PORT DE SAGUENAY

TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Réponses à la demande d'information n°1 de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Mars 2017
151-05819-00

TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY - ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

RÉPONSES À LA DEMANDE D'INFORMATION Nº 1 DE L'AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Administration portuaire du Saguenay

Version finale

Projet nº : 151-05819-00
Date : Mars 2017

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

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

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

<Original signé par>

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

Date

APPROUVÉ PAR

<Original signé par>

Patrice Maltais
Gestionnaire de projets
Administration portuaire du Saguenay

Date

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.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

ADMINISTRATION PORTUAIRE DU SAGUENAY

Directeur général	Carl Laberge, ingénieur
Gestionnaire de projets	Patrice Maltais

WSP CANADA INC.

Chargé de projet	Jean Lavoie, géomorphologue, M. A.
Spécialistes et collaborateurs	Anne Boiret, M. Sc. A., acoustique
	Dominic Gauthier, biologiste, B. Sc.
	Émilie D'Astous, biologiste, M. Sc., faune aviaire
	Jean-François Poulin, biologiste, M. Sc., spécialiste faune aviaire
	Jérôme Plourde, biologiste, M. Sc.
	Johan Strohmeier, physicien, M. Sc., modélisation atmosphérique
	Julie Malouin, biologiste, B. Sc., milieu marin
	Julie McDuff, biologiste, M. Sc., spécialiste chiroptères
	Pierluc Marcoux-Viel, biologiste, M. Sc.
	Julie Simard, géomorphologue, Ph. D.
	Jean-François Bernier, géomorphologue
	Julien Poirier, ingénieur jr, M. Sc., modélisation atmosphérique
	Luc Bouchard, biologiste, M. Sc., spécialiste ambiance lumineuse
	Marc Deshaies, ingénieur, spécialiste acoustique

WSP CANADA INC. (SUITE)

Spécialistes et collaborateurs	Marc Gauthier, biologiste, Ph. D., spécialiste milieu aquatique
	Mario Heppell, biologiste-aménagiste, M. ATDR
	Martin Pilon, spécialiste modélisation 3D
	Nathalie Martet, chimiste, M. Sc., spécialiste accidents et défaillances
	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
	Richard Brunet, biologiste Ph. D.
	Sylvain Marcoux, ingénieur MBA, spécialiste gaz à effet de serre
Secrétariat	Nancy Imbeault

GROUPE CONSEIL NUTSHIMIT-NIPPOUR

Chargée de projet	Élaine Bougie, architecte-paysagiste
Chargé de projet adjoint	Daniel Courtois, biologiste, M. Sc.
Spécialistes et collaborateurs	François Richard, biologiste, M. Sc.
	Jean-François Savard, technicien en géomatique et informatique
	Stéphane Bernard, ingénieur forestier, M. ATDR

Référence à citer :

WSP / GCNN. 2017. *Terminal maritime en rive nord du Saguenay. Étude d'impact environnemental. Réponses à la demande d'information n^{o} 1 de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale* Rapport produit pour l'Administration portuaire du Saguenay. 418 p. + annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 CONTEXTES, DEMANDES D'INFORMATION ET RÉPONSES 3

RAISON D'ÊTRE DU PROJET 3
AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET 10
DESCRIPTION DE PROJET 19
MÉTHODOLOGIE ET ÉVALUATION DES EFFETS 41
QUALITÉ DES SÉDIMENTS ET DES SOLS 51
QUALITÉ DE L'EAU 65
EAUX SOUTERRAINES ET POTABLES 123
QUALITÉ DE L'AIR 131
AMBIANCE SONORE 147
DYNAMITAGE 157
RISQUES SISMIQUES 160
MILIEUX HUMIDES ET VÉGÉTATION 162
PLANTES MARINES ET HERBIERS INTERTIDAUX 177
POISSON ET SON HABITAT 187
OISEAUX ET ESPÈCES EN PÉRIL 289
FAUNE TERRESTRE 325
PEUPLES AUTOCHTONES 329
USAGE COURANT (AUTRE QU'AUTOCHTONE) 332
PAYSAGES 344
ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES 358
MESURES D'ATTÉNUATION (GÉNÉRAL) 379
SUIVI (GÉNÉRAL) 380
NAVIGATION 389

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 405

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 8	MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE (À VENIR)
ANNEXE 13	PLAN C-01 RÉVISÉ
ANNEXE 23	TABLEAUX 15-1 ET 15-2 RÉVISÉS
ANNEXE 30A	ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE (PHASE I)
ANNEXE 50A	CERTIFICATS D'ANALYSE (ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU 2014)
ANNEXE 62	GAZ À EFFET DE SERRE
ANNEXE 66	PLAN DE GESTION DES POUSSIÈRES
ANNEXE 86A	VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES
ANNEXE 86B	CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES IMPACTÉS
ANNEXE 95B	OBSERVATIONS ET PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE INTERTIDALE
ANNEXE 144	ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES
ANNEXE 149	MESURES D'ATTÉNUATION RÉVISÉES

1 INTRODUCTION

L'Administration portuaire du Saguenay (APS) a reçu de la part de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) une première demande d'information sur l'étude d'impact environnemental (ÉIE), rendue publique le 29 août 2016. Ainsi, une série de questions et commentaires résultant de l'examen de l'ÉIE du projet par le Comité fédéral d'évaluation environnementale (CFEE) a été transmise à l'APS le 15 novembre 2016. Ces questions visent à obtenir des renseignements supplémentaires et des précisions afin de permettre au CFEE de poursuivre son analyse.

Le présent document reprend intégralement le document transmis par l'ACEE, avec CONTEXTE et DEMANDE D'INFORMATION, suivi des RÉPONSES du promoteur. Lorsque la question est à volets multiples, chaque sous-question est au besoin réinscrite dans un encadré, avant la réponse, pour faciliter le suivi pour le lecteur. L'ensemble des cartes, photos, figures, tableaux et annexes accompagnant les réponses du promoteur a été numéroté en fonction des questions de l'ACEE.

2 CONTEXTES, DEMANDES D'INFORMATION ET RÉPONSES

RAISON D'ÊTRE DU PROJET

QUESTION ACEE 1

CONTEXTE

Raison d'être du projet – Justification

Les lignes directrices (p. 13) de l'étude d'impact demandent au promoteur de justifier la réalisation du projet dans une perspective de développement durable en considérant la situation actuelle dans le secteur d'activité. Ces renseignements seront utilisés pour déterminer si les effets environnementaux résiduels négatifs importants sont justifiables, dans les cas où de tels effets seraient identifiés au cours de l'analyse.

À quelques reprises dans l'étude d'impact, le promoteur mentionne que le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay vise actuellement à desservir une seule compagnie, soit la minière Arianne Phosphate et qu'il n'y a « pas d'autres clients potentiels » (p. 2-1).

Toutefois, il est mentionné à la section 2.1.1 (p.2-2) de l'étude d'impact que le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay pourra servir « de catalyseur au développement de la région et ainsi contribuer à combler d'autres besoins à moyen terme ».

À la section 3.1 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne : « Advenant que le terminal soit utilisé par d'autres clients pour d'autres usages, les infrastructures multifonctionnelles pourraient les accueillir ». Étant donné la nature incertaine de l'arrivée d'usagers autres que la minière Arianne Phosphate, l'Agence est d'avis qu'une meilleure description des effets environnementaux du projet liés au caractère multiusager du terminal est requise, notamment ceux de l'aménagement de l'aire de service de 27 225 m² contiguë au quai présenté à la section 3.2.5.1 de l'étude d'impact. Les impacts de cette aire sont peu documentés, alors qu'ils sont significatifs et irréversibles sur la qualité du paysage et l'intégrité du milieu riverain. Cette aire de service serait reliée aux besoins de possibles autres clients, alors qu'aucune étude de marché ne semble supporter ces besoins, ou du moins, les arguments ne sont pas approfondis dans l'étude d'impact.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit définir la raison d'être du projet :

A) Si le projet est autorisé par les instances concernées, le promoteur doit indiquer s'il entend entreprendre par la suite les travaux de construction du terminal maritime indépendamment de l'assurance que celui-ci desservira un ou des utilisateurs.

B) Le promoteur doit présenter une analyse sommaire des besoins possibles auxquels il réfère à la page 2.2 de l'étude d'impact et examiner si ceux-ci ne peuvent pas être comblés par les infrastructures maritimes de Grande-Anse, déjà existantes, bien qu'elles soient localisées en rive sud du Saguenay. Cette analyse doit inclure la justification pour laquelle les besoins de la minière Arianne Phosphate ne peuvent être comblés par le port de Grande-Anse.

C) Le promoteur doit préciser le type de clients potentiels qu'il pourrait accueillir au terminal projeté compte tenu des contraintes de localisation (en rive nord) et d'accès (par camion seulement) du terminal maritime en rive nord du Saguenay, en précisant notamment si le terminal pourrait éventuellement servir à transborder des matières dangereuses.

D) Le promoteur doit préciser quels sont les éléments de conception du terminal qui sont nécessaires aux activités d'exportation du concentré d'apatite et quelles sont les composantes du projet qui ont été adaptées pour permettre de satisfaire d'éventuels besoins pour d'autres clients. Le promoteur doit également préciser quels sont les effets environnementaux supplémentaires liés aux adaptations faites au projet pour permettre de servir ces autres clients, notamment ceux de l'aménagement d'une aire de service de 27 225 m² contiguë au quai présenté à la section 3.2.5.1 de l'étude d'impact.

E) Étant donné que le nouveau terminal a pour principal objectif le transport du concentré d'apatite de la minière Arianne Phosphate, les infrastructures nécessaires à la présence des autres usagers ne sont pas requises à court terme. Le promoteur doit expliquer pourquoi il n'a pas été envisagé d'effectuer le projet par phase, en construisant, dans un premier temps, les infrastructures nécessaires au transport de l'apatite et dans un deuxième temps, les infrastructures nécessaires à un autre client.

RÉPONSE :

A) Si le projet est autorisé par les instances concernées, le promoteur doit indiquer s'il entend entreprendre par la suite les travaux de construction du terminal maritime indépendamment de l'assurance que celui-ci desservira un ou des utilisateurs.

R 1A

Tel que mentionné à la section 2.1.3 de l'ÉIE ainsi que lors de la consultation publique tenue le 5 octobre 2016, l'Administration portuaire du Saguenay (APS) n'entreprendra pas la construction du terminal maritime en rive nord du Saguenay tant que ce dernier n'aura pas l'assurance de l'utilisation du terminal par un client.

B) Le promoteur doit présenter une analyse sommaire des besoins possibles auxquels il réfère à la page 2.2 de l'étude d'impact et examiner si ceux-ci ne peuvent pas être comblés par les infrastructures maritimes de Grande-Anse, déjà existantes, bien qu'elles soient localisées en rive sud du Saguenay. Cette analyse doit inclure la justification pour laquelle les besoins de la minière Arianne Phosphate ne peuvent être comblés par le port de Grande-Anse.

R 1B

Le terminal maritime de Grande-Anse est difficilement accessible (physiquement ou économiquement) pour des clients à grands volumes localisés sur certains territoires situés au nord de la région, compte tenu de la barrière physique que représente la rivière Saguenay, le lac Saint-Jean et les autres tributaires importants, l'absence de réseau ferroviaire du côté nord du Saguenay–Lac-Saint-Jean, ainsi que l'achalandage important et des contraintes urbaines des différents ponts enjambant le Saguenay. Pour ce dernier aspect, signalons que le pont situé le plus près des installations de Grande-Anse, le pont Dubuc, est emprunté quotidiennement par 46 000 usagers de la route, ce qui en fait l'une des principales artères de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean[1]. Le gouvernement du Québec a autorisé des travaux de l'ordre de 45 M$ pour améliorer la fluidité du pont, mais sa capacité reste la même.

Bien qu'ils ne soient pas encore connus, nous faisons référence à des clients du même type qu'Arianne Phosphate, soit dans le domaine de l'exploitation de ressources naturelles nécessitant le transport de grands volumes de produits. Le potentiel d'exploitation de ressources naturelles est actuellement localisé au nord du Saguenay et le transport de grands volumes par les ponts pour atteindre Grande-Anse est problématique. Un point de connexion avec le transport maritime est donc requis en rive nord pour favoriser le développement et l'émergence de ces projets. Entre autres, les grands volumes ne pourront transiter par Grande-Anse pour les mêmes raisons qu'Arianne Phosphate a émises dans son étude d'impact. La

[1] https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/projets-infrastructures/projets/reseau-routier/projets-routiers/saguenay-LSJ-chibougamau/Pages/Pont-Dubuc.aspx

justification pour laquelle les besoins de la minière Arianne Phosphate ne peuvent être comblés par le terminal de Grande-Anse y est exposée. La minière Arianne Phosphate, avant de déterminer le point de transbordement sur les navires, a réalisé diverses études de transport de concentré dans le but d'en arriver à un projet optimal et viable. Dans ce contexte, et afin d'alléger le texte, nous vous référons à la section de l'étude d'impact sur l'environnement d'Arianne Phosphate, qui traite en détail de cette question[2].

Le nouveau terminal possédera ainsi ses caractéristiques propres en termes de capacité et de localisation qui en feront un nouveau pôle d'attraction dans le futur, non pas en compétition, mais en complément à Grande-Anse pour des besoins et des utilisateurs différents.

La présence du nouveau terminal maritime pourrait également, dans le futur, stimuler l'implantation d'industries à proximité, de par l'avantage logistique de son port et la proximité des ressources (forêt, minerais, etc.). Lorsque construit, il pourrait servir de point d'entrée ou de sortie à des marchandises hors norme (charges très lourdes ou hors dimensions) pour desservir le Nord, ou pour exportation par des entreprises manufacturières qui s'établiraient près du site. L'utilisation du nouveau terminal par ce type d'industrie requiert que ces dernières soient à proximité des installations et possèdent des accès conséquents. Les municipalités de Saint-Fulgence et de Sainte-Rose-du-Nord sont actuellement à mettre en place un éco-parc industriel permettant d'accueillir de telles industries à l'intersection de la route 172 et du chemin d'accès au futur terminal. Des entreprises voulant utiliser du hors norme sur la rive nord ne peuvent pas utiliser Grande-Anse à cause des difficultés d'accès techniques (capacité des structures, géométrie, cohabitation avec trafic, etc.).

C) Le promoteur doit préciser le type de clients potentiels qu'il pourrait accueillir au terminal projeté compte tenu des contraintes de localisation (en rive nord) et d'accès (par camion seulement) du terminal maritime en rive nord du Saguenay, en précisant notamment si le terminal pourrait éventuellement servir à transborder des matières dangereuses.

R 1C

En ce qui concerne le transbordement de matières dangereuses, il n'y a pas d'opportunité identifiée actuellement concernant ce type de marchandises. S'il s'avérait que des besoins pour le transbordement de tels produits étaient identifiés dans le futur par d'éventuels clients, ces demandes seront évaluées au cas par cas par l'APS qui s'assurera, le cas échéant, que les opérations soient réalisées de manière sécuritaire et dans le respect strict de la réglementation en vigueur.

Les clients potentiels pour le terminal en rive nord du Saguenay pourraient avoir des besoins ponctuels, temporaires ou à long terme. Les besoins ponctuels peuvent être décrits comme des besoins à la pièce (ex. une minière a besoin d'un gros équipement qui arrivera de l'Europe par navire). Les besoins temporaires ont trait à des besoins sur une courte période (ex. un industriel voulant exporter des pièces préfabriquées d'un immeuble à destination outre-mer). Ce genre de projet peut nécessiter plusieurs voyages de navire, mais il demeure circonscrit dans le temps. Les besoins à long terme sont principalement associés à de l'exploitation de ressources naturelles ou à de la production industrielle. Des installations supplémentaires comme un convoyeur ou des entrepôts/silos pourraient alors être nécessaires pour les besoins à long terme.

Le tableau 1C présente les types de clients potentiels, des types de besoins et des types de marchandises qui pourraient être envisagés.

