland
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
Tadoussac
Rivière Sainte-Marguerite
Rivière Saguenay
Fleuve Saint-Laurent
172
381
170
138
0 10 20 km

Grand lac Saint-Germain
Bras des Murailles
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Ste-Rose-du-Nord
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent
Baie Trinité
Rivière Saguenay
Saguenay (TE)
Cap Trinité
Baie Éternité
Cap Éternité
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Rivière Sainte-Marguerite
La Haute-Côte-Nord (MRC)
Anse-Saint-Jean
Petite anse Brise-Culotte
Anse à Tidée
Limite amont de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Rivière-Éternité
Rivière Éternité
Lac Éternité
Lac Brébeuf
Rivière Saint-Jean

Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Occurrence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2009
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- Marais
- Herbier
- Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
- Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay
- Aire de concentration des rorquals
- Colonie d'oiseaux sur une île
- Aire ce concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA)
- Zone de concentration hivernale de l'éperlan arc-en-ciel
- Corridor migratoire de l'éperlan arc-en-ciel

Milieu physique

- Zone de remontée des eaux
- Batture

Aires protégées

- Réserve naturelle reconnue
- Refuge faunique

Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay

- Ambiance
- Préservation
- Services

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection générale
- Protection spécifique
- Utilisation générale

Limites

- Zone d'étude
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Infrastructures

- Réseau routier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Traversier

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu naturel – Secteur aval du Saguenay

Sources :
Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay
Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent
Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_C12-4_MilieuNaturelAval_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 250 2 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-4
Mai 2016

Limite amont de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay

Localisation

St-Fulgence
Arr.-Chicoutimi
Ste-Rose-du-Nord
Saguenay
Arr. La Baie
St-Félix-d'Otis
Ferland
Rivière-Éternité
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
Tadoussac
Rivière Sainte-Marguerite
Rivière Saguenay
Fleuve Saint-Laurent
0 10 20 km

Baie Sainte-Marguerite
Petite anse Brise-Culotte
Anse à Tidée
Rivière Saguenay
Anse Brise-Culotte
Pointe aux Crêpes
Anse-de-Roche
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
La Haute-Côte-Nord (MRC)
Rivière du Moulin à Baude
Anse à la boule
île Coquart
Tadoussac
Battures de la Pointe-aux-Vaches
Pointe aux Vaches
Baie-Sainte-Catherine
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Rivière Petit Saguenay
Charlevoix-Est (MRC)
Rivière aux Canards
Batture aux Alouettes
Lac Buteux
Fleuve Saint-Laurent
172
381
170
138
170
138

Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Occurrence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2009
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- Marais
- Herbier
- Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
- Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay
- Aire de concentration des rorquals
- Colonie d'oiseaux sur une île
- Aire ce concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA)
- Zone de concentration hivernale de l'éperlan arc-en-ciel
- Corridor migratoire de l'éperlan arc-en-ciel

Milieu physique

- Zone de remontée des eaux
- Batture

Aires protégées

- Réserve naturelle reconnue
- Refuge faunique

Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay

- Ambiance
- Préservation
- Services

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection générale
- Protection spécifique
- Utilisation générale

Limites

- Zone d'étude
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Infrastructures

- Réseau routier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Traversier

12.1.2 MILIEU HUMAIN

12.1.2.1 CADRE ADMINISTRATIF DU SAGUENAY

Le Saguenay traverse le territoire de trois MRC ainsi que celui de la ville de Saguenay (tableau 12-1). La majeure partie de la rivière se trouve dans la MRC du Fjord-du-Saguenay, qui compte six municipalités riveraines et un territoire non organisé (TNO). La partie avale du Saguenay se divise entre les MRC de la Haute-Côte-Nord et de Charlevoix-Est, qui comptent respectivement deux municipalités riveraines en rive est et une seule en rive ouest, soit Baie-Sainte-Catherine (cartes 12-5, 12-6 et 12-7).

Tableau 12-1. Population et superficie des entités municipales traversées par la rivière Saguenay

Entité municipale	Population	Superficie (km²)
Ville de Saguenay	**146 308**	**1 137**
Saint-Fulgence	2 031	351
Sainte-Rose-du-Nord	397	118
Saint-Félix-d'Otis	1 056	233
Rivière Éternité	469	478
L'Anse-Saint-Jean	1 222	507
Mont-Valin (TNO)	5	33 793
Petit-Saguenay	693	329
MRC du Fjord-du-Saguenay	**21 742**	**38 936**
Sacré-Cœur	1 836	301
Tadoussac	802	51
MRC de La Haute-Côte-Nord	**10 978**	**11 260**
Baie-Sainte-Catherine	207	233
MRC de Charlevoix-Est	**16 422**	**2 283**

Source : MAMROT (2015)

Le long du Saguenay, la population est essentiellement concentrée dans la ville de Saguenay, dont les arrondissements riverains de la zone d'étude élargie sont ceux de La Baie et de Chicoutimi. Moins populeuses, les autres municipalités possèdent, pour la plupart, un cœur villageois situé à bonne distance des rives du fjord. En fait, les municipalités présentant une trame urbaine se trouvant à proximité du Saguenay sont Saint-Fulgence, Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. À celles-ci s'ajoute celle de Sainte-Rose-du-Nord, qui possède un noyau urbain au fond de l'anse, où se trouve le quai municipal.

En termes de tenure, les rives du Saguenay sont essentiellement privées dans leur partie amont (secteurs de Saguenay, de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord), alors qu'elles sont majoritairement publiques tout le long du fjord jusqu'à Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. La partie aquatique du fjord relève, pour sa part, de deux entités administratives, soit le Port de Saguenay dans sa partie amont et le PMSSL jusqu'à son embouchure. Une large part des rives fait partie du parc national du Fjord-du-Saguenay, lequel est de juridiction provinciale.

12.1.2.2 ACTIVITÉS HUMAINES LIÉES AU SAGUENAY

Le fjord du Saguenay fait l'objet de multiples activités humaines, dont les suivantes :

→ la navigation commerciale;

- la navigation de plaisance;
- la navigation touristique de croisières;
- la navigation touristique d'excursion en mer;
- la navigation de passagers (traversier Tadoussac/Baie-Sainte-Catherine);
- le canotage et le kayakisme;
- la pêche récréative estivale et hivernale;
- la pêche d'alimentation des autochtones;
- la chasse aux oiseaux migrateurs;
- la plongée sous-marine;
- l'observation de la nature;
- les activités aquatiques diverses (ex. : baignade, planche à voile, kite-surf).

À l'exception des activités de navigation commerciale et de transport de passagers, ces activités sont pratiquées, soit par des riverains, des résidants de la région, des groupes autochtones, notamment les membres de la communauté d'Essipit, des personnes provenant de régions limitrophes pour de courtes excursions ou encore des touristes. À titre indicatif, le PMSSL rapportait qu'en 2010, il y a eu près de 20 000 sorties pour les excursions en mer, plus de 24 000 jours-visites de plaisanciers, plus de 40 000 jours-visites pour les kayakistes et plus de 2 500 jours-plongeurs fréquentant l'ensemble des eaux du parc (comprenant toute la superficie du Saguenay et une grande partie sur le Saint-Laurent). Le secteur de l'embouchure du Saguenay, soit en face de Tadoussac et de Baie-Sainte-Catherine, est réputé pour être l'endroit de l'estuaire maritime du Saint-Laurent et du fjord du Saguenay affichant le plus fort achalandage en termes d'intensité de pratiques des activités humaines. Les marinas de Tadoussac, de Sacré-Cœur (Anse-de-Roche), de l'Anse-Saint-Jean et de Saguenay (arrondissements La Baie et Chicoutimi) ainsi que et la présence d'haltes maritimes et d'autres commodités à Petit-Saguenay, à Baie-Éternité et à Sainte-Rose-du-Nord exercent cependant une pression manifeste de déplacements des plaisanciers et des kayakistes vers l'amont du Saguenay. Régionalement, près de 75 % des activités de plaisance se déroulent dans le Saguenay. Pour les kayakistes, la SÉPAQ dispose d'une douzaine de sites de camping rustique le long des rives du Saguenay. Les adeptes de plaisance, de kayak et d'autres activités touristiques de navigation fréquentent le fjord de mai à octobre de chaque année, avec un pic de fréquentation en juillet et en août.

Sur l'ensemble du territoire du PMSSL, près d'une vingtaine de compagnies ont été recensées en 2007, lesquelles détenaient 59 permis d'excursion en mer. Quelque 60 bateaux, dont 10 grands navires de plus de 48 places, sillonnaient le Saint-Laurent et le Saguenay afin de permettre aux touristes d'observer des mammifères marins ainsi que d'autres composantes d'intérêt du milieu naturel. En 2009, près de 275 000 personnes auraient participé à ces excursions. Sur le nombre total d'excusions réalisées annuellement, environ 90 % d'entre elles se déroulent jusqu'à environ 2 km en amont de l'embouchure et dans une bande de l'ordre de 5 km de largeur longeant la côte entre Tadoussac et Les Escoumins. L'autre 10 % des excursions sont réalisées le long du Saguenay avec un point de concentration d'activités dans le secteur de la baie Éternité.

En raison d'une ancienne problématique de contamination industrielle au mercure des sédiments du Saguenay, la pêche commerciale aux espèces marines y est interdite depuis quelques décennies. Celle aux espèces anadromes (anguilles, poulamons, etc.) a été autorisée jusqu'en 2011, bien que le dernier permis commercial ait été délivré en 2002. Jusque dans les années 1970, on y pêchait la crevette, le crabe des neiges et la morue, de même que le hareng, l'éperlan et le capelan dans les secteurs de Saguenay et de Sainte-Rose-du-Nord. En 1996, le déluge du Saguenay a recouvert les sédiments contaminés d'une

couche épaisse de sédiments propres, ce qui aurait amélioré significativement la qualité du milieu. Par contre, la pratique de cette activité est demeurée interdite. De plus, la cueillette artisanale de mollusques est également interdite dans l'ensemble du Saguenay pour des raisons de toxicité, de même que les plages et les battures à Tadoussac et à Baie-Sainte-Catherine pour des motifs de pollution.

Pour sa part, la pêche récréative s'y pratique et se développe depuis de nombreuses années. Bien que certaines activités estivales de pêche sportive à l'éperlan arc-en-ciel et à l'omble de fontaine anadrome soient pratiquées dans le Saguenay et que la montaison annuelle des saumons permet une certaine pression de pêche dans les rivières Sainte-Marguerite, Petit-Saguenay, Saint-Jean et à Mars, c'est plutôt en hiver que l'activité de pêche récréative est la plus intense. Elle s'y déroule de janvier à mars de chaque année aux endroits suivants : L'Anse-Saint-Jean, Rivière-Éternité, Saint-Félix-d'Otis, Sainte-Rose-du-Nord, Saint-Fulgence et Saguenay. Plus de 80 % de l'effort de pêche annuel est exercé dans l'arrondissement La Baie de Saguenay, plus précisément dans les secteurs de l'anse à Benjamin et de la Grande Baie, où l'on peut dénombrer plus de 1 200 des 1 600 cabanes de pêche installées sur le Saguenay. Entre 1995 et 2008, cet effort affichait une moyenne annuelle de 50 000 jours-pêche pour l'ensemble du Saguenay, toutes espèces confondues, et pouvait atteindre 62 000 jours-pêche certaines années. La réduction en 2011 de la durée totale de la période de pêche de 59 à 43 jours a induit une diminution de cet effort. Par contre, l'engouement à l'égard de cette activité continue de croître (MPO 2015).

De façon générale, les sites de pêche se présentent en deux sections en fonction des types de poissons visés, à savoir une section éloignée des berges pour les poissons de fond et une plus rapprochée pour les poissons pélagiques. Les espèces de poissons de fond pêchées sont : le sébaste, la morue franche, la morue ogac, le flétan du Groenland et la plie canadienne. L'éperlan arc-en-ciel et l'omble de fontaine anadrome sont les seules espèces pélagiques dont la capture est autorisée. Les espèces les plus capturées sont le sébaste et l'éperlan. Plusieurs autres espèces pouvant être capturées font l'objet d'une remise à l'eau obligatoire. C'est le cas de la merluche blanche, du requin du Groenland, des loups de mer, des raies et du flétan atlantique (MPO 2015). En février et en mars 2016, plusieurs pêcheurs sportifs et leurs représentants ont signifié un intérêt à demander au MPO une ouverture de la pêche récréative hivernale aux crustacés et au flétan atlantique.

Il est à noter que pour des raisons de sécurité, la Garde côtière canadienne (GCC) a établi une distance de sécurité d'environ 100 m de glace entre le chenal et les cabanes les plus rapprochées. Cette distance est gérée par le Service des loisirs de la Ville de Saguenay (Baie des Ha! Ha!). Cette distance a été déterminée à la suite d'une entente entre Rio Tinto, la GCC et la Ville (le Courant du Saguenay 2016).

En ce qui a trait aux autres activités pouvant être pratiquées dans le Saguenay, il convient de souligner la présence de plages publiques « sans surveillance » à La Baie, à Cap-Jaseux, à Petit-Saguenay et à Tadoussac (cartes 12-5, 12-6 et 12-7). À La Baie, deux autres activités nautiques d'intérêt sont pratiquées, soit le kite-surf et la planche à voile. Sans qu'il y ait de plage touristique, on peut néanmoins aussi observer du kite-surf du côté de Saint-Fulgence. Des activités d'escalade (alpinisme) ont également lieu sur les parois rocheuses à différents endroits du Saguenay. Un des sites d'intérêt pour la pratique de cette activité est le cap Trinité. D'ailleurs, ce dernier site, ainsi son voisin le Cap Éternité, constituent aussi de très bons sites d'intérêt pour la plongée sous-marine, tout comme les parois immergées dans les secteurs de l'île Saint-Louis, de l'Anse-de-Roche plus en aval ainsi que Sainte-Rose-du-Nord en amont.

Enfin, la pratique de la chasse à la sauvagine sur le Saguenay est essentiellement concentrée au secteur du marais à Saint-Fulgence. Il s'agit d'ailleurs d'un site régional de prédilection pour l'observation des oiseaux littoraux tout au long de l'année.

12.1.2.3 PREMIÈRES NATIONS, ENGAGEMENTS ET CONSULTATIONS

Dans le contexte du projet de terminal en rive nord du Saguenay, une étude sur l'utilisation ancestrale et contemporaine des ressources et du territoire par les Innus a été réalisée (TES 2016; chapitre 9). Plusieurs membres de la Première Nation des Innus d'Essipit (PNIE) ont été rencontrés et une abondante documentation a été mise à la disposition du consultant pour analyse.

Plusieurs constats se dégagent de cette analyse, lesquels concernent l'utilisation historique et contemporaine des ressources et du territoire ainsi que les activités économiques (tableau 12-2).

Tableau 12-2. Constats relatifs aux Premières Nations concernées par la navigation sur le Saguenay

CONSTAT
Utilisation historique des ressources et du territoire
- Les rives du Saguenay ont pu accueillir des groupes autochtones considérables de 6 000 A.A. à 3 000 A.A.
- Aucun site d'occupation n'a été identifié dans la zone d'étude élargie et l'information sur les ressources exploitées quand on s'y déplaçait est presque inexistante.
- À l'arrivée des Européens et jusqu'au milieu du 17^{e} siècle, les Innus contrôlent l'embouchure du Saguenay (principal accès régional vers l'intérieur des terres), de même que le commerce des fourrures.
- Au 18^{e} siècle, des familles se spécialisent dans l'exploitation du phoque entre Tadoussac et Les Escoumins en hiver.
- Au 19^{e} siècle, les familles du Saguenay rejoignent l'une ou l'autre des trois réserves nouvellement créées.
- Un ancien portage permettant de rallier la rivière Sainte-Marguerite à partir du Saguenay traverse la zone d'étude locale.
- Plusieurs toponymes « nomment » le Saguenay, notamment Ushatshiskek (ou une variante) qui, depuis le 17^{e} siècle, désigne non seulement Tadoussac, mais l'ensemble de l'embouchure dont Pointe aux Alouettes, qui est le lieu historique du premier pacte d'alliance franco-amérindienne au Canada (1603) et qui pourrait devenir un site patrimonial dans un futur traité.
Utilisation contemporaine des ressources et du territoire
- Le site proposé pour l'implantation du terminal n'est pas fréquenté pour la conduite d'activités de chasse, de trappe ou de cueillette par les Innus.
- Une pêche alimentaire est pratiquée sur le Saguenay en hiver. Quelques membres non-résidents d'Essipit pêchent dans l'anse à Benjamin, alors que plusieurs Innus recourent aux services de pourvoyeurs pour pêcher en cabanes, surtout à Sainte-Rose-du-Nord.
- Les embarcations de Croisières Essipit se rendent couramment jusqu'au secteur de l'embouchure du Saguenay où le trafic maritime est dense.
- Pour diminuer le risque d'incident de navigation ou de collisions avec les mammifères marins, des règles de conduite ont été émises par l'Alliance Éco-Baleines dont Essipit fait partie.
- L'intensification du transport maritime dans le secteur de l'embouchure préoccupe les gestionnaires et les utilisateurs d'Essipit rencontrés en 2015, car elle pourrait augmenter le risque d'un incident maritime qui aurait des conséquences négatives sur l'ensemble de l'industrie touristique régionale.
- Pointe aux Alouettes, à l'embouchure du Saguenay, pourrait devenir un site patrimonial à la signature du futur traité.
Activités économiques dans la zone d'étude
- Le secteur des pêches génère de nombreux emplois et des revenus considérables. Dans la zone d'étude, Essipit s'est associée à Pessamit pour exploiter l'oursin vert sur les battures aux Alouettes, une activité dont le chiffre d'affaires avoisine le demi-million de dollars.
- La communauté mise beaucoup sur le récréotourisme depuis les années 1990 pour assurer son développement économique : pourvoiries à l'intérieur des terres et observation des mammifères marins sur la côte.
- Des excursions en mer pour observer les mammifères marins peuvent se dérouler en partie dans la zone d'étude (secteur de l'embouchure du Saguenay). Elles sont le fait de Croisières Essipit, propriété du CPNIE, qui possède une flotte de six zodiacs amarrés à Les Bergeronnes.
- Les croisières sont un produit d'appel, car les touristes attirés par les baleines recourent aussi aux services d'hébergement et de restauration offerts dans la communauté.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu humain – Secteur amont du Saguenay

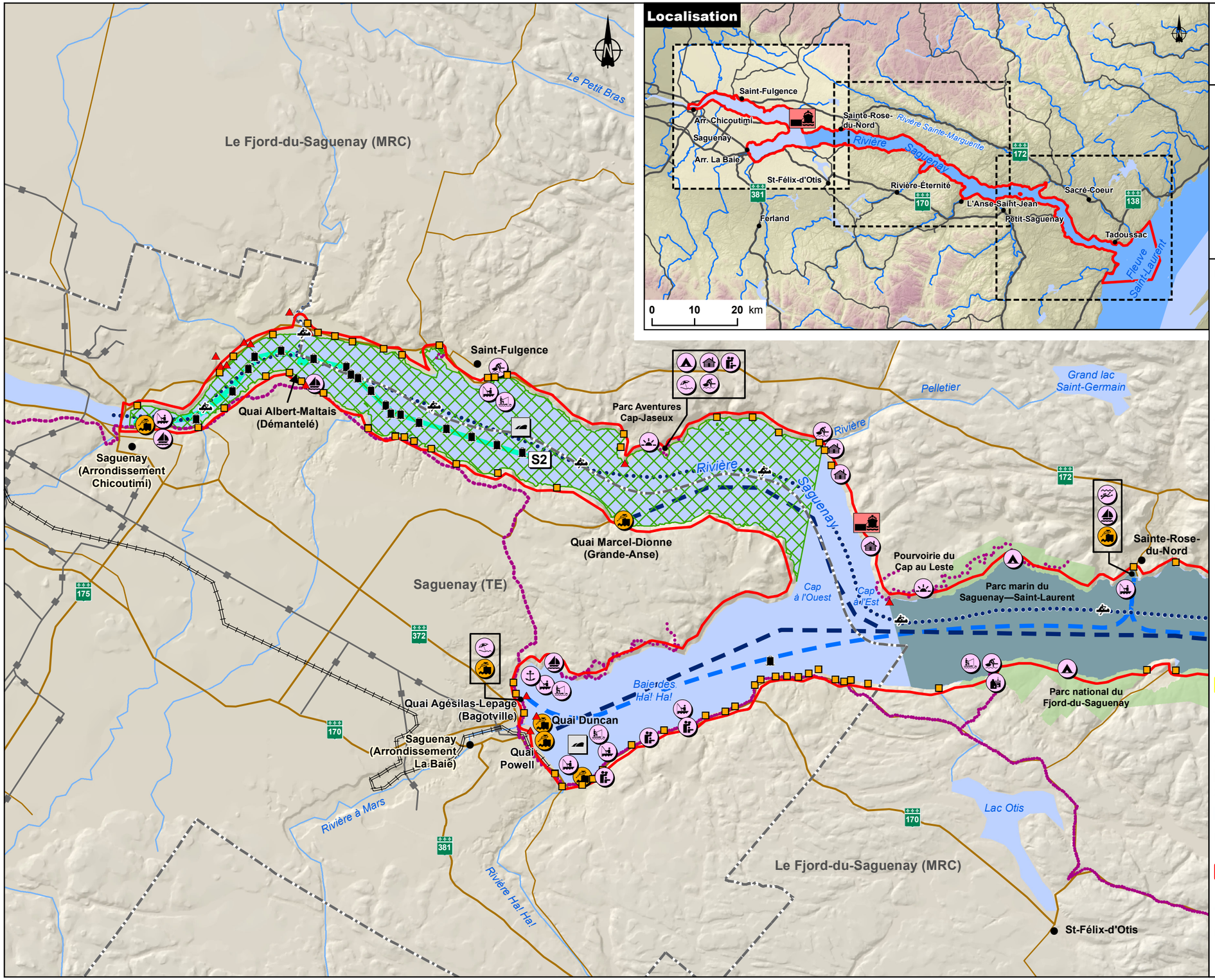
Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay
Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent
Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_C12-5_MilieuHumainAmont_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 250 2 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-5
Mai 2016



Loisirs et tourisme

- Secteur ou site résidentiel riverain
- Site de camping
- Plage
- Site de pêche estivale
- Site de pêche blanche (reconnu)
- Centre d'interprétation
- Refuge, relais ou abris
- Belvédère
- Territoire récréatif en milieu privé
- Site de plongée sous-marine reconnu
- Parcours de canot-kayak
- Trajet de croisière et de navette maritime
- Sentiers récréatifs non motorisés
- Zone d'utilisation des bateaux d'excursion
- Banc de coquillier exploité

Milieu innu

- Site de pêche commerciale à l'oursin vert
- Zone d'excursion de Croisières Essipit

Navigation

- Zone de fort courant
- Récif
- Île
- Haut-fond
- Phare et feux de navigation maritime
- Bouées de navigation
- Zone de dépôt de sédiments dragués
- Quai
- Marina
- Site et rampe de mise à l'eau
- Mouillage
- Bouée d'amarrage
- S2 Point de contrôle de la circulation maritime
- Traversier
- Route de navigation hivernale
- Aire de ralentissement à 10 noeuds
- Très fort clapotis de marée au jusant
- Très fort clapotis de marée à la renverse de la marée
- Corridor de navigation
- Chenal de navigation

Aires protégées

Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay

- Ambiance
- Préservation
- Services

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection spécifique
- Protection générale
- Utilisation générale

Limites

- Zone d'étude
- Zone de juridiction d'Administration portuaire du Saguenay
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Infrastructures

- Réseau routier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu humain – Secteur centre du Saguenay

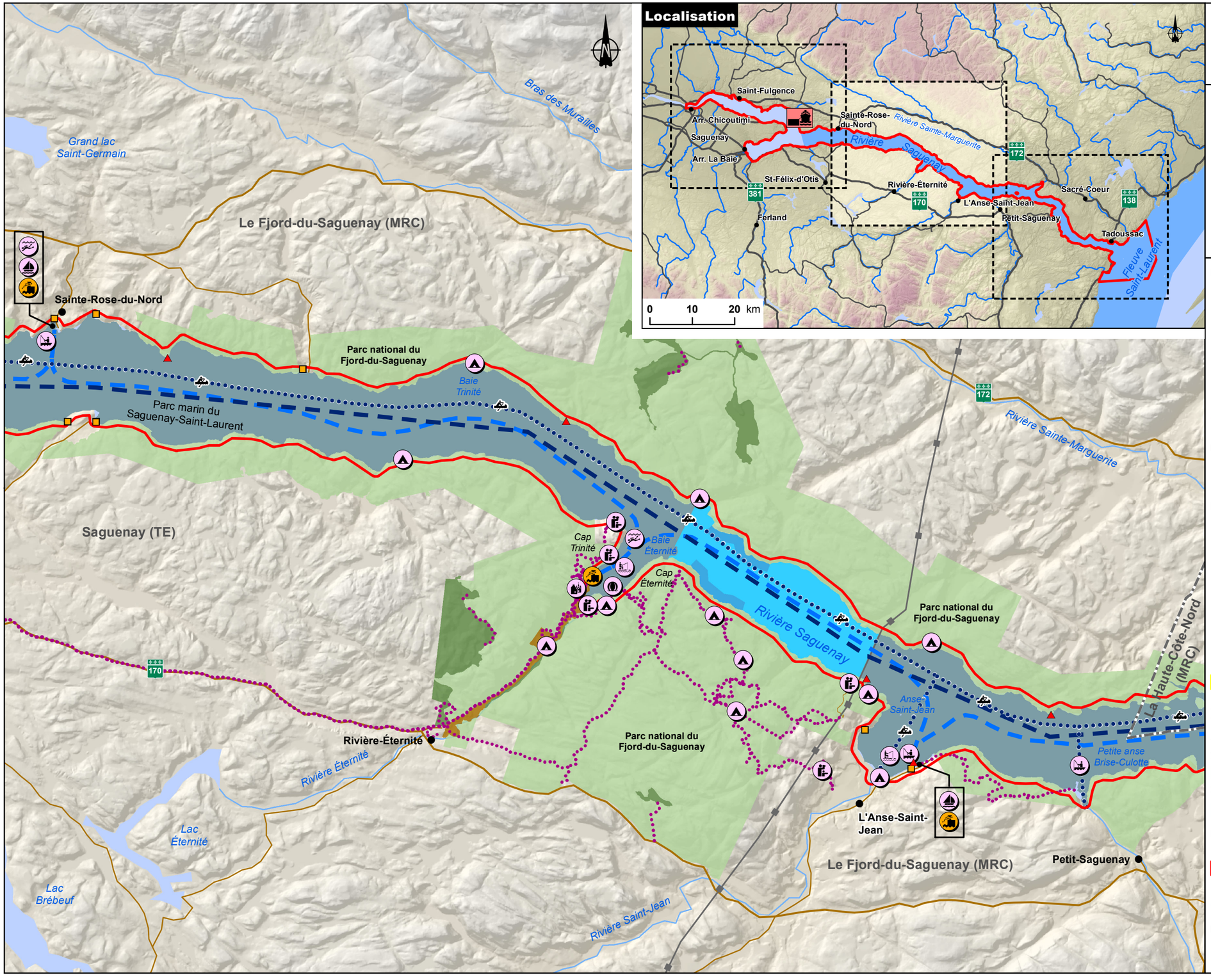
Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay
Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent
Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_C12-6_MilieuHumainCentre_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 250 2 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-6
Mai 2016



Loisirs et tourisme

- Secteur ou site résidentiel riverain
- Site de camping
- Plage
- Site de pêche estivale
- Site de pêche blanche (reconnu)
- Centre d'interprétation
- Refuge, relais ou abris
- Belvédère
- Territoire récréatif en milieu privé
- Site de plongée sous-marine reconnu
- Parcours de canot-kayak
- Trajet de croisière et de navette maritime
- Sentiers récréatifs non motorisés
- Zone d'utilisation des bateaux d'excursion
- Banc de coquillier exploité

Milieu innu

- Site de pêche commerciale à l'oursin vert
- Zone d'excursion de Croisières Essipit

Navigation

- Zone de fort courant
- Récif
- Île
- Haut-fond
- Phare et feux de navigation maritime
- Bouées de navigation
- Zone de dépôt de sédiments dragués
- Quai
- Marina
- Site et rampe de mise à l'eau
- Mouillage
- Bouée d'amarrage
- Point de contrôle de la circulation maritime (S2)
- Traversier
- Route de navigation hivernale
- Aire de ralentissement à 10 noeuds
- Très fort clapotis de marée au jusant
- Très fort clapotis de marée à la renverse de la marée
- Corridor de navigation
- Chenal de navigation

Aires protégées

Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay

- Ambiance
- Préservation
- Services

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection spécifique
- Protection générale
- Utilisation générale

Limites

- Zone d'étude
- Zone de juridiction d'Administration portuaire du Saguenay
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Infrastructures

- Réseau routier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu humain – Secteur aval du Saguenay

Sources :

Cartographie de base, BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives, SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay
Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent
Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_C12-7_MilieuHumainAval_160525.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 1 250 2 500 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Carte 12-7
Mai 2016

Localisation

Saint-Fulgence
Arr. Chicoutimi
Saguenay
Arr. La Baie
Sainte-Rose-du-Nord
Rivière Sainte-Marguerite
Rivière Saguenay
St-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
Ferland
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
Tadoussac
Fleuve Saint-Laurent
0 10 20 km

Loisirs et tourisme

- Secteur ou site résidentiel riverain
- Site de camping
- Plage
- Site de pêche estivale
- Site de pêche blanche (reconnu)
- Centre d'interprétation
- Refuge, relais ou abris
- Belvédère
- Territoire récréatif en milieu privé
- Site de plongée sous-marine reconnu
- Parcours de canot-kayak
- Trajet de croisière et de navette maritime
- Sentiers récréatifs non motorisés
- Zone d'utilisation des bateaux d'excursion
- Banc de coquillier exploité

Milieu innu

- Site de pêche commerciale à l'oursin vert
- Zone d'excursion de Croisières Essipit

Navigation

- Zone de fort courant
- Récif
- Île
- Haut-fond
- Phare et feux de navigation maritime
- Bouées de navigation
- Zone de dépôt de sédiments dragués
- Quai
- Marina
- Site et rampe de mise à l'eau
- Mouillage
- Bouée d'amarrage
- S2 Point de contrôle de la circulation maritime
- Traversier
- Route de navigation hivernale
- Aire de ralentissement à 10 noeuds
- Très fort clapotis de marée au jusant
- Très fort clapotis de marée à la renverse de la marée
- Corridor de navigation
- Chenal de navigation

Aires protégées

Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay

- Ambiance
- Préservation
- Services

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection spécifique
- Protection générale
- Utilisation générale

Limites

- Zone d'étude
- Zone de juridiction d'Administration portuaire du Saguenay
- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Infrastructures

- Réseau routier
- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique

Baie Sainte-Marguerite
S1
Petite anse Brise-Culotte
Anse à Tidée
Rivière Saguenay
Petit-Saguenay
Anse Brise-Culotte
Pointe aux Crêpes
Anse-de-Roche
Sacré-Coeur
La Haute-Côte-Nord (MRC)
Rivière du Moulin à Baude
Anse à la boule
Île Coquart
Tadoussac
Pointe aux Vaches
Baie-Sainte-Catherine
Haut-fond des rochers du Saguenay
Zone d'excursion courante de Croisière Essipit
Zone d'excursion occasionnelle de Croisière Essipit
Îlet aux Alouettes
Récif Bar
Haut-fond Prince
Zone d'excursion exceptionnelle de Croisière Essipit
Ile Rouge
Fleuve Saint-Laurent
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Charlevoix-Est (MRC)
Rivière Petit Saguenay
Rivière aux Canards
Lac Buteux

Bien que le Saguenay ait été délaissé comme voie de circulation par les Innus, on y pratique aujourd'hui une pêche alimentaire d'hiver, principalement dans le secteur de Sainte-Rose-du-Nord. De plus, ils utilisent l'embouchure du Saguenay pour leurs principales activités économiques, à savoir les excursions d'observation des mammifères marins ainsi que la pêche commerciale à l'oursin aux battures aux Alouettes.