[2] http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_lac-a-paul/documents/liste_documents.htm#PR
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_lac-a- paul/documents/PR5.1_annexeB.pdf
http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/mine_apatite_lac-a-paul/documents/PR5.2.1_analyse11B.pdf

Tableau 1C. Identification des clients, besoins et marchandises (potentiels)

Type de client	Type de besoin	Type de marchandise
Domaine minier	Ponctuel - Importation	Gros équipements, pièces d'équipements, machinerie
	Ponctuel - Exportation	
	Temporaire - Importation	
	Temporaire - Exportation	Différents types de granulats
	Long terme - Importation	
	Long terme - Exportation	Différents minerais
Domaine forestier	Ponctuel - Importation	
	Ponctuel - Exportation	Gros équipements, pièces d'équipements, machinerie
	Temporaire - Importation	
	Temporaire - Exportation	
	Long terme - Importation	Bois, granules, pièces de bois
	Long terme - Exportation	
Domaine industriel	Ponctuel - Importation	
	Ponctuel - Exportation	Gros équipements, pièces d'équipements, machinerie
	Temporaire - Importation	
	Temporaire - Exportation	
	Long terme - Importation	Pièces préfabriquées, produits transformés ou intrants
	Long terme - Exportation	

D) Le promoteur doit préciser quels sont les éléments de conception du terminal qui sont nécessaires aux activités d'exportation du concentré d'apatite et quelles sont les composantes du projet qui ont été adaptées pour permettre de satisfaire d'éventuels besoins pour d'autres clients. Le promoteur doit également préciser quels sont les effets environnementaux supplémentaires liés aux adaptations faites au projet pour permettre de servir ces autres clients, notamment ceux de l'aménagement d'une aire de service de 27 225 m² contiguë au quai présenté à la section 3.2.5.1 de l'étude d'impact.

R 1D

Le terminal maritime en rive nord du Saguenay est conçu de manière à répondre à la demande de notre futur client, la minière Arianne Phosphate. Nous désirons rappeler ici que le terminal est développé premièrement pour répondre aux besoins de ce client, mais que la conception a été pensée tout de suite en fonction d'ajouts potentiels de clients. Les éléments ajoutés sont reliés en grande partie à des travaux qui seraient difficilement réalisables en pleine opération du terminal, par exemple l'agrandissement de l'aire d'entreposage à l'arrière du quai. Par conséquent, il est plus facile de signaler les composantes du projet qui permettraient d'en faire un terminal multiusager. Le tableau 1D présente les principaux effets environnementaux qui seraient différents si le terminal est à vocation multiusager.

Tableau 1D. Principaux effets environnementaux supplémentaires pour un terminal multiusager

Description	Terminal pour desservir seulement les activités nécessaires à Arianne Phosphate	Effet environnemental supplémentaire prévu pour un terminal multiusager
Aire des silos	Superficie d'environ 18 ha en moins.	Augmentation de 1,8 ha de l'aire de déboisement pour un total de 38,7 ha. Augmentation de la superficie de 1,8 ha où il sera nécessaire de gérer les eaux pluviales.
Aire du quai	Superficie d'environ 15 ha en moins. L'aire aurait une dimension approximative de 12 ha.	Augmentation de 1,5 ha de l'aire de déboisement pour un total de 38,7 ha. Augmentation de la superficie de 1,5 ha où il sera nécessaire de gérer les eaux pluviales.
Excavation de roc	Le volume de roc à excaver à l'aire du quai diminuerait d'environ 550 000 m³. Il y aurait environ 1 050 000 m³ de roc à excaver.	Augmentation de 550 000 m³ de roc à excaver, pour un total de 1,6 Mm³. Augmentation du temps requis de dynamitage d'environ huit semaines pour un total de 25 semaines. Augmentation du temps de production de poussière / bruit en construction.
Paroi rocheuse	La hauteur de la paroi rocheuse serait d'environ 25 m de moins. La paroi aurait une hauteur d'environ 40 m.	Augmentation de la hauteur de la paroi rocheuse de 25 m, pour atteindre 65 m.
Quai	Le quai serait environ 35 m moins long, 9,9 m moins large et le tirant d'eau serait moins grand (12,4 m). La superficie du quai serait environ 2 300 m² moins grande. Il serait encore nécessaire d'avoir une protection de pied dans certaines zones en avant du mur combiné. L'empiètement sur le fond marin serait d'environ 2 700 m² en moins, incluant l'aire réduite du quai et la protection de pied réduite. L'aire d'empiètement du fond marin serait d'environ 15 500 m².	Augmentation de l'empiètement sur le fond marin de 2 700 m² pour un total de 600 m². Augmentation du nombre de pieux à installer de l'ordre de 13 pieux pour atteindre un total de 110 pieux. Augmentation du nombre d'heures de bruit sous-marin pour l'enfoncement des pieux de l'ordre de 260 h pour un total de 2 200 h.

E) Étant donné que le nouveau terminal a pour principal objectif le transport du concentré d'apatite de la minière Arianne Phosphate, les infrastructures nécessaires à la présence des autres usagers ne sont pas requises à court terme. Le promoteur doit expliquer pourquoi il n'a pas été envisagé d'effectuer le projet par phase, en construisant, dans un premier temps, les infrastructures nécessaires au transport de l'apatite et dans un deuxième temps, les infrastructures nécessaires à un autre client.

R 1E

En fait, nous pouvons affirmer que, dans le cadre de l'utilisation éventuelle par un autre utilisateur important (de même envergure qu'Arianne Phosphate par exemple), d'importants travaux supplémentaires devraient être réalisés sur le site. En effet, seuls les éléments nécessaires au transbordement du concentré d'apatite ainsi que ceux qui seraient très difficilement réalisables en phases subséquentes pour différentes raisons (sécurité, économiques, opérationnelles, environnementales, techniques) sont incluses au projet présenté. Toutes autres installations nécessaires à l'implantation d'autres usagers à grand volume ne sont pas

prévues dans le présent projet et devront être réalisées dans des phases ultérieures, le cas échéant. Le projet tel que présenté vise à répondre aux besoins d'Arianne Phosphate et à réaliser les travaux qui sont nécessaires à l'opération d'un éventuel terminal multiusager qui sont avantageux à tous les points de vue (environnement, coût, sécurité, etc.) dans cette phase de travaux. En plus du concentré d'apatite, le terminal tel que proposé pourra ainsi servir à transborder des marchandises qui pourront utiliser les mêmes infrastructures de base prévues au présent projet (ex. quai, aire de quai, chemin d'accès, services communs, etc.). Dans le cadre de tout autre projet d'envergure, il est important de mentionner de nouveau que d'autres infrastructures seront certainement nécessaires (ex. système de manutention mécanisé, entreposage, aménagement de terrains et de chemins, etc.) et que ces travaux seront effectivement planifiés seulement dans le cadre de la réalisation de ces projets. Le cas échéant, ces travaux devront faire l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de la réglementation applicable en vigueur avant la réalisation du projet.

Comme vous pouvez le constater à la réponse R 1D, la très grande majorité des installations sont nécessaires, qu'il y ait un ou plusieurs usagers. Par exemple, le chemin d'accès au quai tel qu'il est présenté dans l'ÉIE est nécessaire autant pour la minière Arianne Phosphate que pour d'autres usagers. En effet, le chemin sera utilisé autant en construction qu'en opération lorsque viendra le temps de faire l'entretien et les réparations sur les équipements majeurs, comme le chargeur de navire. D'autres usagers pourraient voir d'autres utilités au chemin, par exemple l'entrée ou la sortie de matériaux.

En regard de la sécurité durant les opérations et de la faisabilité, et comme la différence d'effort nécessaire à l'implantation des quelques éléments supplémentaires est relativement modeste compte tenu de l'envergure du projet, celui-ci a été planifié en incluant ces éléments qui permettent au terminal d'avoir une vocation multiusager. Nous croyons donc qu'il n'est pas avantageux, et dans certains cas même difficilement réalisable ou hasardeux, de ne pas réaliser le projet tel que proposé. En effet, entre autres en ce qui concerne l'agrandissement de l'aire de quai et des infrastructures maritimes, si ces dernières devaient être agrandies ultérieurement, d'importants problèmes techniques (sécurité, limitation importante des charges, espace pour les manœuvres, disponibilité de site de disposition, chemin d'accès, etc.) et opérationnels (construction durant des opérations en continu, arrêt de production, coûts supplémentaires importants) seraient prévisibles. La construction d'un terminal multiusager tel que proposé se veut en fait une opportunité exceptionnelle de répondre aux besoins actuels et futurs (donc en maximisant l'utilisation potentielle du projet) tout en minimisant les effets environnementaux globaux, les coûts, les contraintes opérationnelles et de sécurité des opérations.

QUESTION ACEE 2

CONTEXTE

Raison d'être du projet – Emplois

À la page 3-27 de l'étude d'impact, il est mentionné que le nombre d'employés nécessaires à la réalisation des travaux de construction du terminal maritime ne sera précisé qu'à la phase d'ingénierie détaillée du projet. Considérant que la nature des travaux à effectuer en phase construction et leur échéancier (164,6 semaines) semblent bien connus (annexe D-7), cette information aurait dû être présentée dans l'étude d'impact.

Pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement, le promoteur énonce qu'il envisage de favoriser la sous-traitance locale et régionale, de même que l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale en tant que mesures de bonification pour la composante *Retombées économiques* (section 10.4; tableau 15-4; annexe H).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter son estimation de la main-d'œuvre requise pour la phase de construction du projet à l'étude.

B) Revoir le texte de la section 10-3 (p. 10-7 à 10-9) en considérant davantage l'aspect emploi, décrivant les effets du projet sur la composante *Profil socioéconomique* pour les communautés locales et régionales.

Préciser quelles mesures ou quels moyens il entend déployer afin d'assurer l'atteinte de son objectif de favoriser la sous-traitance et l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale.

RÉPONSE :

R 2A

À cette étape, il est difficile d'évaluer précisément le nombre d'emplois impliqués dans le projet et la durée de ceux-ci. Ce nombre variera en fonction de la planification du chantier que feront l'entrepreneur et ses sous-traitants. Une évaluation approximative est réalisée par discipline et par corps de métier.

- Civil : 40 emplois
- Structure/Architecture : 30 emplois
- Mécanique : 20 emplois
- Électricité : 12 emplois
- Surveillance chantier et bureau : 5 emplois
- Contrôle de la qualité : 3 emplois

La phase de construction fera intervenir un nombre approximatif de 110 travailleurs, à temps plein et à temps partiel, dépendamment des étapes de construction. Il est à noter que ce nombre d'emplois ne représente pas le nombre de travailleurs au chantier par jour. En tenant compte des emplois impliqués indirectement lors de la phase de construction, soit pour la fabrication, la fourniture et le transport de matériaux et d'équipements et autres services, le nombre d'emplois en phase de construction pourrait alors se chiffrer entre 125 et 175.

R 2B

La section 10.3 (p. 10-7 à 10-9) de l'ÉIE présente les conditions actuelles de la zone d'étude sur le plan socioéconomique pour les communautés locales et régionales. Les effets probables du projet sur cette composante sont décrits à la section 10.4.5 (p. 10-54 et 10-57) et l'importance des effets résiduels à la section 10.4.7 (p. 10-64 et 10-66).

Les modifications suivantes sont apportées à la section 10.4.5 afin de décrire d'avantage l'aspect emploi durant la phase de construction. Ces modifications ne changent pas l'évaluation de l'importance des effets résiduels présentée à la section 10.4.7 de l'ÉIE.

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 au cours des différentes phases du projet. Les travaux de construction sont évalués à 250 M$, avec un impact économique de l'ordre de 14 M$ par année. Ils permettront la création de 110 emplois directs et au total de 125 à 175 emplois (incluant les emplois indirects et induits). Quant aux activités d'exploitation du terminal maritime, elles auront un impact économique de près de 14 M$ par année et permettront l'embauche de 10 à 12 travailleurs.

R 2C

En ce qui concerne l'exploitation et ses activités courantes, l'APS s'est dotée d'une politique et de lignes directrices de gestion financière en ce qui a trait aux appels d'offres et adjudication de contrats. La politique en vigueur sera donc également appliquée au nouveau terminal. Les principes généraux de la politique comprennent les articles suivants :

- Sous réserve de toute disposition légale incompatible, l'APS limitera en autant que possible le processus d'appel d'offres et d'adjudication de contrats à la région du Saguenay–Lac-St-Jean, tout en tenant compte de la qualité et des prix pour les biens et services demandés.
- L'APS doit contribuer à la réalisation des objectifs socioéconomiques des collectivités locales et régionales et être un partenaire important pour le développement économique de la région. À cet effet, l'APS encouragera l'emploi tout en favorisant l'octroi de contrats à l'externe de son organisation.
- Les principes généraux énoncés ci-haut ainsi que la présente politique ne doivent en aucun temps entrer en conflit avec les lois, règlements ou politiques applicables à l'APS, ainsi que ses lettres patentes.

Bref, il est possible, selon la politique, d'accorder certains contrats localement tout en respectant les critères énoncés.

En ce qui concerne les phases de construction et de démantèlement, l'ampleur prévisible des contrats de construction pour ce projet va faire en sorte que les appels d'offres seront d'ordre public et ne pourront être restreints à la région. Dans ce contexte, il est prévu ajouter une clause de contenu local (contrat et sous-traitance) dans les devis afin de signifier notre désir aux entrepreneurs généraux d'inclure de la main-d'œuvre locale et des sous-traitants locaux.

AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET

QUESTION ACEE 3

CONTEXTE

Autres moyens de réaliser le projet – Choix du site

Les lignes directrices de l'étude d'impact demandent au promoteur de déterminer les effets environnementaux de chacun des moyens de réaliser le projet (variantes).

Le tableau 2.1 de l'étude d'impact ne présente pas les estimations de superficies d'empiètement en milieu hydrique et terrestre pour chacune des variantes.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit compléter le tableau 2-1 de façon à présenter les estimations des superficies d'empiètement en milieu hydrique (remblai sous la ligne 0-2 ans) et en milieu terrestre (déboisement et ouverture dans la falaise) pour chacune des variantes.

RÉPONSE :

La comparaison des trois variantes a été réalisée dans le contexte où la minière Arianne Phosphate cherchait le meilleur site pour le terminal, faisant suite au choix de son chemin de transport établi (chemin forestier R-0200 [L-200]). Ce chemin, qui a d'abord fait l'objet de plusieurs alternatives, a été analysé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et a été approuvé par un décret du conseil des Ministres (1139-2015). Le

tableau 2-1 de l'ÉIE dresse des critères environnementaux, techniques, socioéconomiques et économiques qui ont servi à déterminer le meilleur choix pour la localisation du terminal maritime.

Ce choix étant fait, l'ingénierie préliminaire a débuté, pour les installations en milieux hydrique et terrestre du site retenu, soit le site présenté dans l'ÉIE de l'APS. Ainsi, il n'est pas possible de déterminer précisément les superficies demandées pour les autres variantes, car cela requerrait notamment la réalisation de plans d'ingénierie préliminaires complets incluant le quai, les systèmes de manutention et de chargement, ainsi que les systèmes d'entreposage. On peut néanmoins présumer que l'empiètement en milieu hydrique serait plus restreint au site retenu, en raison de la bathymétrie du secteur qui est caractérisée par une pente abrupte. En ce qui a trait au milieu terrestre, les superficies estimées sont inscrites au tableau 2-1 l'ÉIE. De plus, le site retenu était celui le plus éloigné des habitations.

QUESTION ACEE 4

CONTEXTE

Autres moyens de réaliser le projet – Choix du type de quai

À la section 2.2.2 de l'étude d'impact, le promoteur décrit dix alternatives possibles de concept de construction de quai. Le scénario retenu est toutefois celui qui a le plus d'impact sur l'habitat aquatique avec un remblai de 18 200 m². Le tableau 2.3 ne présente pas le même niveau de détail pour les critères environnementaux que pour les critères techniques et économiques. Il n'est pas possible pour le lecteur de bien comprendre à quoi est liée la valeur (entre - - - et + + +) accordée pour les effets à l'environnement de chaque variante de quai (empiètement, bruit sous-marin, etc.).