L'intensification anticipée du transport maritime sur le Saguenay, particulièrement dans le secteur de l'embouchure où la circulation maritime est plus considérable, soulève des préoccupations chez les Innus rencontrés. Elles concernent surtout le risque de conséquences environnementales et sociales d'un incident potentiel lié à la navigation. Selon eux, la popularité de l'observation des mammifères marins dans la région pourrait être affectée, car elle repose en bonne partie sur l'image de l'industrie. De plus, il pourrait en résulter une contamination des bancs d'oursins, ce qui pourrait réduire de manière considérable le succès de cette pêche. La réduction potentielle de ces deux activités pourrait donc se traduire par des baisses des retombées économiques pour les Innus.

Enfin, soulignons que la rive nord du Saguenay, qui inclut la zone d'étude locale du projet, fait partie du Nitassinan de la communauté d'Essipit, lequel fait l'objet de revendications territoriales globales. Son statut sera défini dans un éventuel traité présentement en négociation avec les deux paliers de gouvernement. Quant à la rive sud du Saguenay, elle fait partie du territoire revendiqué au titre de Partie Sud-Ouest dite commune aux trois Premières Nations concernées (Essipit, Pessamit et Mashteuiatsh).

12.1.3 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

À partir de la documentation existante (PMSSL 2010; OBVS 2014), il ressort certains enjeux environnementaux et sociaux qui devront être pris en compte lors de l'évaluation des effets de l'intensification du transport maritime sur le Saguenay, à savoir :

- l'érosion des berges le long de la rivière Saguenay, surtout dans les anses et les baies, avec des préoccupations marquées pour les municipalités de Sacré-Cœur (rivière Sainte-Marguerite) et de Sainte-Rose-du-Nord;
- le maintien de la biodiversité, ce qui comprend le rétablissement des espèces en péril (béluga du Saint-Laurent, rorqual bleu, esturgeon noir, garrot d'Islande), l'état de santé des populations de poissons de fond, la protection des espèces fourragères et leurs aires de fraie, la protection des habitats sensibles (marais, milieux humides) et le contrôle des activités de prélèvement;
- la dégradation de la qualité de l'eau par les rejets d'eaux usées;
- la possibilité d'introduction d'espèces exotiques envahissantes, notamment par des plantes aquatiques et certaines espèces fauniques;
- la place considérable qu'occupent les secteurs récréotouristique et commercial dans l'économie des populations locales, régionales et des Premières Nations innues;
- la préservation du paysage, particulièrement ceux de L'Anse-à-Pelletier, de L'Anse-de-Roche, de cap de la Boule, de cap Sainte-Marguerite, des chutes blanches, du parc du Fjord-du-Saguenay et de la rivière Saguenay.

12.2 CADRE RÉGLEMENTAIRE

Le transport maritime au Canada doit respecter une multitude de lois et de règlements conformément aux exigences des instances gouvernementales et de l'Organisation maritime internationale (OMI). Le cadre réglementaire est strict et Transports Canada procède à des évaluations et à des inspections régulières autant des administrations portuaires que des navires.

L'OMI est également un organisme spécialisé des Nations Unies qui vise, entre autres, l'amélioration de la sécurité maritime et la prévention de la pollution causée par les navires. L'OMI s'occupe aussi des aspects internationaux de la responsabilité et de l'indemnisation ainsi que de la facilitation du trafic maritime.

Afin d´atteindre ces objectifs, les représentants des 156 états membres de l'OMI élaborent des conventions, des protocoles, des codes et des recommandations ayant trait aux questions susmentionnées et encouragent leur adoption.

12.2.1 TRANSPORTS CANADA

12.2.1.1 LISTE DES LOIS DE TRANSPORT MARITIME

Transports Canada administre un certain nombre de lois liées au secteur des transports. Il participe aussi à l'administration d'un grand nombre d'autres lois en lien avec le transport maritime, à savoir :

- Acte pour pourvoir à la nomination d'un gardien de port pour le Havre de Québec (1871, ch. 33)
- Loi autorisant l'acquisition de Marine Atlantique S.C.C. (1986, ch. 36)
- Loi sur les arrangements fiscaux entre le gouvernement fédéral et les provinces (L.R., 1985, ch. F-8)
- Loi sur l'assurance maritime (1993, ch. 22)
- Loi sur les bateaux sauveteurs des États-Unis (L.R., 1985, ch. U-3)
- Loi sur le bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports (1989, ch. 3)
- Loi sur le cabotage (1992, ch. 31)
- Code canadien du travail (L.R., 1985, ch. L-2)
- Loi sur les commissions portuaires (L.R., 1985, ch. H-1)
- Loi dérogatoire de 1987 sur les conférences maritimes (1985, ch. 17 [3^{e} suppl.])
- Loi de la convention sur la sécurité des conteneurs (L.R., 1985, ch. S-1)
- Gardien de port pour le havre de Montréal* (1882, ch. 45)
- Loi sur le ministère des Transports (L.R., 1985, ch. T-18)
- Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (2001, ch. 26)
- Loi maritime du Canada (1998, ch. 10)
- Loi sur l'ouvrage de franchissement du détroit de Northumberland (1993, ch. 43)
- Loi sur le pilotage (L.R., 1985, ch. P-14)
- Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques (L.R., 1985, ch. A-12)
- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (1999, ch. 33)
- Loi sur la protection de la navigation (L.R., 1985, ch. N-22)
- Loi sur la responsabilité en matière maritime (2001, ch. 6)
- Loi sur les risques de guerre en matière d'assurance maritime (L.R., 1970, ch. W-3)
- Loi sur la santé des non-fumeurs (1985, ch. 15 [4^{e} suppl.])
- Loi sur la sûreté du transport maritime (1994, ch. 40)

- Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (1992, ch. 34)
- Loi sur les transports au Canada (1996, ch. 10)
- Loi sur le tribunal d'appel des transports du Canada (2001, ch. 29)

12.2.1.2 PORTS

Le secteur maritime du Canada dépend de ses ports et de ses installations maritimes qui desservent les activités de pêche commerciale, les navires de la marine marchande et les navires de croisière. Transports Canada possède et gère plusieurs ports publics. Il a notamment pour rôle :

- de superviser les 18 administrations portuaires canadiennes (APC) du Canada;
- d'établir et de surveiller les normes de service des ports et des installations maritimes;
- d'établir et de percevoir les droits exigés aux ports publics;
- de céder des ports régionaux/locaux et éloignés dans le cadre du Programme de cession des ports;
- de coordonner les avis et les consultations publiques.

12.2.1.3 SÉCURITÉ MARITIME

Les programmes de sécurité maritime de Transports Canada offrent aux Canadiens un système de transport maritime sûr et efficace digne de la confiance du public. Les domaines généraux des activités de la sécurité maritime comprennent ce qui suit :

- l'établissement de normes pour les membres d'équipage, le design, l'équipement et l'utilisation des bâtiments;
- la surveillance de la conformité des bâtiments canadiens et étrangers;
- l'octroi des permis des embarcations de plaisance;
- les exigences sur la compétence des conducteurs d'embarcations de plaisance;
- l'inspection des conteneurs de marchandises dangereuses;
- la protection des eaux navigables;
- la manutention des cargaisons et de l'interface navire-port;
- la navigation et les radiocommunications;
- la protection de l'environnement et les systèmes d'intervention;
- l'inspection et l'exploitation des navires;
- l'immatriculation des bâtiments.

Transports Canada favorise la sécurité des bâtiments et des embarcations de plaisance canadiens. Cet organisme fournit un cadre réglementaire et des services afin de veiller à ce que la grande flotte de bâtiments du Canada soit conforme aux normes nationales et internationales. De plus, Transports Canada :

- élabore des règlements, des politiques, des normes, des procédures et des instructions de travail liés à la conception, à la construction, à l'équipement de sécurité et à la surveillance des bâtiments;
- fournit des programmes et des services de sécurité, de surveillance, de conformité et d'application de la loi qui visent les bâtiments et les fabricants de bâtiments et d'équipement de sécurité canadiens.

12.2.1.4 EXPLOITATION ET ENVIRONNEMENT

La direction de l'Exploitation et de l'Environnement (EPE) veille à la mise en œuvre et à l'application des normes et des directives pour la sécurité des navires et de la navigation, ainsi que des activités maritimes soucieuses du respect de l'environnement. En particulier, ce travail comporte :

- la manutention des marchandises et l'interface navire-port;
- la protection de l'environnement;
- les systèmes d'intervention environnementale;
- la surveillance aérienne;
- l'inspection des navires étrangers (contrôle des navires par l'État du port);
- la sécurité de la navigation;
- les radiocommunications maritimes;
- l'immatriculation des navires.

La direction est également responsable de la formation et de la certification des inspecteurs chargés d'assurer l'application des lois, des règlements et des procédures en matière de la sécurité ainsi que du respect de l'environnement des activités connexes au transport des marchandises et de la navigation.

12.2.1.5 URGENCES ET ENVIRONNEMENT

Transports Canada élabore et administre des politiques, des règlements et des programmes pour protéger l'environnement marin, pour réduire l'effet sur l'environnement des incidents de pollution marine dans les eaux canadiennes et pour assurer la sécurité du grand public. Il travaille avec ses partenaires pour :

- rapporter la pollution marine;
- réagir aux accidents maritimes;
- protéger les voies navigables du Canada;
- se préparer aux déversements d'hydrocarbures et de substances nocives et potentiellement dangereuses et y réagir.

12.2.2 GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE

La GCC est un organisme du gouvernement fédéral qui tombe sous la responsabilité du MPO. La GCC est chargée de la recherche et du sauvetage en mer, de l'entretien des aides à la navigation (bouée, brise-glaces, etc.), de la réponse en cas de déversements polluants (mazout, produits chimiques) et du ravitaillement des communautés arctiques isolées le long des 243 042 km de côtes du Canada.

La GCC produit également la publication des « Avis aux navigateurs » qui informent les navigateurs des questions importantes touchant la sécurité de la navigation dans les eaux canadiennes. Cette publication électronique est publiée sur une base mensuelle et peut être téléchargée à partir du site des avis aux navigateurs (NOTMAR). L'information contenue dans les « Avis aux navigateurs » est formatée pour simplifier la correction des cartes marines en format papier et les publications maritimes.

La GCC est une agence civile. Son personnel est responsable de l'application des règlements maritimes, de l'entretien des aides à la navigation et du sauvetage en mer selon les cinq mandats suivants :

- la sûreté maritime;
- la protection des milieux marins et d'eau douce;
- la facilitation du commerce, des échanges et de l'accessibilité maritime;
- le soutien des sciences maritimes;
- le soutien des priorités maritimes fédérales du Canada.

12.2.3 RÈGLEMENT SUR L'EXPLOITATION DES ADMINISTRATIONS PORTUAIRES

Comme le Port de Saguenay est une administration portuaire canadienne (APC), le Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires (DORS/2000-55) défini les pratiques et procédures applicables. Elles couvrent, entre autres, la définition du responsable du port, les autorisations d'entrer, de se déplacer et de partir, les limites de vitesse, l'assistance d'un remorqueur, l'amarrage des navires, le mouvement des hélices et le déhalage au moyen des amarres.

12.2.4 RÈGLES DE NAVIGATION SUR LE SAGUENAY

Différentes règles concernant la navigation sur les eaux du Saint-Laurent et du Saguenay existent au Québec. Cependant, si on examine plus particulièrement celles qui concernent la navigation des grands navires, il convient de mentionner d'emblée que tous les bateaux de plus de 20 m, autres que les grands bateaux d'excursion faisant des sorties régulières, sont obligés de se rapporter au Service de communications et de trafic maritimes (SCTM) de Les Escoumins (Chion *et al*. 2009). Une fois ce point de contrôle effectué, le SCTM détermine si chacun des navires se dirigeant, soit vers le secteur amont du fleuve Saint-Laurent ou vers le Saguenay, est assujetti ou non aux règles de pilotage. Ainsi, ces règles s'appliquent à tout navire canadien de plus de 3 300 tonneaux de jauge brute ayant plus de 80 m de longueur ou encore à tout navire étranger de plus de 35 m de longueur (APL et CPBSL 2014). De ce fait, tout navire assujetti doit être piloté par un pilote canadien expérimenté, ayant une connaissance approfondie du fleuve Saint-Laurent entre Les Escoumins et Québec, incluant le Saguenay, et ayant tous les permis et les autorisations requis par l'Administration de pilotage des Laurentides.

Par la suite, le SCTM évalue si le navire a besoin qu'un ou deux pilotes montent à son bord aux fins du service de pilotage. Ainsi, spécifiquement pour le Saguenay, il peut être requis de faire monter un second pilote :

- lorsqu'en tout temps de l'année, le navire piloté est lent et qu'il risque de faire route durant plus de 11 heures consécutives ou plus de 10 heures consécutives durant la nuit;
- lorsqu'un avis de réduction de vitesse émis par la GCC est en vigueur sur le Saguenay dans le but de protéger le couvert de glace;
- lorsqu'un navire a besoin d'être toué par un remorqueur;
- pour tout autre motif de sécurité pouvant être lié aux types, dimensions ou autres caractéristiques des navires concernés, à la durée du déplacement, à la période hivernale, au besoin de remorquage, etc.

En toute autre circonstance normale, un seul pilote est requis pour rendre les services nécessaires de pilotage.

En ce qui a trait à la vitesse d'un navire sous la conduite d'un pilote, celle-ci doit être adaptée à tout moment en fonction des circonstances qui prévalent, c'est-à-dire notamment en fonction :

- du Règlement sur les abordages;
- du contenu des « Avis aux navigateurs » et à la navigation;
- des demandes de réduction de vitesse temporaire visant la sécurité de personnes;
- de la protection des mammifères marins, des infrastructures, des ouvrages, des berges, du couvert de glace ou autres.

Une attention particulière doit être apportée aux navires susceptibles de générer de fortes vagues (batillage).

Le pilote a la responsabilité et le contrôle du mouvement du navire en tout temps, y compris lors de l'accostage et de l'appareillage. Il est responsable de la navigation sécuritaire du navire. C'est lui qui informe le capitaine ou l'officier de quart des conditions du trafic maritime, des ententes prises avec d'autres navires pour les rencontres (croisements) et les dépassements ou de tout autre élément pertinent à la navigation. De plus, il a la charge de toutes les communications radio avec le SCTM et les autres navires. Enfin, c'est également lui qui établit les plans de manœuvre qui devront être appliqués lors des opérations d'accostage et d'appareillage et qui en informe, au moment opportun, les membres de l'équipage. Le besoin de remorqueurs lors de ces opérations est tributaire de plusieurs facteurs, dont ceux liés notamment aux conditions météorologiques, à la santé-sécurité ainsi qu'à la protection du navire et des navires situés à proximité. Il doit aussi faire l'objet d'une discussion avec le capitaine.

Il est à noter qu'aucune règle légale n'établit une vitesse maximale de déplacement pour les navires commerciaux. Par contre, de nombreux organismes gouvernementaux et non gouvernementaux recommandent aux navigateurs une mesure volontaire de réduction des vitesses à 10 nœuds (MTQ et TC 2014). Celle-ci a pour but de protéger les rives de l'érosion induite par le batillage et les mammifères marins, dont le béluga, des risques de collision ainsi que des effets sur leurs comportements liés aux bruits émis par les navires circulant à des vitesses supérieures. Un avis aux navigateurs est émis annuellement depuis 2013 concernant l'application de cette mesure au voisinage de l'embouchure du Saguenay. Ainsi, ces réductions de vitesses sont applicables du 1er mai au 31 octobre de chaque année.

12.3 ACTIVITÉS DE NAVIGATION MARITIME

12.3.1 NAVIGATION MARITIME ACTUELLE

Sur le Saguenay, la navigation commerciale est actuellement dirigée vers quatre quais commerciaux, à savoir le quai Marcel-Dionne du terminal maritime de Grande-Anse, le quai Agésilas-Lepage de Bagotville et les quais Powell et Duncan des installations portuaires de Port-Alfred appartenant à Rio Tinto.

Plusieurs entreprises industrielles, important et exportant des marchandises par voie maritime, sont présentes en bordure du secteur amont de la rivière Saguenay. Toutefois, en raison de la fermeture de certaines d'entre elles (ex. Papetière Abitibi-Consolidated à La Baie), la navigation commerciale sur la rivière Saguenay est passée d'une moyenne annuelle d'environ 300 navires au début des années 1990 à une moyenne de près de 190 navires au cours des années 2000. Selon le portrait de la navigation dans le PMSSL (Chion *et al*. 2009), environ 200 navires de la marine marchande, 30 navires de croisière et 1 000 embarcations d'excursions commerciales transitent annuellement sur le Saguenay, et ce, excluant les activités de la Société des Traversiers du Québec (STQ) à l'embouchure du Saguenay, lesquelles se poursuivent tout au long de l'année.

Pour les quais en exploitation, les données de 1988 à 2015 sont présentées au tableau 12-3 (Patrice Maltais, Port de Saguenay, comm. pers.). À l'exception d'une certaine croissance observée chez les navires de croisières depuis 10 ans, les faibles fluctuations interannuelles démontrent une stabilité générale dans le trafic maritime du secteur. En 2015, la légère hausse était attribuable à un changement temporaire

de navires pour le transport de sel de déglaçage par des navires plus petits, en raison de travaux de réparation sur le navire régulier.

Tableau 12-3. Nombre de navires par année par quai au Port de Saguenay

Année	Quai Marcel-Dionne (Grande-Anse)	Quai Albert-Maltais (Chicoutimi)	Quai Agésilas-Lepage (Croisières)	Quai Powell (1 et 2) (La Baie)	Quais Duncan et Powell 4 (La Baie)	Total
1988	47	36		50	167	**300**
1989	66	28		50	156	**300**
1990	96	24		50	136	**306**
1991	89	23		50	143	**305**
1992	76	1		50	129	**256**
1993	57			50	130	**237**
1994	58			41	116	**215**
1995	70			44	101	**215**
1996	65			36	111	**212**
1997	67			50	118	**235**
1998	61			47	109	**217**
1999	70			28	109	**207**
2000	68			24	109	**201**
2001	58			20	139	**217**
2002	47			29	127	**203**
2003	68			15	128	**211**
2004	50				142	**192**
2005	49				146	**195**
2006	54		8		130	**194**
2007	45		8		131	**184**
2008	51		8		140	**199**
2009	52		16		123	**191**
2010	63		10		118	**191**
2011	55		17		120	**192**
2012	40		25		130	**195**
2013	49		23		130	**202**
2014	44		32		139	**215**
2015	67		38		139	**244**

Le tonnage de marchandises manutentionnées au terminal de Grande-Anse entre 2006 et 2015 oscille entre 270 000 et 340 000 tonnes, avec une moyenne de 310 000 tonnes (tableau 12-4). Les marchandises sont surtout de la pâte de bois, du sel de déglaçage, du charbon, de la soude caustique, du brai liquide, de l'aluminium, des anodes et des marchandises générales.

Tableau 12-4. Types et quantités de marchandises manutentionnées au Port de Saguenay depuis 2006

Année → / Marchandise ↓	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Vrac liquide										
Vrac solide										
Marchandise générale										
Aluminium	3	14	7	4	26	25	4	19	12	12
Anodes							35	16	25	31
Brai liquide	51	48	49	50	53	55	34	51	50	60
Brique	5	5	3	3	4	2	1	1	3	10
Charbon	36	30	29	22	35	35	36	29	28	42
Fluorspath			4	15	30	78	6	22	52	25
March. générales	20	6	4	5	5	2	4	12	14	16
Papier journal			10	9	17	2		4		1
Pâte de bois	75	69	70	79	77	53	26	16		3
Sel industriel	101	64	124	90	98	54	109	70	69	97
Soude caustique	21	33	22	14	29	18				
Divers produits non réguliers	12	19	12	1	10		15	27	27	44
Total (milliers de tonnes)	324	288	334	292	384	324	270	267	280	341

Selon la base de données de 2016 de l'Administration de Pilotage des Laurentides (APL 2016; données fournies à Port de Saguenay), il y a eu 5 241 passages de navires commerciaux et autres (incluant les remorqueurs, les barges et les grands yachts) qui ont été enregistrés sur le Saguenay entre le 22 juin 2004 et le 8 mars 2016 (tableau 12-5). De ce nombre, 60 % étaient des vraquiers de différentes tailles, près de 20 % étaient des navires cargos de marchandises diverses, 10 %, des navires-citernes et près de 7 % des navires de croisières. Parmi les caractéristiques de ces navires, il convient de souligner que les dimensions maximales des vraquiers sont de 245 m de longueur sur 38 m de largeur et qu'ils peuvent présenter une capacité maximale de charge de l'ordre de 90 000 tpl (capacité moyenne de 56 365 tpl). Celles des navires-citernes sont de 229 m de longueur sur 32 m de largeur pour une capacité maximale de charge de 70 000 tpl (capacité moyenne de 18 578 tpl). Quant aux navires de croisières, ils présentent les plus fortes dimensions avec une longueur pouvant atteindre 294 m et une largeur de 37 m. Ils peuvent accueillir jusqu'à 3 000, voir même 4 300 passagers. En 2014 et en 2015, ce sont près de 30 000 passagers et 15 000 membres d'équipage par année qui ont ainsi pu atteindre le quai Agésilas-Lepage (Nathalie Gaudreault, Promotion Saguenay, comm. pers.).

Tableau 12-5. Typologie et caractéristiques des navires transitant dans le Saguenay (2004-2016)

Type de navires	Nombre de passages	Charge maximale (tpl)	Longueur maximale (m)	Largeur maximale (m)
Vraquier	3 146	93 243	243	38
Cargo	1 009	55671	200	32
Vraquier OBO	71	76 284	245	33
RORO	16	18 972	193	26

Type de navires	Nombre de passages	Charge maximale (tpl)	Longueur maximale (m)	Largeur maximale (m)
Croisières	346	3080	294	36
Citernes	554	69 988	229	35
Autres	99	S/O	S/O	S/O

À l'embouchure du Saguenay, la STQ opère trois navires entre les fins de semaine de la Saint-Jean-Baptiste et de la fête du Travail à raison d'environ 130 traversées par jour afin de poursuivre le lien de la route 138 entre Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine. Pour le reste de l'année, ce sont deux navires qui y effectuent de 85 à 110 traversées par jour, selon les jours de fin de semaine et de semaine (Chion *et al*. 2009). Au cours de l'année 2013-2014, le nombre total de traversées a été de 42 595, pour un total de véhicules transportés de 831 000, dont 15 % de camions, et de 1 563 000 passagers (STQ 2014). Avec une fréquence de départ des traversiers en été de l'ordre de 13 minutes et des trajectoires curvilignes en raison des forts courants de marée de ce secteur (Chion *et al*. 2009), ces navires peuvent représenter un certain obstacle à prendre en compte pour la navigation sur le Saguenay, et ce, d'autant plus que les deux nouveaux traversiers prévus en remplacement pour 2017 auront des dimensions plus grandes et seront encore plus rapides. Ceux-ci permettront d'augmenter la capacité d'embarquement des passagers de 17 % et des véhicules de 52 % (Roche 2015).

Un certain nombre d'autres types de navires circulent aussi sur le Saguenay, dont les plus fréquents sont les navires de surveillance de la GCC, de Parcs Canada et du MPO. Il y a également les brise-glaces durant l'hiver qui sillonnent le Saguenay. Occasionnellement, on peut observer des navires de service, tels que des bateaux de recherche, des navires d'inspection et d'entretien, des aides à la navigation, des dragues et des barges (Chion *et al*. 2009).

12.3.2 NAVIGATION MARITIME FUTURE

Avec son projet de produire 3 Mt de concentré d'apatite par année, Arianne Phosphate prévoit une fréquentation annuelle au futur quai du terminal maritime en rive nord d'environ 60 vraquiers de catégorie HandyMax, d'une capacité d'environ 50 000 tpl.

De l'autre côté du Saguenay, sur les terrains du terminal de Grande-Anse, GNL Québec (Énergie Saguenay) projette aussi l'implantation d'un nouveau quai afin d'accueillir des méthaniers qui viendraient s'y approvisionner (GNL Québec 2015). Les navires considérés par GNL Québec seraient des méthaniers de type Q-Flex d'une capacité de 217 000 m³ ou 90 000 tpl de gaz naturel liquéfié. Ce sont 160 navires qui seraient attendus annuellement aux installations de GNL Québec.

Avec les projets d'expansion de Rio Tinto attendus dans la région, certains produits pourraient éventuellement transiter par le terminal maritime de Grande-Anse et être acheminés aux différentes usines par la desserte ferroviaire du terminal. Le terminal maritime de Grande-Anse pourrait également servir de point d'expédition des produits finis (lingots d'aluminium, etc.) en direction de l'étranger ou de la région des Grands Lacs (AECOM et Groupe IBI/DAA 2011).

Au cours des dernières années, plusieurs minières, dont Métaux BlackRock, ont également démontré leur intérêt à faire transiter certains produits par le terminal maritime de Grande-Anse. De son côté, Promotion Saguenay estime que cinq navires de croisières devraient s'ajouter annuellement d'ici 2020 (Nathalie Gaudreault, Promotion Saguenay, comm. pers.). Cette organisation songe d'ailleurs à ajouter de nouveaux pontons aux trois déjà existants au quai Agésilas-Lepage afin d'augmenter sa capacité d'accueil.

Ainsi, tout investissement majeur dans les infrastructures, toute hausse de production des usagers actuels, de même que tout projet de développement dans la partie amont du Saguenay sont susceptibles d'occasionner une croissance des activités de navigation commerciale dans la rivière et dans le PMSSL.

Il y a toujours eu des projets d'expansion dans le secteur du Haut-Saguenay, c'est-à-dire au niveau du Port de Saguenay et ailleurs autour. Cependant, peu de ceux-ci se concrétisent et, parallèlement, on assiste occasionnellement à des cessations d'activités industrielles. De plus, les perspectives de développement ne peuvent qu'être envisagées qu'à court ou moyen terme. Par conséquent, le Port de Saguenay estime, dans son scénario réaliste, qu'au cours des prochaines années, on devrait globalement assister au plus à un doublement du nombre de navires transitant sur le Saguenay pour rejoindre ses installations (tableau 12-6).

Tableau 12-6. Perspectives de développement par quai de Port de Saguenay d'ici 2020

Quai	Nombre actuel de navires	Scénario réaliste (prévision)
Marcel-Dionne (Grande-Anse)	50[1]	55[2]
Terminal Rive Nord	0	60
GNL Québec	0	160[3]
Agésilas-Lepage	35	45
Duncan (Rio Tinto)	140	140[4]
Total	**225**	**460**

[1] Valeur moyenne pour 2005 à 2014 inclusivement.
[2] Ne comprend pas les perspectives de Métaux BlackRock en raison des incertitudes quant au démarrage.
[3] Projet faisant l'objet d'une demande d'autorisation en cours.
[4] Les perspectives de développement de Rio Tinto sont inconnues.

12.4 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES POTENTIELS

12.4.1 DIFFICULTÉS DE NAVIGATION SUR LE SAGUENAY

Bien que la largeur du couloir navigable du Saguenay soit rarement inférieure à 1 km, les hautes falaises rocheuses et escarpées qui le bordent, pouvant atteindre de 300 à 400 m de hauteur, lui confère une impression générale d'étroitesse. Cette situation s'observe jusqu'à son ouverture en amont sur la baie des Ha! Ha! où sa largeur atteint environ 3 km.

12.4.1.1 EMBOUCHURE DU SAGUENAY

En dépit de cette relative largeur, la navigation sur le Saguenay présente quelques défis. Les plus significatifs se situent à l'embouchure, où les navires doivent éviter les écueils des hauts fonds « des Rochers du Saguenay » et « Prince », de l'îlet aux Alouettes, de même que les récifs en bordure des battures aux Alouettes et aux Vaches. Plusieurs bouées de navigation indiquent clairement ces différents endroits. Entre les bouées S7 et S8, la largeur disponible est de l'ordre de 650 m.

Ce secteur est reconnu pour présenter des courants transversaux relativement importants par rapport à l'entrée dans le Saguenay, puisqu'ils sont généralement orientés dans le sens du cours d'eau principal, en l'occurrence le fleuve Saint-Laurent. Il faut donc imposer une correction de 10 à 15 degrés sur la trajectoire d'un navire afin de combattre l'effet de dérive induit par ces courants (SSL 2003). De plus, deux zones particulières de clapotis de marée affichant de forts courants sont aussi présentes dans ce secteur et viennent s'ajouter à ces courants. Une de celles-ci se situe le long de la voie navigable du Saint-Laurent, en face de la batture aux Alouettes, alors que l'autre se trouve directement à l'entrée du chenal, entre l'îlet

aux Alouettes et la batture de la pointe aux Vaches. Une troisième zone de forts courants, pouvant atteindre 7 nœuds au jusant, est présente un peu plus en amont, entre les pointes Noire à Baie-Sainte-Catherine et de l'Islet, du côté de Tadoussac. La force de ces différents courants varie dans le temps en fonction, notamment, de l'état de la marée. Il est à noter que la marée montante (flot) débute à l'embouchure environ 1h30 à 3h30 après le moment de la marée basse. Ces conditions sont bien connues des pilotes qui sont à bord des navires commerciaux.

Encore plus en amont, soit à environ 700 m de l'embouchure du Saguenay, se trouvent les quais des traversiers qui font la navette de 85 à 130 fois par jour entre Baie-Sainte-Catherine et Tadoussac. En raison des forts courants de marée du secteur, les trajectoires de ces traversiers ne sont jamais rectilignes. En effet, leur déplacement se fait suivant des courbes plus ou moins prononcées, qui peuvent s'étaler sur plusieurs centaines de mètres de part et d'autre de la ligne de traverse. La fréquence de traversée pouvant être aussi rapide qu'aux 13 minutes, ces navires constituent une composante de risque à la navigation avec laquelle les autres navires circulant longitudinalement sur le Saguenay doivent composer.

Entre juin et octobre inclusivement, on assiste sporadiquement à la formation d'une brume plus ou moins dense en raison de la rencontre des eaux froides de la résurgence des eaux sous-marines du fond du chenal Laurentien avec les eaux plus chaudes de l'embouchure du Saguenay, le tout jumelé à des épisodes où le fond d'air est plus chaud et humide (SSL 2003). Pouvant couvrir l'embouchure sur quelques kilomètres en aval et en amont, la brume peut parfois durer plusieurs heures et restreindre la circulation des navires, et ce, même par beau temps général. En saison froide, des brouillards de neige peuvent également se former dans le même secteur. Ainsi, les étendues marines sans glace peuvent produire une vapeur épaisse réduisant significativement la visibilité.

Au niveau climatologique également, il est à noter que le Saguenay forme un couloir où des vents de certaines directions peuvent être plus propices à les concentrer. Par conséquent, plus les navires sont imposants, plus ils offrent de la résistance face aux vents. Ces vents exercent alors une force importante sur les navires, ce qui nécessite une vigilance constante du pilote afin de s'assurer de conserver la trajectoire désirée.

Enfin, la présence d'un très grand nombre d'autres navires, d'embarcations de plaisanciers ou d'excursionnistes en mer entre mai et octobre (Chion *et al*. 2009), ce secteur présente un achalandage avec lequel doivent composer les autres navires afin d'éviter tout accident. La formation et l'expérience limitées de nombreux plaisanciers peuvent accroître les risques d'accident dans ce secteur, même si ceux-ci sont généralement avisés de demeurer à l'extérieur de la trajectoire des grands navires en raison de la présence d'un angle mort marqué à cet endroit pour ces navires, et du fait que ces derniers ne peuvent aisément dévier leur trajectoire (PMSSL 2012).