À la page 2-29 de l'étude d'impact, le promoteur précise que les études géotechniques approfondies nécessaires à la confirmation de la variante de quai 9 n'ont pas été réalisées et ne sont planifiées qu'à la phase des plans et devis définitifs. Considérant que la variante 9 (quai à gravité à mur combiné) est la variante retenue, il semble que les résultats de ces études sont importants pour valider la faisabilité technique de la variante. La valeur accordée à la composante *constructibilité* est ainsi questionnable.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Afin d'assurer l'objectivité de la démarche, expliquer la variante de quai choisie en fournissant pour les critères environnementaux le même niveau de détails que les critères économiques et techniques (tableau 2-3). Il doit tenir compte de tous les critères environnementaux, notamment et sans s'y limiter, de la superficie d'empiètement dans le milieu aquatique, de la quantité de dynamitage nécessaire et du bruit occasionné dans le milieu marin.

B) Justifier de façon plus détaillée, la faisabilité de la variante 9 choisie et revoir la valeur accordée au critère de « constructibilité ».

RÉPONSE :

R 4A

En premier lieu, nous aimerions faire remarquer que bien que la variante retenue ait la plus forte empreinte sur le fond marin, elle n'est pas celle qui occasionne le plus d'impacts sur l'environnement (voir tableau 2.3 de l'ÉIE).

Tel que mentionné à la section 2.2.2.11 et au tableau 2.2 de l'ÉIE, quelque 17 critères différents ont été utilisés pour définir l'impact des 10 variantes de quais et ces critères ont été regroupés en six catégories, tel que montré au tableau 4A-1.

Tableau 4A-1. Détails sur les catégories des critères

Catégorie	Nombre de critères	Liste de critères
Effet sur l'environnement	5	• Dynamitage du fond marin • Nombre de pieux foncés • Nombre de mètres linéaires de palplanches foncés • Empreinte au sol marin • Bruit sous-marin durant la construction
Utilisation et intégration multiusager	4	• Utilisation multiusager • Intégration à l'aire de manutention • Capacité portante • Stabilité du lien avec le convoyeur
Constructibilité	2	• Délai de construction • Niveau de risque technologique de construction
Coûts de construction	1	• Coûts de construction
Opérabilité	4	• Sensibilité aux vents, vagues et glaces • Niveau de risque d'arrêt d'opération • Bruit sous-marin durant l'opération • Opération / réparation en cas d'abordage
Coûts d'entretien	1	• Coûts d'entretien

Chaque critère est important pour l'APS. Pour mener à la présentation du tableau 2.3 de l'ÉIE, nous avons réalisé un travail sur toutes les variantes pour évaluer l'importance relative de chaque critère selon les informations en notre possession. Le résultat de ce travail est présenté au tableau 4A-2. Pour chaque critère, chaque variante a été notée par un pointage de 1 à 10, 10 étant toujours le pointage le plus favorable pour un projet idéal. Par exemple, pour le critère « dynamitage du fond marin », la note 10 représente qu'il n'y a aucun dynamitage. Pour le critère « délai de construction », la note 10 représente un délai court. De ce fait, les moyennes pondérées se retrouvant au bas du tableau montrent que la variante 9 a obtenu une note de 7,92/10 et la variante 1 a obtenu une note de 6,89/10. La note la moins intéressante est de 4,42/10 et est attribuée à la variante 4.

De plus, vous pourrez constater que les critères de la catégorie « effet sur l'environnement » totalisent une pondération de 31 % de l'ensemble des critères. C'est la catégorie qui a le plus de poids dans la grille de décision et, par conséquent, cette catégorie est bien représentée.

Tableau 4A-2. Analyse des types de quais en fonction de 17 critères

		Plage	Cadre	Pondération (%)	Pondération de l'importance de chaque critère par variante (10-> Plus favorable; 1-> Moins favorable)									
					VARIANTE 1 Quai sur pieux élargie	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
Critères	1a) Dynamitage du fond marin	10 à 1	10=Aucun 7=Peu 4=Moyen 1=Beaucoup	11%	10	10	10	10	10	2	1	10	10	10
	1b) Nombre de pieux foncés	10 à 1	10=Très peu 7=Peu 4=Moyen 1=Beaucoup	3%	1	3	5	9	8	10	10	5	3	10
	1c) Nbr mètres linéaires de palplanche foncés	10 à 1	10=Très peu 7=Peu 4=Moyen 1=Beaucoup	3%	10	5	10	10	10	10	10	1	5	10
	1d) Empreinte au sol marin	10 à 1	10=Très faible 7=Peu 4=Moyen 1=Beaucoup	7%	7	5	7	10	8	3	3	1	1	10
	1e) Bruit sous-marin durant la construction	10 à 1	10=Très faible 7=Peu 4=Moyen 1=Beaucoup	7%	7	5	8	9	9	1	1	2	4	10
	2a) Utilisation multiusager	1 à 10	1=Aucun 4=Peu 7=Moyen 10=Beaucoup	5%	5	6	5	1	1	10	10	10	10	1
	2b) Intégration à l'aire de manutention	1 à 10	1=Faible 4=Peu 7=Moyen 10=Beaucoup	3%	10	10	10	1	1	10	10	10	10	1
	2c) Capacité portante	1 à 10	1=Faible 4=Peu 7=Moyen 10=Beaucoup	8%	6	6	4	2	2	10	10	10	10	2
	2d) Stabilité du lien avec le convoyeur	1 à 10	1=Non 4=Peu 7=Pas mal 10=Oui	8%	10	10	10	1	1	10	10	10	10	1
	3a) Délai de construction	1 à 10	1=Très long 4=Long 7=Moyen 10=Court	2%	5	5	7	9	8	1	3	4	4	10
	3b) Niveau de risque technologique de construction	10 à 1	10=Très faible 7=Faible 4=Moyen 1=Élevé	7%	8	8	4	8	5	10	10	7	7	10
	4a) Coûts de construction	10 à 1	10=Bas 7=Moyen 4=Élevé 1=Très élevé	8%	5	3	10	1	10	5	3	4	8	10
	5a) Sensibilité aux vents, vagues et glaces	1 à 10	1=Sensible 4=Moyen 7=Peu 10=Pas sensible	5%	4	5	3	1	2	10	10	10	10	1
	5b) Niveau de risque d'arrêt d'opération	10 à 1	10=Très faible 7=Faible 4=Moyen 1=Élevé	7%	6	7	5	1	2	10	10	10	10	1
	5c) Bruit sous-marin durant l'opération	10 à 1	10=Très faible 7=Peu 4=Moyen 1=Beaucoup	8%	7	7	7	1	1	10	10	10	10	1
	5d) Opération / réparation en cas d'abordage	10 à 1	10=peu contraignant 7=Moyen 4=Élevé 1=Très contraignant	3%	7	7	7	1	1	10	10	10	9	1
	6a) Coûts d'entretien	10 à 1	10=Bas 7=Moyen 4=Élevé 1=Très élevé	5%	4	4	4	1	1	10	7	7	7	6
	Moyenne pondérée			**100%**	**6,89**	**6,53**	**6,96**	**4,42**	**4,86**	**7,42**	**7,04**	**7,43**	**7,92**	**5,65**
	Rang				**6**	**7**	**5**	**10**	**9**	**3**	**4**	**2**	**1**	**8**

Note: Les coûts de construction pour les variantes 5 e 10 ne sont pas connus. Pour les besoins de l'exercice, nous avons établis ces coûts à "bas"

B) Justifier de façon plus détaillée, la faisabilité de la variante 9 choisie et revoir la valeur accordée au critère de « constructibilité ».

R 4B

Des relevés géophysiques réalisés en 2014 ont permis d'identifier la nature générale des différentes couches de sol présentes sous le fond marin. Principalement, l'interface entre la couche de sédiments et le roc sous-jacent a été identifiée avec une bonne précision. Par ailleurs, la nature générale des sédiments dans le Saguenay est bien connue et est généralement homogène dans le secteur. C'est sur ces bases que la faisabilité de toutes les variantes, incluant la variante 9, a été analysée. La présence de blocs à des endroits critiques pourrait influencer la méthode de construction identifiée. Étant donné la connaissance générale du milieu et de l'expérience du site de Grande-Anse, les concepteurs ont tenu compte du risque de la présence de tels blocs dans la couche de sédiments dans leur évaluation de la constructibilité. Aussi, la conception préliminaire du mur de la variante 9 a été réalisée pour ce type de terrain en sélectionnant des tubes comme membrures principales de façon à contrer la présence de blocs dans le mort-terrain. Les études géotechniques plus approfondies dont il est fait mention à la page 2-29 de l'ÉIE serviront entre autres, en ce qui concerne la faisabilité, à établir la présence de blocs épars (« boulders ») dans la couche de sédiments dans laquelle les palplanches et les pieux devront être foncés, ainsi que la qualité du socle rocheux (Raymond Gaudreault, Portha, 18 janvier 2017, comm. pers.).

Toutes les alternatives ont donc été évaluées sur cette base en ce qui concerne cet aspect de la constructibilité. Après révision, nous jugeons donc dans ce contexte que l'appréciation relative de la constructibilité des différentes variantes présentée dans l'étude d'impact est toujours adéquate et ne nécessite aucune modification. Les conclusions de ce chapitre demeurent donc les mêmes.

QUESTION ACEE 5

CONTEXTE

Autres moyens de réaliser le projet – Analyse des effets environnementaux (variante de quai)

Selon l'énoncé de politique opérationnel de l'Agence « Raisons d'être » et « Solutions de rechange » cité en page 14 des Lignes directrices de l'étude d'impact, dans le cas ou plus d'une solution est proposé, il est recommandé d'évaluer les effets environnementaux des autres solutions selon les conséquences de leur divergence par rapport au scénario privilégié.

À la page 2-33 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que si l'étude géotechnique planifiée à la phase des plans et devis définitifs montre que la variante 9 (quai à gravité à mur combiné) n'est pas réalisable, la variante 1 sera retenue (quai sur pieux élargi). Basé sur le tableau 2-7, le promoteur indique qu'il a choisi d'analyser les effets environnementaux de la variante la plus contraignante, soit la variante 9. Bien que la superficie d'empiètement de la variante 9, soit le double de celle prévue pour la variante 1, le promoteur indique qu'il y aurait une possibilité de résonnance par les pieux pour la variante 1 alors que cette possibilité est jugée peu probable pour la variante 9. L'étude d'impact ne présente aucune information quant aux effets que cette résonnance pourrait avoir sur les poissons et les mammifères marins.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Effectuer une analyse détaillée de tous les effets environnementaux qui pourraient être engendrés par la variante 1 sur le milieu aquatique, notamment en lien avec la résonnance des pieux en phase d'exploitation.

B) Présenter un tableau comparatif détaillé des effets environnementaux des variantes 1 et 9.

RÉPONSE :

R 5A et B

Il n'y aura pas de résonnance par les pieux durant l'exploitation, puisque ces derniers seront pleins de béton. Le tableau 5 présente la comparaison des effets environnementaux entre les variantes 1 et 9.

Tableau 5. Comparaison des effets environnementaux entre les variantes 1 et 9

	Variante 1 quai sur pieux élargie	Variante 9 quai à gravité à mur combiné	Remarque
Environnement et socioéconomique			
Dynamique sédimentaire et courants	Faible	Moyen	La variante 1 étant sur pieux, les courants affecteraient moins le fond marin (la berge sera dans les deux cas affectée puisque recouverte).
Bruit subaquatique - Construction	Faible	Très faible	La variante 1 comporte plus de pieux à enfoncer et la variante 9 a des palplanches à mettre en place. Au final, la durée des travaux dans l'eau sera plus longue pour la variante 1.
Bruit subaquatique - Exploitation	Faible	Faible	Les pieux étant pleins de béton, il n'y aura pas de résonnance
Ambiance lumineuse	Faible	Faible	Les deux variantes auront le même éclairage écologique pour la sécurité des lieux.
Flore riveraine	Très faible	Très faible	L'empreinte à l'arrière du quai est la même pour les deux variantes.
Herbiers intertidaux	Faible	Moyen	Les deux variantes ne touchent pas directement les herbiers intertidaux, mais les pieux de la variante 1 affecteraient moins les conditions hydrodynamiques vers la berge.
Empiètement dans l'habitat du poisson	9 000 m²	600 m²	Il y aura une compensation pour les pertes, peu importe la variante.
Utilisation du territoire	Faible	Faible	Les deux variantes de quai n'auront que peu d'effets sur l'utilisation du territoire.
Visuel (paysages)	Moyen	Moyen	L'aspect visuel sera similaire, car il y aura une façade pour la variante 1
Économique			
Coûts de construction	41,4 M$	38 M$	—
Coûts d'entretien	Élevés	Moyens	La variante 1 va requérir un plus grand entretien à cause de la nécessité d'utiliser un système de fragilisation des glaces.
Technique			
Dynamitage du fond marin	Aucun	Aucun	—
Nombre de pieux foncés	242	110	—
Utilisation multiusager	Comporte des limites	Oui	La variante 1 ne permet pas une utilisation maximale à cause des restrictions au niveau de la capacité portante.
Sensibilité aux vents, vagues et glaces	Moyenne	Pas sensible	La variante 1 est plus sensible à cause des glaces

QUESTION ACEE 6

CONTEXTE

Autres moyens de réaliser le projet – Choix du type de matériaux quai

La section 2.2 de l'étude d'impact ne présente pas de variantes pour les matériaux qui seront utilisés pour la conception du quai. Ces matériaux doivent tenir compte de la salinité de l'eau, des fortes marées et de l'action des glaces pour s'assurer d'une pérennité des infrastructures qui seront de moindre impact sur la qualité de l'eau et l'intégrité de la rive et du littoral du Saguenay.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit évaluer les autres moyens de réaliser le projet réalisables sur les plans techniques et économiques et leurs effets environnementaux en matière de choix de matériaux de conception du quai.

RÉPONSE :

Ce type de quai (à gravité à mur combiné) ne permet pas de variantes au niveau des matériaux choisis. En effet, de l'acier (seul matériau utilisé pour la fabrication de pieux et palplanches pour ce type d'usages) d'une épaisseur de 12,2 à 15,9 mm sera utilisé pour les palplanches et les pieux et il sera sélectionné en conception définitive en fonction des résultats de l'étude géotechnique, de la salinité de l'eau et de l'action des glaces. Les matériaux seront protégés de la corrosion par l'installation d'un système à protection cathodique pour assurer l'intégrité et la longévité de l'équipement.

L'intégrité des rives limitrophes et la qualité de l'eau à proximité du quai ne seront pas influencées par le type de matériau retenu.

QUESTION ACEE 7

CONTEXTE

Autres moyens de réaliser le projet – Orientation du quai

L'étude d'impact ne décrit pas la justification du choix de l'axe du quai par rapport à la rive. Ce choix est peut-être relié à des contraintes au niveau des manœuvres d'accostage ou des conditions de courant. Par ailleurs, un quai parallèle à la rive plutôt que perpendiculaire pourrait avoir plus d'impact sur l'intégrité de l'interface entre la rive et le littoral.

À la section 7.6 de l'étude d'impact, il est mentionné que des effets permanents sont « associés à l'effet de l'amplification des contre-courants qui pourrait favoriser localement l'érosion de la berge adjacente ». Aucune mesure d'atténuation n'est prévue relativement à cette composante (section 7.6.6).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Expliquer les éléments qui l'ont amené à faire le choix d'un quai parallèle à la rive.

B) Décrire les éléments de la conception du quai qui permettraient de prévenir les effets de bouts. Si la conception du quai proposée ne tient pas compte des effets de bouts potentiels, le promoteur doit évaluer la possibilité de modifier la conception du quai de façon à prévenir ces effets de bouts et fournir une justification quant à son choix de type de quai.

RÉPONSE :

R 7A

La bathymétrie est le facteur prédominant pour envisager exclusivement un quai parallèle à la berge. En fonction du site sélectionné, il n'est aucunement envisageable de construire un quai perpendiculaire à la rive. En effet, en plaçant le quai d'une longueur de 280 m perpendiculairement à la rive, l'extrémité au large serait localisée au-dessus de 120 m d'eau, là où le fond a une pente descendante. De plus, même si aucune analyse de la pression des glaces ne fût effectuée en regard d'un quai perpendiculaire à la rive, il est réaliste de penser que le quai subirait une pression plus importante par les glaces qui cheminent avec le courant descendant.