Par ailleurs, il convient de rappeler que le secteur face à l'embouchure du Saguenay est aussi fréquenté par les navires qui poursuivre leurs routes sur le Saint-Laurent vers les ports intérieurs comme ceux de Québec, de Montréal et de la région des Grands Lacs. Parmi ceux-ci, il y a des navires de plus forts gabarits que ceux empruntant le Saguenay (ex. pétroliers Suezmax se rendant chez Valero à Lévis ou encore Aframax se rendant chez Kildair à Sorel-Tracy).

C'est en fonction de tous ces facteurs ainsi que ceux liés aux conditions maritimes (phase de marée, courants, météo générale, etc.) que les pilotes (expérimentés et formés pour cette portion spécifique du Saguenay–Saint-Laurent et pour ce genre de situation) les accompagnants prennent leur décision quant au moment d'entrer dans le Saguenay.

12.4.1.2 PORTION AVAL DU SAGUENAY

La portion aval du Saguenay est celle qui présente la section transversale la plus étroite, bien qu'elle ait rarement moins d'un kilomètre de largeur. Cette portion s'étend sur près de 25 km en amont de l'embouchure du Saguenay et comporte trois courbes, dont deux plus prononcées. La courbe de la pointe aux Crêpes est la plus accentuée avec une correction imposée de trajectoire de quelque 55 degrés (SSL 2003). Ces courbes, doublées de berges rocheuses abruptes, réduisent significativement la possibilité d'apercevoir les navires arrivant en sens inverse. Une attention constante et un suivi radio en continu doivent être maintenus par le pilote.

12.4.1.3 PORTION AMONT DU SAGUENAY

Une fois les premiers 25 km passés, les 65 km restants du chenal de navigation jusqu'à la baie des Ha! Ha! sont relativement rectilignes et cette portion présente une largeur générale de 2 à 3 km. Ce n'est qu'une fois rendu dans la baie des Ha! Ha! ou encore dans la portion de la rivière Saguenay face au terminal de Grande-Anse que se présenterait la difficulté suivante de navigation, à savoir la gestion des navires en attente d'accès aux différents quais et de ceux appareillant vers leur prochaine destination à la suite des opérations de transbordement. En raison de la faible hausse d'achalandage prévue, les risques de collisions entre navires, ou entre un navire et son quai, sont jugés possibles, mais faiblement probables, et ce, d'autant plus que dans ce secteur des remorqueurs portent régulièrement assistances aux navires durant leurs manœuvres.

Il convient néanmoins de noter qu'à proximité du terminal de Grande-Anse, il y a des courants multidirectionnels dont l'intensité varie en fonction de l'état de la marée (SSL 2003).

12.4.2 INCIDENTS ET ACCIDENTS SUR LE SAGUENAY

12.4.2.1 INCIDENTS ET ACCIDENTS MARITIMES

Selon la base de données du Bureau de la sécurité des transports (BST), un total de 110 incidents et accidents impliquant des navires ont eu lieu sur le Saguenay entre le 1er janvier 2004 et le 31 mars 2016 (tableau 12-7). Il est important de noter que tous les incidents et accidents doivent être rapportés et que la grande majorité d'entre eux sont des incidents mineurs qui n'ont pas mis en danger le navire, sa cargaison ou ses occupants. Parmi ceux-ci, les incidents les plus fréquents sont les pannes soit de certains équipements d'un navire ou encore d'un système technique. Aucun des événements rapportés n'a nécessité la tenue d'une enquête de la part du BST.

Tableau 12-7. Typologie et occurrence des incidents et accidents sur le Saguenay (2004-2016)

Type d'incidents ou d'accidents	À quai	En route
Submersion du navire lors de l'accident (naufrage)	1	
Risque de naufrage d'un navire	2	2
Collision entre deux navires en mouvement (abordage)		1
Collision entre un navire en mouvement et un objet immobile qui peut être un autre navire (heurt)	3	17
Quasi collision entre deux navires en mouvement ou dont un est immobile		6
Collision de la quille d'un navire sur le fond (talonnage)	1	3
Échouement d'un navire		2
Dommages au navire le rendant inapte à la navigation	11	12

Type d'incidents ou d'accidents	À quai	En route
Panne totale de toute machinerie du navire ou de son système technique	7	25
Incendie à bord d'un navire	3	3
Explosion à bord d'un navire	1	
Accident sur le navire causant des blessures graves	2	7
Incapacité physique d'un membre du personnel du navire	1	
Total	**32**	**78**

Le second type en importance d'événements problématiques liés à la navigation est l'occurrence de dommages, souvent mécaniques, rendant le navire inapte à la navigation. Il importe aussi de souligner que la moitié de ces dommages surviennent alors que les navires sont en déplacement. Bien qu'il s'agisse de situations appelées « incidents », ces dommages présentent également un certain potentiel de risque d'accident.

Enfin, le troisième type d'événements relève, quant à lui, des accidents. Il s'agit de navires qui, lors de leur déplacement, viennent heurter un objet immobile qui peut parfois être un autre navire. Ces collisions surviennent souvent à la suite de fausses manœuvres ou encore d'erreurs d'inattention de la part d'un des membres de l'équipage. Elles sont, pour la plupart, sans grandes conséquences sur les plans matériel, humain et environnemental.

En ce qui a trait aux types d'accidents ayant le plus grand potentiel de conséquences négatives, soit les naufrages, les échouements et les collisions entre deux navires en mouvement, leurs probabilités d'occurrence sont relativement faibles, correspondant à moins de 1 à 2 % chacun des événements enregistrés pour la période investiguée. Par contre, il s'agit ici aussi d'un potentiel de risque à prendre en compte dans la gestion des activités maritimes sur le Saguenay.

À titre indicatif, parmi les 110 navires impliqués dans les incidents et les accidents qui se sont produits sur le Saguenay se trouvaient 30 vraquiers, 14 navires-citernes, 12 cargos et 26 navires régionaux de croisières (Famille Dufour, AML, etc.). Cinq (5) des brise-glaces de la GCC ont été impliqués dans 9 de ces événements, alors que 2 des 3 traversiers de la STQ l'ont été dans 14 de ceux-ci.

12.4.2.2 DÉVERSEMENTS ENREGISTRÉS SUR LE SAGUENAY

Parmi les 110 incidents et accidents répertoriés dans la base de données du BST (tableau 12-8), seuls quatre événements ont entraîné une contamination du milieu marin par les hydrocarbures.

Tableau 12-8. Événements maritimes ayant occasionné un déversement sur le Saguenay (2004-2016)

Date	Nom du navire	Type de navire	Endroit	Type d'accident
16 juillet 2004	Marsouin	Croisière	Tadoussac	Risque de naufrage
31 décembre 2007	Grande Baie	Remorqueur	Port de Saguenay	Naufrage
15 février 2013	Pierre Radisson	Brise-glaces	Fjord du Saguenay	Incendie
31 août 2014	Tadoussac III	Croisière	Baie-Ste-Catherine	Talonnage

En plus des déversements recensés par le BST, le MDDELCC enregistre aussi d'autres types de déversements de produits pétroliers dans le Saguenay. Ces données sont compilées dans le Registre des interventions d'Urgence-Environnement à partir duquel les données suivantes ont été extraites pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean pour la période 2008 à 2016 inclusivement :

- 4 septembre 2009 : 325 litres (quai de Bagotville);
- 7 août 2011 : 8 litres d'huile à moteur (marina de Shipshaw);
- 31 octobre 2011 : 70 litres d'hydrocarbures;
- 30 janvier 2012 : 1 litre d'huile hydraulique;
- 17 mai 2012 : 25 litres de produits pétroliers (marina de L'Anse-Saint-Jean);
- 18 juillet 2013 : 0,5 litre d'hydrocarbures;
- 12 mai 2014 : quantité inconnue;
- 22 juillet 2015 : 45 litres d'huile hydraulique;
- 15 août 2015 : 20 litres d'essence.

De façon générale, le constat qui se dégage est que les quantités d'hydrocarbures déversées sont relativement faibles, soit au plus quelques dizaines de litres. L'incident le plus considérable est survenu au quai de Bagotville (Agésilas-Lepage) avec une quantité déversée de 325 litres, lorsqu'un remorqueur a sombré lorsqu'il était à quai. Il s'agit d'événements qui n'ont pas de conséquences significatives sur le milieu aquatique lorsqu'ils sont traités rapidement et efficacement.

12.4.3 IDENTIFICATION DES PIRES SCÉNARIOS D'ACCIDENTS MARITIMES

Tel que décrit précédemment (section 12.1), la portée spatiale de la zone d'étude élargie est nettement tributaire des pires scénarios de catastrophes maritimes qui seraient envisageables le long du parcours des navires destinés au transport sur le Saguenay, et ce, même s'ils sont très peu probables. Or, ces pires scénarios seraient essentiellement liés à des déversements d'hydrocarbures pétroliers issus d'une collision entre un navire-citerne chargé d'hydrocarbures et un autre navire marchand. Une telle collision pourrait alors entraîner le déversement d'une partie ou de la totalité de la cargaison du navire-citerne ainsi que du carburant de soute de l'autre navire. Selon les normes internationales, un tel déversement est considéré majeur à partir d'une quantité de 700 tonnes et plus d'hydrocarbures. Or, de nombreux navires peuvent contenir plus que cette quantité dans leur soute à combustible. La nature et le degré de sensibilité des composantes susceptibles d'être touchées par un tel événement ainsi que l'importance globale de ses conséquences sur ces dernières influencent grandement la détermination de la localisation des sites d'occurrence de ces événements. Il est cependant à noter qu'il n'y a actuellement pas d'activité de transport de produits pétroliers sur le Saguenay actuellement. Dans ce contexte, trois endroits ont été identifiés sur le Saguenay (section 12.7.4).

12.5 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE D'ÉVALUATION DES EFFETS

L'approche méthodologique privilégiée pour évaluer les effets environnementaux et sociaux comporte deux étapes distinctes, à savoir 1) la description générique des effets environnementaux et sociaux liés au transport maritime et 2) l'analyse des effets spécifiques liés à l'intensification du transport maritime dans le Saguenay et son embouchure.

12.5.1 MÉTHODE DE DESCRIPTION GÉNÉRIQUE DES EFFETS

Compte tenu de la bonne connaissance des effets liés à la navigation maritime, une description générique des effets environnementaux et sociaux est d'abord effectuée pour mieux identifier, par la suite, les risques associés au projet. Cette description s'articule autour des principales sources d'effets connues liées au transport maritime et ses activités connexes, soit :

- le déplacement des navires;

- les rejets courants découlant de leur opération;
- l'ancrage des navires;
- l'échouement/naufrage;
- les déversements accidentels.

Pour ce faire, deux études ont été consultées, soit *Séquences des effets du transport maritime : un aperçu* (MPO 2015a) et *Transport maritime d'hydrocarbures – Bilan des connaissances* (Innovation maritime 2014), lesquelles se veulent des synthèses de la documentation existante.

12.5.2 MÉTHODE DE DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES EFFETS

Pour chacune des sources d'effets identifiées en regard de l'intensification anticipée du transport maritime dans le Saguenay et son embouchure, une description spécifique des effets environnementaux et sociaux est réalisée. Cette description cible plus particulièrement les composantes environnementales et sociales valorisées par le milieu ou qui présentent actuellement des problématiques de gestion particulière (section 12.1), à savoir :

- la stabilité des berges;
- la qualité de l'eau;
- le PMSSL;
- les bélugas;
- les espèces à statut particulier;
- les activités récréotouristiques et commerciales (pêche, observation des mammifères marins) pratiquées par les Premières Nations et les populations locales et régionales;
- les riverains.

Cette approche méthodologique permet de mieux cerner les endroits dans la zone d'étude qui nécessiteront une attention particulière à l'égard de l'intensification du transport maritime.

La portée spatiale de cette évaluation correspond à la zone d'étude élargie, laquelle englobe l'ensemble de la rivière Saguenay, incluant son embouchure, y compris les battures de Pointe-aux-Vaches et aux Alouettes. Quant à la limite temporelle, elle correspond aux dix dernières années pour les données historiques de navigation et aux cinq prochaines années pour les données relatives aux projets de développement.

12.6 DESCRIPTION GÉNÉRIQUE DES EFFETS DE LA NAVIGATION MARITIME

Il existe plusieurs sources d'effets sur le milieu maritime liés à la navigation maritime. Selon les caractéristiques de cette activité et le milieu touché, ces effets peuvent être de différentes natures. Parmi les sources d'effets possibles, il y a :

- le déplacement;
- les rejets;
- l'ancrage;
- la construction ou l'agrandissement des infrastructures portuaires;

- le dragage;
- les déversements accidentels.

En ce qui a trait aux effets liés à la construction d'infrastructures portuaires, ceux-ci constituent l'objet principal de la présente étude d'impact et y ont donc été traités en détail antérieurement. Il en va de même de l'activité de dragage spécifique au nouveau quai puisque la largeur suffisante et la grande profondeur du Saguenay n'imposent la réalisation d'aucune activité de ce type le long de son chenal afin d'accueillir le nombre de navires supplémentaires prévus. Les effets génériques de ces deux activités ne sont donc pas discutés ci-après.

12.6.1 DÉPLACEMENT

Lors de leur déplacement, les navires peuvent occasionner des blessures directes lors de collision avec des mammifères marins, pouvant entraîner de la mortalité (ROMM 2014; MPO 2015a; Innovation maritime 2014). Ces collisions sont plus fréquentes là où se concentrent les mammifères marins, mais également le trafic maritime. La vitesse des navires est étroitement corrélée avec la gravité des blessures ainsi que l'occurrence de mortalité chez les individus.

Le transport maritime est la principale source de bruit à large bande d'origine humaine dans les milieux aquatiques et les fréquences basses peuvent rayonner sur de grandes distances et profondeurs (MPO 2015a). Les niveaux sonores induits sont suffisamment élevés pour perturber une grande variété d'organismes, incluant les mammifères marins, qui utilisent les sons pour assurer leurs activités essentielles (reproduction, alimentation, migration). Le seuil à partir duquel le comportement des mammifères marins commence à être influencé correspond à une intensité de bruit de 120 dB re 1 µPa (GENIVAR 2013).

Le passage des navires engendre du batillage qui peut être responsable de l'érosion des berges adjacentes à la voie navigable. Il est d'ailleurs estimé qu'en amont de Québec, pour la majorité des rives où le centre du chenal est situé au plus à 300 m, l'érosion serait principalement due à la navigation. Au-delà de 600 m, les phénomènes d'érosion sont plutôt occasionnés par l'effet des vagues. Entre ces deux distances, la relation est linéaire (Villeneuve 2001). D'autre part, l'érosion du littoral engendrée par le batillage peut se traduire à certains endroits par des modifications importantes des caractéristiques des habitats essentielles aux activités biologiques de certaines espèces (reproduction, alimentation, élevage), notamment de poissons et d'oiseaux.

La lumière artificielle des navires utilisée lors du transport nocturne peut être détectée par les organismes dans la colonne d'eau ou au-dessus de celle-ci (MPO 2015a). Ces sources lumineuses peuvent entraîner des modifications du comportement, une désorientation ainsi qu'un déplacement des espèces, particulièrement les oiseaux et les mammifères marins, à l'extérieur de leur habitat privilégié.

Globalement, dans les milieux régulièrement soumis à l'influence de la navigation, il est fréquent d'observer une adaptation des communautés aquatiques initiales aux nouvelles conditions maritimes. Ainsi, les structures de communautés changent et les activités humaines associées peuvent en être affectées.

12.6.2 REJETS

12.6.2.1 REJET D'EAUX DE BALLAST

Les eaux de ballast sont utilisées pour gérer la flottaison des navires en fonction du poids de leur cargaison et des conditions physiques du milieu où ils naviguent. Le rejet de ces eaux peut alors entraîner l'introduction de nombreuses espèces exotiques envahissantes appartenant à différents groupes

biologiques (végétaux, crustacés, mollusques, poissons, etc.). L'augmentation de la dimension des bateaux, l'accroissement constant du trafic maritime, la multiplication des destinations, la rapidité accrue des déplacements internationaux font en sorte que des volumes plus importants d'eaux de ballast peuvent être rejetés dans les aires de navigation et, par conséquent, permettre à davantage de nouvelles espèces exotiques envahissantes de coloniser de nouveaux habitats. Jusqu'à présent, les principales espèces introduites dans le système laurentien ont été : la moule zébrée, le gobie à taches noires, le crabe vert, le crabe chinois à mitaines, le myriophylle à épi et l'algue *Codium fragile*. Rappelons que la réglementation sur les eaux de ballasts est très rigoureuse en eaux canadiennes.

12.6.2.2 REJETS ROUTINIERS

Les rejets routiniers d'eaux huileuses dans les eaux des zones maritimes font partie des conditions inhérentes à la navigation marchande. À cet effet, la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL 1973/1978) reconnaît l'existence de ce type de rejets et impose une limite de rejets d'eaux huileuses à 30 litres/mille marin. Un navire marchand peut rejeter jusqu'à 2 m³/jour d'eaux huileuses (GENIVAR 2013). Au Canada, ce type de rejet est encadré par la Loi sur la marine marchande du Canada (LMMC), laquelle prévoit des dispositions pour minimiser les effets sur l'environnement. Cependant, sur un plan cumulatif, il convient de mentionner que les zones de concentration des activités maritimes (couloir de navigation, zones portuaires, etc.) sont susceptibles de présenter une dégradation de la qualité des eaux de surface proportionnelle à leur niveau d'achalandage.

12.6.3 ANCRAGE

À proximité des infrastructures portuaires, la chaîne de l'ancre d'un navire en attente d'amarrage peut représenter un obstacle vertical dans la colonne d'eau et entraîner des modifications du substrat par de l'abrasion physique ou de la remise en suspension des sédiments (MPO 2015a). Ces obstacles peuvent résulter en collision avec les mammifères marins et les gros poissons pouvant occasionner des blessures ou la mort.

L'action du vent peut également faire bouger un navire mal ancré et, par conséquent, tirer l'ancre et sa chaîne sur le fond marin. Une mortalité d'organismes, surtout benthiques, peut y être associée ainsi qu'un remaniement des sédiments, modifiant les habitats benthiques et la colonne d'eau (augmentation de la turbidité). Les aires de mouillage, localisées près des ports ou le long des corridors de navigation, sont particulièrement sujettes à de tels effets.

12.6.4 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS

Dans le contexte du transport maritime, un déversement accidentel d'hydrocarbures peut survenir à la suite, entre autres, d'une collision ou d'un échouement. Les effets d'un déversement sont tributaires de la nature et du volume du produit déversé, mais également des conditions océanographiques, climatiques, géographiques et biologiques qui prévalent au moment du déversement et après.

Le principal effet d'un déversement d'hydrocarbures est la contamination du milieu marin et des habitats côtiers. En effet, les hydrocarbures peuvent altérer la qualité des sédiments et de l'eau, ce qui entraîne une modification des processus physiques et biologiques qui se déroulent en pleine mer ou en milieu côtier. La persistance de la contamination varie selon, entre autres, le type de côte (rocheuse, sableuse, etc.), le degré d'exposition aux vents et aux vagues ainsi que le niveau de biodégradation des hydrocarbures par les microorganismes.

En milieu marin, la présence d'hydrocarbures dans l'eau et dans les sédiments peut occasionner des effets physiques, physiologiques et comportementaux sur les espèces fauniques marines dont l'ampleur est associée au temps d'exposition aux contaminants. Parmi les effets possibles répertoriés, il y a la mortalité

d'individus, l'évitement de la zone touchée par les organismes mobiles, les malformations génétiques par contamination des œufs et des larves, la diminution du taux de croissance, l'hypothermie chez les oiseaux et les mammifères à fourrure, la perte de l'imperméabilité du plumage des oiseaux plongeurs et pélagiques ainsi que les changements de patrons de migration. L'ingestion et l'absorption d'hydrocarbures par les organismes des différents niveaux trophiques contribuent à la bioaccumulation de contaminants dans la chaîne alimentaire, pouvant amplifier les effets chez les organismes supérieurs du réseau trophique et également rendre impropre à la consommation humaine la chair des espèces fauniques d'intérêt commercial. L'ensemble de ces effets peut se répercuter en une diminution de la biodiversité, de l'abondance et du succès reproducteur pour plusieurs espèces d'invertébrés, de poissons, de mammifères marins et d'oiseaux.

La contamination des habitats côtiers a essentiellement des effets sur la végétation et les espèces fauniques qui les utilisent pour se reproduire, s'alimenter ou s'abriter (UNEP 2011). La sévérité des effets dépend de plusieurs facteurs, dont le type et la quantité d'hydrocarbures déversés, la saison et les conditions climatiques, le type d'habitats côtiers et l'hydrodynamique côtière (U.S. Fish & Wildlife Service 2004). Il peut en résulter une baisse de la biodiversité, du recrutement et de l'abondance, particulièrement pour les espèces endémiques et à statut particulier. Le taux de rétablissement des habitats côtiers est fonction du type de substrat et du niveau d'exposition aux vents et aux vagues.

Enfin, un déversement d'hydrocarbures aurait des répercussions considérables sur les pêcheries, la circulation maritime, le récréotourisme et l'économie. En effet, les secteurs des pêcheries et du récréotourisme accuseraient des pertes économiques considérables en raison de la difficulté d'accéder aux zones de pêche et d'intérêt touristique. En ce qui a trait à la circulation maritime, une augmentation de l'achalandage et du retard dans la livraison des marchandises sont également possibles en raison du risque de souiller la coque des navires marchands et des délais de nettoyage. Enfin, il subsiste un risque possible pour la santé et pour la sécurité publique, notamment pour les populations vulnérables (INSPQ 2015).

Afin de limiter les risques de déversements accidentels d'hydrocarbures, il importe de bien planifier les activités afin de les prévenir. Par la suite, la mise en place d'outils et de procédures efficaces en cas d'événement accidentel est essentielle. Enfin, des dispositions relatives à la compensation en cas de dommages doivent être établies.

12.6.5 RISQUES LIÉS À L'AUGMENTATION DU TRANSPORT DANS LE SAGUENAY

L'analyse des différentes caractéristiques du Saguenay, des données historiques sur les accidents maritimes et des règles de navigation observées révèlent que l'intensité du trafic actuel représente **un risque relativement faible** d'occurrence d'un accident majeur pouvant avoir de lourdes conséquences sur le milieu. En effet, pour un rythme moyen annuel d'à peine plus d'un passage de navire par jour le long du Saguenay, la navigation, selon les règles de pilotage en vigueur, permet d'assurer un niveau de sécurité adéquat. Même en doublant le nombre annuel de navires, et en considérant que, durant certaines journées de l'année, il y aurait jusqu'à quatre ou cinq navires pouvant se croiser ou se dépasser, le niveau général de risque demeurerait somme toute très faible (tableau 12-9).

En tenant compte de la hausse anticipée et de la réelle probabilité d'occurrence d'un accident majeur, l'analyse des informations des diverses sections de ce chapitre a permis d'identifier trois secteurs où l'accroissement de la navigation pourraient signifier des risques plus élevés. Il s'agit :

- De l'embouchure du Saguenay où, pour diverses raisons (météorologiques, d'imprudence, de fausses manœuvres, bris mécanique, panne, etc.), pourrait se produire une collision entre un navire marchand

et un autre bateau (croisiéristes, excursionnistes, plaisanciers, traversier, etc.) pouvant entraîner un déversement d'hydrocarbures.

- De la portion des premiers 25 km avals du Saguenay, compris entre l'anse à la Boule et l'île Saint Louis, où le chenal de navigation entre les falaises rocheuses est le plus étroit et où on observe la présence de trois courbes, dont la plus serrée est celle de la pointe aux Crêpes. La relative étroitesse du chenal, la présence de ces courbes et les conditions de visibilité réduite relativement aux autres secteurs obligent une attention constante des pilotes traversant ce secteur afin d'assurer le passage sécuritaire des navires. Un bris mécanique ou une panne entravant le fonctionnement du gouvernail pourrait se traduire en un accident.
- Du secteur amont du Saguenay comprenant la baie des Ha! Ha! et la section du chenal principal de la rivière comprise entre Saint-Fulgence au nord et l'arrondissement Chicoutimi de la ville de Saguenay au sud. Pour ce secteur, la présence simultanée de plusieurs navires peut faire augmenter le risque potentiel d'accident maritime. C'est dans ce secteur que le seul cas de collision entre navires sur le Saguenay a été enregistré entre 2004 et 2016.

Tableau 12-9. Portrait annuel des mouvements de navires sur le Saguenay (juin 2004 à mars 2016)

Année	Mouvement (nombre total)	Nombre de jours comptant x Mouvements de navires						
		4	5	6	7	8	9	10
2004	227	8	1	0	0	0	0	0
2005	451	15	1	0	0	0	0	0
2006	429	11	3	0	0	0	0	1
2007	423	9	6	0	0	0	0	0
2008	479	17	6	0	0	0	0	0
2009	437	14	7	0	1	0	0	0
2010	458	10	3	0	0	1	0	0
2011	454	11	5	3	0	0	0	0
2012	419	10	3	0	0	0	0	0
2013	473	19	4	2	1	0	0	0
2014	457	17	5	1	0	0	0	0
2015	474	20	5	2	0	0	0	0
2016	60	1	0	0	0	0	0	0
Total (jour)	**S/O**	**162**	**49**	**8**	**2**	**1**	**0**	**1**
Total (mouvement)	**5 241**	**648**	**245**	**48**	**14**	**8**	**0**	**10**

12.7 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES EFFETS SUR LE SAGUENAY

L'augmentation anticipée du double du transport maritime dans les prochaines années sur le Saguenay, en assumant la réalisation de tous les projets mentionnés, entraînerait des effets environnementaux et sociaux sur l'ensemble de la zone d'étude élargie. Cette intensification du transport aurait des répercussions d'importances variables sur les principaux enjeux environnementaux et sociaux identifiés (section 12.1.3).

12.7.1 DÉPLACEMENT

L'accroissement du batillage résultant de l'intensification des déplacements des navires, particulièrement lors de la période libre de glace, pourrait se traduire par une amplification des processus d'érosion qui ont déjà cours à certains endroits le long du Saguenay. Il pourrait en résulter une dégradation ou une perte des habitats pour certaines espèces utilisant les milieux intertidaux pour l'une ou l'autre de leurs fonctions biologiques. En raison de la forte dominance de falaises granitiques, cet effet sera limité tel que mentionné précédemment à certaines portions des baies et des anses réparties dans le Saguenay, notamment celles des baies Sainte-Marguerite, Éternité et Sainte-Rose-du-Nord ainsi que l'anse Saint-Jean. À l'embouchure du Saguenay, les berges le long des battures de la Pointe-de-Vache pourraient être davantage touchées par l'érosion côtière à marée haute, alors que la batture aux Alouettes serait relativement épargnée en raison des nombreux brise-vagues naturels (récifs, îlets, battures). Enfin, les secteurs habités affichant une problématique marquée d'érosion côtière ne seront pas touchés de manière significative par la circulation accrue des navires, car elles se trouvent en amont des sites projetés pour les nouvelles infrastructures portuaires.

L'augmentation des déplacements des navires pourrait potentiellement résulter en une hausse des collisions avec les mammifères marins, notamment le béluga du Saint-Laurent, une espèce à statut particulier qui fréquente et qui réside dans le Saguenay. Bien que peu fréquentes, cela pourrait ralentir les actions prises, notamment par le PMSSL, pour rétablir cette espèce, dont environ 5 % de la population fréquente le Saguenay (Michaud 2014). À cela s'ajoute le risque de collision avec les autres embarcations à l'embouchure du Saguenay.

Le prolongement de la période de navigation associée au passage des navires supplémentaires se traduira par une augmentation des sources d'émissions sonores subaquatique dans le Saguenay. Actuellement identifiée comme le secteur le plus bruyant dans l'estuaire maritime, l'embouchure du Saguenay sera particulièrement touchée par cette hausse de l'ambiance sonore sous-marine. Des effets de réverbération des ondes sonores pourraient également être présents dans la rivière Saguenay en raison de la présence de falaises granitiques, et ce, de façon plus marquée dans ses parties étroites en raison de la plus faible distance d'atténuation naturelle du bruit. Cette modification des niveaux sonores pourrait se traduire par des comportements d'évitement par les mammifères marins et par les poissons ou par des modifications ou des altérations de leur comportement de localisation, de régimes de plongée, de respiration ou de vocalisation. Il convient de souligner cependant que l'achalandage, même augmenté, demeurera suffisamment faible pour ne pas entraîner une diminution significative du nombre de plages horaires sans bruits, auquel cas des changements structuraux dans les communautés fauniques aquatiques auraient pu être observés.

La lumière artificielle provenant des navires supplémentaires s'ajoutera à celle associée au transport maritime actuel. Comme les périodes de transport maritime les plus achalandées sur le Saguenay sont actuellement la nuit et en fin d'avant-midi (Chion *et al*. 2009), cette hausse du nombre de sources lumineuses la nuit pourrait se traduire par des changements comportementaux pour certaines espèces. Dans la zone d'étude élargie, ce sont les mammifères marins et les oiseaux qui pourraient être les plus touchés.

Enfin, l'augmentation des déplacements pourrait partiellement altérer la quiétude de certains riverains et impacter des plaisanciers et autres utilisateurs du Saguenay à des vocations récréotouristiques. À titre d'exemple, le batillage pourrait perturber la pratique d'activités nautiques, dont le kayak et la navigation de plaisance.

12.7.2 REJETS

La quantité des différents rejets associés au transport maritime (eaux de ballast, rejets routiniers, etc.) sera augmentée par rapport à la situation actuelle et, par conséquent, les risques le seront aussi d'autant. La gestion de ces rejets faisant l'objet d'une réglementation stricte, et le débit du Saguenay étant très important, aucune dégradation notable de la qualité de l'eau n'est envisagée dans la zone élargie. Les secteurs où les risques de dégradation seraient les plus élevés sont l'embouchure de la rivière, où l'intensité du trafic maritime est déjà très forte, ainsi que la proximité des infrastructures portuaires existantes et projetées.

Lors du rejet des eaux de ballast, certaines espèces exotiques envahissantes pourraient être introduites dans les écosystèmes du Saguenay, lequel connaît déjà certaines préoccupations à cet égard. Tout dépendant des espèces introduites, une perturbation des écosystèmes pourrait survenir et, par conséquent, une modification de la qualité des habitats essentiels pour différentes espèces, notamment le béluga du Saint-Laurent et le garrot d'Islande, deux espèces à statut particulier. Aucun rejet d'eaux de ballast dans le Saguenay n'a toutefois été signalé.

12.7.3 ANCRAGE

Le nombre de navires ancrés dans les zones de mouillage des infrastructures portuaires augmentera au cours des prochaines années. Bien qu'il existe un risque accru de collision avec les mammifères marins et les poissons de fond, cet effet est jugé négligeable dans le Saguenay, car les nouvelles infrastructures portuaires se trouveront en amont des secteurs où des observations de mammifères marins ont été répertoriées. D'autre part, le nombre simultané d'ancres devrait rester suffisamment faible pour ne pas entraver le déplacement des poissons de grandes dimensions et leur causer des blessures (ex. requin du Groenland ou flétan atlantique).

12.7.4 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS

Enfin, les probabilités qu'un événement accidentel se produise augmenteront avec l'intensification de la navigation maritime dans le Saguenay. Les conditions de navigation plus ardues dans les secteurs de l'embouchure (densité du trafic), du tronçon de 25 km plus étroit entre l'anse à la Boule et l'île Saint-Louis, ainsi que près des infrastructures portuaires ou les quais constitueront des endroits plus à risque.

Les effets environnementaux et sociaux d'un déversement d'hydrocarbures important seraient considérables dans le Saguenay. Bien que les falaises rocheuses soient peu sensibles à la contamination par les hydrocarbures, l'action de la marée, des vagues et des courants déplacerait rapidement la nappe de pétrole vers les côtes plus sensibles situées plus en aval, et amont à marée montante (flot). Dans le Haut-Saguenay, ce mouvement vers l'amont conduirait les hydrocarbures là où se trouvent plusieurs milieux humides, frayères d'intérêt (éperlan arc-en-ciel) et ACOA. La contamination de ces milieux pourrait compromettre les activités biologiques de plusieurs espèces, dont quelques-unes à statut particulier, mais également l'utilisation des rives pour les activités de loisirs par la population (baignade, plage, etc.).

Un éventuel déversement pourrait également entraver le rétablissement des espèces à statut particulier, notamment le béluga du Saint-Laurent et le garrot d'Islande. La contamination de leurs habitats essentiels pourrait entraîner l'évitement du Saguenay par ces espèces et ainsi compromettre leur survie dans le Saguenay. Cette situation est davantage probable si le déversement se déroule dans le tronçon de 25 km plus étroit de la rivière. En effet, plusieurs habitats essentiels du béluga ainsi que de nombreux sites d'observation du phoque commun s'y trouvent. L'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite se trouve d'ailleurs dans un lieu de mise bas du béluga, en plus d'être la voie d'accès des saumons et des truites de mer qui fréquentent cette rivière très prisée des pêcheurs sportifs et où de nombreuses activités du Centre interuniversitaire de recherche sur le saumon atlantique (CIRSA) sont réalisées.

Enfin, un déversement majeur d'hydrocarbures pourrait avoir des répercussions négatives sur le tourisme et la pêche, notamment celle pratiquée par les Innus dans la batture aux Alouettes (pêche à l'oursin). Cet effet se ferait davantage sentir dans le secteur de l'embouchure du Saguenay, dans les villages riverains (baies et anses) ainsi que dans les parcs nationaux. Par conséquent, l'économie des populations locales, régionales et innues serait ralentie de façon considérable. Il faudrait assurément compter plusieurs années avant qu'une reprise de ces activités (ex. croisière sur le fjord, kayak, camping, etc.) puisse être observée. Soulignons cependant que cet événement est peu probable étant donné qu'il n'y a pas d'historique à cet effet, qu'il n'y a pas de transport de pétrole dans le Saguenay (donc pas de très grandes quantités). De plus, la gestion de navigation fait l'objet d'un suivi rigoureux avec les pilotes à bord, dans un chenal de navigation (Saguenay) qui fait minimalement 1 km de largeur.

12.8 SYNTHÈSE

Les faibles risques associés à la hausse du transport maritime dans la zone d'étude élargie seront plus marqués aux endroits suivants :

- à l'embouchure du Saguenay;
- dans les courbes étroites des 25 km de la portion aval;
- à proximité des infrastructures portuaires projetées.

Il importe de mentionner que l'augmentation du transport sera relativement faible en raison de sa répartition au cours d'une année. En effet, le nombre de mouvements de navire sur le Saguenay devrait augmenter, pour atteindre un maximum de l'ordre de quatre à six mouvements par jour.

À la lumière des effets environnementaux et sociaux qui pourraient résulter cette intensification de la navigation maritime sur le Saguenay, il importe de rappeler les endroits jugés les plus sensibles à cette hausse, à savoir :

- l'embouchure du Saguenay en raison de l'actuelle densité du trafic maritime et de l'importance de ce secteur pour l'économie de la région;
- les anses et les baies situées le long du Saguenay, car elles constituent essentiellement les milieux habités et utilisés pour la pratique de diverses activités;
- le PMSSL, lequel abrite, entre autres, les habitats connus du béluga du Saint-Laurent;
- le secteur des infrastructures portuaires projetées, en raison de l'augmentation du trafic associée.

La responsabilité de la mise en œuvre d'éventuelles mesures de gestion visant à protéger ces endroits doit être assumée par les autorités responsables de la gestion de la navigation ainsi que de l'autorisation des projets sur ce territoire.

12.9 RÉFÉRENCES

- ADMINISTRATION DE PILOTAGE DES LAURENTIDES (APL) et Corporation des pilotes du Bas Saint-Laurent (CPBSL). 2014. *Normes, mesures et pratiques de sécurité actuellement applicables dans la circonscription no 2.* 5 p
- ADMINISTRATION PORTUAIRE DU SAGUENAY (APS). 2007. *Rapport annuel 2007*. 8 p
- AECOM et GROUPE IBI/DAA. 2011. *Projet de desserte ferroviaire au terminal maritime de Grande-Anse. Étude d'impact sur l'environnement – Rapport principal.* Réalisé pour le compte de Promotion Saguenay Inc. et Administration portuaire de Saguenay. 249 p

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay*. Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015. 37 p. + 1 annexe
- BUREAU DE LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS (BST). 2016. *Données sur les événements maritimes à partir de janvier 2004.* Site Internet : http://www.tsb.gc.ca/fra/stats/marine/index-ff.asp
- CHION, C., S. Turgeon, R. Michaud, J.-A. Landry et L. Parrott. 2009. *Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Caractérisation des activités sans prélèvement de ressources entre le 1er mai et le 31 octobre 2007.* Présenté à Parcs Canada. 96 p
- COSEPAC. 2014. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga (Delphinapterus leucas), population de l'estuaire du Saint-Laurent, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada*. Ottawa. xiv + 73 p
- CONVENTION INTERNATIONALE POUR LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION PAR LES NAVIRES (MARPOL) 1973/1978. *Adoption : 1973 (Convention), 1978 (Protocole de 1978), 1997 (Protocole – Annexe VI); entrée en vigueur: 2 octobre 1983 (Annexes I et II).* Site Internet : http://www.imo.org/fr/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Prevention-of-Pollution-from-Ships-(MARPOL).aspx
- GENIVAR. 2013. *Évaluation environnementale stratégique sur la mise en valeur des hydrocarbures dans les bassins d'Anticosti, de Madeline et de la baie des Chaleurs.* Rapport de GENIVAR au ministère des Ressources naturelles. 660 p. + annexes
- GNL QUÉBEC. 2015. *Projet Énergie Saguenay : Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay.* Description de projet remis à l'ACEE. 92 p. + annexes
- INNOVATION MARITIME. 2014. *Bilan des connaissances, Transport maritime des hydrocarbures.* Rapport présenté au ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. 66 p
- LE COURANT DU SAGUENAY. 2016. *Lueurs d'espoir pour l'avenir de la ressource!* 7e édition. 19 p
- MICHAUD, R. 2014. *St. Lawrence Estuary beluga (Dephinapterus leucas) population parameters based photo-identification surveys, 1989-2012.* DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/130. iv + 27 p
- ORGANISME DE BASSIN VERSANT DU SAGUENAY (OBVS). 2014. *Plan directeur de l'eau, Bassins versants du Saguenay* – Document de consultation. 30 p
- PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT (PMSSL). 2010. *Plan directeur du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent.* 84 p
- PARC MARIN DU SAGUENAY-SAINT-LAURENT (PMSSL). 2012. *Le guide du plaisancier.* Carte dépliable. http://parcmarin.qc.ca/wp-content/uploads/2016/03/Guide_du_plaisancier_2012.pdf
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2015a. *Évaluation de la pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le fjord du Saguenay, 2013-2014.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/058
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2015b. *Séquences des effets du transport maritime : un aperçu.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/059
- QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2015. MRC et agglomérations ou municipalités locales exerçant certaines compétences de MRC : Région 02 Saguenay-Lac-Saint-Jean – MRC du Fjord-du-Saguenay et Ville de Saguenay; Région 03 Capitale-Nationale – MRC Charlevoix-Est; Région 09 Côte-Nord – MRC de la Haute-Côte-Nord. Direction des solutions technologiques et des services aux utilisateurs. Décret 2015. Feuillets multiples

- QUÉBEC, MINISTÈRE DES TRANSPORT DU QUÉBEC (MTQ) et TRANSPORTS CANADA (TC). 2014. *Stratégie de navigation durable pour le Saint-Laurent. Bilan 2004-2011/Plan d'action 2012-2017.* Réalisé par le Comité de concertation Navigation du Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026. 44 p. et annexe
- QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Registre des interventions d'Urgence-Environnement.* Site Internet : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/ministere/urgence_environnement/
- RÉSEAU D'OBSERVATION DE MAMMIFÈRES MARINS (ROMM) 2014. Un guide pour réduire le risque de collision avec les baleines dans l'Atlantique Nord-Ouest. Site Internet : http://baleinesendirect.org/un-guide-pour-reduire-le-risque-de-collision-avec-les-baleines-dans-latlantique-nord-ouest/
- ROCHE. 2015. *Implantation d'un duc-d'Albe au quai garage de Tadoussac. Étude d'impact sur l'environnement.* Préparée pour le compte de la Société des traversiers du Québec. 84 p. + annexes
- SOCIÉTÉ DES TRAVERSIERS DU QUÉBEC (STQ). 2014. *Rapport annuel de gestion 2013-2014*. 81 p
- STRATÉGIES SAINT-LAURENT (SSL). 2003. *Le pilotage maritime sur le Saint-Laurent et l'analyse des risques. Synthèse sommaire des informations et des analyses.* Projet réalisé par la Société linnéenne du Québec et les Amis de la Vallée du Saint-Laurent. 106 p
- TRANSPORTS CANADA. 2008. *Pratiques et procédures pour les ports publics.* Services d'enregistrement juridiques N° 151797. Le 1er mai 2008. Site Internet : https://www.tc.gc.ca/fra/programmes/ports-pratproc-195.htm
- TRANSFERT ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ (TES). 2016. *Étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire dans le cadre du projet de terminal en rive nord du Saguenay.* Version préliminaire révisée du 8 avril 2016. 49 p
- UNEP (2011). *UNEP Year Book 2011: Emerging Issues in our Global Environment*. Site Internet: http://www.unep.org/ yearbook/2011
- U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE. 2004. *Effects of Oil Spills on Wildlife and Habitat, Alaska Region.* Regional Spill Response Coordinator. 2 p
- VILLENEUVE, S. 2001. Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent. *Le naturaliste canadien*, 125 (2) : 49-67.

13 EFFETS DES ACCIDENTS OU DÉFAILLANCES POSSIBLES

Le présent chapitre décrit les effets potentiels des accidents et défaillances possibles sur les composantes de l'environnement tel que définies à l'article 5 de la LCEE (2012). Préalablement à la description des effets potentiels, l'identification des risques d'accident et de défaillances pouvant survenir au cours de chacune des phases du projet est présentée. Les causes humaines et naturelles sont considérées dans les possibilités d'occurrence d'accidents et de défaillances. En fonction des interactions possibles entre les composantes du milieu et les dommages provoqués par un événement imprévu, les effets potentiels sont ensuite décrits.

Les mesures mises en place pour prévenir les accidents et défaillances et les procédures d'urgence en cas d'événement sont également présentées. À cet effet, les grandes lignes du plan de mesures d'urgence (PMU) en vigueur aux installations existantes de Port de Saguenay sont énumérées. Le PMU du terminal maritime en rive nord du Saguenay sera une adaptation de ce plan.

13.1 MÉTHODOLOGIE

Les risques ont été identifiés à partir de la liste déjà établie pour le PMU du port de Grande-Anse. Cette liste avait été établie en partenariat entre les gestionnaires du port, des clients, des partenaires et des intervenants des services d'urgence. L'exercice d'évaluation des risques réalisé dans le cadre de l'ÉIE de la mine du Lac à Paul pour Arianne Phosphate vient compléter l'identification des risques.

Pour les besoins de la présente étude, les risques de défaillances et d'accidents sont considérés avec une égale probabilité d'occurrence. Ainsi, la présente analyse s'attarde essentiellement à la composante « conséquence » des risques[45]. L'emphase est donc mise ici sur l'évaluation des interactions possibles et des effets potentiels sur le milieu. Une analyse de risque détaillée qualitative et quantitative sera réalisée lors de l'élaboration du PMU.

Les accidents et défaillances décrits dans les sections qui suivent ont été classés selon le milieu où ils se produiraient, en milieu terrestre ou en milieu marin, en fonction des phases du projet. Les causes produisant un accident peuvent être d'origine humaine ou naturelle, cependant les conséquences sur l'environnement résultant d'un sinistre de quelque nature que ce soit peuvent être considérées équivalentes.

13.2 IDENTIFICATION DES RISQUES

Lors des phases de construction, d'exploitation et d'entretien et de démantèlement des infrastructures du projet, des risques d'événements potentiellement dangereux et pouvant occasionner des effets sur les composantes de l'environnement existent.

Il est question d'accidents et de défaillances lorsqu'on réfère à des événements imprévus qui surviennent indépendamment d'une activité ou des conditions normales d'exploitation d'un projet. Ces événements imprévus peuvent survenir malgré toutes les mesures de prévention mises en œuvre pour les prévenir à chaque étape du projet. De là l'importance de la mise en place des mesures de prévention les plus rigoureuses qui soient. En dépit de la prévention, si de tels événements surviennent, il importe alors de

[45] Les deux composantes qui définissent le risque sont la « conséquence » (les effets des accidents potentiels) et la « fréquence » (le nombre de fois par période de temps qu'un accident peut se produire) (Théberge 2002).

pouvoir minimiser les effets sur l'environnement par la planification et la conception de mesures d'atténuation efficaces et en mettant en œuvre un PMU conséquent.

La première ligne de défense contre les accidents et les défaillances est l'application des meilleures pratiques existantes en matière de protection de l'environnement et de santé-sécurité. Ainsi, les accidents et les défaillances potentiels sont associés aux risques qui demeureront possibles après que les moyens suivants aient été appliqués :

- application de pratiques de gestion exemplaires;
- utilisation des technologies les plus performantes;
- contrôle rigoureux des rejets permis dans l'environnement et des effets environnementaux résiduels;
- mise en œuvre de programmes et d'outils de formation pour assurer une exploitation sécuritaire des installations, de manière à prévenir ou à éviter des accidents, des défaillances ou des événements imprévus;
- élaboration d'un PMU.

Le projet est conçu en considération de ces moyens prévus aux étapes de conception, de planification et d'exécution qui s'échelonneront sur toute la durée de vie du projet. C'est donc la réduction de la probabilité d'occurrence des risques d'accident et de défaillances imprévus qui est visée par la mise en œuvre de tels moyens. Cette approche s'inscrit dans une démarche de gestion responsable dont l'objectif est la réduction des risques à la source et l'atténuation des effets sur l'environnement.

13.3 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU TERRESTRE

13.3.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Durant la phase de construction de l'aire de déchargement des camions, des silos, du chemin d'accès au quai, des convoyeurs et du silo de transfert, de l'aire d'exploitation du quai et du quai lui-même, les principales activités prévues sont :

- le déboisement;
- le transport de matériaux;
- les travaux d'excavation, de déblai et de remblai;
- le pavage et le bétonnage;
- le montage de structures;
- l'installation de l'alimentation électrique;
- l'installation de l'approvisionnement en eau et de traitement des eaux usées.

Ce sont des activités qui se retrouvent généralement sur tout chantier industriel au Québec. Les risques potentiels associés à ces activités sont les suivants :

- un déversement accidentel d'hydrocarbures;
- un déversement accidentel de matières dangereuses (autres qu'hydrocarbures);
- un incendie (de forêt, dans un bâtiment, lors de la manipulation d'explosifs ou de produits dangereux);
- une explosion;

- l'émission de gaz ou de poussières;
- un accident de la route lors d'un transport vers ou en provenance du site mettant en cause des matières dangereuses;
- une blessure grave d'un travailleur ou une urgence médicale (intoxication, malaise, etc.);
- l'écrasement ou un l'ensevelissement d'un travailleur;
- une chute de hauteur d'un travailleur.

Il importe de noter que les risques potentiels identifiés pour la phase de construction se retrouveront, pour le milieu terrestre, lors de la phase de démantèlement. Les mêmes mesures de prévention et d'intervention, avec probablement des améliorations méthodologiques et techniques ayant été développées depuis, seront appliquées à ce moment. Il faut aussi rappeler que les opérations de démantèlement n'occasionneront pas de risques pour le milieu marin puisque l'installation du quai et de ses dépendances resteront en place.

Pour chaque risque potentiel identifié, des mesures d'atténuation faisant office de prévention seront mises en place et devront être respectées. Ces mesures sont présentées après la description de chacun des risques identifiés. Dans l'éventualité d'un accident ou d'une défaillance, les mesures d'interventions décrites au PMU seront lancées. Dans le cas des activités de la phase de construction, un PMU s'appliquant spécifiquement aux travaux sur le chantier sera préparé et mis en œuvre. Ce plan sera élaboré à l'étape des devis d'appel d'offres pour la construction.

Rappelons que les accidents et défaillances peuvent survenir au cours de l'exécution d'une ou plusieurs activités. Ils peuvent aussi résulter d'un événement naturel ou encore d'une série d'événements se produisant en cascade (ex. le cas où un déversement d'hydrocarbures surviendrait après qu'un camion hors norme se renverserait en raison de mauvaises conditions météorologiques).

13.3.1.1 DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES

On considère un déversement accidentel important comme étant tout déversement impliquant une perte de confinement (Théberge 2002). Le déversement important d'hydrocarbures peut être considéré comme un risque associé à chacune des phases du projet. Pour cette raison, il sera traité uniquement dans cette section.

Le carburant utilisé dans la machinerie utilisée pour les différents travaux et dans les véhicules de transport sera essentiellement du diesel. Durant la construction, l'approvisionnement de la machinerie se fera sur le site à l'aide de camions-citernes; il n'est pas prévu d'entreposer de carburants sur le site.

CAUSES

Malgré la gestion adéquate des produits pétroliers, il est possible que des fuites ou des déversements surviennent et impliquent une perte de confinement. Les causes possibles de déversements sont :

- le débordement de réservoirs ou autres contenants (ex. lors d'un remplissage);
- une fuite au niveau d'une valve ou d'un raccordement;
- un accident lors du transport;
- une fuite sur un réservoir hors terre;
- un bris de machinerie, de transformateur, de génératrice;
- un équipement qui heurte un réservoir.

Un tel événement s'explique généralement par des bris d'équipement ou des erreurs humaines. Ainsi, pour pallier à ces éventuelles causes, plusieurs mesures d'atténuation décrites aux chapitres 7 et 8 seront mises en œuvre (annexe H).

CONSÉQUENCES

Un déversement d'hydrocarbures peut entraîner la contamination du sol et de l'eau et détruire la flore et la faune sur le site du déversement. Selon l'ampleur du déversement, les habitats terrestres et aquatiques et les activités humaines peuvent être perturbés.

Dans le cas d'un volume important, une portion du produit déversé pourrait migrer par ruissellement ou infiltration jusqu'aux cours intermittents sur le site (T1, T2, voir section 7.5.5) et jusqu'au Saguenay ou vers l'eau souterraine. La localisation des aires de ravitaillement de carburant est planifiée en fonction de la présence de ces éléments sensibles. Les déversements dans les cours d'eau de la zone du futur terminal sont peu probables.

En cas de déversement, le plan d'urgence sera rapidement appliqué, ce qui réduira l'étendue de la contamination. De plus, les risques sont surtout concentrés sur le site, l'absence de réseau d'égout municipal réduit le risque de contamination hors site; la probabilité que le milieu environnant soit dérangé est peu probable.

13.3.1.2 DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES, AUTRES QUE DES PRODUITS PÉTROLIERS

Le déversement est défini comme une perte de confinement d'un produit liquide ou solide (Théberge 2002). Diverses matières dangereuses, autres que des produits pétroliers, seront utilisées en phase de construction (ex. lubrifiants, peinture, solvants, produits de nettoyage). Un déversement de telles matières aura des conséquences qui dépendent de la nature de la substance et de ses propriétés physiques et chimiques, de la quantité déversée, de la durée, de la localisation et de la nature du milieu récepteur. Selon la nature de la substance, l'émission d'un nuage toxique peut aussi résulter d'un déversement.

CAUSES

Les erreurs humaines, les mauvaises conditions météo ou les défaillances mécaniques lors du transport, de la manutention ou de l'entreposage des matières dangereuses peuvent être à l'origine d'un déversement. C'est principalement lors de la manutention ou du transport que les accidents sont le plus susceptibles de survenir.

Il importe de spécifier que les mesures de prévention et le PMU seront adaptés en fonction des matières utilisées lors de la construction.

CONSÉQUENCES

Les conséquences environnementales d'un déversement de matière dangereuse sont la contamination du sol et de l'eau, la destruction de la flore et de la faune, d'habitats terrestres et aquatiques et les dommages aux infrastructures.

Un déversement accidentel d'une substance solide sur le sol occasionnerait peu de conséquences dans la mesure où la propagation et l'infiltration dans le sol seraient limitées. L'infiltration dépendrait aussi de la facilité de récupération du produit. De plus, les produits solides seront manipulés et entreposés sur des dalles de béton. Dans le cas d'un déversement majeur, des conséquences sur les milieux naturels pourraient être observées si la substance atteignait un cours d'eau.

Les risques pour l'environnement ou la population environnante devraient être limités, voire inexistants, puisque des installations de confinement conçues pour prévenir les déversements seront aménagées et que celles-ci se retrouvent loin des zones habitées. En ce qui concerne les lubrifiants, les graisses et les solvants, les conséquences environnementales d'un déversement sont similaires à celles d'un déversement de produits pétroliers. Ainsi, l'intensité de l'effet est fonction de la quantité de produits déversée et de la nature du milieu récepteur. Ces produits seront utilisés et manipulés exclusivement aux endroits dédiés à l'entretien de la machinerie.

Dans l'éventualité où une substance liquide serait déversée hors d'un bassin de confinement, des conséquences pourraient être observées dans le milieu naturel, notamment en cas de déversement dans un cours d'eau.

13.3.1.3 EXPLOSION

Des explosifs seront utilisés lors de l'excavation prévue pour l'aménagement de l'aire d'exploitation du quai. Les explosifs seront utilisés par des entrepreneurs spécialisés en dynamitage. Ils seront manipulés selon la réglementation en vigueur, notamment le Règlement d'application de la Loi sur les explosifs et les normes de l'industrie. L'usage d'explosifs constitue le risque le plus probable d'accident, mais d'autres causes peuvent aussi être à l'origine d'explosions (accident routier, éclair frappant un transformateur électrique, etc.).

CAUSES

Le transport des matières explosives se fera par camion, ce qui peut représenter un risque important d'explosion pouvant survenir sur le réseau routier comme au lieu d'entreposage des explosifs. L'origine d'un accident impliquant une explosion peut être liée à l'une des situations suivantes :

- une erreur humaine ou une négligence lors du transport, de l'usage ou de la manutention des explosifs;
- la contamination des sautages avec des matières organiques ou avec d'autres matières oxydantes, ce qui peut les enflammer et les faire détoner accidentellement, les sautages peuvent aussi brûler s'ils sont chauffés alors qu'ils sont placés dans un espace restreint ou clos;
- une erreur ou une négligence lors d'une tentative pour étouffer un incendie impliquant des produits oxydants;
- l'explosion d'un transformateur.

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'une explosion sont liées à la surpression qui peut occasionner des blessures aux humains (blessures aux tympans, aux poumons), voire provoquer la mort (Théberge 2002). Les conséquences sont aussi observées en raison de la projection de débris. Cet aspect des explosions est le plus susceptible d'avoir des effets néfastes sur l'environnement, notamment par la destruction de la végétation.

Autour des installations où les explosions accidentelles pourraient se produire, l'absence de milieu sensible et l'éloignement des habitations limitent grandement les conséquences possibles. Les dommages seraient causés principalement aux infrastructures et des travailleurs pourraient être blessés.

Les conséquences d'une explosion peuvent être associées à l'émission possible d'un nuage toxique (Théberge 2002). En fonction de la dimension, de la vitesse de dispersion et des milieux touchés au cours de sa dispersion, un tel nuage peut avoir comme conséquence principale l'intoxication des personnes touchées. Les conséquences dans le milieu varient en fonction des seuils d'effets associés à la

composition de tels nuages. Les fiches signalétiques des substances constituent des sources fiables d'information à cet égard.

13.3.1.4 INCENDIE

Un incendie se produit lorsqu'une substance s'enflamme dans un endroit fermé ou en milieu ouvert. Un incendie, en plus de la radiation thermique, produit des émissions gazeuses et particulaires pouvant être toxiques.

CAUSES

Plusieurs causes peuvent entraîner un incendie, qu'il s'agisse d'une défectuosité électrique ou mécanique, d'une réaction chimique ou d'une erreur humaine. Un incendie peut se déclarer à n'importe quel endroit où il y a une source de chaleur assez intense ou encore en présence d'éléments pouvant provoquer une étincelle ou un arc électrique. Un incendie de forêt d'origine externe au site du terminal constitue aussi un risque à considérer au site du terminal.

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'un incendie concernent principalement la sécurité du personnel travaillant sur le site et les dommages aux installations. Les conséquences d'un incendie majeur sont par ailleurs liées à la présence potentielle de fumées ou de gaz toxiques à l'extérieur du site. Un nuage toxique peut affecter la population environnante et l'environnement naturel en fonction de sa zone d'effet, elle-même définie en fonction des conditions météorologiques (précipitations, vitesse et direction des vents) et du volume du nuage. Le modèle de dispersion atmosphérique du site est discuté à la section 7.10.

13.3.1.5 ÉMISSIONS DE GAZ OU DE POUSSIÈRES

En phase de construction, les principales émissions de gaz et de poussières sont liées à la circulation de la machinerie et du transport de matériaux. Une partie de l'émission de particules atmosphériques proviendra du dynamitage et de l'excavation d'une paroi de roc. Ces émissions sont toutefois considérées comme normales dans le cadre d'un chantier de construction et sont soumises à des normes qui seront inscrites aux cahiers de charges et appliquées par les entrepreneurs.

CAUSES

Des émissions accidentelles de gaz ou de poussières impliquant des volumes dépassant les normes pourraient être causées par une explosion ou un incendie, tel que discuté dans les paragraphes précédents.

CONSÉQUENCES

Les conséquences possibles sont décrites dans les paragraphes précédents traitant des explosions et des incendies.

13.3.1.6 BLESSURE GRAVE OU URGENCE MÉDICALE

Une blessure grave est une blessure qui nécessite un traitement médical et qui empêche la victime de travailler le lendemain. Il en est de même pour l'urgence médicale qui fait plutôt référence à une maladie, un malaise, une intoxication, une noyade ou encore une réaction allergique.

CAUSE

Une blessure grave peut être causée par l'interaction entre un équipement mobile et une personne, l'utilisation d'un outil défaillant, le non-respect d'une méthode de travail sécuritaire, une chute d'objet, une

électrocution, etc. L'urgence médicale, quant à elle, peut être occasionnée par l'exposition à une émanation toxique, une prédisposition personnelle, des conditions climatiques extrêmes, la consommation d'un allergène ou une piqûre d'insecte, de même qu'une chute dans un plan d'eau.

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'une blessure grave ou d'une urgence médicale peuvent être réversibles ou irréversibles pour la victime. Il peut s'agir d'une simple fracture, d'un malaise passager, d'une invalidité temporaire ou d'une maladie curable, mais aussi d'une invalidité permanente, d'une amputation, d'une maladie chronique ou même de la mort.

13.3.1.7 ÉCRASEMENT OU ENSEVELISSEMENT D'UN TRAVAILLEUR

Sur un chantier de construction un travailleur pourrait être écrasé par une structure ou ensevelie par du matériel.

CAUSE

L'écrasement d'un travailleur peut être occasionné par l'effondrement d'une structure temporaire ou inachevée et mal sécurisée. Un équipement qui renverse à cause de vents forts, d'un sol instable ou d'un manquement aux règles de sécurité. Une tranchée mal sécurisée ou un déchargement de camion non sécuritaire pourraient engendrer l'ensevelissement d'un travailleur.

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'un écrasement ou d'un ensevelissement sont généralement sérieuses. Il peut s'agir de blessures graves telles que décrites dans la section précédente ou de la mort par suffocation si la personne n'est pas secourue à temps.

13.3.1.8 CHUTE DE HAUTEUR

Dans la règlementation, on entend par chute de hauteur une chute de 3 m et plus.

CAUSE

Sur un chantier de construction, il y a de nombreuses occasions où le travailleur se retrouve exposé à une chute de hauteur : échelle, échafaudage, structure en montage, toiture, nacelle élévatrice, etc. Le manque de formation, de supervision et de moyens de prévention, des vents forts, un sol instable sont toutes des causes d'accidents reliés à ces équipements. Le risque de chute peut également se présenter lorsqu'il y a des ouvertures ou des trous non balisés et non sécurisés dans le sol, le plancher ou encore des escarpements.

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'une chute de hauteur sont généralement sérieuses. Il peut s'agir de blessures graves telles que décrites dans la section précédente ou du décès de la personne. Même dans le cas où un système d'arrêt de chute est utilisé, le travailleur suspendu dans un harnais de sécurité en raison d'une chute peut souffrir du « syndrome du harnais », subir de graves lésions ou décéder s'il n'est pas secouru en moins de 15 minutes.

13.3.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

En ce qui concerne le milieu terrestre, les risques d'accident et de défaillances en phase d'exploitation et d'entretien seront limités aux activités de transport et de manipulation des matières sur le site et plus

particulièrement aux activités liées à la livraison et au transbordement du concentré d'apatite. L'entreposage du concentré est peu susceptible d'être à la source d'accidents, l'apatite étant ininflammable (voir annexe N). Toutefois, des risques sont associés à la présence de cette substance en cas d'incendie.

L'entreposage éventuel et la manutention de matières dangereuses sur le site du terminal représentent une source possible d'accidents.

Les risques potentiels liés à ces activités sont les suivants :

- le déversement d'hydrocarbures;
- le déversement de concentré d'apatite;
- le déversement de matières dangereuses, autres que des produits pétroliers;
- une explosion;
- un incendie;
- l'émission de gaz ou de poussières;
- les risques sur la santé et la sécruité des travailleurs (SST).

13.3.2.1 DÉVERSEMENT D'HYDROCARBURES

Les causes et les conséquences d'un déversement d'hydrocarbures en phase d'exploitation et d'entretien sont similaires au risque d'un tel événement en phase de construction. La probabilité d'occurrence d'un événement accidentel est cependant plus particulièrement liée à la circulation des camions de transport du concentré d'apatite. La section 13.3.1.1 présente l'information essentielle quant aux conséquences.

13.3.2.2 DÉVERSEMENT DE CONCENTRÉ D'APATITE

La matière transportée consistera en un concentré d'apatite d'environ 39 % en P_2O_5 produit à l'usine de la mine d'Arianne Phosphate au lac à Paul. Il s'agit d'un matériel granulaire d'un diamètre moyen de 175 microns et ayant un taux d'humidité mesuré entre 0 et 2 %. Le concentré sera transporté de la mine au centre de transbordement à l'aide de camions transportant environ 120 tonnes de concentré par voyage à raison d'environ 120 voyages par jour (lorsque la mine du Lac à Paul aura atteint sa pleine capacité de production).

CAUSES

Malgré toutes les mesures de prévention et de protection mises en place, un déversement accidentel peut survenir lors du transport, de la manutention ou de l'entreposage du concentré. C'est toutefois lors de la manutention et du transport que les accidents sont le plus susceptibles de survenir. Comme pour les déversements accidentels d'hydrocarbures, un bris d'équipement ou une erreur humaine peuvent aussi être à l'origine d'un déversement ou d'une fuite.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

La fiche signalétique du concentré d'apatite sera disponible et facilement accessible pour tous les travailleurs appelés à manipuler de près ou de loin le concentré. De plus, des affiches présentant l'information sur les dangers et les procédures d'intervention initiale en cas de déversement seront apposées aux endroits stratégiques (ex. lieu d'entreposage ou de manipulation).

Il est important de mentionner que la manutention et le transport du concentré seront effectués par du personnel qualifié qui sera formé pour sa manutention sécuritaire en utilisant les équipements de protection

appropriés. À ce titre, Port de Saguenay s'assurera que le transport et la manutention du concentré d'apatite entre les camions, les silos et les navires se feront en conformité avec les normes et règlements en vigueur, en plus de respecter les bonnes pratiques reconnues dans ce domaine. Il importe également de préciser que le concentré ne circulera jamais à l'air libre. À l'arrivée des camions, ces derniers sont vidés par des basculeurs hydrauliques abrités et le concentré est ensuite transporté par convoyeur fermé jusqu'aux silos et ensuite jusqu'aux navires.