Un quai parallèle à la rive est la solution la plus logique, en plus d'être techniquement et économiquement réalisable. Compte tenu de la pente du fond marin, le bord du quai peut être localisé au meilleur endroit

pour obtenir le tirant d'eau visé sans aucun dynamitage ni aucun dragage, ce qui représente un gain environnemental important.

R 7B

La conception du quai a été réalisée en tenant compte de l'effet de bout. Les effets de bout ne seront pas les mêmes pour l'amont et l'aval du quai et dépendront du matériau présent à cet endroit. Les photos 7B-1 et 7B-2 montrent l'amont du quai à marée basse. La limite de la ligne des hautes eaux est caractérisée par la présence de roc sur la partie plus éloignée et la présence d'arbres sur la partie près de la limite nord du quai (petite baie). Tel que mentionné à la page 7-78 (et annexe D-6) de l'ÉIE, un mur de gabions sera mis en place de chaque extrémité du quai, notamment pour protéger la végétation en bordure de l'eau. La photo 7B-3 montre la limite nord (amont) du quai (au droit de la personne sur la photo). On peut remarquer les falaises de roc vis-à-vis le quai, côté terrestre.

La photo 7B-4 présente la limite sud (aval) du quai (au droit de la personne sur la photo). Le littoral est composé de roc et n'est pas sensible à l'érosion. Dans ce cas, l'effet de bout sera non significatif. Dans ce contexte, la conception ne prévoit aucune mesure particulière concernant l'effet de bout.

Compte tenu que les effets de bout seront pris en compte ou négligeables dépendant de l'extrémité du quai, nous confirmons notre choix du type de quai et confirmons que la conception n'a pas à être modifiée.

Photo 7B-1. Site amont du quai envisagé, à marée basse

Photo 7B-2. Site amont du quai envisagé, à marée basse

Photo 7B-3. Limite nord du site (amont) du quai envisagé, à marée basse

Photo 7B-4. Limite sud du site (aval) du quai envisagé, à marée basse

DESCRIPTION DE PROJET

QUESTION ACEE 8

CONTEXTE

Description de projet – Capacité d'utilisation maximale

Tel que spécifié dans les lignes directrices sur l'étude d'impact (p. 1), « 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 ».

Il est mentionné à la section 2.1.1 (p.2-2) de l'étude d'impact que le projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay pourra servir « de catalyseur au développement de la région et ainsi contribuer à combler d'autres besoins à moyen terme », pourtant, seuls les effets environnementaux du premier client sont évalués dans l'étude d'impact.

À la section 3.1, le promoteur précise que « bien que les navires utilisés pour les besoins d'Arianne Phosphate soient actuellement de 50 000 tonnes de port en lourd (TPL), le quai du nouveau terminal serait conçu pour des navires de 100 000 TPL ». Il a aussi été mentionné par le promoteur, lors des activités de consultation publique et lors des rencontres avec les autochtones, qu'il était possible que d'autres infrastructures soient mises en place éventuellement advenant la venue d'autres clients. Ces infrastructures pourraient générer des effets environnementaux importants, dont il est important de tenir compte dans l'évaluation environnementale du projet.

À la section 7.13.5.3 de l'étude d'impact, les effets de la lumière artificielle nocturne sur la faune aquatique sont jugés faibles, notamment parce que le quai sera éclairé seulement durant les opérations de chargement. Cette évaluation semble faite sur la base de la fréquence attendue de navires pour le concentré d'apatite uniquement. Comme le type de quai choisi a été conçu sur la base de la polyvalence des opérations, il est attendu que le nombre d'heures dans l'année où le quai sera éclairé sera supérieur à ce qui est annoncé dans le projet actuel.

L'étude d'impact du projet de construction du terminal maritime en rive nord du Saguenay doit porter sur l'ensemble des effets environnementaux potentiels en considérant un usage multiusager.

DEMANDE D'INFORMATION

Afin d'évaluer les effets environnementaux du potentiel multiusager du terminal, le promoteur doit :

A) Présenter un scénario d'utilisation maximale pour le nouveau terminal multiusager. Ce scénario doit être réaliste et cohérent avec les infrastructures déjà décrites au chapitre 3. Le scénario doit préciser :

- La capacité maximale d'utilisation du terminal maritime en matière de nombre de navires pour différents tonnages de navire.
- La superficie maximale que pourraient occuper d'éventuelles structures de stockage en milieu terrestre pour d'autres clients et les types de structures qui pourraient y être installées (silos ou autre).
- Le nombre maximal de convoyeurs.
- La capacité maximale de camionnage sur le chemin d'accès reliant la route 172 au site du terminal.
- Si des eaux usées contaminées (ex. lavage de réservoirs ou de conteneurs, contaminants générés par des zones d'entreposage ou de déchargement différentes de celles de la minière d'Arianne Phosphate, etc.) pourraient être générées par les autres usagers du port lors de la phase d'exploitation et si oui, quelles seront les mesures d'atténuation mises en place afin d'éviter des répercussions sur la qualité de l'eau.

B) Selon le scénario établi, évaluer les effets environnementaux susceptibles d'être générés par les activités des autres usagers, notamment et sans s'y limiter sur :

- la qualité de l'air;
- le bruit;
- le trafic maritime;
- le poisson et son habitat;
- les mammifères marins, incluant le béluga;
- les conditions socioéconomiques (pratiques d'activités récréatives et touristiques);
- les gaz à effets de serre;
- les effets cumulatifs.

C) Préciser quelles sont les différences en termes d'effets environnementaux du passage et du temps passé à quai par navire de 100 000 TPL en comparaison d'un navire de 50 000 TPL, notamment pour le bruit terrestre et sous-marin et l'émission de gaz à effet de serre.

D) Évaluer l'impact de la lumière artificielle sur la faune aquatique, advenant un achalandage plus élevé au terminal projeté.

RÉPONSE :

A) Présenter un scénario d'utilisation maximale pour le nouveau terminal multiusager. Ce scénario doit être réaliste et cohérent avec les infrastructures déjà décrites au chapitre 3. Le scénario doit préciser :

- La capacité maximale d'utilisation du terminal maritime en matière de nombre de navires pour différents tonnages de navire.
- La superficie maximale que pourraient occuper d'éventuelles structures de stockage en milieu terrestre pour d'autres clients et les types de structures qui pourraient y être installées (silos ou autre).

- Le nombre maximal de convoyeurs.
- La capacité maximale de camionnage sur le chemin d'accès reliant la route 172 au site du terminal.
- Si des eaux usées contaminées (ex. lavage de réservoirs ou de conteneurs, contaminants générés par des zones d'entreposage ou de déchargement différentes de celles de la minière d'Arianne Phosphate, etc.) pourraient être générées par les autres usagers du port lors de la phase d'exploitation et si oui, quelles seront les mesures d'atténuation mises en place afin d'éviter des répercussions sur la qualité de l'eau.

R 8A

Le terminal maritime en rive nord du Saguenay est prévu pour être à vocation multiusager. Actuellement, un seul client a démontré son intérêt. Les sections suivantes visent à définir le scénario maximal d'utilisation du terminal. Le scénario présenté est strictement hypothétique et présente un exemple d'utilisation maximale autant des installations maritimes que des infrastructures routières entre la route 172 et le terminal **en période de pointe pour tous les usagers**. En particulier pour les infrastructures routières, les scénarios présentés considèrent les moments d'achalandage maximums concourants en période de jour sur semaine.

Capacité maximale d'utilisation du terminal

Il est cité par certaines instances qu'une occupation d'un poste à quai de 60 % est extrêmement élevée pour une installation publique. Il n'existe toutefois pas de référence dans ce domaine et l'information que possède Transports Canada (TC) à ce sujet est très limitée et ne peut être divulguée pour des raisons de confidentialité (Jean-Philippe Boucher, TC, comm. pers.).

L'utilisation d'un poste à quai est définie par le nombre de périodes de 12 h (12 h = 1 occupation) qu'un navire est amarré au quai annuellement, divisé par le nombre de périodes de 12 h potentielles dans une année. Ainsi, annuellement il y a 730 occupations à quai potentielles. Aux fins de l'exercice, il est important de savoir que le futur terminal aurait un seul poste à quai.

Nous avons défini un scénario plausible, mais extrême, d'utilisation du quai du terminal en rive nord du Saguenay. Ce scénario est un des scénarios potentiels et pourrait hypothétiquement se produire si tous ces clients se présentent. Ce scénario comprend deux clients de vrac à gros volume (long terme), un client de vrac à petit volume (long terme ou court terme) et un client de marchandise générale (ponctuel).

Client Arianne Phosphate (vrac de gros volume)

Ce client est connu et nous avons utilisé les informations inscrites dans l'ÉIE.

- → 1 navire = 30 h au quai = 3 périodes de 12 h
- → 60 navires/an x 3 périodes de 12 h = 180 occupations à quai/an
- → Nombre de périodes d'occupation à quai potentiel annuellement : 730
- → Taux d'occupation = 180 / 730 = 25 %

Client potentiel du secteur minier (vrac de gros volume)

Comme il est aléatoire de définir quel client potentiel pourrait être accueilli aux installations futures, nous proposons de prendre exactement le même type de client qu'Arianne Phosphate avec les mêmes tonnages annuellement, les mêmes types de transbordement et de chargement, ainsi que les mêmes temps à quai. Le mode de transbordement et d'entreposage serait semblable, soit des camions hors-norme de 120 tonnes, déchargement et transbordement avec des convoyeurs de même type. L'entreposage pourrait se faire soit en silo, soit en hangar. Aux fins de l'exercice, nous avons présenté un entreposage en hangar.

Notez qu'il serait nécessaire de construire un nouveau hangar et un nouveau convoyeur jusqu'au convoyeur de quai. Le convoyeur de quai et le chargeur de navire serviraient aux deux clients du secteur minier.

- 1 navire = 30 h au quai = 3 périodes de 12 h
- 60 navires/an x 3 périodes de 12 h = 180 occupations à quai/an
- Nombre de périodes d'occupation à quai potentiel annuellement : 730
- Taux d'occupation = 180 / 730 = 25 %

Client potentiel du secteur minier (vrac de petit volume)

Un client d'importation/exportation de vrac de petite quantité pourrait être accueilli au futur terminal. Ce client utiliserait l'aire de manutention au quai pour emmagasiner le matériau et des camions routiers seraient utilisés pour entrer/sortir le matériau. Supposons que le navire soit un navire de 20 000 TPL et que le matériau serait entré/sorti de l'aire de manutention en 14 jours (24 h/jour), ceci représente environ 6 camions (10 roues) à l'heure.

- 1 navire = 48 h au quai = 4 périodes de 12 h
- 10 navires/an x 4 périodes de 12 h = 40 périodes d'occupation à quai/an
- Nombre de périodes d'occupation à quai potentiel annuellement : 730
- Taux d'occupation = 40 / 730 = 5,5 %

Client potentiel pour marchandise générale

Un client d'importation/exportation de marchandise générale pourrait être accueilli au futur terminal. Ce client utiliserait l'aire de manutention au quai pour emmagasiner de la marchandise et des camions routiers seraient utilisés pour entrer/sortir la marchandise. Supposons que le navire soit un navire de 20 000 TPL et que la marchandise serait entrée/sortie de l'aire de manutention en 14 jours (12 h/jour) avec environ 2 camions/jour.

- 1 navire = 24 h au quai = 2 périodes de 12 h
- 10 navires/an x 2 périodes de 12 h = 20 occupations à quai/an
- Nombre de périodes d'occupation à quai potentiel annuellement : 730
- Taux d'occupation = 20 / 730 = 2,7 %

Taux d'occupation obtenu avec ce scénario théorique :

- Arianne Phosphate : 25 %
- Minière gros volume : 25 %
- Minière petit volume : 5,5 %
- Marchandise générale : 2,7 %
- **Taux d'occupation total : 58,2 %**
- **Nombre de navires : 140 navires/an (120 navires de 50 à 100 000 TPL; 20 navires de 20 000 TPL)**

Superficie maximale d'utilisation du terminal

La figure 8A-1 présente un scénario d'utilisation du terminal en fonction des clients potentiels (capacité maximale) décrits à la section précédente. Toute modification des clients engendrerait nécessairement une modification de l'utilisation de la superficie du terminal. Toutefois, dans la mesure de connaissances limitées sur les clients potentiels, ce scénario est admissible. Les ajouts par rapport aux plans présentés antérieurement sont de couleur cyan.

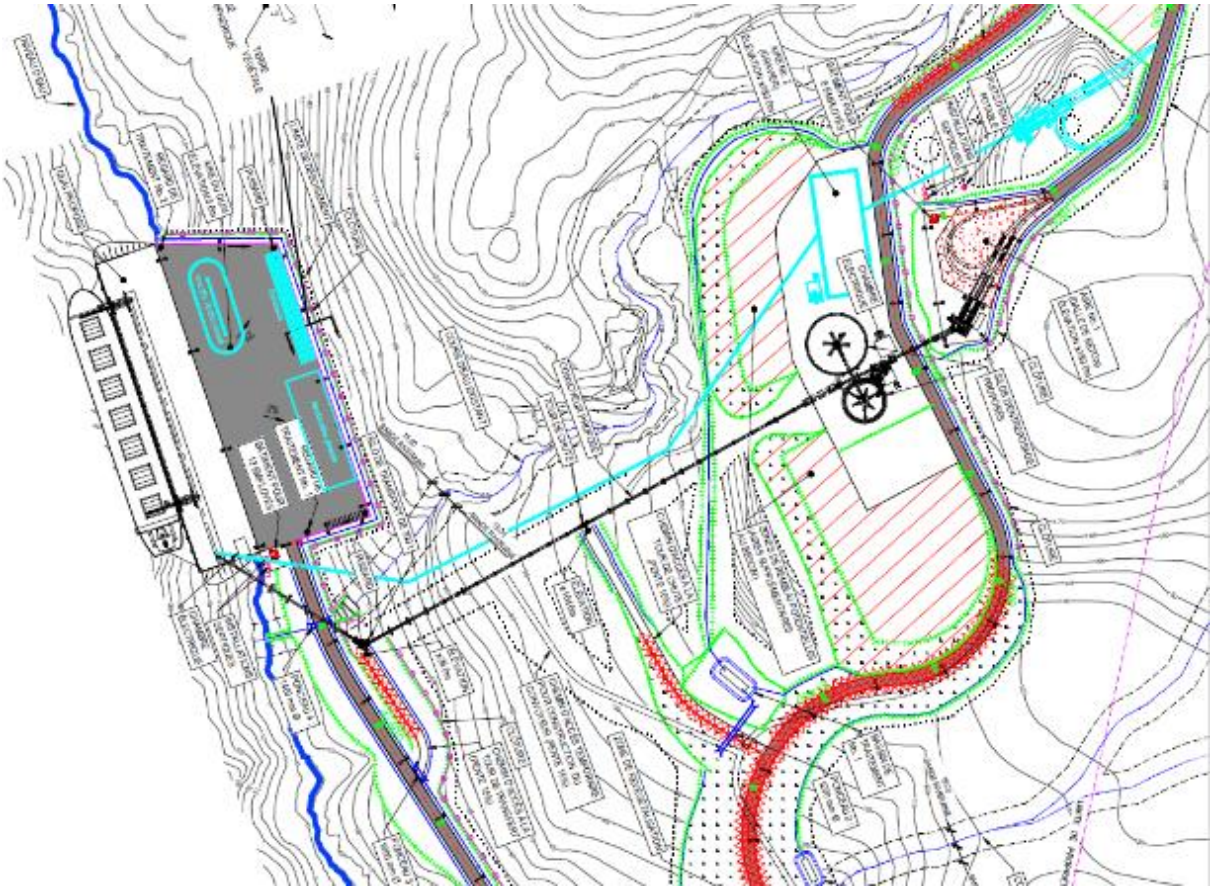


Figure 8A-1. Scénario d'utilisation du terminal en fonction des clients potentiels (capacité maximale)

Nombre maximal de convoyeurs

Le scénario élaboré dans la section précédente présente deux convoyeurs de même capacité. En fonction des clients potentiels et du tonnage transbordé, il pourrait arriver qu'il y ait trois convoyeurs dont deux de plus petite capacité.