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'un déversement accidentel d'apatite dans l'environnement sont faibles puisque l'apatite n'a subi aucune transformation chimique. L'apatite étant un composé à base de phosphate de calcium inerte, il peut être considéré comme un produit assimilable par les végétaux et les organismes photosynthétiques (possibilité de la formation d'autres composés phosphatés assimilables si libéré dans le milieu naturel).

Le déversement accidentel d'apatite sur le sol occasionnerait cependant peu de conséquences dans la mesure où la propagation et l'infiltration dans le sol seraient limitées et que le produit est facilement récupérable. Par ailleurs, l'apatite sera manipulée au-dessus de surfaces en béton et dans des équipements fermés en tout temps (convoyeurs).

Le concentré d'apatite qui serait impliqué dans un déversement avec un incendie pourrait, en brûlant, occasionner l'émission de fumée toxique composée entre autres d'oxydes métalliques et phosphorés et de fluorure d'hydrogène (Alfa Aesar 2007). Ces composés pourraient provoquer des effets sur la santé des travailleurs qui y seraient exposés.

13.3.2.3 DÉVERSEMENT DE MATIÈRES DANGEREUSES, AUTRES QUE DES PRODUITS PÉTROLIERS

Diverses matières dangereuses, autres que des produits pétroliers, seront utilisées en phase d'exploitation et d'entretien. D'autre part, selon les usagers qui viendront s'ajouter comme utilisateurs du terminal maritime, des matières dangereuses pourraient éventuellement être transportées et manipulées sur le site. La nature et les quantités de ces matières éventuelles sont inconnues.

CAUSES

Les erreurs humaines, les mauvaises conditions météo ou les défaillances mécaniques lors du transport, de la manutention ou de l'entreposage des matières dangereuses peuvent être à l'origine d'un déversement. C'est principalement lors de la manutention ou du transport que les accidents sont cependant plus susceptibles de survenir.

Il importe de spécifier que les mesures de prévention et le PMU seront adaptés en fonction des matières qui seront introduites sur le site du terminal.

CONSÉQUENCES

Un déversement accidentel d'une substance solide sur le sol occasionnerait cependant peu de conséquences dans la mesure où la propagation et l'infiltration dans le sol seraient limitées. L'infiltration se produisant par dilution du produit dans l'eau de ruissellement, ce processus dépendrait aussi de la facilité de récupération du produit. De plus, les produits solides seront manipulés et entreposés sur des dalles de béton. Dans le cas d'un déversement majeur, des conséquences sur les milieux naturels pourraient être observés si la substance atteint un cours d'eau.

Dans le cas des liquides, ils seront contenus à l'intérieur d'un bassin de confinement si l'incident survient lors de l'entreposage. Toutefois, dépendant de la nature du produit, une fuite survenant durant le transport ou la manipulation pourrait entraîner des dangers pour les travailleurs.

Cependant, les risques pour l'environnement ou la population environnante devraient être limités, voire inexistants, puisque des moyens de confinement seront en place. En ce qui concerne les lubrifiants, les graisses et les solvants, les conséquences environnementales d'un déversement sont similaires à celles d'un déversement de produits pétroliers. Ainsi, l'intensité de l'effet dépend de la quantité du produit déversé. Précisons que l'utilisation de ces produits sera limitée principalement aux endroits dédiés à l'entretien de la machinerie.

Dans l'éventualité où une substance liquide serait déversée hors d'un bassin de confinement, des conséquences pourraient être observées dans le milieu naturel, notamment en cas de déversement dans un cours d'eau.

13.3.2.4 EXPLOSION

Les travaux de dynamitage de la phase de construction étant terminés à cette étape, les principaux risques d'explosion sont liés à la circulation des camions sur le site.

Les autres risques d'explosion sont liés à la présence éventuelle de matières dangereuses et aux erreurs humaines ou aux défaillances techniques survenant lors de leur manutention. L'explosion d'un transformateur électrique peut aussi être considérée dans les risques.

CAUSES

Une explosion se produit à la suite d'un événement déclencheur lorsqu'un mélange explosif s'enflamme, lors d'une réaction violente entre deux matières ou lors de l'expansion subite et très rapide d'une substance. La présence de poussières dans un endroit confiné peut aussi être à l'origine d'une explosion (Théberge 2002).

CONSÉQUENCES

Les conséquences d'une explosion sont présentées à la section 13.3.1.3.

13.3.2.5 INCENDIE

En phase d'exploitation et d'entretien, les causes et les conséquences d'un incendie en milieu terrestre sont similaires à celles décrites pour la phase de construction (section 13.3.1.4).

13.3.2.6 ÉMISSIONS DE GAZ OU DE POUSSIÈRES

En phase d'exploitation et d'entretien, les principales émissions de gaz et de poussières sont liées à la circulation des camions de transport et aux opérations de transbordement, soit du camion aux installations du terminal ou des infrastructures d'entreposage au navire.

CAUSES

Des émissions accidentelles de gaz ou de poussières impliquant des quantités dépassant les normes pourraient être causées par une erreur humaine, une défaillance mécanique des systèmes de transbordement et des dépoussiéreurs, une explosion ou un incendie; ces causes sont discutées aux sections 13.3.1.3 et 13.3.1.4.

CONSÉQUENCES

Les conséquences sont aussi présentées aux sections 13.3.1.3 et 13.3.1.4.

13.4 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU MARIN

13.4.1 PHASE DE CONSTRUCTION

Il existe des risques d'effets dans le milieu marin lors de la phase de construction. Ces risques sont associés aux travaux de construction du quai, à l'aménagement de l'aire d'exploitation en rive et aux travaux de construction du chemin d'accès et du drainage connexe. Il est permis de penser que les causes des risques décrits à la section 13.3 correspondent en grande partie aux causes probables d'accidents qui auraient des effets sur le milieu marin. Au chapitre des conséquences, en règle générale, les effets sur le milieu marin peuvent être plus étendus en raison de la nature du milieu récepteur. Les conséquences des accidents sur le milieu marin en phase de construction sont considérées être sensiblement équivalentes aux effets des accidents probables en phase d'exploitation et d'entretien. Pour cette raison, les conséquences des effets en phase de construction sont présentées dans les paragraphes suivants traitant de la phase d'exploitation et d'entretien.

13.4.2 PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

13.4.2.1 ACCIDENT DE NAVIRE

En milieu marin, c'est durant la phase d'exploitation et d'entretien que les risques d'accident et de défaillances sur le site du terminal maritime et dans la zone sous la juridiction de Port de Saguenay pourraient survenir. Les risques sont essentiellement reliés aux opérations qui auront lieu lors de l'accostage, du chargement et de l'appareillage des navires. Les opérations de chargement du concentré d'apatite auront lieu 60 fois par année (60 navires de 50 000 tpl) à raison d'une durée d'environ 30 heures d'accostage à chaque chargement. Le nombre d'usagers supplémentaires et leur fréquence au terminal sont inconnus au moment d'écrire ces lignes.

Les risques d'accident pouvant survenir avec les navires sont classés selon les catégories suivantes :

- échouement;
- naufrage;
- collision (entre deux navires ou entre un bateau et une structure stationnaire, en anglais, le terme utilisé dans ce dernier cas est *allision*; NOAA 2016).

Outre les risques associés aux manœuvres des bateaux, une explosion et un incendie peuvent survenir à bord des navires et avoir des conséquences possibles sur le milieu.

Les conséquences reliées aux accidents impliquant des navires sont décrites dans les paragraphes suivants pour les déversements de carburant et de concentré d'apatite; ces risques étant les plus probables en phase d'exploitation du terminal.

Le risque d'un déversement accidentel d'eaux de ballast est lié au risque d'occurrence d'un accident de navire en général. Les conséquences du déversement d'eau de ballast sont traitées à la section 12.7.2.

13.4.2.2 DÉVERSEMENT DE CARBURANT

CAUSES

Les déversements de carburant risquent de se produire essentiellement en cas d'occurrence d'une des catégories d'accident énumérées à la section précédente. Le risque d'accident ayant un potentiel élevé de conséquences négatives est toutefois considéré relativement faible. C'est ce que démontrent les statistiques du BST présentées à la section 12.4.2 pour la période 2004-2016 et par le MDDELCC pour la période 2008-2016.

CONSÉQUENCES

En cas de déversement, les conséquences seraient la contamination par des hydrocarbures. Les conséquences de ce type de contamination dans le milieu marin sont décrites en détail aux sections 12.6 et 12.7. Compte tenu de l'historique des déversements survenus dans le Saguenay depuis 2004, démontrant une contamination par les hydrocarbures très limitée, les risques qu'une contamination de cette nature survienne au terminal projeté sont considérés très faibles. Les effets en seraient également limités dans la mesure où les procédures d'urgence permettraient d'en circonscrire rapidement et efficacement l'étendue.

13.4.2.3 DÉVERSEMENT DE CONCENTRÉ D'APATITE

CAUSES

Les risques d'un déversement de concentré d'apatite en milieu marin résultent d'une éventuelle erreur humaine ou d'une défaillance des équipements de transbordement lors du chargement. Un tel déversement pourrait également survenir en cas d'accident majeur d'un navire chargé. Ces risques peuvent toutefois être considérés très faibles, sur la base de l'historique des incidents et accidents dans le Saguenay (voir chapitre 12).

CONSÉQUENCES

Les effets d'un déversement d'apatite dans le milieu marin sont liés à la quantité éventuellement répandue. Comme spécifié précédemment (section 13.3.2.2), la toxicité du produit sur les organismes des niveaux trophiques secondaires et tertiaires n'est pas connue. Mentionnons cependant que l'apatite est très peu soluble et que l'assimilation par les organismes photosynthétiques est très lente, ayant donc peu d'effets sur la productivité des organismes.

13.4.3 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Il importe de rappeler que le démantèlement prévu ne concernerait que les installations à l'usage exclusif d'Arianne Phosphate. Le démantèlement des structures (principalement l'équipement de déchargement des camions, les silos et les convoyeurs) ne devrait pas occasionner de risques pour le milieu marin. La vie utile du quai devrait s'étendre au-delà de la durée d'exploitation de la mine du Lac à Paul, dans la mesure où les activités du port se poursuivraient pour d'autres usagers. Le quai et ses dépendances ne seraient pas démantelés.

13.5 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE

Les mesures d'atténuation qui seront appliquées en phase de construction et de démantèlement sont décrites aux chapitres 7 et 8 pour chaque composante du milieu et en fonction des risques énumérés dans la présente section (annexe H).

Pour tout ce qui concerne les activités des entrepreneurs lors de la construction et l'approvisionnement en phase d'exploitation et d'entretien, les fournisseurs de carburants et de produits dangereux seront appelés à réduire les risques et à se conformer aux normes et à la réglementation en vigueur. Des procédures de sécurité et d'urgence feront partie des cahiers de charges et des contrats avec les fournisseurs en phase de construction et seront intégrées au PMU en phase d'exploitation et d'entretien. Les véhicules de transport et les installations seront équipés de trousses d'urgence pour la récupération ou le confinement des matières dangereuses. Le personnel qui aura accès au site du terminal en construction et en exploitation et qui effectuera des opérations impliquant des carburants, autres hydrocarbures et substances dangereuses devra avoir suivi les formations requises avant d'accéder au site.

En phase d'exploitation et d'entretien, les réservoirs et aires d'entreposage construits respecteront les normes et règlements applicables, notamment le Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés (DORS/2008-197) de la LCEE, la réglementation des chapitres « installation d'équipement pétrolier» du Code de construction et du Code de sécurité de la Régie du bâtiment du Québec. Ces aires seront construites de façon à contenir tout déversement accidentel. Les réservoirs seront à une distance suffisamment éloignée des plans d'eau et des autres éléments sensibles.

Les mesures de prévention en matière de risques d'accident et de défaillances en phase d'exploitation et d'entretien sont implicites à l'application d'un programme de gestion environnementale. Le programme touchant la phase d'exploitation et d'entretien est décrit au chapitre 16. Il y est notamment question de la gestion des produits pétroliers utilisés et entreposés sur le site.

Les risques liés à la présence de poussières seront pratiquement éliminés en raison des méthodes et des équipements utilisés lors des opérations de transbordement des camions jusqu'aux bateaux (convoyeurs fermés et dépoussiéreurs, voir chapitre 3).

En résumé, les mesures de prévention reposent sur la formation du personnel, sur le respect des normes applicables et sur l'utilisation et l'entretien des équipements les plus performants possibles. Des mesures destinées à prévenir des risques en particulier seront élaborées et appliquées lors de la phase d'exploitation et d'entretien.

13.6 PRATIQUES ET PROCÉDURES DE PORT DE SAGUENAY

Les opérations maritimes entourant les activités d'un port sont régies par une panoplie de lois et de règlements qui visent la sécurité et la protection de l'environnement. Parmi les structures d'encadrement de la navigation, il importe de mentionner la Loi maritime du Canada, la Loi sur le pilotage, le Règlement sur la sûreté du transport maritime, le Bureau de la sécurité des transports, Environnement Canada (météo et conditions des glaces), la Loi sur les pêches et la Loi sur les espèces en péril, entre autres (voir le chapitre 12 pour l'énumération complète de l'encadrement des activités d'un port).

En ce qui a trait à la prévention des accidents maritimes impliquant des déversements, il est intéressant de noter que les procédures d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures sont bien développées au Canada, même si, selon des données récentes, des améliorations peuvent toujours être apportées (CAC 2016).

Les procédures d'opération du terminal en ce qui a trait aux manœuvres des navires qui accosteront sont établies par la réglementation à laquelle est soumise Port de Saguenay. Ces procédures de sécurité sont décrites en détail à la section 12.2.3. Il importe tout de même de rappeler que dès qu'un bateau de plus de 20 m de longueur entre dans la voie maritime du Saint-Laurent, il a l'obligation de se rapporter au service de communications et de trafic maritimes (SCTM) situé à Les Escoumins. C'est alors que la décision est prise quant à l'attribution d'un ou deux pilotes pour assister le capitaine dans le pilotage vers l'amont du Saguenay (voir les détails des procédures de pilotage à la section 12.2.4).

Dans les cas des risques associés plutôt à la sécurité, Port de Saguenay, aux fins de la conformité avec le Règlement sur la sûreté du transport maritime, en étroite collaboration avec Transports Canada, a élaboré des règlements et a formé ses employés à monter à bord des navires, à inspecter ceux-ci et à produire les déclarations de sûreté (DDS) comme il est requis par la Loi sur la sûreté du transport maritime. À cet effet, Port de Saguenay détient un certificat de conformité au code ISPS (*International Ship et Port Security*) émis par Transports Canada. Ce code a pour premier objectif d'établir un cadre international faisant appel à la coopération des gouvernements contractants, des organismes publics et privés - acteurs des secteurs maritimes et portuaires - pour prévenir et détecter les menaces et prendre les mesures adaptées contre les incidents de sûreté.

Le code incorpore un certain nombre de prescriptions fonctionnelles dont les plus visibles concernent le contrôle de l'accès aux navires et aux installations portuaires pour les personnes, les marchandises et les fournisseurs (approvisionnements).

Navires et installations portuaires ont l'obligation d'établir un plan de sûreté qui garantit l'application des mesures nécessaires pour protéger les personnes, la cargaison, les engins de transport, le navire ou l'installation portuaire contre les risques d'un incident de sûreté. Les navires se voient délivrer un Certificat international de sûreté valable pour 5 ans après approbation de leur plan par l'État du pavillon. Pour les installations portuaires, une Déclaration de conformité est délivrée par l'État du port dont la période de validité ne doit pas dépasser 5 ans. Navires et installations portuaires sont soumis à des inspections périodiques de la part de l'État du pavillon ou du port dont le but est de s'assurer de la bonne application du Code (Marc-André Savard, Port de Saguenay, comm. pers.).

13.7 PLAN DES MESURES D'URGENCE

Avec toutes les mesures de prévention en place, dans l'éventualité considérée que survienne tout de même un accident, une défaillance ou un événement imprévu, des mesures contenues dans un PMU seront mises en œuvre afin de s'assurer que les effets sur l'environnement soient évités et réduits à leur minimum. Les étapes d'élaboration du PMU décrites dans les lignes qui suivent impliquent la mise en œuvre préalable des mesures de prévention et de la gestion environnementale sur le site du terminal.

Il convient de préciser que Port de Saguenay applique déjà un PMU à ses installations de Grande-Anse et que le plan pour le terminal en rive nord sera conçu selon une structure similaire tout en étant adapté aux particularités du site. Les employés et tout le personnel œuvrant sur le site du terminal sont les exécutants les plus directement concernés par les mesures à mettre en œuvre en cas d'événement imprévu. Pour cette raison, des formations pour l'ensemble du personnel seront préparées sur les procédures d'intervention en cas d'urgence environnementale.

Le PMU de Port de Saguenay pour le port de Grande-Anse servira de modèle pour celui du terminal en rive nord. Il a été élaboré en concertation avec les clients et les partenaires en vue d'en faire un outil pratique et efficace. Le PMU du terminal projeté aura justement comme principal objectif de fournir à l'administration portuaire les outils nécessaires pour réagir rapidement et efficacement lors d'éventuelles situations d'urgence sur le territoire sous sa juridiction.

Le PMU visera dans un premier temps à tenir compte des risques identifiés dans la présente étude d'impact. Dans l'éventualité où d'autres usagers s'ajouteraient à la clientèle du port, une vérification de l'application du Règlement sur les urgences environnementales (DORS/2003-307) serait requise et l'élaboration d'un plan d'urgence adapté aux substances impliquées serait obligatoire (EC 2016).

13.7.1 STRUCTURE DU PLAN DES MESURES D'URGENCE

IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX RISQUES

L'étape initiale de l'élaboration d'un PMU est l'identification des risques potentiels, en considérant que les causes des situations d'urgence sont naturelles ou anthropiques. Les risques devraient être basés sur le scénario de la pire éventualité (*worst case scenario*) (EC 2016).

PRÉPARATION DU PMU

À l'étape de l'élaboration du plan d'urgence environnementale, toutes les personnes clés représentant les premiers intervenants et les groupes d'intervenants susceptibles d'être touchés à l'intérieur et aux environs du terminal seront impliquées. Lors de la préparation du PMU, le public sera tenu informé des procédures de mise en œuvre des mesures.

La préparation du PMU implique par ailleurs sa mise à jour annuelle qui doit tenir compte de tous les changements apportés aux procédés ou aux substances, de tout nouveau niveau de risque de toxicité ou de tout nouveau développement des outils et équipements utilisés. Le public devrait être tenu informé de ces mises à jour (EC 2016).

INTERVENTION

L'intervention lors d'une urgence environnementale inclut tous les aspects de la gestion d'une situation d'urgence, jusqu'à ce que la phase d'urgence de l'événement soit considérée comme terminée. Ces besoins peuvent considérablement varier selon la nature et l'ampleur de l'urgence environnementale.

Une intervention d'urgence efficace inclut, sans nécessairement s'y limiter :

- le déclenchement rapide du plan d'urgence environnementale;
- la mobilisation des ressources adéquates;
- l'évaluation rapide de l'évolution et des effets probables de l'urgence;
- la communication adéquate des avis d'urgence environnementale aux premiers intervenants et aux parties concernées, y compris des alertes et des avertissements du public;
- la maintenance des systèmes de communication entre les intervenants;
- l'évacuation, le confinement et le comptage du personnel et des membres du public présents au site de l'installation, au besoin;
- la production de rapports adéquats.

Une intervention rapide et efficace s'appuie sur la planification solide et les partenariats établis au préalable. Une intervention efficace sera le résultat de la collaboration préalablement établie entre Port de Saguenay, la collectivité, les organisations concernées et les gouvernements. Des mises à l'essai du PMU permettront de valider les procédures d'intervention et d'ajuster au besoin les diverses collaborations. Il importe de souligner le rôle de premier plan des communications dans l'efficacité des interventions.

LES CRITÈRES DE DÉCISION POUR DÉCLENCHER LE PMU

Aux installations portuaires projetées, tout incident comportant des risques pour la santé, pour l'environnement, pour les biens ou pour les installations de Port de Saguenay fera l'objet d'une intervention immédiate.

Lorsqu'il est sécuritaire de le faire, le premier témoin doit tenter de réduire les dommages ou de sécuriser le site en attendant l'arrivée des secours. Le déclenchement du PMU permettra aux autres personnes présentes dans le secteur d'être aux aguets et de réagir rapidement au cas où la situation le nécessiterait.

Le superviseur immédiat devra être averti immédiatement de tout incident ou accident de façon à s'assurer que l'intervention soit réalisée dans les meilleures conditions et que les causes de l'incident soient par la suite corrigées.

En fonction de la nature et de l'ampleur de l'incident, les ressources internes, les services de pompier, police, ambulancier et toute autre équipe de sauvetage seront contactées via le poste de sécurité.

LES MODALITÉS D'ALERTE

Dès la constatation faite d'une situation d'urgence, l'alerte sera donnée dans les plus brefs délais à l'interne (au supérieur immédiat ou au poste de sécurité). Les informations transmises comprennent alors :

- l'identification de l'appelant;
- le type de situation d'urgence (ex. blessé, personne en danger, incendie, déversement, fuite de gaz, etc.);
- s'il y a lieu, la nature et la quantité du produit en cause;
- la localisation (secteur, équipement);
- le nombre de blessés et type de blessures ou malaise, le cas échéant;
- s'il y a lieu, les ressources externes requises (ex. pompiers, Urgence environnement, etc.).

Ensuite, le coordonnateur du PMU sera avisé et un avis au public concerné sera transmis. Un périmètre de sécurité pourra alors être établi.

GESTION DE L'INTERVENTION

La gestion de l'intervention se fera à partir d'un poste de commandement établi à une distance sécuritaire du lieu de la situation d'urgence. Le poste de commandement a pour fonction de réunir les intervenants, de décider des mesures à prendre pour résoudre la situation d'urgence et de coordonner toutes les opérations d'intervention réalisées par le personnel de Port de Saguenay sur le lieu de l'incident. Dépendant du type et de l'ampleur de l'événement, d'autres intervenants (ex. pompiers, représentants gouvernementaux) pourraient également établir leur propre poste de commandement sur le site).

Lors de l'intervention, la gestion des communications sera primordiale et les moyens et les outils techniques auront été soigneusement planifiés à l'avance.

La gestion efficace de l'intervention repose sur la connaissance approfondie des rôles et responsabilités de chaque intervenant. Il est aussi important de s'assurer que le plan couvre toutes les éventualités (ex. absence de l'un des intervenants) et évite les chevauchements de responsabilités et de tâches. À cet effet, des fiches de rôle et responsabilités des intervenants internes seront élaborées.

Les rôles et responsabilités des intervenants externes seront aussi déterminés et consignés au plan. Les intervenants externes suivants seront, à une étape correspondant à leurs responsabilités, impliqués dans le PMU :

- MRC du Fjord-du-Saguenay
- Municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord

Le service d'incendie de Saint-Fulgence, qui couvre le secteur, pourrait être appelé à intervenir. En tant qu'experts en combat d'incendie, les pompiers doivent être appelés lors d'un incendie non maîtrisé, d'une explosion et d'une situation pouvant entraîner un incendie majeur ou une explosion (ex. déversement d'une grande quantité d'hydrocarbures).

- Sûreté du Québec

Le territoire est desservi par la Sûreté du Québec. Cette dernière est, entre autres, responsable du contrôle de la circulation sur les routes à proximité du site en cas de sinistre et assure un périmètre de sécurité autour du site tout en contrôlant l'accès en cas de sinistre majeur (ex. incendie de forêt).

- Ambulanciers
- MDDELCC
- Environnement Canada
- CANUTEC (Centre canadien d'urgence en transport – Transports Canada)

En cas de rejet accidentel de marchandises dangereuses d'un contenant, l'article 8.1 du Règlement sur les marchandises dangereuses (adopté sous la Loi sur les marchandises dangereuses) prévoit que toute personne qui est en possession des marchandises dangereuses à ce moment en fait immédiatement rapport à la police locale (ici la Sûreté du Québec) si le rejet accidentel vise une quantité de marchandises dangereuses ou une émission de rayonnement qui dépasse la quantité ou l'intensité indiquée au tableau fourni au paragraphe 8.1 (1) du Règlement sur les marchandises dangereuses. Un rapport de suivi doit être fait par l'employeur de la personne ou par le travailleur autonome qui était en possession des marchandises dangereuses au moment du rejet accidentel, dans les 30 jours de l'incident.

Par ailleurs, CANUTEC relève de la Direction générale du transport des marchandises dangereuses de Transports Canada et peut fournir, par téléphone et par télécopieur, des renseignements et des conseils sur les propriétés chimiques et physiques des matières dangereuses, les risques, les mesures à mettre en place, etc., lors d'interventions d'urgence.

- Garde côtière canadienne (GCC)
- Bureau de la sécurité des transports (BST)
- Régie du bâtiment du Québec (RBQ)

La RBQ assure le respect de ses règlements en lien avec les équipements et installations techniques, tels que les équipements pétroliers, électricité, gaz, plomberie et appareils sous pression, elle peut enquêter sur les causes d'un incident et émettre des recommandations afin d'éviter les risques de répétition de l'événement.

- Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)
- Entrepreneurs spécialisés en environnement

Certaines entreprises sont spécialisées dans les interventions lors d'urgences environnementales (ex. Veolia SE). Leur personnel possède une formation de base pour le déploiement de matériel antipollution et la restauration de lieux contaminés. Leur service de réponse aux urgences peut être disponible 24 heures par jour et elles peuvent offrir un personnel et des équipements spécialisés.

- Fournisseurs

En cas d'incident impliquant une substance dangereuse, le fournisseur du produit concerné peut fournir tous les détails importants concernant les dangers associés au produit, de même que les techniques d'intervention et les lieux d'élimination des déchets générés. Les coordonnées du fournisseur peuvent être obtenues sur la fiche signalétique du produit ou auprès du vendeur du produit.

- Autres ressources

D'autres ressources, telles que les médecins, services hospitaliers, etc., peuvent également être requises lors d'une situation d'urgence.

PROCÉDURES D'INTERVENTION D'URGENCE

Selon la situation d'urgence, l'intervention variera en tenant compte des différents dangers et de façon à minimiser les risques pour la santé et l'environnement. Il importe de rappeler que peu importe la gravité de la situation lors d'une intervention d'urgence, la protection des individus doit toujours être prioritaire et guider les actions à prendre.

RETOUR À LA NORMALE ET SUIVI

Le retour à la normale, ou rétablissement selon EC (2016), est la restauration de l'environnement à la suite de l'urgence environnementale. Le rétablissement devrait être entrepris à la suite de discussions entre toutes les parties concernées, qui évaluent les dommages et conviennent d'un plan de rétablissement. Le niveau de rétablissement dépend de différents facteurs, comme l'importance, la persistance et la toxicité du rejet dans le cas d'une substance déversée. Les plans de rétablissement éventuellement mis en œuvre par Port de Saguenay seront établis en fonction des circonstances.

L'objectif du volet rétablissement du PMU sera de fournir suffisamment de directives pour réduire les effets sur l'environnement et le temps nécessaire au rétablissement à la suite d'un événement.

En consultation avec les autorités publiques, Port de Saguenay mettra en place des processus de rétablissement pour permettre le rétablissement le plus rapide possible à la suite des dommages environnementaux.

Tout comme l'élaboration du PMU, les étapes du retour à la normale et du suivi à instaurer pour en vérifier l'efficacité seront établies avec les partenaires et les intervenants concernés, y compris le public.

13.8 RÉFÉRENCES

- AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE (ACEE). 2015. *Ligne directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental. Terminal maritime en rive nord du Saguenay*. Réalisée en vertu de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (2012), version finale, août 2015. 37 p. + 1 annexe.
- ALFA AESAR. 2007. *Fiche de données de sécurité, selon 1907/2006/CE, article 31. révision 27-02-2007.* 4 p.
- CONSEIL DES ACADÉMIES CANADIENNES (CAC). 2016. Communiqué. *La sécurité dans les eaux canadiennes s'est améliorée, mais des lacunes de recherche empêchent de bien comprendre les risques dans le transport maritime.* Ottawa, 28 avril 2016.

- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Lignes directrices pour la mise en application du Règlement sur les urgences environnementales 2011.* Site Internet : www.ec.gc.ca/lcpe-cepa/default.asp?lang=Fr&n=1FB6D405-1&offset=5&toc=show]
- NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION (NOAA). 2014. *You Say Collision, I Say Allision; Let's Sort the Whole Thing Out.* Site Internet : [http://response.restoration.noaa.gov/about/media/you-say-collision-i-say-allision-lets-sort-whole-thing-out.html], page consultée le 13 mai 2016.
- PORT DE SAGUENAY (PS). 2013. *Plan de gestion d'urgence.* Administration Portuaire du Saguenay. 89 p. + annexes
- THÉBERGE, M.-C. 2002. *Guide, Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs.* Document de travail. Évaluations environnementales. Direction des évaluations environnementales. Ministère de l'Environnement. 23 p. + annexes.

Personnes consultées

- PEDNEAULT, ANDRÉ, Arianne Phosphate Inc.
- SAVARD, MARC-ANDRÉ, Administration portuaire du Saguenay

14 EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET

Ce chapitre présente de l'information de base sur les phénomènes naturels extrêmes et leurs effets potentiels sur le projet. Les phénomènes les plus susceptibles de survenir et de provoquer des effets sont traités avec plus d'attention. Les conditions météorologiques extrêmes et exceptionnelles, la modification des conditions locales normales, les incendies de forêt, les mouvements de sol, incluant les activités séismiques, se présentent comme étant des situations posant certains risques au projet. Parmi les risques de catastrophes naturelles, les séismes sont à distinguer des événements liés aux conditions climatiques. Contrairement aux événements météorologiques, les séismes sont en effet beaucoup moins prévisibles.

Les incendies de forêt peuvent être provoqués par des phénomènes naturels et des conditions climatiques favorisant la période d'occurrence et l'étendue. Le facteur humain peut toutefois jouer un rôle important dans l'occurrence des incendies de forêt. Le risque à considérer pour le projet demeure cependant le même, sans égard à la cause de l'incendie.

Dans l'hypothèse où de tels événements surviendraient, il est discuté des effets que ces événements pourraient entraîner sur l'environnement. La stratégie adoptée par Port de Saguenay pour tenir compte des événements extrêmes et réduire les effets négatifs de l'environnement sur le projet est décrite en lien avec chaque risque identifié. En règle générale, il est entendu que la conception technique du projet a été réalisée en considérant l'ensemble des risques identifiés. Les concepteurs du projet se sont donc assurés d'intégrer des facteurs de sécurité, incluant les types d'équipement, le choix des matériaux et les meilleures pratiques.

Comme il n'est pas envisagé de fermer l'ensemble des installations du terminal, l'horizon d'étude est plus grand que les 26 ans envisagés pour les infrastructures dédiées à la manutention et l'entreposage du concentré d'apatite d'Arianne Phosphate (26 ans). L'évaluation des risques porte donc principalement sur la phase d'exploitation et d'entretien du projet, alors que l'ensemble des infrastructures seront construites et en opération.

14.1 CONDITIONS LOCALES ET RISQUES NATURELS

Le terminal maritime se situe en rive nord du Saguenay, sur une rive majoritairement constituée de roc qui affleure à maints endroits, et sur lequel repose une épaisseur variable de dépôts glaciaires et d'argile marine. Le secteur n'est pas identifié comme une zone à risque de glissement de terrain (Gouvernement du Québec 2005). Les risques de séisme sont décrits à la section 14.4.

Le territoire où se situe le projet est drainé par de petits cours d'eau compris dans des bassins versants de faibles superficies. L'hydrographie et le relief au site du terminal en font donc un secteur très peu propice aux inondations.

En regard du climat, les moyennes normales sont calculées pour la période 1981-2010. La température moyenne annuelle à la station de Bagotville est de 2,4 °C, la normale des précipitations annuelles sous forme de pluie est de 849,9 mm et l'accumulation normale de neige est de 336,0 cm (Environnement Canada 2016). Le nombre de jours avec brouillard verglaçant ou non est en moyenne de 33,8 annuellement. Les jours où il y a de la poudrerie s'élèvent en moyenne à 31,1 annuellement et on observe en moyenne 19,4 jours d'orage par année (Climat Québec 2016).

14.2 CONDITIONS CLIMATIQUES EXTRÊMES

Les conditions météorologiques extrêmes font l'objet d'études par les chercheurs du consortium Ouranos dont les travaux portent en grande partie sur les moyens d'adaptation aux changements climatiques. Les conditions extrêmes incluent les températures maximales et minimales, les précipitations abondantes (tempêtes), les sécheresses, les vagues de chaleur et de froid, de même que les vents violents.

L'augmentation globale de la température provoquée par l'accroissement des concentrations de gaz à effet de serre induit des changements dans les patrons de pression atmosphérique, de même que dans le cycle hydrologique. Ces modifications à l'échelle planétaire peuvent occasionner des changements à l'échelle de territoires régionaux et locaux. Il demeure cependant difficile de prévoir avec un haut degré de confiance les conditions climatiques futures aux échelles régionale et locale (IPCC 2013). Ces dernières sont estimées à partir des scénarios élaborés par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat et l'ensemble des modélisateurs les utilisent pour leurs travaux. Pour le Québec, les données climatiques sont analysées et modélisées, entre autres, par le consortium de recherche Ouranos. Les prévisions présentées ci-après réfèrent pour la plupart à deux scénarios, dont le scénario le plus pessimiste (émissions de gaz à effet de serre qui se poursuivent sans atténuation et concentrations de ces gaz qui augmentent de façon importante). Les prévisions sont exprimées en comparaison à diverses périodes de temps qui couvrent généralement au moins 30 ans (Ouranos 2015).

Le site du projet du terminal maritime est localisé dans la région Centre-du-Québec selon le cadre d'analyse des chercheurs d'Ouranos (Ouranos 2015).

14.2.1 LES OBSERVATIONS

- Depuis 1960 : hausse des températures minimales et maximales pour toutes les régions du Québec et hausse de la température annuelle moyenne de 1 à 3 °C pour la période 1950-2011.
- Les températures minimales subissent une augmentation légèrement plus importante que les températures maximales.
- Le climat du Québec est pour le moins variable, or on remarque une augmentation de la variabilité plus importante en hiver, et ce, pour toutes les régions du Québec.
- Le nombre de nuits et de jours chauds et la durée des vagues de chaleur ont augmenté durant la période 1951-2010.
- La longueur de la saison de gel diminue et le froid est moins intense avec une diminution des degrés-jours de < 0 °C durant la saison de gel.

14.2.2 LES PRÉVISIONS

Les prévisions suivantes sont tirées d'Ouranos (2015).

- Pour la région Centre-du-Québec, par rapport à la moyenne 1971-2000, le scénario plus pessimiste prévoit une augmentation de la température moyenne annuelle entre 1,1 et 2,4 °C à l'horizon 2020, de 2,6 à 5,0 °C à l'horizon 2050 et de 4,7 à 8,0 °C à l'horizon 2100. C'est pour les mois de décembre, janvier et février que la hausse de température la plus importante est attendue.
- Cette hausse de la température moyenne s'accompagne d'une forte augmentation de la température maximale de la journée la plus chaude de l'année, entre 4 et 7 °C selon la région. Les journées les plus froides subiront aussi une hausse de température, illustrant ainsi le fait que les extrêmes se déplacent dans le même sens que la moyenne. Comme à l'échelle globale, ce sont les régions les plus nordiques qui doivent s'attendre au réchauffement le plus prononcé.

- La durée des vagues de chaleur devrait augmenter fortement de même que la fréquence des nuits chaudes avec une température minimale > 20 °C.
- Une forte réduction du nombre annuel de jours sans gel est projetée (avec une température < 0 °C) s'accompagnant d'une légère diminution des vagues de froid pour le Québec au complet.
- Le changement attendu en ce qui concerne les épisodes de gel/dégel est lié à la saisonnalité de ces phénomènes qui se produiront plus fréquemment en hiver et moins souvent au printemps et à l'automne.
- Au chapitre des précipitations, il est prévu pour le Centre-du-Québec, par rapport à la moyenne 1981-2000, une augmentation de 40 à 70 % de la quantité de précipitations provenant des jours les plus pluvieux.
- Pour la moyenne annuelle, à l'horizon 2020, l'augmentation des précipitations totales prévue est de 3 à 9 % selon le pire des scénarios. Cette augmentation est de 9 à 17 % en 2050 et de 13 à 26 % en 2100. Il faut cependant demeurer prudent avec les évaluations à long terme concernant les précipitations, car les prévisions sont entourées d'une part importante d'incertitude.
- L'augmentation des précipitations s'observera surtout en été et en automne.

Les sections suivantes décrivent avec davantage de détails les prévisions entourant certains phénomènes.

14.2.2.1 TEMPÊTES DE PLUIE OU DE NEIGE

Les tempêtes sont en partie associées aux précipitations abondantes. Pour la région du projet, le nombre de jours de pluie abondante en 2100 par rapport au nombre en 2000 est appelé à augmenter entre 4 et 10 jours selon le scénario de réchauffement utilisé pour le calcul (Ouranos 2015).

Les modèles climatiques présentent encore un degré d'incertitude important en ce qui concerne la prévision des événements extrêmes comme les orages et les tornades. Ce qui est prévu est une augmentation de la fréquence de ces événements, avec en corollaire l'augmentation des quantités de précipitations. La tendance à la hausse s'accentuerait dans le temps à l'horizon 2100 (Ouranos 2015). Le niveau de confiance, quant à la tendance en ce qui a trait à la foudre, est très faible, ce qui rend difficile la prévision de ce phénomène pour le futur (Ouranos 2015).

Le contenu en eau de la neige subirait une tendance à la hausse pour une grande partie de la région du Centre-du-Québec. Toutefois, peu de changements des conditions d'enneigement sont attendus dans les régions montagneuses (Ouranos 2015).

Pour le projet, dans un horizon de court et moyen termes, ces prévisions peuvent être considérées comme faisant partie de la variabilité naturelle du climat pour lequel les infrastructures seront conçues. Le respect des normes de construction devrait pouvoir répondre aux fluctuations attendues en ce qui concerne les tempêtes. L'effet sur l'environnement de ces variables climatiques devrait être nul.

OURAGANS EXTRATROPICAUX

Le Québec peut subir à l'occasion les effets de tempêtes extratropicales. Les analyses ne démontrent pas de tendance pour ce qui est de l'activité cyclonique saisonnière pour la période 1951-2010 (Ouranos 2015). La variabilité associée à ces événements climatiques semble plutôt être de nature cyclique avec des périodes décennales.

Les prévisions pour 2100 selon le scénario pessimiste sont une diminution de l'activité cyclonique en hiver pour la période 2081-2100 par rapport à 1980-1999. La baisse de cette activité cyclonique est aussi associée aux événements se produisant en été (Ouranos 2015).

Les modélisations des ouragans intenses du nord-ouest de l'Atlantique remontant à l'intérieur des terres prévoient toutefois leur augmentation pendant la première moitié du 21e siècle.

L'intensité des tempêtes historiquement vécues au Québec ne devrait pas être modifiée à l'avenir au point de nécessiter des normes de construction spécialement adaptées. Le respect des codes prévus devrait donc permettre aux infrastructures du projet de résister à d'éventuelles tempêtes évitant ainsi tout effet négatif sur l'environnement.

14.2.2.2 VENTS ET VAGUES EXTRÊMES

Les prévisions en ce qui concerne les vents sont fragmentaires et entourées d'une grande part d'incertitude. Selon les informations disponibles, il pourrait y avoir une diminution de la vitesse moyenne des vents en été à l'horizon 2100 par rapport à 1979-1999 et une faible augmentation des vents en hiver. Les chercheurs d'Ouranos précisent toutefois que davantage d'études sont requises pour en arriver à des prévisions fiables pour le Québec (Ouranos 2015).

La force des vagues étant reliée à la vitesse du vent, il est permis de penser que les mêmes conclusions s'appliquent à cet élément du milieu.

Les risques posés au projet concernent les dangers à la navigation, pris en considération par le biais des règles de navigation qui seront appliquées dans la zone de juridiction de Port de Saguenay.

14.2.2.3 BROUILLARD

Les conditions de brouillard sont associées aux contrastes de température entre les masses d'air et d'eau de même qu'aux conditions de nébulosité. Ces phénomènes étant liés à des conditions souvent très localisées et de courte durée dans la zone du projet, il est difficile d'en prévoir les tendances.

Pour l'ensemble du Québec, la modélisation climatique ne prévoit pas de changement significatif du couvert nuageux à l'horizon 2100 (Ouranos 2015). Il est toutefois entendu qu'une grande part d'incertitude entoure ces prévisions.

C'est pour la navigation en phase d'exploitation que les conditions de brouillard sont les plus critiques. L'ensemble des procédures et pratiques de navigation seront mises en œuvre et rigoureusement appliquées. L'assistance de l'Association des pilotes du Saint-Laurent pour la planification sécuritaire des manœuvres permettra d'opérer en conditions de brouillard de manière à prévenir les risques à la sécurité et à l'environnement.

14.2.2.4 ÉLÉVATION DU NIVEAU DE LA MER

Le niveau de la mer à considérer pour le projet est le niveau relatif, c'est-à-dire, celui mesuré par rapport à un repère sur la terre ferme. Ce niveau est évidemment lié au niveau moyen de la mer, mais il tient compte aussi du mouvement de la croûte terrestre. Notamment, la zone du projet fait partie d'une région de la croûte continentale qui subit encore l'ajustement isostatique postglaciaire (Ouranos 2015a).

Le niveau moyen de la mer à l'échelle du globe a augmenté de 0,19 m entre 1901 et 2010 (GIEC 2013). Il semble que le taux de l'élévation se soit accéléré au cours des dernières décennies. Alors que le taux moyen d'élévation observé entre 1901 et 2010 était de 1,7 mm/an, il était de 3,2 mm/an pour la période 1993-2010 (GIEC 2013). Il importe de rappeler que cette hausse du niveau des océans est attribuable au réchauffement global qui s'explique par l'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre d'origine anthropique (Ouranos 2015a).

La prévision la plus pertinente disponible pour la zone du projet correspond à la hausse prévue pour le golfe du Saint-Laurent. La hausse prévue selon les modèles utilisés par le GIEC en fonction du scénario le plus pessimiste (RCP8.5) est de 0,3 à 0,75 m en 2100 par rapport au niveau moyen de la mer observé lors de la période 1985-2006. Rappelons que cette hausse tient compte du rehaussement isostatique encore observé pour cette région (Ouranos 2015a). Il est donc possible qu'une part du rehaussement prévu soit ressentie dans le fjord du Saguenay.

Le phénomène de l'élévation du niveau de la mer a été étudié au Québec en raison des effets sur la zone côtière notamment sur la Côte-Nord et en Gaspésie. C'est le long des zones sensibles à l'érosion et sur les basses terres que le niveau plus élevé de la mer constitue un risque pour les infrastructures. Les zones les plus à risque d'érosion sont les berges formées de dépôts meubles par exemple les plages de sable, mais aussi les falaises de grès, de schiste ou d'argile. La remontée du niveau de la mer, combinée à la réduction du couvert de glace, peut affecter la stabilité des berges formées de ces types de dépôts lors de tempêtes et de fortes vagues (Ouranos 2015a).

La formation géologique sur laquelle seront construites les infrastructures du terminal rend peu probables les éventuels dommages aux installations. Le quai sera en effet ancré au roc et la conception des installations prend en compte une variabilité du niveau de l'eau et du couvert de glace qui est plus importante à court terme que la variabilité de ces paramètres attendue à long terme.

Aucune conséquence n'est donc à prévoir en ce qui concerne l'augmentation du niveau de la mer, du moins à court ou moyen termes.

14.2.2.5 COUVERT GLACIEL ET GLACES FLOTTANTES

L'épaisseur des glaces sur la rivière Saguenay varie d'un endroit à l'autre le long de la rivière. Selon des mesures effectuées sur une période de 27 ans par le Service canadien des glaces dans la baie des Ha! Ha!, l'épaisseur des glaces à proximité de La Baie est en moyenne de 75 cm vers la fin de l'hiver et peut varier entre 60 et 102 cm. Au sein de la rivière Saguenay, la glace se forme dans les secteurs les plus à l'ouest vers la fin de novembre ou le début de décembre. Elle s'étend jusqu'au fleuve Saint-Laurent généralement pendant la troisième semaine de décembre. Elle devient solide le long de la zone en amont une à deux semaines plus tard et persiste tout l'hiver.

L'épaisseur de la glace et la durée de la période englacée dépendent de l'occurrence de la température sous 0 °C. Avec une augmentation de la température marquée en hiver et la diminution de la durée de la saison de gel, il est permis de penser que d'ici 2100, la diminution se poursuivra et que le régime de glace s'en trouvera modifié. Le couvert de glace pourrait être moins étendu, moins épais et pourrait durer moins longtemps. C'est une tendance qui est d'ailleurs observée pour les eaux limitrophes du Québec depuis 50 ans (Ouranos 2015). La saison des glaces dans le golfe du Saint-Laurent est raccourcie, avec un englacement qui survient plus tardivement. Il faut toutefois garder en tête la grande variabilité régionale et temporelle interannuelle (Ouranos 2015).

Ce phénomène pourrait, à long terme, avoir des conséquences positives en permettant une amélioration des conditions de navigation. Les manœuvres en conditions de glace dans le Saguenay sont maîtrisées par les pilotes et l'application des règles qui seront établies pour le terminal devrait permettre le maintien de conditions sécuritaires.

14.3 INCENDIES DE FORÊT

Le projet est situé en bordure du Saguenay où se retrouve un couvert boisé important majoritairement constitué de lots privés. Ce couvert forestier entoure le site du projet sur plusieurs kilomètres carrés de

superficie. Le secteur est donc à risque de subir un éventuel incendie de forêt qui pourrait menacer les installations et provoquer des dommages à l'environnement.

C'est le MFFP qui s'occupe de la gestion des feux de forêt au Québec. Le Ministère est toutefois appuyé par la Société de protection des forêts contre le feu (SOPFEU) en ce qui a trait à la prévention, à la détection et à la lutte contre les incendies (MFFP 2015). Pour la zone intensive[46], les statistiques font état d'une moyenne de 452 feux par année pour une superficie de 56 853 ha annuellement entre 2006 et 2015 (SOPFEU 2016). Le nombre de feux et la superficie brûlée à chaque année varient cependant de façon importante. Le nombre minimum de feux comptabilisés durant la période 2006-2015 était de 189 et le nombre maximum de 892. Quant à la superficie brûlée, durant la même période, la plus petite était de 132 ha et la plus grande était de 27 800 ha. La majorité des feux ont été causés intentionnellement ou accidentellement par des humains (incendiaires, chemin de fer, opérations forestières ou industrielles, résidents, récréation) dans une proportion de près de 80 % en moyenne chaque année durant cette même période.

Il est prévu que d'ici 2100, les changements climatiques accentueront les conditions favorables aux incendies de forêt, augmentant le nombre d'incendies de même que leur gravité. Ces conditions favorables aux incendies seront marquées en particulier pour le Centre-du-Québec. Les conditions printanières seraient particulièrement favorables et pourraient contribuer à augmenter la taille des incendies (Ouranos 2015a).

La SOPFEU, dont l'une des bases d'opération est située à Roberval, intervient en prévention, détection et extinction des feux de forêt. Les survols en avion visent à détecter les fumées pouvant indiquer la présence d'un feu de forêt et à déclencher les opérations d'extinction le plus rapidement possible tout en divulguant l'information au public (SOPFEU 2016). La SOPFEU publie quotidiennement sous forme de cartes les dangers d'incendies et les mesures de prévention pour l'ensemble du territoire. Il est donc possible de connaître en tout temps les risques d'incendie dans le secteur du projet ainsi que l'état d'un éventuel feu menaçant les installations.

En plus de la surveillance par la SOPFEU, Port de Saguenay, par le biais de son programme de gestion environnementale, mettra en œuvre des mesures de prévention du feu. De plus, le PMU contiendra des modalités d'intervention en cas d'incendie menaçant les installations. L'essentiel de la prévention se situera au chapitre de la formation du personnel et de la communication avec les autorités du MFFP et de la SOPFEU.

La relative proximité du site du terminal par rapport aux aéroports régionaux et aux nombreux services d'incendie municipaux devrait permettre une détection rapide de tout incendie et le déploiement d'une force de frappe rapide et efficace, en cas de besoin.

Il est donc considéré que le risque de dommages causé par à un feu de forêt est faible et non important.

14.4 ACTIVITÉS SÉISMIQUES

L'Est du Canada est situé dans une région continentale stable de la plaque de l'Amérique du Nord, entraînant par conséquent une activité sismique relativement faible. La région à l'étude fait néanmoins partie de la zone sismique la plus active de l'Est du Canada. Selon la carte de zones sismiques réalisée par Ressources naturelles Canada (RNCan), la région est en zone 3, une zone de plus grande probabilité qu'un séisme survienne.

[46] La zone intensive comprend tous les territoires publics et privés sous aménagement situés de l'extrême sud du Québec jusqu'aux environs du 51e parallèle. Une politique d'exclusion du feu, selon laquelle tout feu de forêt doit être systématiquement combattu, est appliquée dans cette zone (MFFP 2016).

RNCan collige les données disponibles de bulletin de la Base nationale de données sismologiques (BNDS) depuis 1985. Sur son site Internet, RNCan permet la recherche de séismes ou d'autres événements enregistrés : http://www.seismescanada.rncan.gc.ca/stndon/NEDB-BNDS/bull-fra.php.

Une recherche ciblée dans la BNDS a été réalisée, en prenant en considération les paramètres suivants : période du 1er janvier 1985 à aujourd'hui; profondeur du séisme de 0 à 100 km; magnitude de -3 à 9,9; un rayon de 50 km depuis les coordonnées centrales du projet (49º 24' 18" nord et -70º 42' 48" ouest) et finalement les séismes comme type d'événement enregistré.

Cette recherche a permis de retracer qu'à l'intérieur du rayon de recherche, 64 séismes ont été enregistrés, avec des magnitudes variant entre 0,5 et 5,9 (neuf séismes ressentis). Le plus puissant est le séisme de 5,9 survenu le 25 novembre 1988. L'épicentre de ce séisme était situé au sud de la municipalité de Laterrière, à environ 47 km du site du terminal maritime. Après ce séisme, une quarantaine de répliques sismiques ont été enregistrées au cours des jours et mois suivants. Ce séisme a eu comme effet de déclencher des éboulis rocheux, liquéfié des sols et provoqué des glissements de terrain dans un rayon de 200 km autour du site d'étude (Mitchell *et al.* 1990; Lamontagne 2009). Néanmoins, il est convenu que très peu de séismes majeurs (magnitude > 3) sont survenus et que celui de 1988 reste une exception (Doig 1998). Selon Doig (1998), la récurrence de séismes de très forte amplitude pour la région est de 350 à 1000 ans. Cet auteur évalue la récurrence des séismes de magnitude supérieure à 6 à 75 ans dans la région située entre La Malbaie et Rivière-du-Loup, soit à plus de 90 km du site d'étude.

Lors du séisme de 1988, des dommages aux infrastructures ont été rapportés à Saguenay, dans les arrondissements Jonquière, Chicoutimi et La Baie, dans Charlevoix, à Québec, Sorel et Montréal-Est. Les dommages ont touché essentiellement des ouvrages de maçonnerie qui n'étaient pas renforcés (Lamontagne *In* Locat 2008).

La configuration du terminal maritime en rive nord du Saguenay sur un site qui n'est pas propice aux inondations ni aux glissements de terrain fait en sorte que les seuls risques lors d'un séisme sont liés à la vulnérabilité des installations. Il importe donc de préciser que toutes les constructions seront conçues et réalisées en suivant rigoureusement le Code de construction du Québec, dont le chapitre I, Bâtiment, traite des normes parasismiques en vigueur au Québec (RBQ et P. Marceau 2013). Même s'il est difficile de prévoir tous les risques, notamment le cas où un tremblement de terre de forte magnitude aurait son épicentre au site du terminal, il est permis de penser qu'un éventuel séisme n'aurait pas d'effets significatifs sur les infrastructures du terminal, et que par conséquent, la probabilité d'un effet sur le projet est faible.

14.5 SURVEILLANCE ET SUIVI

Une surveillance des effets de l'environnement sur le projet n'est pas requise. Toutefois, les risques d'occurrence d'événements pouvant être la cause d'éventuels effets sur l'environnement seront développés au besoin, et ils seront établis à travers les procédures de la gestion environnementale et les mesures d'alerte en cas d'événement extrême, comme une tempête ou un incendie par exemple.

Un suivi serait mis en œuvre jusqu'au retour à la situation normale advenant le cas où un effet environnemental ait causé des dommages à des infrastructures.

Le tableau 14-1 présente une synthèse des effets potentiels de l'environnement sur le projet.

Tableau 14-1. Synthèse des effets potentiels de l'environnement sur le projet

Événement ou situation	Risque à long terme (> 26 ans)	Mesure d'atténuation	Effet
Tempêtes de pluie ou de neige, ouragan extratropicaux	Faible, événement prévisible	Respect du code de construction du bâtiment	Non important
Vents et vagues extrêmes	Faible, plus élevé en hiver, mais entouré d'incertitude, événement prévisible	Application des règles de navigation du port	Non important
Brouillard	Faible, à l'intérieur de la variabilité naturelle, événement difficilement prévisible	Application des règles de navigation du port	Non important
Élévation du niveau de la mer	Faible, conditions prévisibles à long terme	La localisation du port le long d'une paroi rocheuse prémunit les installations contre les effets du rehaussement	Nul
Couvert glaciel et glaces flottantes	Faible à l'intérieur de la variabilité naturelle à court terme, conditions prévisibles	Application des règles de navigation du port	Non important ou positif (facilité de navigation à long terme
Incendies de forêt	Faible, augmentant à long terme, événement prévisible	Programme de gestion environnementale, suivi des conditions de danger d'incendie et communications avec la SOPFEU	Non important
Activités séismiques	Faible, événement imprévisible	Construction des installations selon les normes parasismiques de la région	Non important

14.6 RÉFÉRENCES

- CLIMAT QUÉBEC. 2016. Normales en tableau. [En ligne], [http://www.climat-quebec.qc.ca/home.php?id=norm_entab&mpn=stati&slt_nomStations=38&slt_idStations=7060400&slt_variable=1&slt_periode=2&sub=Afficher], page consultée le 20 mai 2016.
- DOIG, R. 1998. *3000-year paleoseismological record from the region of the 1988 Saguenay, Quebec, earthquake.* Bulletin of the Seismological Society of America. 88 : 1198–1203
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Données des stations pour le calcul des normales climatiques au Canada de 1981 à 2010*. [En ligne] http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html], repéré le 20 mai 2016.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. 2005. *Cartographie des zones exposées aux glissements de terrain dans les dépôts meubles. Saguenay-Lac-Saint-Jean*. Guide d'utilisation des cartes de zones de contraintes et d'application du cadre normatif. 46 pages et annexes.

- GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL D'EXPERTS SUR L'ÉVOLUTION DU CLIMAT (IPCC). 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 153 p.
- Lamontagne, M. 2009. *Description and Analysis of the Earthquake Damage in the Quebec City Region between 1608 and 2008*. Seismological Society of America. Vol. 80 no. 3: 514-524.
- LOCAT, J., D. PERRET, D. TURMEL, D. DEMERS et S. LEROUEIL. 2008. *Comptes rendus de la 4e Conférence canadienne sur les géorisques : des causes à la gestion.* Proceedings of the 4th Canadian Conference on Geohazards: From Causes to Management. Presse de l'Université Laval, Québec. 594 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Protection des forêts contre le feu*. [En ligne] [https://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/fimaq/feu/fimaq-feu.jsp]. consulté le 24 mai 2016.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2015. *Insectes, maladies et feux dans les forêts québécoises, 2014.* Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la protection des forêts, Service de la gestion des ravageurs forestiers. 60 pages.
- MITCHELL, D., R. TINAWI et T. LAW. 1990. *Damage caused by the November 25, 1988 Saguenay earthquake,* Can. J. of Civil Eng. 17 (3): 338–365.
- OURANOS. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec*. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos, 114 p.
- OURANOS. 2015a. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 2 : Vulnérabilités, impacts et adaptation aux changements climatiques*. Édition 2015. Montréal, Québec : Ouranos. 234 p.
- RÉGIE DU BÂTIMENT DU QUÉBEC (RBQ) et P. MARCEAU. 2013. *Les tremblements de terre. Les normes parasismiques des bâtiments.* Bulletin d'information - Volume 4, numéro 1, printemps 2013.
- SOPFEU. 2016. *Société de protection des forêts contre le feu*. [En ligne] [http://www.sopfeu.qc.ca/fr/], consulté le 24 mai 2016.

15 SOMMAIRE DE L'ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX

Le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay fait l'objet d'une ÉIE dans le but de déterminer les possibles effets sur les milieux physique et biologique, les Premières Nations de même que pour les communautés locale et régionale, et ce, au cours des différentes phases du projet, soit la construction, l'exploitation et l'entretien et le démantèlement.

Les tableaux synthèses 15-1 à 15-4 présentent l'ampleur, l'étendue, la durée et la probabilité d'occurrence de chaque composante, avec les mesures d'atténuation applicables pour en réduire ou bonifier les effets (négatifs et positifs). Finalement, l'effet résiduel est exposé et l'importance est attribuée.

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Stabilité des dépôts meubles		Construction	Déboisement, travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement et préparation des assises du chemin menant au quai	Risque de déstabilisation des sédiments	A1, D4, D6, D9, DR1, DR2, DR3, E2, E3, E4, E9, E10, E12, F1, R2, R3, R4, EN1, EN2, EN4, M1, M9, T5, T7.	Forte	Ponctuelle	Courte	Faible	Moyen	Non importante
				Dynamitage du roc, circulation de la machinerie et activités de construction du quai concernant l'enfoncement des pieux et ancrages au roc	Risque de déstabilisation des dépôts meubles du talus subaquatique							
			Exploitation et entretien	Aucune activité n'est susceptible de perturber la stabilité des sédiments et de créer des effets résiduels								
			Démantèlement	Aucune activité au niveau des infrastructures de transbordement d'apatite n'est susceptible de perturber la stabilité des sédiments au point de créer des effets résiduels. Les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeureront en place.								
	Dynamique sédimentaire		Construction	Déboisement, travaux d'excavation, de remblayage et de nivellement et préparation des assises du chemin menant au quai et circulation de la machinerie Construction du quai	Risque de mobilisation des sédiments vers les cours d'eau	A1, A2, D4, D5, D6, D7, D9, DR1, DR3, DR4, PON1, PON2, E1, E2, E4, E5,E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, F10, F11, C1, FP5, EN1, EN2, EN3, EN4, M1, M9, T2, T5, T7.	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Présence du quai Manœuvres d'accostage des navires	Remise en suspension des sédiments du fond marin		Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non importante
			Démantèlement	Aucune activité au niveau des infrastructures de transbordement d'apatite n'est susceptible de perturber la stabilité des sédiments au point de créer des effets résiduels.								
	Qualité des sols		Construction	Déboisement Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux Traversée de cours d'eau	Risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures	F9, PON3, R3, E3, E2, A1, DR3, E10, D9, D4, E9, D5, R2, M6, T3, AIR2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Qualité des sols (suite)		Exploitation et entretien	Entretien des bâtiments et des installations permanentes, utilisation de fondants en hiver, gestion des eaux usées, gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée, gestion des matières dangereuses Circulation et transport de matériaux		E2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
			Démantèlement	Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition		D5, R2, M6, T3, AIR2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
	Qualité des sédiments (terrestre)	√	Construction	Déboisement Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux Traversée de cours d'eau	Risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures	D1, D4, D6, D7, PON1 à PON3, A1, DR3, DR4, A2, E2, E4, E6, E7, E8, E9, E10, E13, BE1, BE2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Qualité des sédiments (terrestre) (suite)		Exploitation et entretien	Entretien des bâtiments et des installations permanentes, utilisation de fondants en hiver, gestion des eaux usées, gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée, gestion des matières dangereuses Circulation et transport de matériaux		M1 à M9, H1, H2, H6, H7, H8, T2, T3, T4, T5, T6, T7, N3, N4, MD1 à MD5,MR1, MR3, MR4, MR6, MR8, MR7, MR5	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
			Démantèlement	Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, déblaiement de neige et utilisation de fondants, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition		R1, R3, R4, R5, R9, R10, R11	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Qualité des sédiments (marins)	√	Construction	Préparation des assises du chemin d'accès au quai Construction du quai Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	Risque de transport de sédiments dans la rivière Saguenay Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement Modification de la nature du fond marin et des sédiments par le remblayage en eau et l'installation des enrochements et des gabions Risque de déversement d'apatite dans le milieu aquatique lors du chargement des navires	A1, A2, DR3, DR4, E6, E7, E13, EN1, EN2, G12, NAV2, H3, MD1, MD5, MD6, M5, M2, M3, M5, M6 L'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible à moyenne	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement de l'apatite Présence de navires Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition		M6, M7	Moyenne	Locale	Courte à longue	Faible	Moyen	Non importante
			Démantèlement			En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber la qualité des sédiments, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place						
	Circulation de courants		Construction	Construction du quai	Risque de déviation et de formation de contre-courants particulièrement en amont, au-devant et en aval des infrastructures	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour les effets sur la circulation des courants pour les phases de construction, d'exploitation et d'entretien	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non importante
			Exploitation et entretien	Présence du quai	Risque de déviation et de formation de contre-courants particulièrement en amont, au-devant et en aval des infrastructures		Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Circulation de courants (suite)		Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber la circulation des courants, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place								
	Glaces		Construction	Construction du quai	Inhibition de la formation du couvert de glace directement dans la zone du quai en construction	Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue en ce qui concerne les glaces	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Présence, utilisation et entretien des installations permanentes	Risque de rendre le milieu plus dynamique, ce qui aura pour effet d'entraver la prise de glace locale et de fragmenter les plaques de glace		Moyenne	Locale	Longue	Élevée	Moyen	Non importante
			Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber le couvert de glace, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place								
	Qualité de l'eau (terrestre)	√	Construction	Déboisement Traversée de cours d'eau Préparation du terrain, circulation de la machinerie et transport des matériaux	Apports de sédiments dans l'eau Risques de contamination par les matières dangereuses et les hydrocarbures	D1, D4, D6, D7, A1, PON1, PON2, PON3, A2, DR1, DR3, DR4, DR2, E2 à E13, BE1, BE2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Circulation et transport de matériaux Entretien des bâtiments et des installations permanentes, utilisation de fondants en hiver, gestion des eaux usées, gestion des matières résiduelles non dangereuses – Neige usée, gestion des matières dangereuses	Modifications physicochimiques de l'eau de surface par la contamination (neiges usées, hydrocarbures, matières dangereuses)	M1, M2, M5, M6, M7, M0, H1 à H8, T1 à T7, N3, N4, N5, MD1 à MD7, MR1, MR3, MR4 à MR11	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible à moyenne	Très faible	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique			Démantèlement	Nivellement et régalage du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, Ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles non dangereuses et dangereuses – Entreposage, manutention et disposition	Apports de sédiments dans l'eau Risques de contamination par les matières dangereuses et les hydrocarbures	R1 à R11	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
			Construction	Préparation des assises du chemin d'accès au quai Construction du quai Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	Risque d'émission de MES dans la rivière Saguenay Émission de MES lors de l'installation des enrochements et des gabions Risques de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures	A1, A2, DR3, DR4, E6, E7, E13, EN1, EN2, NAV2, MES1, M2, M3, M5, M6, M7, H3, MD1, MD5, MD6	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible à moyenne	Très faible	Non importante
	Qualité de l'eau (marin)	√	Exploitation et entretien	Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes Activités générant des émissions atmosphériques Utilisation des installations (présence des navires) Gestion des eaux usées sanitaires et de ruissellement	Risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures	Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du fjord M6, M7	Moyenne	Locale	Courte à longue	Faible	Moyen	Non importante
			Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber la qualité de l'eau en milieu marin, les installations portuaires à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place								