Capacité maximale de camionnage de la route d'accès au terminal

La route d'accès au terminal entre la route 172 et la guérite du terminal aura environ 6,8 km. Cette route relève du projet de mine d'apatite d'Arianne Phosphate qui a obtenu son décret (1139-2015) du MDDELCC.

Pour les routes forestières telles que la route comprise entre la route 172 et la guérite du terminal, le Guide de signalisation routière sur les terres du domaine de l'État du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) présente des classes de chemins forestiers et leurs critères de conception, dimensions,

alignements, matériaux et types d'ouvrages permis. Il n'existe pas de guide consacré à la capacité maximale de ces routes.

Pour le chemin entre la guérite et le quai, que nous ne considérons pas comme une route forestière puisqu'elle sera pavée, les critères de conception du Tome 1 – Conception routière du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) ont été utilisés.

Pour tenter de répondre à cette question, nous allons examiner l'achalandage de camions sur ce chemin, en fonction du scénario de clients potentiels établi au préalable. Certes, quelques travailleurs vont utiliser cette route en exploitation, mais ce transport sera négligeable par rapport au camionnage. Le tableau 8A présente un récapitulatif du camionnage possible pour le scénario établi. Il est important de rappeler que ce scénario montre la période de pointe pour tous les usagers, en même temps; c'est-à-dire que le scénario présenté considère les moments d'achalandage maximums concourants en période de jour sur semaine. Notez que le camionnage réel pourra différer, mais ce scénario permet de saisir l'intensité maximale possible du trafic sur cette route en période de pointe selon le scénario établi.

Tableau 8A. Récapitulatif du camionnage possible sur le chemin d'accès au terminal maritime

Client	Scénario	Camion chargé		Camion à vide	
		Vitesse (km/h)	Temps sur route (minutes)	Vitesse (km/h)	Temps sur route (minutes)
Arianne Phosphate	Deux camions 120 tonnes aux 20 minutes	36	11	58	7
Minière gros volume	Deux camions 120 tonnes aux 20 minutes	36	11	58	7
Minière petit volume	Six camions 10 roues à l'heure durant une période de 14 jours	70	6	70	6
Marchandise générale	Deux camions par jour durant 14 jours	50	8	50	8

Nous avons évalué, pour une journée typique du transport le plus intense, le nombre de camions (autant à l'aller qu'au retour) présents sur le chemin d'accès au terminal (6,8 km). La figure 8A-2 montre le pourcentage cumulatif de temps où 1, 2, 3 à 8 camions seront présents en même temps sur le chemin. Avec ce scénario, nous pouvons établir que 100 % du temps il y aurait deux camions (les deux ensembles puisque les deux gros usagers transporteraient avec les camions en convoi) sur le chemin et qu'environ 10 % du temps il y aura huit camions sur le chemin. Selon ce scénario de clients potentiels, il n'y aurait pas plus de huit camions en même temps (couvrant les deux sens) sur ce chemin de 6,8 km.

Gestion des eaux usées des autres clients

Le scénario multiusager décrit précédemment propose que le terminal pourrait desservir trois autres clients potentiels, soit un client du secteur minier pour des matériaux en vrac de gros volume, un client du secteur minier pour des matériaux en vrac de petit volume et un client pour la marchandise générale. Pour le moment, comme les types de matériaux miniers et de marchandises potentiels sont inconnus, il n'est pas possible de cibler les contaminants qui pourraient être générés par les autres usagers du terminal.

Les eaux en provenance du drainage des surfaces seront à la base captées par les différents ouvrages de gestion des eaux pluviales mis en place sur le site (bassins de rétention, regard de traitement et autres aménagements qui pourraient être ajoutés en ingénierie détaillée). De nouvelles mesures d'atténuation visant à respecter les normes et exigences de rejet en vigueur seront imposées aux nouveaux usagers du

terminal, dont les marchandises transportées et les activités sur le site risquent de générer des eaux contaminées autres que ce pour quoi seront conçus les ouvrages de captage du projet actuel.

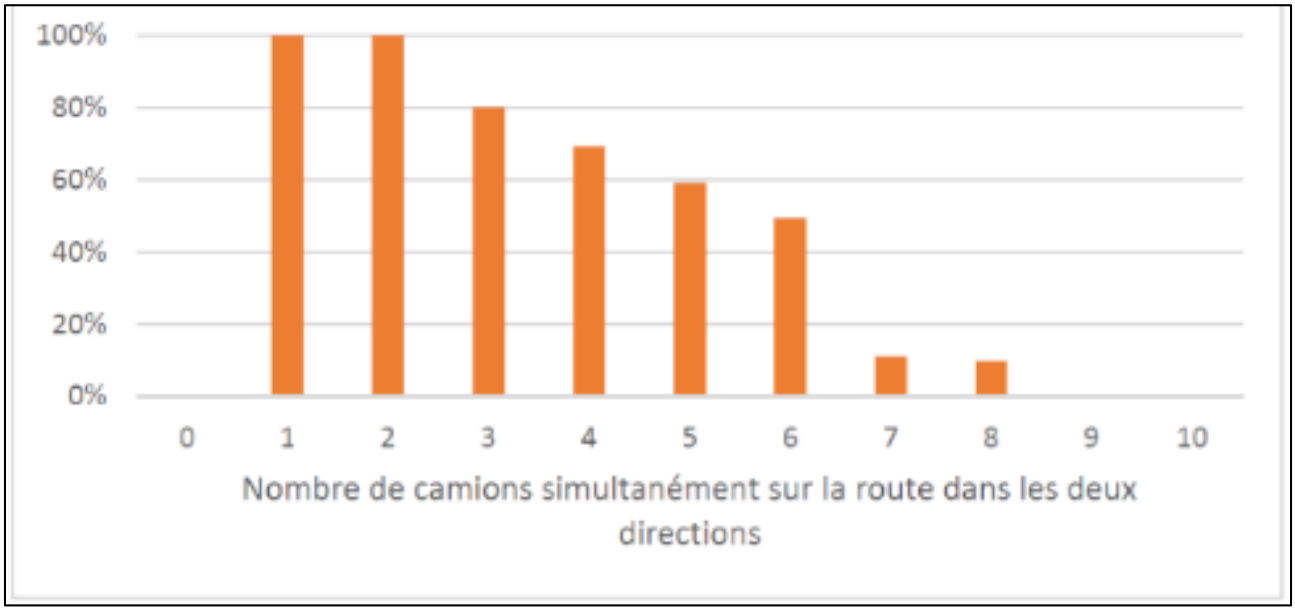


Figure 8A-2. Pourcentage cumulatif de temps où des camions seront présents en même temps sur le chemin d'accès au terminal

B) Selon le scénario établi, évaluer les effets environnementaux susceptibles d'être générés par les activités des autres usagers, notamment et sans s'y limiter sur :

- la qualité de l'air;
- le bruit;
- le trafic maritime;
- le poisson et son habitat;
- les mammifères marins, incluant le béluga;
- les conditions socioéconomiques (pratiques d'activités récréatives et touristiques);
- les gaz à effets de serre;
- les effets cumulatifs.

R 8B

Qualité de l'air

Il a déjà été établi que le convoyeur et le chargeur de navire ne pourraient fonctionner en même temps pour les deux clients potentiels du secteur minier. Ainsi, la qualité de l'air avec un terminal multiusager fonctionnant à pleine capacité a été évaluée, en considérant un navire et une des deux minières (convoyeur et chargeur de navire), en plus du camionnage réalisé par toutes les entreprises envisagées (R 8A). Considérant qu'une modélisation requière des données très précises sur les équipements, il a été considéré que des équipements similaires seraient utilisés par les deux minières. La modélisation révisée est présentée à l'annexe 8.

Bruit

Le futur terminal n'aura qu'un seul quai pour accueillir un seul navire à la fois. Des installations d'entreposage de matériel et un second convoyeur pourraient être installés. Toutefois, lors de la présence d'un navire, un seul convoyeur vers le navire fonctionnera. Le principal changement en termes d'émission sonore sera l'augmentation du camionnage. Ainsi, afin d'établir le scénario le plus critique, le camionnage supplémentaire issu des autres projets potentiels a été ajouté à la modélisation existante.

Le scénario de camionnage ajouté à notre modélisation sonore considère les moments d'achalandage maximal en période de jour sur la semaine. Une journée typique du transport le plus intense présent sur le chemin d'accès du terminal en simultané a été calculée. Ainsi, il n'y aurait pas plus de huit camions en même temps sur le chemin. Le tableau 8B-1 indique le nombre de camions dans l'heure qui a été considérée dans la simulation. Le tableau 8B-2 indique les résultats des niveaux sonores de la nouvelle simulation, soit les activités portuaires et les activités de camionnage sur le chemin d'accès du terminal maritime de l'ensemble des usagers.

Le camionnage de la minière petit volume et pour le vrac a peu d'influence sur les résultats des simulations. Les niveaux de bruit calculés sont tous inférieurs au critère de la NI 98-01 du MDDELCC.

Tableau 8B-1. Camionnage possible sur le chemin d'accès au terminal maritime

Client	Équipement	Nombre/heure	Puissance acoustique (dBA)
Arianne Phosphate	Camion 120 tonnes	6	116
Minière gros volume	Camion 120 tonnes	6	116
Minière petit volume	Camion 10 roues	6	105
Marchandise générale	Camion	1	105

Tableau 8B-2. Résultats sonores des simulations d'exploitation à capacité maximale – critère provincial

Point récepteur	Résultats niveaux sonores ($L_{Ar,\ 1h}$ – dBA)[1]	Limite sonore (dBA)	
	Exploitation	Jour	Nuit
P11	34	55	50
P20	35		
P30	35		
P32	35		
P34	35		
P42	38		
P43	41		
P44	41		
P45	38		

[1] Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, $2x10^{-5}$ Pa.

Trafic maritime

L'augmentation du trafic maritime est abordée à la question 99A.

Poisson et son habitat

Les effets de l'augmentation du trafic maritime sont abordés à la réponse de la question 105A.

Mammifères marins, incluant le béluga

Les effets d'un terminal multiusager sur les mammifères marins et le béluga sont en regard de l'augmentation du trafic maritime. Ces aspects sont abordés aux réponses aux questions 99 et 100.

Conditions socioéconomiques

Les pratiques d'activités récréatives et touristiques avec un quai multiusager auront les mêmes effets temporaires, mais avec une fréquence un peu plus grande, notamment pour la saison estivale. Ces divers aspects ont d'ailleurs été abordés aux réponses des questions 132, 139 et, dans une moindre mesure, 9B.

Gaz à effet de serre

Les effets d'un quai multiusagers sur les gaz à effet de serre (GES) ont été abordés en réponse à la question 62.

Effets cumulatifs

Les effets cumulatifs ont fait l'objet de multiples questions (72, 99, 100, 107, 112, 121, 141 et 144), où les effets d'un terminal multiusager ont été abordés. Il en est également question pour l'ambiance lumineuse à la réponse de la question 8D.

C) Préciser quelles sont les différences en termes d'effets environnementaux du passage et du temps passé à quai par navire de 100 000 TPL en comparaison d'un navire de 50 000 TPL, notamment pour le bruit terrestre et sous-marin et l'émission de gaz à effet de serre.

R 8C

Les effets environnementaux, évalués dans l'ÉIE, ont été réalisés en fonction d'un navire d'environ 100 000 TPL. En ce qui concerne plus particulièrement les GES, les navires entre 50 000 et 100 000 TPL ont des émissions similaires, avec environ 4 g de CO_2/tonne-km (MLTC et TECNITAS 2009).

Pour le bruit subaquatique et terrestre, mis à part le temps de remplissage plus long, il serait passablement le même; il y aurait cependant moins de bateaux à quai. Par contre, il demeure possible que le bruit d'un navire de 100 000 TPL soit légèrement plus élevé en déplacement en comparaison d'un navire de 50 000 TPL. Toutefois, il faudrait plus de détails sur les caractéristiques de ces navires pour statuer.

D) Évaluer l'impact de la lumière artificielle sur la faune aquatique, advenant un achalandage plus élevé au terminal projeté.

R 8D

L'évaluation des effets environnementaux sur la faune aquatique a été réalisée considérant le type d'habitat en place ainsi que les niveaux d'émission de lumière artificielle reliés aux nouveaux aménagements en termes d'intensité et de durée.

En ce qui concerne les cours d'eau, aucun effet n'est attendu par le projet de terminal sur la faune aquatique pour les cours d'eau T1 et T2 qui ne présentent pas de population de poisson en raison des caractéristiques de l'habitat défavorables reliées au relief du secteur qui est très accidenté et à plusieurs obstacles infranchissables. Aucune capture n'a été réalisée lors des pêches électriques. De plus, la modélisation des conditions futures ne présente aucune lumière artificielle émise sur ces cours d'eau. Donc un achalandage plus élevé au terminal ne présentera **aucun effet**.

Le Saguenay présente une forte turbidité naturelle de l'eau dans sa couche supérieure d'eau douce (0-15 m) qui limite considérablement la pénétration de la lumière vers les zones plus profondes. Les résultats obtenus au printemps et à l'automne présentés au tableau 7-15 de l'ÉIE font état de mesures de turbidité en surface et jusqu'à 15 m de profondeur pouvant atteindre jusqu'à 5 NTU. Les matières en suspension (MES) et la turbidité de l'eau sont les plus élevées entre 9 m et 15 m, près de la thermo-halocline qui représente une zone de mélange entre l'eau saumâtre de la couche supérieure et la couche salée profonde.

La zone intertidale influencée par la marée est caractérisée par des conditions très contraignantes pour la survie d'organismes épibenthiques en raison de l'effet des glaces, des importantes variations de niveaux d'eau, de température, de salinité, etc. Les relevés de terrain n'ont permis d'identifier aucune utilisation ni présence d'organisme dans le secteur du projet. Les habitats s'y retrouvant se situent dans une zone escarpée, principalement rocheuse qui limitent la colonisation par les organismes qui deviennent plus présents aux environ de 20 m de profondeur.

En ce qui concerne les poissons et leur habitat, le secteur du terminal ne représente pas d'intérêt particulier outre que pour les déplacements puisque la disponibilité d'abris y est relativement rare dans le peu d'herbiers aquatiques ou le substrat rocheux en escarpement. Les conditions ne sont pas propices à la reproduction ou l'alevinage d'une espèce en particulier et la productivité est limitée.

La modélisation des conditions futures a démontré que l'intensité de la lumière artificielle émise indirectement (car non dirigée vers le Saguenay) par les installations du terminal durant les opérations de chargement sera très faible et localisée aux deux extrémités du navire (figure 7-40 de l'ÉIE, pire cas en situation hivernale). Rapidement le niveau de lumière résultant au niveau de la surface de l'eau sera comparable à une nuit de pleine lune (1 lux et moins).

Compte tenu de cette analyse, l'effet relié aux opérations du terminal maritime en rive nord du Saguenay avec un achalandage plus élevé prolongeant la durée de l'émission de lumière artificielle nocturne est toujours jugé **faible** et **non important**.

QUESTION ACEE 9

CONTEXTE

Description de projet – Zone de juridiction du port

À la page 1-1 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que « 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 ». De plus, il mentionne à la page 7-83 que les installations de pêche blanche ne sont pas autorisées dans l'actuelle zone de juridiction de l'Administration portuaire du Saguenay et que cette zone sera éventuellement agrandie jusqu'aux limites du PMSSL.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une carte présentant la zone de juridiction de l'Administration portuaire du Saguenay tel que présentée dans la demande d'ajustement de sa zone de juridiction faite à Transports Canada.

B) Préciser les effets que l'agrandissement de la zone de juridiction de l'Administration portuaire du Saguenay pourrait avoir sur les activités de pêches récréatives et autres activités récréotouristiques nautiques réalisées dans le secteur du projet.

RÉPONSE :

R 9A

La demande faite à Transports Canada consiste à ce que la zone de juridiction de l'APS soit étendue du côté de la Baie des Ha! Ha! ainsi que jusqu'à la limite du Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL). La nouvelle zone qui couvrirait entièrement la Baie des Ha! Ha!, comme cela était avant 1999, est montrée sur la figure 9A.