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Qualité de l'air	√	Construction	Déboisement et disposition des débris ligneux Préparation du terrain Concassage du roc Circulation de la machinerie et transport des matériaux et des travailleurs	Dégradation de la qualité de l'atmosphère	F8, F9, AIR1, AIR2, AIR3, AIR4, AIR5, AIR6, C4, M4, T3,	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Élevée	Moyen	Non importante
			Exploitation et entretien	Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite Activités de chargement des navires Présence de navires Circulation routière Émissions atmosphériques des camions au site de transbordement	Dégradation de la qualité de l'atmosphère	AIR1, AIR2, AIR3, AIR4, AIR5, AIR6, AIR7, AIR8, M4, T3	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non importante
			Démantèlement	Nivellement et régalage du terrain Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	Dégradation de la qualité de l'atmosphère	F8, F9, AIR1, AIR2, AIR3, AIR4, AIR5, AIR6, C4, M4, T3	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Élevée	Moyen	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Bruit terrestre	√	Construction	Déboisement et essouchement Terrassement Pavage Forage et dynamitage Concassage Quai et équipements associés Convoyeur Installation septique Puits d'eau potable Fondations en béton des équipements	Augmentation du bruit ambiant naturel	BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, F8, M1, M4, M8, T8	Faible	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Station de déchargement des camions Silo/dôme Silo de transfert Convoyeur vers quai Chargeur de bateau	Augmentation du bruit ambiant naturel	BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, F8, M1, M4, M8, T8	Faible	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non importante
			Démantèlement	Élévateurs de camions Silo/dôme Silo de transfert Convoyeurs Convoyeur vers quai Silo de transfert	Augmentation du bruit ambiant naturel	BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, F8, M1, M4, M8, T8	Faible	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non importante

Tableau 15-1. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu physique	Bruit subaquatique	√	Construction	Forage et vibrofonçage des pieux et des palplanches Circulation et accostage de bateaux	Risque d'entraîner des dommages physiques permanents ou temporaires chez les poissons ou les mammifères marins Altérations temporaires du comportement des poissons	ASM1, ASM2, ASM3	Faible	Locale	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement Circulation et accostage de navires	Altérations temporaires du comportement des poissons	Comme les niveaux sonores appréhendés se situent en dessous des seuils susceptibles d'entraîner des dommages physiques permanents chez les poissons, aucune mesure d'atténuation n'est recommandée	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Faible	Non importante
			Démantèlement	Comme il n'est pas prévu de démanteler le quai, aucune activité n'est susceptible d'entraîner des niveaux élevés de bruit subaquatique								
			Construction	Les effets environnementaux résiduels probables en phase de construction sont considérés comme non importants								
	Ambiance lumineuse	√	Exploitation et entretien	Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes Circulation routière	Émission de lumière artificielle nocturne vers le ciel Émission de lumière artificielle nocturne à la limite de propriété Transformation des paysages nocturnes	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8	Faible	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non importante
			Démantèlement	Les effets environnementaux résiduels probables en phase de démantèlement sont considérés comme non importants								

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Flore terrestre et riveraine	√	Construction	Déboisement et préparation du terrain	Perte de végétation terrestre et riveraine	D1, D2, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9	Faible Locale (végétation terrestre)	Ponctuelle (végétation riveraine)	Longue	Élevée	Faible	Non importante
					Aucun effet résiduel n'est appréhendé sur le milieu humide de l'unité V1 à la suite de l'application de la mesure d'atténuation qui consiste à déplacer le tracé du chemin permanent plus à l'est, ce qui permettra d'éviter complètement cette composante							
					En ce qui concerne les espèces floristiques en péril, il n'y a pas d'effet résiduel anticipé pour cette composante, car il n'y a aucune occurrence de plante rare dans la zone d'étude restreinte.							
				Circulation de la machinerie et transport des matériaux granulaires	Déboisement de 0,9 ha dans un peuplement forestier d'intérêt phytosociologique		Forte	Ponctuelle	Longue	Élevée	Forte	Importante
				Utilisation, entreposage et manutention des matières dangereuses	Risque d'introduction et de progagation d'espèces floristiques exotiques envahissantes	EVEE1, EVEE2, EVEE3, EVEE4	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible	Très faible	Non importante
					Risque de contamination de la végétation terrestre et riveraine par des hydrocarbures ou des matières dangereuses	H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, MD1 à MD7, MR1, MR2, MR3, MR7, M1, M4, M5, M6, M7, T1, T4, T6	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie Utilisation, entreposage et manutention des matières dangereuses	Risque de contamination de la végétation terrestre et riveraine par des hydrocarbures ou des matières dangereuses	H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, MD1 à MD7, MR1, MR2, MR3, MR7, M1, M4, M5, M6, M7, T1, T4, T6	Faible	Ponctuelle	Longue	Faible	Très faible	Non importante
			Démantèlement	Remise en état des sites désaffectés	Reconstitution d'un couvert de végétation dans ces sites dont la surface a été mise à nu	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9	Faible	Ponctuelle	Longue	Élevée	Faible (positif)	Non importante

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Flore marine et herbiers intertidaux	√	Construction	Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses	Risque de déversement accidentel de matières dangereuses, notamment d'hydrocarbures, dans l'environnement	Le projet a été optimisé de manière à éviter tout empiètement direct sur la végétation marine et herbiers intertidaux L'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux M1, M5, M3, M2, M6, M7, H3, MD1, MD6, MD5	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible à moyenne	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement de l'apatite Présence du terminal maritime	Risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures Modification potentielle de la dynamique sédimentaire susceptible d'influencer l'expansion de certains herbiers intertidaux	Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du fjord M6, M7	Moyenne	Locale	Courte à longue	Faible	Moyen	Non importante
			Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber la végétation marine et les herbiers intertidaux, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place								
	Plancton	√	Construction Exploitation et entretien Démantèlement	Aucun effet environnemental sur le plancton n'est envisagé								
	Invertébrés benthiques et nectoniques	√	Construction	Remblayage en eau Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses Forage et vibrofonçage des pieux et palplanches	Risques de déversement accidentel de matières dangereuses et d'hydrocarbures Empiètement dans l'habitat du poisson.	Une mesure de compensation pour l'empiètement sera définie ultérieurement L'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux EN2, EN3, M9, M1, M2, T2, M5, M6, M7, H3, MD1, MD6, MD5	Moyenne	Ponctuelle à locale	Moyenne à longue	Faible à élevée	Moyen	Non Importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement de l'apatite Présence de navires	Risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures	Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du fjord M6, M7	Moyenne	Locale à régionale	Courte à longue	Très faible	Faible à moyen	Non importante

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Invertébrés benthiques et nectoniques (suite)		Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber les communautés d'invertébrés benthiques et nectoniques, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place								
	Poissons et leur habitat en milieu terrestre (eau douce)	√	Aucun effet n'est anticipé sur les poissons d'eau douce et leur habitat.									
	Poissons et leur habitat en milieu marin	√	Construction	Remblayage en eau Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses Forage des emboitures et vibrofonçage des pieux et palplanches	Risques de déversement accidentel de matières dangereuses et d'hydrocarbures. Émission de bruit dans l'environnement sous-marin Empiètement dans l'habitat du poisson	Les mesures de compensation pour l'empiètement dans l'habitat du poisson seront définies ultérieurement L'utilisation de rideaux de turbidité sera mise de l'avant afin de confiner les MES dans la zone des travaux F5, F7, EN2, EN3, M9, M1, T2. M2, M5, M6, M7, H3, MD6, MD5	Moyenne	Ponctuelle à locale	Moyenne à élevée	Faible à élevée	Moyen	Non importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement de l'apatite Présence de navires	Risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures Augmentation du niveau sonore ambiant en raison de la présence de navires additionnels dans les eaux du Saguenay	Aucun ravitaillement de navire ne sera effectué à partir du terminal maritime de la rive nord du fjord M6, M7	Moyenne	Locale à régionale	Courte à longue	Faible à moyenne	Faible à moyen	Non importante
			Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber les communautés de poissons et leurs habitats, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place								
	Mammifères marins	√	Construction	Fonçage des pieux, forage des emboitures des pieux, installation des palplanches Circulation de la machinerie Utilisation de matières dangereuses	Risques de déversement accidentel de matières dangereuses et d'hydrocarbures	T1, T2, T5, T6, H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, MD1 à MD7	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	Faible	Non importante
					Émission de bruit dans l'environnement sous-marin	EN4, FP1, FP2, FP3, FP4, F7	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne	Faible	Faible	Non importante

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Mammifères marins (suite)		Exploitation et entretien	Présence de navires	Risques de déversement accidentel de matières dangereuses et d'hydrocarbures	Application du plan de mesures d'urgences	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	Faible	Non importante
					Émission de bruit dans l'environnement sous-marin	Port de Saguenay participe aux travaux d'un comité formé à l'initiative de la Division de Gestion des espèces en péril du MPO (DGEP) et du G2T3M dans le but d'élaborer un plan d'action sur la menace que représente le bruit d'origine anthropique pour les bélugas dans l'estuaire du Saint-Laurent	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	Faible	Non importante
					Risques de collision	La navigation dans les ports publics est encadrée par des règles qui dictent les manœuvres autorisées, incluant la vitesse	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible	Très faible	Non importante
			Démantèlement	Aucune activité n'est susceptible de perturber les mammifères marins, les installations à proximité de la rivière Saguenay demeurant en place.								
	Oiseaux et leur habitat	√	Construction	Déboisement et essouchement, décapage et excavation	Perte d'habitat	G1, G2, D3, D6, D7, E10, T6	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyenne	Non importante
					Espèces en péril : paruline du Canada (perte d'habitat)		Forte	Ponctuelle	Longue	Élevée	Fort	Importante
				Construction des infrastructures Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	Dérangement et risques de collision	M1, M8, T3, AIR1, AIR2, AIR3	Faible	Ponctuelle	Courte	Élevée	Faible	Non importante
				Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles	Risques de déversements accidentels de matières dangereuses et d'hydrocarbures	MD1, M6, M7	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible à moyenne	Très faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Gestion des matières résiduelles dangereuses	Risques de déversements accidentels de matières dangereuses et d'hydrocarbures	MD1, M6, M7	Moyenne	Ponctuelle à locale	Courte à longue	Faible	Moyen	Non importante

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Oiseaux et leur habitat (suite)	√	Exploitation et entretien (suite)	Éclairage des opérations nocturnes sur le site Présence des installations et circulation de la machinerie Accostage des navires au quai, Chargement des cales des navires, manœuvres de départ des navires	Dérangement et risques de collision	L1, L2, L3, L4, L5, M8, AIR1, AIR3	Faible	Ponctuelle à locale	Moyenne	Élevée	Faible	Non importante
			Démantèlement	Circulation de la machinerie pour les matériaux, équipements retirés, biens et services Entreposage, manutention et gestion des matières résiduelles	Dérangement et risques de déversements accidentels de matières dangereuses et d'hydrocarbures (milieu terrestre)	R1, R2, R3, R4	Faible	Ponctuelle	Courte	Élevée	Faible	Non importante
	Faune terrestre, herpétofaune et leurs habitats	√	Construction	Déboisement et disposition des débris ligneux Organisation du chantier Préparation du terrain Concassage Construction du terminal Traversée de cours d'eau Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses Ravitaillement et entretien de la machinerie	Perte d'habitats potentiels Dérangement (bruit et ambiance lumineuse) Risques de collision Risques de déversements accidentels	D2, M1, T1, T5, D3, G2, D1, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11 M3, M4, M7, MD1 à MD7, H1 à H7 L1 à L8 Des mesures visant à contrôler la vitesse des transporteurs et des travailleurs seront mises en place et réduiront les risques de collision	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non importante

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Faune terrestre, herpétofaune et leurs habitats (suite)	√	Exploitation et entretien	Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes, circulation routière et gestion des matières dangereuses	Dérangement (bruit et ambiance lumineuse) Risques de collision Risques de déversements accidentels	D2, M1, T1, T5, D3, G2, D1, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11 M3, M4, M7, MD1 à MD7, H1 à H7 L1 à L8	Faible	Ponctuelle	Courte	Faible	Faible	Non importante
			Démantèlement	Organisation et désaffection du chantier Nivellement et régalage du terrain Circulation de la machinerie, transport des équipements démantelés et transport des travailleurs	Dérangement (bruit et ambiance lumineuse) Risques de collision Risques de déversements accidentels	D2, M1, T1, T5, D3, G2, D1, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11 M3, M4, M7, MD1 à MD7, H1 à H7 L1 à L8	Faible	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen (positif)	Non importante
	Faune terrestre et leur habitat (chiroptères)	√	Construction	Déboisement et disposition des débris ligneux Organisation du chantier Préparation du terrain Concassage Construction du terminal Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses Ravitaillement et entretien de la machinerie	Pertes d'habitats potentiels Dérangement	D2, M1, T1, T5, D3, G2, D1, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11 M3, M4, M7, MD1 à MD7, H1 à H7 L1 à L8 La falaise qui sera mise à nue pourrait être colonisée par les chiroptères si certaines caractéristiques d'habitats sont rencontrées. Comme il est prévu de recouvrir une partie de cette falaise avec du grillage pour assurer la sécurité sur le site, il faudrait s'assurer d'utiliser un maillage approprié qui permettrait aux chiroptères de passer au travers et d'utiliser les anfractuosités dans le roc.	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Moyen	Non importante
			Exploitation et entretien	Présence, utilisation et entretien des bâtiments et des installations permanentes, circulation routière et gestion des matières dangereuses	Dérangement (bruit et ambiance lumineuse)	D2, M1, T1, T5, D3, G2, D1, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11 M3, M4, M7, MD1 à MD7, H1 à H7 L1 à L8	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	Moyen	Non importante
			Démantèlement	En fonction de la période de réalisation des travaux, les chiroptères pourraient ne pas être présents sur le site								

Tableau 15-2. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Milieu biologique	Faune terrestre et leur habitat (espèces en péril : campagnol des rochers)	√	Construction	Déboisement et disposition des débris ligneux Organisation du chantier Préparation du terrain Concassage Construction du terminal Traversée de cours d'eau Utilisation, entreposage et manutention de matières dangereuses Ravitaillement et entretien de la machinerie	Perte d'habitats Dérangement (bruit et vibration) Risques de collision	D2, M1, T1, T5, D3, G2, D1, D4, D6, D7, D8, D9, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R11 M3, M4, M7, MD1 à MD7, H1 à H7 L1 à L8 Des mesures visant à contrôler la vitesse des transporteurs et des travailleurs seront mises en place et réduiront les risques de collision	Forte	Ponctuelle	Longue	Élevée	Fort	Importante
			Exploitation et entretien Démantèlement	Les phases d'exploitation et d'entretien et de démantèlement ne sont pas considérées dans l'analyse puisque le campagnol des rochers ne retrouvera pas sur le site du terminal les conditions essentielles lui permettant d'assurer son cycle vital. Même avec la restauration du milieu, l'espèce va préférer les habitats près des sources d'eau qui sont peu nombreuse dans le milieu. Les sites qui seront reconditionnés ne rencontrent pas les exigences de l'espèce.									

Tableau 15-3. Synthèse des effets environnementaux sur les Premières Nations

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Premières Nations	Profil socioéconomique		Construction Exploitation et entretien Démantèlement	Il n'y a pas d'effets environnementaux attendus sur le profil socioéconomique pour les Premières Nations pour la zone d'étude restreinte lors des différentes phases de réalisation du projet								
	Utilisation du territoire	√	Construction Exploitation et entretien Démantèlement	Il n'y a pas d'effets environnementaux attendus sur l'utilisation contemporaine du territoire par les Premières Nations pour la zone d'étude restreinte lors des différentes phases de réalisation du projet								
	Risques pour la santé humaine	√	Construction Exploitation et entretien Démantèlement	L'éloignement des communautés autochtones par rapport à la zone d'étude restreinte et la confirmation par ces derniers que ce territoire n'est pas utilisé par leur membre aux fins culturelle, alimentaire et autres fait en sorte qu'il n'y a pas d'effets attendus sur la santé des populations des Premières Nations								
	Patrimoine culturel	√	Construction	Préparation du terrain Installation de ponceaux Construction du chemin d'accès au quai et des talus périphériques	Perte ou destruction du patrimoine culturel	PA1, PA2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	Faible	Non importante
			Exploitation et entretien	En phase d'exploitation et d'entretien, aucune activité n'est susceptible de perturber le patrimoine culturel, le chemin d'accès au quai demeurant en place								
			Démantèlement	En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber le patrimoine culturel, le chemin d'accès au quai demeurant en place								

Tableau 15-4. Synthèse des effets environnementaux sur les communautés locale et régionale

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Communautés locale et régionale	Utilisation du territoire	√	Construction	Toutes les activités de construction	Augmentation des nuisances (bruit, vibrations, poussières, lumière artificielle nocturne)	G3, G5, G6, G8, G1, G9, G11, M1, F12, F13, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, F8, F9, AIR1, AIR2, AIR3, AIR4, AIR5, AIR6, C4, M4, T3, BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, M1, M8, T8	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne	Moyen	Non importante
				Transport des équipements, des matériaux et de la main-d'œuvre	Perturbation des déplacements des usagers de la route 172, des chemins locaux et forestiers Détérioration des voies de circulation	ROU1, ROU2, ROU3, ROU4	Faible	Locale	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
				Toutes les activités de construction	Perturbation des activités nautiques (navigation de plaisance, pêcheurs sportifs, kayakistes)	G12	Faible	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
				Toutes les activités de construction	Dérangement (bruit) lors des activités de chasse et de piégeage	BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, F8, M1, M4, M8, T8	Faible	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Très faible	Non importante
				Déboisement et préparation du terrain	Pertes de superficies forestières exploitables et de volume de bois marchand	D1, D2, D4 à D11, C1, C2, R1 à R11, M1	Faible	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non importante
				Acquisition de biens et services, embauche de main-d'œuvre	Retombées économiques	ECO1, ECO2	Forte	Régionale	Courte	Élevée	Fort (positif)	Importante (+)
			Exploitation et entretien	Présence et exploitation des infrastructures du terminal maritime	Augmentation des nuisances (bruit, vibrations, poussières, lumière artificielle nocturne)	G10, G11, A5, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, F8, F9, AIR1, AIR2, AIR3, AIR4, AIR5, AIR6, C4, M4, T3, BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, M1, M8, T8	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Moyen	Non importante
					Dérangement (bruit) lors des activités de chasse et de piégeage	BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, F8, M1, M4, M8, T8	Faible	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Faible	Non importante
					Risques d'accident pour les usagers du milieu et les travailleurs		Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Moyen	Non importante

Tableau 15-4. Synthèse des effets environnementaux sur les communautés locale et régionale (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Communautés locale et régionale	Utilisation du territoire (suite)	√	Exploitation et entretien (suite)		Effet sur le futur parc industriel régional planifié par la Municipalité de Saint-Fulgence et la MRC du Fjord-du-Saguenay		Forte	Régionale	Longue	Moyenne	Très fort (positif)	Importante (+)
				Transport des équipements, du matériel et de la main-d'œuvre	Risques d'accident pour les usagers du milieu et les travailleurs Perturbation potentielle de la circulation routière, des activités de cyclisme, de motoneige et de motoquad Détérioration des voies de circulation	ROU2, ROU3	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Faible	Non importante
				Navigation et activités au terminal maritime	Risque de nuisances et d'atteinte à la sécurité des utilisateurs d'embarcations de plaisance sur le Saguenay	G12	Faible	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Faible	Non importante
					Perturbation des déplacements de la navette maritime du Saguenay si le PACJ intègre éventuellement le circuit de cette navette	NAV1	Faible	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Faible	Non importante
				Acquisition de biens et services, embauche de main-d'œuvre	Retombées économiques	ECO1, ECO2	Forte	Régionale	Longue	Élevée	Très fort (positif)	Importante (+)
			Démantèlement	Démantèlement d'infrastructures associées à la manutention du concentré d'apatite	Augmentation des nuisances (bruit, vibrations, poussières, lumière artificielle nocturne Risques d'accident pour les usagers du secteur	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, F8, F9, AIR1, AIR2, AIR3, AIR4, AIR5, AIR6, C4, M4, T3, BR1, BR2, BR3, BR4, BR5, G5, G6, G7, G8, F1, M1, M8, T8	Moyenne	Locale	Courte	Moyenne	Moyen	Non importante

Tableau 15-4. Synthèse des effets environnementaux sur les communautés locale et régionale (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Communautés locale et régionale	Utilisation du territoire (suite)	√	Démantèlement (suite)		Retombées économiques	ECO1, ECO2	Moyenne	Régionale	Courte	Élevée	Moyen (positif)	Non importante
	Risques pour la santé humaine	√	Construction Exploitation et entretien Démantèlement	Compte tenu de l'analyse des effets relatifs à la qualité de l'air, au bruit terrestre et à l'ambiance lumineuse, le projet n'aura pas d'effets significatifs sur la santé humaine								Non importante
	Encadrement visuel	√	Construction	Déboisement et préparation du terrain Construction des infrastructures	Perturbation de l'unité de paysage du bras nord du Saguenay (Unité R2)	PAY1, PAY2, PAY3, PAY4, R1 à R11	Forte	Locale	Moyenne	Élevée	Fort	Importante
					Perturbation du paysage de l'unité Confluence et partie aval du Fjord (Unité R3)		Forte	Locale	Moyenne	Élevée	Fort	Importante
					Perturbation du paysage de l'estuaire du Saguenay (Unité R1) et la Baie des Ha!Ha! (Unité R4)		Moyenne	Locale	Moyenne	Élevée	Moyen	Non importante
					Perturbation des autres unités de paysage		Faible à nulle	Locale	Moyenne	Élevée	Faible	Non importante
					Effet sur les entreprises locales et régionales		Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Moyen	Non importante
			Exploitation et entretien	Présence des installations permanentes et des navires	Modification de l'environnement visuel du fjord		Moyenne	Locale	Longue	Élevée	Moyen	Non importante Importante (pour les résidents de l'Anse à Pelletier et de l'Anse au Sable)

Tableau 15-4. Synthèse des effets environnementaux sur les communautés locale et régionale (suite)

	Composante affectée	Composante valorisée (√)	Phase du projet	Activité liée au projet	Effet potentiel	Mesure d'atténuation ou de bonification proposée (voir annexe H)	Degré de l'effet résiduel				Effet résiduel	Importance de l'effet résiduel
							Intensité (ampleur)	Étendue	Durée / fréquence	Probabilité d'occurrence		
Communautés locale et régionale	Visuel (suite)	√	Démantèlement	Organisation et désaffectation du chantier Démantèlement des installations de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré d'apatite	Modification de l'environnement visuel du fjord Effet sur les entreprises locales et régionales	Pour les résidents de l'Anse à Pelletier, la paroi de roc exposée en rive et le quai demeureraient visibles, mais le retrait du silo et du dôme sur le versant diminuerait l'empreinte visuelle du terminal maritime multiusager. Pour la clientèle du PACJ, le retrait du silo, du dôme et du convoyeur et la végétalisation de ces secteurs devrait réduire l'empreinte visuelle du terminal maritime multiusager sur le versant boisé. La paroi exposée en rive et une portion du chemin d'accès au quai demeureraient néanmoins visibles. Les changements seraient plus notables pour les plaisanciers, les touristes de croisières, adeptes de kayak de mer et autres usagers et les résidents riverains établis le long du chemin de la Batture jusqu'à l'Anse aux Cailles, en rive sud du Saguenay. De fait, le retrait du silo et du dôme éliminerait les composantes industrielles les plus dominantes et l'établissement de la végétation réduirait l'empreinte visuelle dans la partie supérieure du versant. Le quai et certaines parois exposées demeureraient néanmoins visibles R1 à R11	Moyenne	Locale	Longue	Élevée	Moyen	Non importante
Patrimoine naturel et culturel		√	Construction	Déboisement et préparation du terrain	Perte ou destruction du patrimoine culturel	PA2	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	Faible	Non importante
			Exploitation et entretien	En phase d'exploitation et d'entretien, aucune activité n'est susceptible de perturber le patrimoine culturel associé à la présence euro-canadienne, le chemin d'accès au terminal maritime multiusager demeurant en place								
			Démantèlement	En phase de démantèlement, aucune activité n'est susceptible de perturber le patrimoine culturel associé à la présence euro-canadienne, le chemin d'accès au terminal maritime multiusager demeurant en place								

16 PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE

16.1 GÉNÉRALITÉS

16.1.1 DÉFINITION

Port de Saguenay est tenu, en tant qu'administration portuaire, de se conformer aux lois fédérales en matière d'environnement et aux lois, règlements, règles ou lignes directrices provinciales applicables, territoriales et municipales pertinents.

Selon l'Énoncé de politique environnementale de Port de Saguenay[47], cette dernière est consciente de ses responsabilités en matière de protection de l'environnement, de prévention de la pollution et de développement durable. Elle entend exercer ses activités et exploiter ses installations avec le souci de réduire à leur minimum les effets négatifs et les risques environnementaux qui peuvent leur être associés.

Pour ce faire, Port de Saguenay s'engage à respecter des principes de :

- **conformité environnementale** en s'assurant que ses opérations, ses installations et ses activités, de même que celles de ses locataires, sont conformes à la législation et à la réglementation fédérale, provinciale ou municipale applicable;
- **protection de l'environnement** en s'assurant que ses opérations et celles de ses locataires sont menées de manière à prévenir la pollution, à réduire à leur minimum les effets négatifs et les risques environnementaux et à protéger la qualité de l'environnement;
- **développement durable** en mettant en œuvre des processus lui permettant de se doter d'objectifs et de programmes destinés à favoriser l'amélioration continue de sa performance environnementale dans un esprit de développement durable;
- **gestion environnementale** en concevant et en mettant en œuvre un système de gestion environnemental et en s'assurant du maintien de ce système grâce à des moyens et à des procédures lui permettant de mesurer sa performance environnementale;
- **communication** en transmettant cette politique aux employés, aux locataires et à la communauté afin de démontrer l'engagement de Port de Saguenay en matière d'environnement.

Le présent chapitre constitue le système de gestion environnemental du projet, appelé plus couramment « programme de gestion environnementale (PGE) » qui permet la protection de l'environnement. Ce PGE, dont se dote Port de Saguenay a pour objectif de s'assurer qu'à long terme, les opérations du terminal ne nuisent pas à l'environnement. Un PGE aide en effet les administrations portuaires à :

- maintenir la conformité aux lois canadiennes sur l'environnement;
- réduire au minimum les frais d'assainissement environnemental;
- maintenir des opérations durables et réduire les coûts et les frais pour les utilisateurs;
- favoriser la diligence raisonnable.

Le PGE décrit dans ce chapitre, et adapté au projet pour toutes ses phases (construction, exploitation et entretien, démantèlement) vise à assurer le respect de l'ensemble des mesures prises par Port de

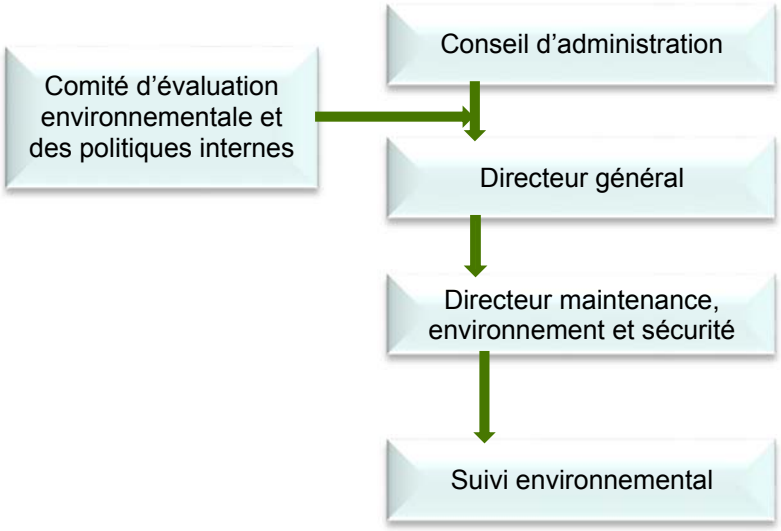
[47] http://www.portsaguenay.ca/index.php?page=110&lang=fr

Saguenay permettant de réduire au minimum les effets résiduels significatifs identifiés dans les sections précédentes, de se conformer aux règlements, d'assurer le suivi de ses activités de gestion environnementale et d'atteindre ses cibles et objectifs environnementaux. Ces actions s'inscrivent dans une optique d'amélioration continue des performances de Port de Saguenay en matière d'environnement et de milieu social.

Le PGE identifie toutes les mesures qui seront mises en œuvre au cours de la conception, de la construction et de la fermeture du projet et identifie les responsabilités, le calendrier ainsi que le suivi et les vérifications à entreprendre pour s'assurer que tous les engagements d'atténuation sont respectés. Pour rappel, la synthèse des effets du projet ainsi que l'ensemble des mesures d'atténuation, de bonification ou de compensation ont été présentés au chapitre 15.

16.1.2 RESSOURCES ET RESPONSABILITÉS

L'organigramme suivant présente la structure organisationnelle pour tout ce qui touche à l'environnement à Port de Saguenay. Un consultant réalise le suivi environnemental en travaillant de concert avec le directeur maintenance, environnement et sécurité. Ce directeur fourni un suivi en continu au directeur général et ce dernier soumet annuellement les rapports environnementaux au comité d'évaluation environnementale et des politiques internes. Ce comité assure le suivi de la performance environnementale en se basant sur la politique approuvée par le conseil d'administration.



En matière d'environnement, Port de Saguenay aura pour responsabilité de s'assurer que tous les engagements et normes environnementaux et sociaux décrits dans ce document seront mis en œuvre par toutes les parties participant aux travaux, y compris les prestataires de services et les sous-traitants.

En plus du personnel déjà en place, et considérant les responsabilités accrues en matière environnementale découlant du nouveau terminal, un responsable environnement sera nommé et il sera entièrement responsable de l'application du PGE. Il veillera également à ce que les dispositions appropriées soient développées et mises en place afin d'assurer des niveaux adéquats de formation, de compétence et de sensibilisation pour l'ensemble du personnel du projet.

Le PGE fournit à toutes les parties les connaissances de base requises pour contribuer à la gestion de l'environnement au sein du terminal. Il sera aussi remis à tous les employés, aux utilisateurs du terminal, aux locataires des installations et aux groupes d'intérêt locaux afin d'accroître la sensibilisation aux engagements pris par Port de Saguenay envers la gestion de l'environnement.

Le ou les responsables de site, en l'occurrence du nouveau terminal portuaire, seront chargés de la mise en œuvre de toutes les mesures nécessaires et de la supervision en continu des activités quotidiennes. Ils apporteront une supervision suffisante pour s'assurer que ces activités se déroulent de cette manière et que les effets environnementaux et sociaux sont gérés de façon appropriée.

À différents stades du projet, des prestataires de services pourraient être recrutés pour entreprendre des activités spécifiques de surveillance et de suivi. Ces prestataires de services auront la charge de développer leurs propres procédures de gestion environnementale et sociale en relation avec les travaux qu'ils ont à mener et en conformité avec le PGE établi pour le terminal de Port de Saguenay. Il sera de leur responsabilité d'assumer les risques et effets potentiels associés à leurs activités, de mettre en œuvre les mesures d'atténuation nécessaires, telles que stipulées dans le PGE, et de gérer efficacement les risques et effets potentiels.

16.1.3 GESTION DU CHANGEMENT

Si les circonstances changent, le responsable de site aura pour responsabilité de s'assurer que le PGE soit révisé de manière à rester approprié aux effets et aux risques associés au site. Tous les changements seront documentés, communiqués et approuvés avant la mise en œuvre du changement. Le PGE sera également révisé en cas d'événements défavorables ou d'incidents pour garantir que les mesures appropriées sont prises en vue d'éviter qu'ils se reproduisent. Le partage des responsabilités sera tenu à jour au fur et à mesure du développement du projet.

Il convient de noter que tous les documents et dossiers concernant les questions environnementales seront conservés dans un système de gestion de l'information approprié afin d'assurer un historique clair des procédures et des interventions.

De plus, Port de Saguenay favorisera la mise en place de formations visant la sensibilisation du personnel à l'environnement et s'efforcera d'employer des ressources possédant les compétentes et l'expérience requises pour l'exercice de fonctions liées à l'environnement.

16.1.4 GESTION DES PLAINTES

Un mécanisme de réception et de gestion des plaintes provenant de la population sera mis en place par Port de Saguenay.

De façon générale, la procédure consistera :

- Pour toute personne qui estime subir un préjudice et qui désire déposer une plainte, contacter, dans un délai raisonnable suivant les faits reprochés, la personne désignée par Port de Saguenay. Le plaignant peut formuler sa plainte de la manière de son choix : en ligne, par téléphone, en personne ou par écrit.
- Si la plainte est recevable, selon les critères de cette procédure, Port de Saguenay en accusera réception et la datera. Port de Saguenay doit prendre connaissance de la plainte, lui accorder la plus grande attention, en assurer le suivi et favoriser la recherche de solution. Port de Saguenay devra faire le constat de la situation sur les lieux et prendre des mesures si applicables. Elle communiquera avec le plaignant et s'assurera de bien comprendre la problématique et au besoin, d'obtenir les renseignements et documents complémentaires. Elle expliquera le déroulement de la démarche au plaignant et l'informera des délais.

- Advenant que la plainte soit jugée non recevable, que le plaignant retire sa plainte ou que le préjudice soit résolu, la décision sera communiquée par écrit.
- Tout au long du processus, les documents rattachés à la plainte seront conservés au sein d'un registre des plaintes jusqu'à un délai de 3 ans à compter de la date de clôture de la plainte.
- Les plaintes seront traitées de manière confidentielle par tous les intervenants.

Les coordonnées pour joindre la personne responsable de la gestion des plaintes sont les suivantes :

Adresse : 6600, chemin du Quai-Marcel-Dionne
La Baie (Québec) G7B 3N9
Téléphone : 418-697-0250 (demander le responsable des plaintes)
Courriel : plaintes@portsaguenay.ca

16.1.5 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES

En plus des aspects généraux de gestion environnementale, des PGE spécifiques ont été élaborés pour chacune des problématiques environnementales importantes du projet, soit :

- la gestion des plaintes;
- la qualité de l'air et le contrôle des poussières;
- la gestion de l'éclairage;
- le contrôle du bruit sous-marin;
- les mammifères marins;
- les matières résiduelles et dangereuses;
- les déversements accidentels.

Ces PGE spécifiques décrivent les mesures de gestion particulières à chaque composante du projet pour éviter, réduire au minimum ou atténuer les effets négatifs potentiels. Des contrôles environnementaux seront spécifiquement élaborés pour chaque composante du projet afin de surveiller les émissions et rejets liés au projet.

Quelle que soit la phase, les résultats du suivi et de la surveillance seront documentés à travers des rapports périodiques (mensuels ou trimestriels) qui renseignent clairement sur l'effectivité de la mise en œuvre du PGE, les contraintes ou difficultés dans la mise en œuvre, le cas échéant, et les mesures et actions à prendre pour les lever.

16.2 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet de Port de Saguenay, une surveillance environnementale sera exercée avant, pendant et après la réalisation du projet et consistera à assurer le respect des engagements et des obligations en matière d'environnement. Cette surveillance environnementale générale sera opérée par le responsable environnement. Il s'agira notamment de :

- suivre et encadrer l'ensemble des tâches qui exigent des mesures préventives, d'atténuation ou correctives en regard de l'environnement;
- mettre en place un système de gestion environnementale (ici le PGE);
- s'assurer que les travaux se fassent dans le respect des autorisations reçues;

- tenir des registres de suivi des conditions d'entreposage et d'élimination des matières dangereuses résiduelles nécessaires au projet;
- suivre les procédures de ravitaillement des équipements pétroliers utilisés en phase de construction et par conséquent, d'encadrer et de suivre les procédures en cas de déversement accidentel, incluant le suivi des conditions d'entreposage temporaire des sols contaminés, le cas échéant.

16.2.1 PRÉCONSTRUCTION

En phase de préconstruction, la surveillance environnementale couvrira les aspects suivants :

- vérifier que les autorisations et permis nécessaires sont obtenus avant le démarrage des activités de construction;
- s'assurer que tous les intervenants sur le chantier soient sensibilisés aux préoccupations environnementales et aux mesures de protection du milieu;
- établir le rôle et les pouvoirs de chacun, selon un système hiérarchisé, afin de pourvoir aux situations non prévues ou de non-conformité et de mettre en place les mesures préventives et correctives appropriées;
- établir les mesures que les intervenants devront appliquer pour protéger l'environnement en fonction de leurs activités respectives;
- vérifier la disponibilité et la compréhension de tous du plan d'intervention en cas de déversement;
- respecter la politique de développement durable et de santé-sécurité de Port de Saguenay (annexe B);
- respecter les procédures en place.

16.2.2 CONSTRUCTION

Avant toute construction, une équipe de surveillants expérimentés sera formée afin de surveiller de façon adéquate l'exécution des travaux.

De concert avec l'entrepreneur principal des travaux, les responsables du chantier et de l'environnement verront aux réunions de chantier, dont une première qui aura lieu au tout début des travaux. Celle-ci aura notamment pour but d'informer et de sensibiliser le personnel affecté au chantier des règles et dispositions environnementales et de sécurité qui devront être observées durant toute la période des travaux et du fonctionnement général des activités de surveillance.

La surveillance environnementale de chantier permettra de documenter et suivre les activités de construction, de prendre au besoin les décisions sur les résolutions des situations de non-conformité, de mettre en place des actions correctives ou des mesures préventives afin de s'assurer que ces non-conformités ne se reproduiront plus.

De façon générale, le responsable de la surveillance environnementale devra effectuer des visites régulières des aires de travail, prendre note du respect rigoureux par les intervenants des divers engagements, obligations, mesures et autres prescriptions, évaluer la qualité et l'efficacité des mesures appliquées et noter toute non-conformité qu'il aura observée. Il devra ensuite faire part de ses observations au responsable de chantier afin que des mesures correctives appropriées soient entendues et adoptées dans les meilleurs délais, le cas échéant.

Les entrepreneurs devront respecter les consignes de Port de Saguenay en ce qui a trait aux activités de chantier selon les horaires établis, mais également à la protection de l'environnement.

Les principaux éléments de surveillance pour cette phase comprennent, entre autres, les activités élaborées dans les sections 3.1 et 3.2 :

- surveillance du niveau sonore subaquatique (construction et durant les activités, pour un certain temps après la mise en opération);
- surveillance et entretien de la machinerie et des équipements;
- gestion des neiges usées;
- gestion des déchets, des résidus de cargaison et des matières dangereuses;
- gestion des incidents environnementaux, des défaillances et de la propreté des lieux;
- protection de la faune aviaire, terrestre et ichtyenne.

Bien que les principaux aspects environnementaux à surveiller en phase de construction sont décrits dans la section 16.3, ils devront notamment s'assurer que la machinerie choisie sera en bon état de fonctionnement (camions et toute autre machinerie utilisée) afin de minimiser les fuites et les risques potentiels de bris pouvant occasionner des déversements. Advenant un bris des équipements ou un déversement accidentel, les mesures d'urgence appropriées seront appliquées afin de contrôler la situation et, le cas échéant, le bris sera réparé immédiatement. La zone touchée et contaminée par les substances dangereuses ou polluantes sera contenue, nettoyée et le matériel contaminé sera enlevé et conduit à un site autorisé via une firme spécialisée. Les matériaux seront disposés dans un lieu d'élimination autorisé. Finalement, le nettoyage des voies de circulation sera effectué au besoin. Les matériaux d'excavation conformes seront réutilisés dans la mesure du possible et si une ségrégation est nécessaire en fonction de niveaux de contamination, ceux-ci seront gérés selon les normes en vigueur. L'ensemble des mesures d'atténuation est décrit à l'annexe 7-A.

16.2.3 EXPLOITATION ET ENTRETIEN

Les modalités de mise en œuvre des mesures de réduction des effets sont présentées dans le plan de gestion à la section 16.4, en particulier en ce qui concerne la responsabilité d'exécution de chaque mesure.

16.2.4 DÉMANTÈLEMENT – FERMETURE

Le démantèlement du site doit faire également l'objet d'une gestion environnementale. Des mesures similaires à celles prévues en phase de construction devront être appliquées pour réduire les risques et les inconvénients, incluant une surveillance des travaux qui permettra d'assurer le bon déroulement des travaux et d'intervenir lors d'une situation particulière.

Les mesures de gestion environnementale sont présentées à la section 16.5.

16.3 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE DE CONSTRUCTION

16.3.1 SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR ET DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES

Le plan de gestion de la qualité de l'air et du contrôle des poussières a pour objectif de :

- s'assurer que les mesures d'atténuation mises en place (annexe H) sont efficaces et apporter, au besoin, des correctifs efficaces pour réduire les émissions atmosphériques imprévues.

Un programme d'entretien des équipements visant la réduction des émissions polluantes du matériel roulant sera également mis en place pour s'assurer du respect des normes apparaissant au Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère du MDDELCC. Un programme d'entretien préventif sera mis de l'avant par ce biais.

Les émissions atmosphériques des véhicules de transport utilisés en phase de construction (matériel, terres excavées ou remblayées, personnel, etc.) seront réduites en limitant dans la mesure du possible le nombre de voyages.

Les équipements du chantier et les génératrices feront l'objet d'une maintenance régulière et seront inspectés par l'entrepreneur en charge des travaux.

Le responsable environnement s'assurera également de la gestion adaptée des stockages des matériaux de construction afin de minimiser les envols de particules et de poussières. Par exemple, les matériaux friables seront stockés dans des endroits à l'abri du vent, les surfaces génératrices de poussières et l'itinéraire emprunté par les véhicules sur le chantier seront arrosés au besoin.

16.3.2 SUIVI DES VIBRATIONS

Le PGE relatif aux vibrations doit prendre en considération les risques liés aux opérations de forage et de dynamitage, particulièrement en bordure de la rivière Saguenay. Il comprend les procédures requises pour éviter la génération de niveaux vibratoires trop importants dans le milieu aquatique ainsi qu'une gestion des projections de pierres ayant le potentiel d'affecter les infrastructures électriques ou autre milieux sensibles, tel que la faune aquatique et le milieu humain (bateaux de plaisance ou navires).

En milieu terrestre, une procédure de vérification des conditions météorologiques sera mise en place pour éviter que les sautages soient réalisés dans des conditions pouvant engendrer des surpressions d'air gênantes aux résidences les plus rapprochées. À titre d'exemple, les sautages seront autant que possible évités lorsque les vents soufflent en direction de celles-ci. Des mesures de vibrations à l'aide de sismographes seront prises systématiquement au cours des périodes de construction et un registre sera maintenu à jour. Le programme pourra être revu en fonction des résultats obtenus au cours des premières années de mesures, mais celui-ci permettra de bien documenter les vibrations générées par chacun des dynamitages et d'optimiser ceux-ci au travers du temps.

En ce qui concerne les mesures à surveiller lors du dynamitage à proximité de l'eau, les lignes directrices de Wright et Hopky (1998) devront être respectées en tout temps. À ce sujet, il est recommandé d'utiliser une campagne « signature » afin d'ajuster les vibrations transmises au milieu marin avant de procéder à des dynamitages de masse. Après ce processus d'optimisation, tout dépassement de normes sera communiqué et des mesures correctives seront mises en place (ex. réduire les charges explosives) pour remédier à la situation.

Un registre prévu à cet effet compilera toutes les données de suivi des opérations de sautage (vitesses de vibrations au sol près des berges, contenu fréquentiel, surpressions d'air) ainsi que toutes les mesures correctrices apportées.

16.3.3 QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

Le PGE spécifique relatif à la qualité de l'eau de surface décrit les mécanismes d'intervention pour assurer le respect des normes environnementales en vigueur concernant les MES.

Sur le site, en phase de construction, outre les mesures d'atténuation proposées (annexe H), le responsable environnement s'assurera que :

- les eaux de lavage des bétonnières et autres équipements similaires soient traitées à l'extérieur du site ou, si nécessaire, récupérées sur place et envoyées à un site d'élimination autorisé;
- les travaux de maintenance urgents soient effectués dans les zones désignées.

16.3.4 GESTION DE L'ÉCLAIRAGE

Le PGE spécifique relatif à l'éclairage décrit les mesures prises pour réduire la luminosité excessive pendant la construction tout en maintenant des niveaux d'éclairage sécuritaires pendant les travaux. Ces mesures incluent :

- limiter l'émission de lumière vers le ciel en utilisant des luminaires qui produisent un éclairage sobre et uniforme qui répondra aux besoins réels de l'éclairage et dont le flux lumineux sera orienté vers la surface à éclairer;
- utiliser des luminaires qui ne présentent aucune émission à plus de 90 degrés;
- limiter autant que possible la période et la durée d'utilisation des éclairages en installant des minuteries et des détecteurs de mouvement et en incitant les travailleurs à éteindre les lumières;
- installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer; porter une attention particulière à l'orientation des lumières portables et à celle de l'éclairage des sources mobiles.

Le responsable environnement s'assurera donc du respect de ces mesures.

16.3.5 CONTRÔLE DU BRUIT SOUS-MARIN

Dans le cadre de ce PGE spécifique, on considère que la principale source de bruit est le bruit provenant du forage et du vibrofonçage de pieux et des palplanches lors de la construction.

Le suivi du niveau sonore subaquatique a pour objectif de s'assurer que les mesures d'atténuation mises en place (voir section 7.12.6) sont efficaces et apporter, au besoin, des correctifs nécessaires et s'assurer que le niveau sonore subaquatique respecte les niveaux de sécurité proposés à l'égard des effets physiologiques et comportementaux sur les poissons selon le type de bruit (bruits d'impacts et bruits continus).

En phase de construction, un suivi sera réalisé en temps réel lors des travaux d'enfoncement des palplanches afin de valider les résultats des simulations, de vérifier l'efficacité des mesures de réduction du bruit et de les ajuster, s'il y a lieu.

16.3.6 SURVEILLANCE DES MAMMIFÈRES MARINS

Les activités de surveillance des mammifères marins seront les suivantes :

- Au cours de la phase de construction, un journal des observations et des incidents concernant les mammifères marins sera conservé dans un registre au site du projet. Pour tout navire venant effectuer une livraison pour les installations, les collisions avec un mammifère marin y seront consignées, ainsi que ses conséquences (mort ou blessures). Les autorités compétentes seront avisées si de tels incidents se produisent.

16.3.7 GESTION DU FORAGE DE PUITS

Peu importe le type de puits à aménager, ils seront conformes au Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (chapitre Q-2, r. 35.2). En fonction de ce règlement, les forages devront suivre les articles suivants issus du Règlement :

- Les travaux relatifs à l'aménagement de l'installation doivent être réalisés de manière à minimiser l'érosion des rives et la coupe de végétation, à limiter les interventions sur le littoral et l'apport de sédiments dans un lac ou un cours d'eau ainsi qu'à prévenir toute contamination des eaux et toute détérioration du milieu.
- Une installation de prélèvement d'eau souterraine en condition artésienne doit comprendre un système de contrôle de l'écoulement des eaux qui permet : 1) de confiner l'écoulement à l'intérieur du tubage; 2) de contrôler les débordements de manière à ce que l'écoulement n'occasionne pas de dommages aux propriétés voisines.
- La finition du sol autour de l'installation de prélèvement d'eau souterraine doit empêcher la présence d'eau stagnante et prévenir le ruissellement d'eau en direction de l'installation sur une distance d'un mètre autour de celle-ci.
- Si le puits est creusé dans une formation rocheuse, un dispositif permettant d'éviter une déformation de l'extrémité inférieure du tubage, tel un sabot d'enfoncement, doit être utilisé. Le tubage doit également être ancré dans le roc par un battage au refus ou jusqu'à 0,6 m de pénétration dans le roc.

16.3.8 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES

La gestion des matières résiduelles et dangereuses favorisera la mise en place de pratiques basées sur les 3RV, c'est-à-dire privilégier la réduction, la réutilisation, le recyclage et la valorisation des matières résiduelles. En minimisant l'élimination, l'empreinte environnementale du projet sera ainsi diminuée.

Outre la collecte d'importantes quantités de matériaux divers qui seront ramassés lors du nettoyage du terrain pendant la préconstruction du terminal, divers types de déchets solides ou liquides seront produits dans chantiers de travaux de construction. Le chantier de construction générera des déchets dont les résidus de bois, de métaux, de béton, les déchets « domestiques », les papiers, les cartons et les huiles et lubrifiants.

Le responsable environnement devra donc s'assurer de :

- la bonne gestion des matières résiduelles est faite et que les entrepreneurs font usage des conteneurs appropriés en quantité suffisante pour assurer la ségrégation des matières résiduelles et rencontrer les besoins du plan de gestion des matières résiduelles selon qu'elles sont récupérables, réutilisables, recyclables ou qu'elles peuvent être valorisées;
- de l'élimination des matières résiduelles à des sites autorisés;
- la collecte et l'entreposage des déchets domestiques dans des conteneurs fermés pour éviter d'attirer les animaux et l'élimination régulière de ces déchets;
- pour les équipements dont l'entretien ne peut facilement être fait à l'extérieur du site, il faudra prévoir la disponibilité d'une ou de plusieurs aires dédiées où les huiles usées et lubrifiants seront entreposés dans des réservoirs fermés.

En ce qui concerne les matières dangereuses, le plan de gestion des produits chimiques, carburants et matières dangereuses en période de construction a pour objectif principal de faciliter la gestion,

l'approvisionnement, l'entreposage, la manipulation et l'élimination de ces produits en toute sécurité et d'empêcher tout rejet non contrôlé à l'environnement.

Le responsable environnement, devra donc s'assurer que les actions suivantes sont bien réalisées :

- Les liquides inflammables et les combustibles, ainsi que les matières dangereuses, sont entreposés et manipulés conformément aux normes applicables.
- Aucun produit chimique n'est déversé ou rejeté dans l'environnement.
- Le plan d'intervention d'urgence du chantier inclut des procédures d'intervention d'urgence concernant les produits chimiques et les matières dangereuses.
- Les matières dangereuses (réactives, inflammables, radioactives, corrosives et toxiques) sont entreposées dans des contenants ou des récipients clairement identifiés.
- Des digues sont prévues autour des réservoirs d'entreposage temporaire de produits chimiques et de carburants déposés sur le sol; ces digues devront contenir au moins 110 % du volume du réservoir le plus grand. L'entrepreneur devra aussi installer des digues (ou autre mesure de confinement) autour des barils de produits chimiques; ces digues étanches devront contenir le plus élevé des volumes suivants : 25 % de la capacité totale de tous les contenants entreposés ou 125 % de la capacité du plus gros contenant.
- Les produits chimiques sont séparés et entreposés en tenant compte de leur compatibilité. Les matières dangereuses appartenant à la même classe pourront être stockées ensemble, à condition qu'il ne puisse pas y avoir de réaction dangereuse, avec combustion ou génération dangereuse de chaleur, de gaz inflammables, poisons ou asphyxiants ou encore formation de substances corrosives ou instables.
- Tout déversement est nettoyé immédiatement. Il devra aussi collecter et traiter ou éliminer les eaux de ruissellement contaminées et le sol contaminé selon une méthode approuvée. Il devra aussi être déclaré aux autorités gouvernementales.
- Le plan d'urgence est élaboré et le chantier est équipé du matériel d'urgence utilisable en cas de déversement accidentel; il devra former les ouvriers à la mise en application du plan d'urgence au chantier.
- Les mesures de surveillance et de contrôle sont mises en place pour le transbordement, la manipulation et l'entreposage des matières dangereuses au chantier.
- Des systèmes de protection incendie et des moyens de confinement secondaires pour les installations d'entreposage sont fournis afin d'empêcher les incendies ou le rejet de matières dangereuses dans l'environnement.
- Le personnel est dûment formé aux pratiques de manipulation, d'entreposage et de confinement des produits chimiques et des matières dangereuses, en tenant compte des postes occupés. Cette formation fera partie du processus d'admission au chantier.
- Le ravitaillement en carburant des véhicules sur le chantier se fait dans des aires prévues à cet effet.
- Les aires d'entreposage de carburant hors terre, de ravitaillement et de lavage seront, si nécessaires, protégées par des digues. Les eaux retenues dans ces digues seront dirigées ou transportées vers des séparateurs eau-huile.
- Des inspections régulières sont faites des contenants de produits chimiques en vrac et emballés, ainsi que des aires protégées par des digues.
- Les eaux pluviales susceptibles d'être contaminées devront aussi faire l'objet d'une surveillance pour déterminer les possibilités d'élimination.

- En cas de déversement, le PMU de Port de Saguenay est déclenché.

Port de Saguenay dispose d'un PMU à jour pour tous les types d'incidents possibles qui peuvent se dérouler dans les limites de son territoire. Ce PMU ainsi que les procédures à suivre en cas de défaillance sont présentés dans le chapitre 13.

16.4 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

16.4.1 SUIVI SOCIAL

Le programme de suivi des communautés locale et régionale vise à évaluer l'efficacité des mesures proposées pour atténuer les effets sur les milieux social et humain durant l'exploitation du terminal maritime. Les résultats du suivi permettront, s'il y a lieu, d'ajuster le programme afin de mieux répondre aux effets identifiés. Le suivi social sera fait via un comité de suivi qui sera mis en place.

La méthode proposée s'appuie essentiellement sur des entrevues avec des représentants d'organismes du milieu et des utilisateurs du territoire. Ces rencontres permettront d'obtenir des informations sur les sujets suivants :

- les effets réels du projet;
- les incidences du projet sur l'utilisation et la fréquentation du territoire dans les secteurs limitrophes au terminal maritime;
- les préoccupations et attentes des communautés locale et régionale, notamment liées à la qualité de l'air, au niveau sonore, aux vibrations, à la circulation des véhicules lourds et à l'état des routes;
- l'efficacité et la pertinence des mesures d'atténuation et de bonification proposées.

Mentionnons qu'il existe déjà une prise en compte continue des préoccupations vis-à-vis du projet, par le biais des rencontres déjà effectuées par Port de Saguenay.

16.4.2 GESTION DE LA NEIGE USÉE

Pour la sûreté des opérations, la sauvegarde de l'environnement et la sécurité de la navigation, il est interdit de déverser de la neige provenant d'un quai ou d'un terminal dans un cours d'eau ou dans un bassin. La neige non contaminée provenant des navires peut toutefois être déversée dans le cours d'eau. Port de Saguenay devra cependant s'assurer que les aires de circulation, le quai et tous les chemins d'accès connexes sont exempts de neige et de glace.

La neige sera poussée le long des chemins et au besoin accumulée sur une surface appropriée dédiée à cette fin. Dans la mesure où cette surface n'est pas suffisante, les neiges seront chargées dans des camions et transportées vers le site d'entreposage autorisé le plus proche.

16.4.3 GESTION DE L'ÉCLAIRAGE

En phase d'exploitation et d'entretien, le suivi du niveau de luminosité nocturne consistera à valider l'établissement du niveau de luminosité adéquat lors de la mise en opération des nouvelles infrastructures portuaires.

Advenant une problématique, outre les mécanismes de gestion des plaintes, les mesures suivantes seront notamment appliquées, à des niveaux qui satisferont les normes de santé-sécurité au travail :

- la modification de l'inclinaison, de l'orientation et de la hauteur des luminaires;
- la réduction du niveau d'éclairage;
- le rehaussement des mats de fixation.

Le système de gestion et de contrôle de l'éclairage à distance permettra de s'assurer du fonctionnement normal et optimal des lampadaires. Les besoins en éclairage seront modulés en fonction des besoins réels en période activité portuaire et en période de non-activité.

16.4.4 CONTRÔLE DU BRUIT SUBAQUATIQUE

En phase d'exploitation et d'entretien, un suivi des émissions sonores au droit des équipements les plus bruyants (moteurs et turbines) et en bordure du site permettra de comparer les mesures avec les seuils de bruit tolérés par la faune aquatique. Ce suivi pourrait être réalisé par le MPO.

Le bruit généré par les bateaux en approche, en accostage et au départ devrait être mesuré en eau afin de documenter leurs effets sur l'ambiance sonore subaquatique, notamment selon le type de bateau et les conditions de navigation. Un suivi similaire devrait également être réalisé durant le chargement des navires.

16.4.5 SUIVIS BIOLOGIQUES

Chaque programme de suivi relatif au milieu biologique a été présenté dans les sections correspondantes du chapitre 8.

16.4.6 MATIÈRES RÉSIDUELLES ET MATIÈRES DANGEREUSES

Pendant la phase d'exploitation du terminal, la production de déchets solides et liquides domestiques et industriels sera contrôlée par le biais de système d'épuration des eaux sanitaires (Ecoflo ou système conventionnel), la récupération des huiles et graisses ainsi que l'évacuation contrôlée des ordures selon les normes et directives ministérielles applicables.

En ce qui concerne les matières résiduelles, les principes suivants seront intégrés :

- Stockage : tous les déchets doivent être stockés dans les zones de stockage désignées à cet effet, qui seront isolées des systèmes de drainage des eaux de surface. Ils doivent être stockés dans des bacs pour éviter tout épandage. Ces bacs doivent être recouverts pour éviter les émissions de poussières et d'ordures dispersées au gré des vents et l'entrée des eaux de pluie dans ces bacs. Si possible, des bacs distincts doivent être fournis pour permettre le triage des déchets à récupérer ou pour prévenir la contamination croisée. La plupart des déchets actifs/dangereux doivent être placés dans des sacs fermés et stockés séparément des autres déchets normaux. Il importe que tous les bacs fournis pour les déchets aient des marquages clairs indiquant le type d'ordure à y mettre et que les déchets ne puissent pas s'y accumuler (c'est-à-dire y être stockés pendant longtemps).
- Suivi et documentation : au cours de la phase d'exploitation et d'entretien, le responsable environnement devra veiller à effectuer des audits des déchets à intervalles réguliers, au moyen d'un registre, pour déterminer :
  - les quantités de matériaux amorphes perdues;
  - les quantités de déchets de chaque type produites;
  - la façon dont les déchets sont manipulés et stockés;
  - le coût de l'élimination des différents types de déchets.

Pour ce qui est des matières résiduelles, le PGE en phase d'exploitation et d'entretien préconise :

- d'envoyer les déchets dangereux aux fins d'élimination en utilisant les services de transporteurs agréés;
- de placer des panneaux indiquant l'emplacement des aires de dépôt, de recyclage et de réutilisation des déchets dangereux. Afficher également une liste des produits qui doivent être traités comme des déchets dangereux;
- que les matières dangereuses et les déchets dangereux doivent être entreposés dans des installations de stockage intérieures, dans des contenants fermés déposés sur des surfaces imperméables (comme du béton), et le plus loin possible des eaux du port;
- de s'assurer que le volume total de déchets dangereux entreposés soit réduit au minimum;
- de conserver un registre des matières et des déchets du site et des dates d'entreposage;
- d'inspecter régulièrement les aires de stockage;
- de conserver un cartable contenant toutes les fiches signalétiques des matières dangereuses requises;
- d'étiqueter tous les contenants en indiquant clairement leur contenu et la date de production;
- que les produits chimiques doivent être soigneusement entreposés afin de réduire au minimum les risques liés aux incendies, aux fuites, aux déversements et au mélange accidentel de substances chimiques incompatibles;
- d'éviter d'entreposer des déchets dangereux et des produits inflammables sur la propriété du port, sauf autorisation écrite de l'administration portuaire et à condition que la méthode d'entreposage satisfasse aux exigences du service d'incendie local;
- d'éviter d'entreposer des batteries, du carburant et d'autres matières inflammables ou dangereuses sur des barges ou d'autres structures flottantes;
- de garder les aires d'entreposage propres et bien rangées; les contenants de produits chimiques doivent être placés sur des étagères ou dans des armoires résistantes au feu;
- qu'à tous les six mois, il faut nettoyer les aires d'entreposage et éliminer les produits périmés ou inutiles comme il convient.

16.4.7 GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

La gestion des eaux de ruissellement est détaillée dans l'annexe D-5). Par ailleurs, les bassins de sédimentation seront inspectés annuellement afin de vérifier leur capacité résiduelle et de déclencher la vidange au moment opportun. Les résidus seront disposés selon la méthode décrite ci-haut sur la gestion des matières résiduelles.

16.4.8 GESTION DES EAUX DE CONSOMMATION

L'article 31.75 de la Loi sur la qualité de l'environnement stipule qu'un prélèvement dont le débit maximum est inférieur à 75 000 litres par jour est soustrait à l'autorisation du ministre ou du gouvernement. Les trois puits de captage d'eau souterraine prévus fourniront 1 100 litres par jour ou moins.

Les suivis des normes et analyses de l'eau potable prescrits par le Règlement sur la qualité de l'eau potable du MDDELCC (chapitre Q-2, r. 40) seront réalisés assidûment. L'eau potable sera échantillonnée pour analyse tous les mois.

16.4.9 GESTION DES RÉSIDUS DE CARGAISON

Les résidus de cargaison sont les résidus solides, habituellement utilisés pour le confinement de la cargaison dans les cales. La plupart du temps composés de bois, ces résidus sont soit retournés dans le navire, soit laissés à quai pour élimination. Dans ce dernier cas, les résidus seront traités comme des matières résiduelles.

16.4.10 GESTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Les articles applicables du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (chapitre Q-2, r. 4.1) seront suivis. Le bon fonctionnement de tous les équipements en lien avec la manutention du concentré d'apatite (convoyeurs, sas des semi-remorques, silos et dôme d'entreposage, etc.) seront vérifiés selon les spécifications techniques des fabricants. De plus, les particules récupérées par un dépoussiéreur à sec devront être manipulées avec soin pour éviter les émissions à l'atmosphère.

16.4.11 DÉVERSEMENTS ACCIDENTELS

Port de Saguenay dispose d'un PMU à jour pour tous les types d'incidents possibles qui peuvent se dérouler dans les limites de son territoire. Ce PMU ainsi que les procédures à suivre en cas de défaillance sont présentés dans le chapitre 13.

16.5 PROGRAMMES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE SPÉCIFIQUES EN PHASE DE DÉMANTÈLEMENT (FERMETURE)

Les procédures de surveillance environnementale applicables au cours de la phase de démantèlement et de fermeture, c'est-à-dire pour les équipements dédiés à la manutention et l'expédition du concentré d'apatite de la compagnie minière Arianne Phosphate (élévateurs de camions, silos et convoyeurs), seront développées lorsque les détails du calendrier de démantèlement et la nature des travaux correspondants seront connus. Ces procédures respecteront de saines pratiques de gestion et la réglementation en vigueur.

La surveillance et le suivi en phase de démantèlement permettront de vérifier les effets appréhendés et de s'assurer du bon déroulement et du succès du plan de restauration (sites à végétaliser) mis en œuvre.

16.6 RÉFÉRENCES

→ WRIGHT, D.G. et G.E. HOPKY.1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes*. Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107. 34 p.