Figure 9A. Zone de juridiction projetée présentée à Transports Canada

Notez que la zone de juridiction projetée a été relevée par un arpenteur-géomètre et que celle-ci est délimitée par les coordonnées inscrites au tableau 9A.

Tableau 9A. Coordonnées de la zone de juridiction projetée

Ligne frontière	Latitude	Longitude
Délimitation Ouest (pont Sainte-Anne)	48° 25' 51"	-71° 04' 05"
	48° 26' 05"	-71° 04' 03"
Délimitation Est (Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent)	48° 22' 32"	-70° 42' 19"
	48° 20' 56"	-70° 41' 42"

R 9B

L'APS adresse présentement une demande au ministre des Transports du Canada en vue de modifier sa zone de juridiction actuelle pour y réintégrer le secteur de la Baie des Ha! Ha! ainsi que pour y ajouter une zone en aval de son actuelle limite jusqu'à la frontière du PMSSL. Ces modifications conféreront à l'APS la légitimité et les moyens d'agir à titre de coordonnateur maritime local dans l'intérêt et au bénéfice de l'ensemble des usagers actuels et futurs du plan d'eau à l'intérieur de ces limites. Cette modification permettrait aussi d'éliminer la zone non réglementée actuelle entre le PMSSL et la zone de juridiction de l'APS.

Plusieurs activités récréatives et nautiques doivent cohabiter sur le Saguenay. En effet, c'est un plan d'eau très actif. On parle notamment en été/automne d'activités nautiques de plaisance dont entre autres des bateaux de plaisance motorisés, des voiliers, des kayaks et du kitesurf, en plus de navires de croisières et de cargos commerciaux. En hiver, la Saguenay est également très occupé avec les activités de pêche sur glace (pêche blanche), de motoneige, de snowkite, d'entretien du chenal par les brises-glaces, en plus de la présence de navires marchands. Il apparaît donc primordial pour l'APS d'augmenter dans sa zone de juridiction la sécurité sur le plan d'eau au moyen d'une gestion locale bénéficiant des pouvoirs accrus en matière d'instructions, d'avertissements et de pouvoirs coercitifs.

En hiver, la pêche blanche et les autres activités à caractères social ou sportif progressent en popularité au point où des milliers des gens se regroupent désormais pendant plusieurs semaines sur la surface gelée de la Baie des Ha! Ha! On retrouve aujourd'hui environ 1 500 cabanes sur la baie qui sont pour la plupart organisées en deux villages. Une telle concentration d'individus crée inévitablement d'importants défis sécuritaires et de maintien de l'ordre. À titre d'exemple, en 2012 une fissure sur la glace dans le secteur de l'Anse-à-Benjamin a entraîné une évacuation d'urgence de centaines de personnes sur ordre de la Ville de Saguenay, ce qui a nécessité l'intervention du service de pompiers de la Ville. Deux voitures se sont enlisées et un tracteur a coulé dans les eaux du Saguenay. Heureusement, aucune fatalité n'a été déplorée. Suite à ces événements, la Ville a formé un comité *ad hoc* et a adopté un règlement municipal en vue de se doter de pouvoir d'encadrement et d'intervention.

L'agrandissement de la zone de juridiction assurera un meilleur encadrement des activités autant estivales qu'hivernales, assurant par le fait même une meilleure sécurité pour l'ensemble des usagers.

Les contraintes généralement imposées par l'APS quant aux activités de pêche sur glace et autres activités nautiques visent essentiellement à assurer la sécurité, permettre les opérations portuaires ainsi que de concilier les usages. Ainsi, à titre d'exemple et de manière générale, et pour des raisons de sécurité évidentes, les activités de pêche sur glace ne sont pas permises à proximité des quais, des navires, des zones de manœuvre et du chenal hivernal. L'APS se doit d'agir en conformité avec le Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires (DORS/2000-55).

QUESTION ACEE 10

CONTEXTE

Description de projet – Dépoussiéreurs

La description de certains dépoussiéreurs est donnée à l'annexe D-4 du volume 2 de l'étude d'impact. Toutefois, les trois dépoussiéreurs utilisés durant les opérations de chargement de navires (section 3.2.3) ne sont pas décrits.

De plus, l'étude d'impact précise que le convoyeur fermé allant jusqu'au quai est muni d'un dépoussiéreur au niveau de la tour de transfert (FBC_007).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir la description des dépoussiéreurs utilisés pour les opérations de chargement des navires identifiés à la section 3.2.3, soit le TPDC, DCF et TRIP.

Fournir les caractéristiques du dépoussiéreur du convoyeur fermé allant jusqu'au quai si ce dépoussiéreur ne correspond pas aux caractéristiques du dépoussiéreur identifié comme DCB 004 présentées dans le volume 2, annexe D-4.

RÉPONSE :

R 10A

À ce stade nous n'avons pas de fiches techniques pour les dépoussiéreurs TPDC, DCF et TRIP; les informations préliminaires qui furent considérées sont inscrites au tableau 10A.

Tableau 10A. Informations techniques utilisées pour les dépoussiéreurs TPDC, DCF et TRIP

Numéro d'identification	Type de source	Secteur/localisation	Débit	Type de filtre
TPDC	Transfert PT	Quai	120 à 180 Am³/min.*	Sacs (même type que les DCB-001/002/003/004)
TRIP	Tripper DC Fan	Système pour le chargement des navires	160 Am³/min.	Cartouche
DCF	DC FAN Discharge	Système pour le chargement des navires	100 Am³/min.	Cartouche

** Dépendamment de la conception du point de transfert et du nombre de points de chargement.*

R 10B

Le dépoussiéreur DCB-004 / FBC-007 sera utilisé pour les conduits CVA-004, CVA-005 et le silo de 700T, donc pour les convoyeurs fermés allant jusqu'au quai.

QUESTION ACEE 11

CONTEXTE

Description de projet – Génératrices

À la section 3.2.8.1, la présence de génératrices servant aux deux basculeurs est mentionnée (p. 3-19 et 16-7), mais sans plus fournir d'information technique sur ces appareils.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir plus de précisions sur ces équipements et leur utilisation. Sans s'y limiter, il doit préciser leur capacité, le combustible utilisé et les heures d'utilisation prévues.

B) Justifier pourquoi ces sources d'émission n'ont pas été prises en compte dans le cadre de la modélisation.

RÉPONSE :

R 11A et B

La mention sur les génératrices en page 3-19 de l'ÉIE est erronée puisqu'aucune génératrice n'est prévue pour le déchargement du concentré d'apatite.

L'information fournie à la page 16-7 de l'ÉIE concernant les génératrices concerne la phase de construction et ces dernières seront gérées par l'entrepreneur qui réalisera les travaux. Le programme de travail de l'entrepreneur est inconnu à ce jour, mais nous pouvons penser que les génératrices seront utilisées tant que les installations électriques permanentes ne seront pas installées sur le site.

QUESTION ACEE 12

CONTEXTE

Description de projet – Silo et dôme d'entreposage

À la section 3.2.2, l'étude d'impact mentionne la construction du silo et du dôme d'entreposage, mais ne donne pas d'information sur les types de sols sur lesquels seront construites ces infrastructures. L'absence de cette information ne permet pas d'évaluer les risques de contamination des sols et des eaux souterraines liés à d'éventuels accidents et défaillances au niveau de ces infrastructures.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser le type et les caractéristiques des sols sur lesquels seront construits le silo et le dôme d'entreposage du concentré d'apatite et à quelle profondeur ces infrastructures vont se trouver dans le sol.

RÉPONSE :

Tel que montré sur la vue en plan des ouvrages proposée (plan C-01 de l'annexe D-1 de l'ÉIE), le silo et le dôme d'entreposage seront construits sur l'aire nº 2. Cette aire est une zone de remblai constituée de roc provenant des différents secteurs de déblai de première classe, principalement de l'aire à l'arrière du quai. Sous le remblai de roc, le sol naturel du secteur est un till mince avec affleurements rocheux. Selon les plans du silo et du dôme, les structures sont composées d'une semelle et d'un radier en béton, sur un coussin de gravier. Il n'y a donc pas de contact direct entre le concentré d'apatite et le sol. À cette étape-ci (ingénierie préliminaire), il y a très peu de détails disponibles sur les structures et leur fondation. La profondeur des structures pourrait varier entre 0 et 5 m; elles seront ainsi construites à faible profondeur dans le remblai de roc, sans atteindre le sol naturel.

QUESTION ACEE 13

CONTEXTE

Description de projet – Unité de traitement au quai

Selon les informations présentées dans l'étude d'impact, les unités de traitement de l'eau seront installées très près du Saguenay, dans la structure de l'aire de service, ce qui laisse peu de marge de manœuvre en cas de débordement ou d'accidents technologiques lors de l'entretien de ces unités. Selon le plan du quai déposé en août 2016 (annexe D-1), ces infrastructures semblaient presque au-dessus du littoral. Afin d'éviter des impacts sur la qualité de l'eau de surface, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques est d'avis que certains équipements, dont le bâtiment des employés avec ses installations septiques et les unités de traitement de l'eau au quai doivent être localisés à plus de 15 m de la ligne des hautes eaux du Saguenay.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit déposer un plan révisé du quai afin de démontrer que cette mesure sera réalisée.

RÉPONSE :

La position du bâtiment des employés, des installations septiques et des unités de traitement des eaux de ruissellement a été revue de manière à respecter une distance minimale de 15 m de la ligne des hautes eaux du Saguenay et à se conformer aux normes et règlements en vigueur sur les distances de localisation associées à de tels équipements. Le plan C-01 révisé, disponible à l'annexe 13, a donc été modifié en conséquence.

QUESTION ACEE 14

CONTEXTE

Description de projet – Séparateurs eau/huile

L'étude d'impact fournit peu d'information concernant les séparateurs eau/huile. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques note que les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} ne devraient pas dépasser 5 mg/L à la sortie des équipements, si le rejet s'effectue dans l'environnement.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit fournir l'emplacement des séparateurs eau/huile, leur fiche technique ainsi que leur efficacité de traitement envisagé.

RÉPONSE :

La section 16.3.8 de l'ÉIE décrivant les objectifs du programme spécifique de gestion des matières résiduelles et dangereuses en phase de construction fait mention de l'utilisation possible de séparateurs eau/huile. On y indique que les aires d'entreposage de carburant hors terre, de ravitaillement et de lavage seront, si nécessaire, protégées par des digues et que les eaux retenues dans ces digues seraient dirigées ou transportées vers des séparateurs eau/huile. Outre l'utilisation de séparateurs eau/huile, l'entrepreneur pourrait faire le choix d'une autre méthode, par exemple l'entreposage temporaire et le transport de ces matières dangereuses par camion vers un site de disposition autorisé. À cette étape-ci, nous ne sommes donc pas en mesure de prévoir le type et la position des installations temporaires qui seront mises en place par l'entrepreneur en construction. Si toutefois ce dernier décidait d'utiliser des séparateurs eau/huile, il serait tenu de respecter les lois, normes et règlements en vigueur en matière de rejet dans l'environnement. Les installations devront être à proximité des aires utilisées pour l'entretien ou le ravitaillement.

QUESTION ACEE 15

CONTEXTE

Description de projet – Réservoirs hors sol

À la page 7-66 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne qu'une digue étanche formant une cuvette de rétention autour des réservoirs hors sol sera installée autour des réservoirs dont le volume totalise 5 000 L.

Afin d'assurer une protection adéquate de l'environnement, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la lutte contre les Changements climatiques indique que ce type d'installation soit également installé pour tous les réservoirs de plus de 1 000 L.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit corriger la description de ses installations liées aux réservoirs hors sol en indiquant qu'une digue étanche formant une cuvette de rétention sera installée autour des réservoirs hors sol dont le volume totalise 1 000 L et plus.

RÉPONSE :

La phrase « 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. » de la page 7-66 de l'ÉIE est corrigée comme suit : « Pour les réservoirs hors sol dont le volume totalise 1 000 litres ou plus, une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs devra être installée. »

QUESTION ACEE 16

CONTEXTE

Description de projet – Chemins temporaires

La carte 3-1 et les plans de l'annexe D montrent certaines portions de chemins permanents et temporaires qui ne semblent pas se superposer. Il est souhaitable que l'emprise des chemins temporaires et permanents se superpose le plus possible.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit justifier que l'aménagement des chemins temporaires qui ne seront pas transformés en chemins permanents est nécessaire aux travaux.

RÉPONSE :

Nous avons superposé en très grande partie les chemins temporaires avec les chemins permanents afin de minimiser le déboisement et les impacts sur l'environnement. Dans l'ensemble, les chemins temporaires sont localisés soit à la même position que le chemin permanent, soit dans l'emprise du chemin permanent (sous les zones en pente sur les côtés du chemin permanent). La seule partie de chemin d'accès temporaire localisée hors de l'emprise du chemin permanent est celle encerclée en rouge sur la figure 16. Cette zone représente une aire de déboisement de 5 900 m² et un chemin temporaire d'une longueur approximative de 185 m. La construction du convoyeur nécessite l'utilisation d'une grue. La grue ne peut pas être positionnée à l'emplacement prévu pour la tour de chute puisque sa portée serait insuffisante pour la construction de la portion basse du convoyeur. La grue doit donc être localisée plus bas et un chemin temporaire pour y accéder est alors requis.

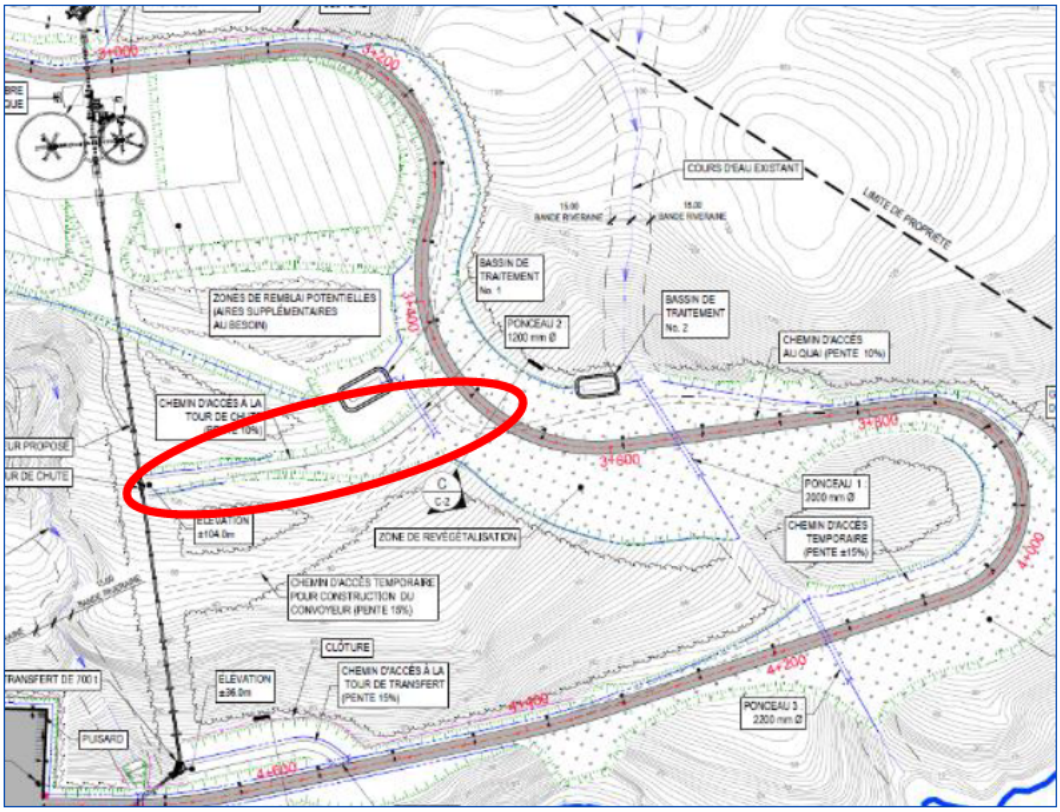


Figure 16. Partie de chemin d'accès temporaire qui est localisée hors de l'emprise du chemin permanent

QUESTION ACEE 17

CONTEXTE

Description de projet – Ouvrages temporaires

À la page 7 des réponses transmises à l'Agence en août 2016, les ouvrages temporaires sont encore très sommairement décrits, ce qui ne permet pas d'évaluer les impacts appréhendés des méthodes choisies.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit détailler davantage les ouvrages temporaires nécessaires et effectuer l'analyse des impacts en phase de construction.

RÉPONSE :

Dans l'ÉIE les sources d'effets (tableau 6-6) incluent les ouvrages temporaires. Ces ouvrages ont donc été considérés pour toutes les composantes pouvant être affectées.

Chemins temporaires

Les chemins d'accès seront réalisés pour la construction des divers sites à aménager, le chemin vers le quai et aussi le convoyeur principal. Nous avons superposé en très grande partie les chemins temporaires et permanents afin de minimiser le déboisement et les impacts sur l'environnement. Dans l'ensemble, les

chemins temporaires sont localisés soit à la même position que le chemin permanent, soit dans l'emprise du chemin permanent (sous les zones en pente sur les côtés du chemin permanent). La construction du convoyeur nécessite l'utilisation d'une grue. La grue ne peut pas être positionnée à l'emplacement prévu pour la tour de chute puisque sa portée serait insuffisante pour la construction de la portion basse du convoyeur. La grue doit donc être localisée plus bas et un chemin temporaire pour y accéder est alors requis. Le chemin temporaire qui n'est pas localisé dans l'emprise du chemin permanent pourra être remblayé et végétalisé tel que décrit à la section 2.6 de l'annexe D-5 de l'ÉIE.

Aires de chantier temporaires

Les autres ouvrages temporaires envisagés sont, par exemple, une aire de stationnement des travailleurs, une aire de repos avec toilette et l'aire du concasseur. Les ouvrages temporaires seront situés en priorité sur des sites déjà déboisés ou perturbés. Les aires doivent respecter les conditions suivantes :

- Les emplacements des chemins d'accès au chantier, des aires de stationnement et d'entreposage, des campements, des locaux de chantier ou des autres aménagements temporaires doivent être situés à au moins 60 m d'un cours d'eau permanent ou d'un lac et à plus de 30 m d'un cours d'eau intermittent.
- Les principales dispositions de protection s'appliquent dans les forêts du domaine de l'État, conformément à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier (RLRQ, chapitre A-18.1) et au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RLRQ, chapitre A-18.1, r. 7). Aucun des éléments suivants ne doit être placé à moins de 10 m de la lisière boisée de 20 m à conserver en bordure des lacs et des cours d'eau, à moins de 30 m d'un cours d'eau intermittent ou à l'intérieur des lisières boisées à préserver :
  - les matériaux à entreposer;
  - le matériel de l'entrepreneur;
  - les sites de campement, de local de chantier et de poste de pesée;
  - les aires d'ébranchage, de tronçonnage et d'empilement;
  - les aires de rebut et de dépôt des matériaux à récupérer ou à réutiliser;
  - les voies de contournement et les chemins d'accès (sauf pour la traversée d'un cours d'eau).

Ouvrages temporaires pour le contrôle de l'érosion

L'environnement en général et le milieu aquatique en particulier sont sensibles aux effets des travaux de construction en grande partie à cause des eaux de ruissellement chargées de sédiments provenant de la mise à nu et de la manipulation des sols dans la zone des travaux.

Tel que mentionné à la section 7.8.5 de l'ÉIE, 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.

Des mesures d'atténuation ont été élaborées afin de minimiser l'impact des travaux sur l'environnement. Les différentes mesures d'atténuation environnementales temporaires qui peuvent être mises en place lors des travaux de terrassement sont précisément décrites et expliquées au chapitre 9 du Tome II – Construction routière de la collection Normes – Ouvrages routiers du MTMDET. Sans s'y limiter, les méthodes et ouvrages temporaires qui peuvent être utilisés sont les suivants :

- stabilisation temporaire des talus :
  - détournement des fossés vers des zones de végétation ou des bassins de sédimentation à l'approche d'un cours d'eau;
  - aménagements protecteurs du sol, tels que les pailles, les copeaux et les matelas antiérosifs;
  - fossés de dérivation, tels les fossés de crête;
- dispositifs d'interception des eaux et des sédiments :
  - fossé de crête et digue filtrante;
  - barrière à sédiments (filtre en ballots de paille et barrière géotextile);
  - boudin de rétention sédimentaire;
  - trappe à sédiments et berme filtrante;
  - bassin de sédimentation;
  - rideau de turbidité;
- dérivation temporaire d'un cours d'eau.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra soumettre un plan de gestion environnementale dans lequel il indiquera l'emplacement des ouvrages temporaires qu'il entend mettre en œuvre pour contrôler l'érosion et limiter le transport des sédiments générés par les travaux de terrassement. Toutes les surfaces décapées doivent être stabilisées et un système de drainage adéquat doit être conçu de façon à contrôler l'apport de sédiments dans les cours d'eau. L'entrepreneur devra, en fonction des caractéristiques des sols rencontrés, déterminer le type d'ouvrages temporaire dont il aura besoin pour lui permettre de minimiser efficacement l'impact des travaux sur les milieux et devra prendre les précautions nécessaires pour assurer en tout temps la qualité de l'eau et son libre écoulement.

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 et conséquemment sur la faune aquatique.

Ouvrages temporaires pour le franchissement des cours d'eau

Les ouvrages temporaires permis pour le franchissement des cours d'eau lors de la construction des chemins temporaires sont les suivants :

- pont temporaire;
- ponceau temporaire.

Les traverses temporaires de cours d'eau sont soumises aux mêmes règles relatives à la protection de l'environnement que les traverses permanentes, sauf en ce qui a trait à l'empiètement sur le lit du cours d'eau. Un pont ou un ponceau temporaire ne peut en aucun temps obstruer plus du tiers de la largeur du cours d'eau à franchir, et ce, calculé selon la largeur à l'élévation de la ligne naturelle des hautes eaux. Les traverses temporaires doivent être conçues, construites, entretenues et démantelées de façon à minimiser les perturbations sur l'état naturel du cours d'eau, son écoulement et les cycles vitaux de la faune aquatique. Les zones sinueuses d'un cours d'eau doivent être évitées tandis que les sections les moins larges ainsi que les zones de substrat grossier doivent être privilégiées.

Il est strictement interdit de prélever des matériaux du lit ou des berges de toute étendue d'eau pour leur utilisation subséquente comme matériaux d'emprunt.

La conception des ouvrages temporaires pour le franchissement d'un cours d'eau doit tenir compte des critères suivants, qui sont bien détaillés au chapitre 9 du Tome II – Construction routière de la collection Normes – Ouvrages routiers du MTMDET :

- maintien du régime d'écoulement du cours d'eau;
- planification de l'aménagement des approches d'une traverse temporaire;
- entretien des traverses;
- démantèlement des traverses et stabilisation permanente des surfaces perturbées.

Travaux au quai

Les ouvrages temporaires nécessaires pour le quai comprendront probablement des équipements flottants et des gabarits composés de structures supportées sur pieux temporaires. Les équipements flottants n'auront aucune incidence sur l'habitat du poisson. Les pieux temporaires seront mis dans l'empiètement permanent du quai; l'habitat affecté est ainsi le même. De plus, des ouvrages temporaires seront nécessaires pour donner un accès aux équipements qui feront les travaux de mise en place du mur. Dans un tel cas, le choix de la méthode est normalement laissé aux entrepreneurs pour la construction, entre un pontage structural ou des barges. À cette étape, une évaluation rapide indique que l'option avec barges serait probablement à favoriser. Si les équipes arrivent par le milieu terrestre, il n'y aura pas de milieux affectés outre que ceux pour les installations permanentes. En effet, l'entrepreneur pourra facilement utiliser l'espace d'empiètement permanent du quai pour disposer ses installations temporaires. Cette manière de travailler sera demandée au devis de construction.

QUESTION ACEE 18

CONTEXTE

Description de projet – Calendrier des travaux

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact (p. 12), le promoteur doit présenter un calendrier détaillé décrivant le moment de l'année, la fréquence et la durée de toutes les activités associées au projet. L'annexe D-7 ne présente pas cette information.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit présenter un calendrier de réalisation des travaux selon les mois de l'année afin de permettre de valider que les étapes prévues pour les travaux sont logiques entre elles et avec les périodes de restriction pour la faune. À défaut de pouvoir cibler avec certitude le moment de réalisation de chaque étape de construction, le promoteur doit présenter un tableau qui met en évidence toutes les périodes de restriction qui seront appliquées par type de travaux, en précisant l'objectif de protection lié à cette période (espèce ou groupe d'espèces visées).

RÉPONSE :

Comme les travaux seront réalisés hors de la période de la nidification des oiseaux (interdiction entre le 1er mai et le 15 août) et celle des chiroptères résidents (entre le 15 mai et le 31 juillet), les périodes de restriction pour d'autres espèces fauniques (grande et petite faune) n'auront pas à être déterminées, car l'ensemble des travaux subséquents sera réalisé dans les zones qui auront été préalablement déboisées et arasées, donc avec un moindre intérêt pour la faune. En ce qui a trait aux chiroptères, les inventaires ciblés pour le printemps de 2017 auront permis de déterminer si des hibernacles sont présents sur les sites à déboiser. Advenant la présence d'hibernacles, ces sites ne feraient pas l'objet de travaux en hiver.

Pour les mammifères marins, il n'y a pas de date critique considérant la faible fréquentation du secteur par le phoque et la très rare présence du béluga et que durant les travaux pour le quai, il y aura un observateur pour les mammifères marins qui fera arrêter les travaux en cas de présence dans un rayon de 600 m.

Pour les poissons, selon les diverses espèces présentes dans le Saguenay, il y a plusieurs périodes caractérisées par l'éclosion d'œufs ou la présence de larves (voir réponse de la question 103A). Aucune période d'exclusion n'est recommandée et la meilleure avenue demeure la mise en application de mesures d'atténuation déjà ciblées dans l'ÉIE.

Aux fins de précision, le tableau 18 présente les périodes de restriction par type de travaux visés (les types de travaux non inscrits dans le tableau n'ont pas de restriction temporelle).

Tableau 18. Périodes de restrictions

Type de travaux	Objectif de protection	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Déboisement et essouchage	Nidification des oiseaux					Période de restriction							
	Chiroptères (résidentes)					Période de restriction							

Le calendrier des travaux sera précisé par l'APS en fonction des périodes de restriction qui seront appliquées par type de travaux au moment de l'obtention des autorisations gouvernementales suite au dépôt du rapport environnemental de l'ACEE. Le calendrier de réalisation fera partie intégrante des appels d'offres aux entrepreneurs et deviendra une exigence contractuelle que tous les entrepreneurs devront respecter.

QUESTION ACEE 19

CONTEXTE

Description de projet – Service électrique aux navires

À la section 3.2.6 (page 3-17), le promoteur doit préciser s'il est prévu de fournir l'alimentation électrique des navires au quai. L'alimentation électrique des navires au quai permettrait l'arrêt des moteurs et la réduction du bruit et des émissions atmosphériques pendant le chargement. Cette méthode pourrait réduire de façon substantielle le bruit subaquatique (approximativement 30 heures par navire).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Indiquer s'il est prévu de fournir l'alimentation électrique des navires au quai.

B) Si tel n'est pas le cas, le promoteur doit justifier son choix.

RÉPONSE :

R 19A et B

Nous ne prévoyons pas offrir de service d'alimentation électrique des navires à quai.

Selon nos informations, seul le port de Montréal travaillerait sur un tel projet au Québec, et ce, seulement afin d'alimenter des navires de croisières. Ailleurs dans de monde, certains ports de navires de passagers

travaillent également pour offrir le courant à terre à ce type de navire. Mis à part les navires de croisières, ceux de type « cargo » n'ont pas un tel système de branchement pour l'alimentation électrique.

Il est selon nous inutile d'offrir un service qui ne sera pas demandé ni utilisé par les clients. Si le marché futur le requiert, il sera toujours possible de faire les modifications nécessaires pour offrir le service.

QUESTION ACEE 20

CONTEXTE

Description de projet – Désaffectation et fermeture du terminal

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact (p. 2), le promoteur doit évaluer les effets environnementaux de son projet pour les phases de construction, d'exploitation, d'entretien et de désaffectation et de fermeture.

Le promoteur précise à la section 3.5 (p. 3-25) de son étude d'impact que tous les équipements servant au déchargement des camions, au transport et à l'entreposage seront démantelés à la fin de la vie utile de la mine d'Arianne Phosphate. Il mentionne également que bien que des sommes soient réservées pour un éventuel démantèlement des installations maritimes, aucun plan de fermeture n'est prévu. Il est toutefois possible que ces installations soient un jour démantelées.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit décrire sommairement le plan de démantèlement et de remise en état du site utilisé pour les installations maritimes, qu'il prévoit mettre en œuvre.

RÉPONSE :

Le texte de la section 3.5 de l'ÉIE n'aurait pas dû mentionner que des sommes seraient réservées pour le démantèlement des installations maritimes. Des sommes seront réservées uniquement pour le démantèlement des installations spécifiques aux opérations de chargement du concentré d'apatite du client Arianne Phosphate.

Il n'est donc pas prévu de démanteler les infrastructures maritimes (quai et équipements associés). La durée de vie de ce type d'infrastructure est très longue en assumant un niveau d'entretien adéquat comme l'APS entend le faire.

QUESTION ACEE 21

CONTEXTE

Description de projet – Activités liées au projet

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact, la description des activités liées au projet inclut « la circulation maritime, y compris l'augmentation prévue de la circulation dans les eaux du port… » (p. 16).

Le projet de mine d'apatite du lac à Paul par la minière Arianne Phosphate prévoit que les camions qui serviront au transport de l'apatite jusqu'au terminal projeté seront alimentés au gaz naturel liquéfié.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser s'il est prévu que le gaz naturel liquéfié transige par le nouveau terminal. Si tel est le cas, le promoteur doit tenir compte des effets environnementaux de cette activité dans l'analyse des effets et la mise en place des mesures d'atténuation.

RÉPONSE :

Il n'est pas prévu que du gaz naturel liquéfié (GNL) soit transbordé au terminal maritime en rive nord du Saguenay.

MÉTHODOLOGIE ET ÉVALUATION DES EFFETS

QUESTION ACEE 22

CONTEXTE

Méthodologie pour déterminer l'importance des effets environnementaux résiduels

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact, « 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. » (p. 30)

Ampleur de l'effet (intensité)

À la section 6.3.3.1 de l'étude d'impact, le promoteur définit l'ampleur de l'impact (intensité) en établissant d'abord la valeur des composantes du milieu en fonction de leur « valeur écosystémique » et « socioéconomique ». La valeur « environnementale globale » est ensuite associée à un « degré de perturbation » (faible, moyen, ou fort) pour obtenir l'intensité de l'effet sur la composante. Une définition générale est donnée pour expliquer ce qui est considéré comme « faible, moyen, fort » concernant la « valeur écosystémique », la « valeur socioéconomique » et le « degré de perturbation ».

Toutefois, ces définitions sont très générales et dans la description de l'importance des effets présentée pour chacune des composantes valorisées dans les chapitres correspondants de l'étude d'impact, il est parfois difficile de comprendre la manière dont les valeurs (faible, moyen et élevé) ont été attribuées pour les critères : « valeur écosystémique », « valeur socioéconomique », et « degré de perturbation ».

Par exemple, pour le « degré de perturbation », il n'est pas toujours possible de bien comprendre quels critères sont pris en compte pour déterminer le seuil à partir duquel l'intégrité environnementale est remise en cause. Les définitions du « degré de perturbation » de chaque composante environnementale doivent référer, lorsque cela est pertinent, aux documents de réglementation pertinents, des normes environnementales, des lignes directrices ou des objectifs, tels que les niveaux d'émissions maximums prescrits ou les rejets de certains agents dangereux dans l'environnement. L'intensité devrait être exprimée dans la mesure du possible en des termes mesurables ou quantifiables. Il peut y avoir de multiples paramètres mesurables pertinents tels que la variabilité naturelle, les fluctuations normales ou des changements dans les conditions de référence, l'échelle à laquelle on examine l'ampleur (par exemple, le pourcentage de la population d'une espèce touchée), et la résilience au changement de la composante environnementale et de la région avoisinante.

Le promoteur doit également identifier spécifiquement quels sont les éléments (définis à la page 6-25 de l'étude d'impact) qui justifient le niveau (faible, moyen, fort) accordé pour chaque composante valorisée à la « valeur écosystémique » et la « valeur socioéconomique ». Par exemple, pour la composante

« invertébrés benthique et nectonique » (section 8.4 de l'étude d'impact), le promoteur indique dans sa description de l'intensité de l'effet : « Une valorisation moyenne est également accordée sur le plan social (valeur globale moyenne)». Toutefois, aucune explication n'est fournie pour justifier le niveau « moyenne » accordé à la « valeur socioéconomique ».

DEMANDE D'INFORMATION

En considérant les renseignements demandés dans le présent document pour l'ensemble des composantes valorisées, le promoteur doit :

A) Fournir un tableau expliquant les niveaux (faible, moyen, fort) attribués aux critères « valeur écosystémique », « valeur socioéconomique » et « degré de perturbation » pour chacune des composantes environnementales évaluées dans l'étude d'impact, et indiquer la résultante en termes « d'intensité ». Le « degré de perturbation » doit être exprimé dans la mesure du possible en des termes mesurables ou quantifiables.

B) Ajouter à ce tableau, la définition des critères utilisés pour évaluer l'intensité de l'effet sur les espèces à statut particulier incluses sur les listes fédérale et provinciale.

RÉPONSE :

R 22A et B

Le tableau 22 présente, pour les diverses composantes évaluées dans l'ÉIE, les précisions demandées aux demandes d'informations des questions 22A et 22B.

Ce sont des professionnels en environnement qui ont réalisé les diverses évaluations, en se basant sur leur expérience dans divers projets et pour des projets ayant des similitudes, ou en se basant sur un consensus réalisé avec d'autres professionnels. Outre les valeurs expliquées dans le tableau 22, il faut aussi utiliser les tableaux 6-7 et 6-8 de l'ÉIE pour en arriver à établir l'intensité (ampleur). Cette intensité n'est pas l'effet résiduel, ni son importance. À défaut de se baser sur des perturbations mesurables ou quantifiables, les pires scénarios (ex. un déversement accidentel de produits pétroliers) ont été considérés, en tenant néanmoins compte des mesures d'atténuation possibles.

Si la résultante en termes « d'intensité » apportée dans le tableau 22 a été modifiée par rapport à ce qui a été inscrit dans l'ÉIE, elle apparaît à l'annexe 23 qui reprend les tableaux synthèses des effets environnementaux (à noter qu'aucune modification n'a été apportée au niveau des Premières Nations et des communautés locales et régionales [tableau 15-3 et 15-4 de l'ÉIE]).

Tableau 22. Explications des critères « valeur écosystémique », « valeur socioéconomique » et « degré de perturbation », incluant les espèces à statut particulier

Composante environnementale	Valeur écosystémique	Valeur socioéconomique	Degré de perturbation	Intensité (ampleur)
Stabilité des dépôts meubles	Valeur **faible** en raison de la stabilité actuelle observée des dépôts meubles en milieux terrestre et marin.	Valeur **grande**, car certaines personnes craignent pour les glissements de terrain qui seraient initiés par le dynamitage.	Les travaux n'auront pas d'effet déstabilisant sur les dépôts meubles, mais le remaniement des substrats enlèvera en surface leur cohésion. Le degré de perturbation est ainsi **moyen**.	**Forte** (construction)
Dynamique sédimentaire	Valeur **faible**, car les milieux sédimentaires n'abritent pas beaucoup d'habitats densément colonisés.	Valeur **faible**, car il n'y a pas de ressources alimentaires sur les substrats sédimentaires et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public.	Les travaux n'auront pas d'effet sur la dynamique sédimentaire (degré de perturbation **faible**). En exploitation, la perturbation a été jugée **forte,** principalement en raison du potentiel d'érosion d'une petite plage enclavée en amont du quai (effet potentiel de bout).	**Faible** (construction) **Moyenne** (exploitation)
Qualité des sols	Valeur **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes à la base d'un réseau trophique local.	Valeur **faible**, car il n'y a pas d'agriculture ou autres utilisation de ces sols et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public.	Durant les phases du projet, le degré de perturbation temporaire occasionnée par un déversement accidentel a été jugé **moyen**.	**Moyenne** (toutes les phases)
Qualité des sédiments (terrestre)	Valeur **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local.	Valeur **faible**, car il n'y a pas d'utilisation particulière des cours d'eau T1 et T2 et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public.	Le degré de perturbation **moyen** est occasionné par la possibilité d'apports de sédiments et de contaminants lors d'événements accidentels.	**Moyenne** (toutes les phases)
Qualité des sédiments (marins)	Valeur **moyenne** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin dans la zone d'étude.	Valeur **faible**, car il n'y a pas d'utilisation particulière du fond marin à cet endroit et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public.	Risque de transport de sédiments lors de l'aménagement du chemin d'accès vers le quai et risques de déversement accidentel (degré de perturbation **moyen**).	**Moyenne** (construction et exploitation)
Circulation des courants	Valeur **moyenne** en raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude et pouvant être perturbés.	Valeur **faible**, car il n'y a pas d'utilisation particulière à cet endroit (comme un quai) et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public.	Degré de perturbation **moyen** à cause d'un risque de déviation et de formation de contre-courants, particulièrement en amont, au-devant et en aval du quai.	**Moyenne** (construction et exploitation)
Glaces	Valeur **moyenne**, considérant les rives comme habitat d'organismes à la base d'un réseau trophique local.	Valeur **moyenne** en raison des usages potentiels du secteur en période hivernale (pêche blanche).	La ligne de rivage glacielle sera possiblement modifiée par la présence des installations portuaires et à la circulation et manœuvres d'accostage des navires au quai (degré de perturbation **moyen**).	**Moyenne** (construction et exploitation)
Qualité de l'eau (terrestre)	Valeur **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur la qualité de l'eau.	Le degré de perturbation **moyen** est occasionné par la possibilité d'apports de sédiments et de contaminants lors d'événements accidentels.	**Moyenne** (toutes les phases)
Qualité de l'eau (marin)	Valeur **moyenne**, considérant ce milieu comme habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur la qualité de l'eau.	Degré de perturbation **moyen** en exploitation, en raison du degré de perturbation potentiellement plus élevé en cas de déversement accidentel (hydrocarbures et apatite en exploitation).	**Moyenne** (construction et exploitation)
Qualité de l'air	Valeur **moyenne**, considérant que la qualité de l'air est peu perturbée dans le secteur.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur la qualité de l'eau.	Des dépassements de normes pourraient survenir sur le site et à proximité lors des différentes phases du projet (voir les seuils à l'annexe C du document *Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental*. Le degré de perturbation a été jugé comme **moyen** par les spécialistes.	**Moyenne** (toutes les phases)
Bruit terrestre	Valeur **moyenne**, considérant qu'il y a peu de bruit dans le secteur.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur le bruit.	Degré de perturbation **faible**, considérant le site restreint enclavé par des collines et du respect des normes et règlements en vigueur (simulations réalisées).	**Faible** (toutes les phases)
Bruit subaquatique	Valeur **moyenne**, considérant qu'il y a déjà du bruit dans le secteur, occasionné par le passage de navires et autre types de bateaux.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur le bruit.	Degré de perturbation **faible**, étant donné la faible intensité des pressions sonores en jeu, notamment pour la construction (voir section 7.12.5.1 de l'étude d'impact environnemental pour l'ensemble des explications.	**Faible** (construction et exploitation)
Ambiance lumineuse	Valeur **moyenne**, considérant le peu d'intrusions lumineuses dans le secteur, mais sans faire l'objet d'une protection légale.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur l'ambiance lumineuse.	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.	**Faible** (exploitation)

Tableau 22. Explications des critères « valeur écosystémique », « valeur socioéconomique » et « degré de perturbation », incluant les espèces à statut particulier (suite)

Composante environnementale	Valeur écosystémique	Valeur socioéconomique	Degré de perturbation	Intensité (ampleur)
Flore terrestre et riveraine	Valeur **moyenne** associée aux peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique, aux espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) ainsi qu'à la végétation riveraine et une valeur **faible** aux peuplements forestiers qui ne présentent pas de caractéristiques écologiques particulières.	Valeur **faible**, car il n'y a pas d'utilisation particulière de la flore à cet endroit (cueillette, bûchage) et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public.	Considérant l'application des mesures d'atténuation particulières proposées pour minimiser le risque d'introduction et de propagation d'EVEE, et 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, le degré de perturbation est **faible**. Pour le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique, le degré de perturbation est **fort**, car il y aura déboisement de 0,9 ha.	**Faible** (toutes les phases) **Forte** (peuplement d'intérêt, construction)
Flore marine et herbiers intertidaux	Valeur **moyenne** en raison de la faible superficie des herbiers à proximité, de la nature commune des espèces qui les composent, mais également du rôle écosystémique des herbiers.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur la flore marine.	Degré de perturbation **faible** en raison des mesures d'optimisation (pas d'herbier intertidal touché) 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. Degré de perturbation **moyen** en exploitation en raison du degré de perturbation potentiellement plus élevé en cas de déversement accidentel.	**Faible** (construction) **Moyenne** (exploitation)
Plancton	---	---	---	**Aucun effet**
Invertébrés benthiques et nectoniques	Valeur **moyenne** 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.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur le benthos.	Degré de perturbation **moyen** en raison des risques de déversement accidentel (notamment d'hydrocarbures et d'apatite en exploitation), ainsi que l'empiètement dans l'habitat du poisson (mais qui sera compensé).	**Moyenne** (construction et exploitation)
Poissons et habitats (terrestre)	---	---	---	**Aucun effet**
Poissons et habitats (marin)	Valeur **moyenne** en raison de l'importance écosystémique que joue l'habitat du poisson dans l'environnement du Saguenay et son réseau trophique, sans toutefois revêtir un caractère exceptionnel en comparaison des habitats présents plus en aval, de la sensibilité de certaines espèces, notamment certaines espèces de poissons jugées d'intérêt.	Valeur **moyenne**, bien qu'aucune préoccupation n'ait été soulevée par le public sur les poissons (sauf espèces à statut).	Degré de perturbation **moyen** en raison des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet (dont compensation des pertes de l'habitat du poisson), 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.	**Moyenne** (construction et exploitation)
Poissons et habitats (espèces à statut)	Valeur **grande** en raison du statut de protection légal rattaché aux espèces à statut.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur les espèces de poissons à statut.	Degré de perturbation **moyen** en raison des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet (dont compensation des pertes de l'habitat du poisson), 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; la perturbation est toutefois pondérée par l'absence de telles espèces directement affectées par les installations du quai ou de son opération.	**Forte** (construction et exploitation)
Mammifères marins (espèce à statut pour le béluga)	Valeur **moyenne** (phoque commun) à **grande pour le béluga**, en raison du statut de protection légal rattaché (espèce en voie de disparition).	Valeur **grande** en raison des préoccupations soulevées par le public à l'endroit des mammifères marins en général dans le Saguenay et particulièrement pour le béluga.	Degré de perturbation **moyen**, en considérant la présence occasionnelle des phoques et très rare des bélugas, la présence d'un surveillant en phase de construction, des mesures avant de débuter les travaux d'enfoncement de pieux dans le milieu marin et des mesures pour récupérer tout déversement accidentel. Les effets du bruit subaquatique seront faibles (voir plus haut).	**Forte** (construction et exploitation)

Tableau 22. Explications des critères « valeur écosystémique », « valeur socioéconomique » et « degré de perturbation », incluant les espèces à statut particulier (suite)

Composante environnementale	Valeur écosystémique	Valeur socioéconomique	Degré de perturbation	Intensité (ampleur)
Oiseaux et habitats	Valeur **moyenne** en raison de la faible superficie impactée et de la faible richesse spécifique.	Valeur **faible,** car il y a peu d'activités économiques reliées aux oiseaux (chasse occasionnelle) et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public sur les oiseaux.	Le degré de perturbation occasionné par la perte d'habitat (construction) est **moyen**, même si le déboisement aura lieu en hiver, avant la période de nidification. Le degré de perturbation pour les collisions (exploitation) est **faible**, car ce type d'événement n'est pas fréquent avec de tels bâtiments. Le degré de perturbation est également **faible** en cas d'un déversement accidentel d'hydrocarbures, en considérant l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur. Le degré de perturbation est faible en phase de démantèlement, considérant l'ensemble des mesures d'optimisation et d'atténuation du projet ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur.	**Faible à moyenne** (construction et exploitation) **Faible** (démantèlement)
Oiseaux et habitats (espèces à statut, paruline du Canada)	Valeur **grande** en raison du statut de protection légal rattaché aux espèces à statut.	Valeur **moyenne** en raison des préoccupations générales soulevées par le public sur les espèces à statut.	Le degré de perturbation occasionné par la perte d'habitat est **moyen**, puisque le déboisement n'est réalisé qu'une seule fois en hiver.	**Forte** (construction)
Faune terrestre, herpétofaune et habitats	Valeur **moyenne** accordée par les spécialistes. Certaines espèces sont encadrées par réglementation, notamment pour les prélèvements (saison, sexe et quantité).	Valeur **moyenne**, car quelques espèces fauniques sont exploitées par les chasseurs sportifs aux fins d'alimentation et par les trappeurs pour leur fourrure. Toutefois, aucune préoccupation n'a été soulevée par le public sur les mammifères.	Degré de perturbation **moyen**, en phase de construction, relié aux pertes d'habitats. Degré de perturbation **faible**, en phase d'exploitation, relié aux activités (bruit et ambiance lumineuse).	**Moyenne** (construction) **Faible** (exploitation)
Faune terrestre (espèces à statut, chiroptères)	Valeur **grande** en raison du statut de protection légal rattaché aux espèces à statut.	Valeur **faible**, car aucune activité économique n'est reliée aux chiroptères et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public sur les oiseaux.	Degré de perturbation **faible**, en phase de construction, relié aux pertes d'habitats. Les inventaires en cours, notamment sur les hibernacles, pourraient modifier le degré de perturbation sur les chiroptères en phase de construction. En phase d'exploitation, le degré de perturbation est **faible**, car ces espèces sont relativement moins sensibles au bruit et à l'ambiance lumineuse (actives la nuit).	**Moyenne** (construction et exploitation)
Faune terrestre (espèces à statut, campagnol des rochers)	Valeur **grande** en raison du statut de protection légal rattaché aux espèces à statut.	Valeur **faible**, car aucune activité économique n'est reliée aux campagnols et il n'y a pas eu de préoccupations énoncées par le public pour cette espèce.	Degré de perturbation **moyen**, par la perte d'habitats potentiels, mais atténué par la protection des cours d'eau et évitement des milieux humides.	**Forte** (construction)
Innus - Profil socioéconomique	---	---	---	Aucun effet
Innus - Utilisation du territoire	---	---	---	Aucun effet
Innus - Risques pour la santé	---	---	---	Aucun effet
Innus - Patrimoine culturel	---	Valeur **grande** en raison du statut de légal rattaché à la protection légale des sites archéologiques et une préoccupation énoncée par les Innus.	Degré de perturbation **faible** en raison des mesures mises en place permettant l'identification, la récupération et la préservation du patrimoine culturel.	**Moyenne** (construction)

Tableau 22. Explications des critères « valeur écosystémique », « valeur socioéconomique » et « degré de perturbation », incluant les espèces à statut particulier (suite)

Composante environnementale	Valeur écosystémique	Valeur socioéconomique	Degré de perturbation	Intensité (ampleur)
Communautés - Utilisation du territoire	---	Valeur **grande** associée aux usages résidentiels, à la villégiature, aux usages dans les territoires récréatifs, à l'usage projeté du parc industriel et aux retombées économiques. Valeur **moyenne** accordée au réseau routier et à la circulation routière ainsi qu'aux activités (navigation de plaisance, kayak, chasse et pêche sportive, piégeage, motoneige, motoquad et cyclisme). Valeur **faible** attribuée aux activités forestières.	Degré de perturbation généralement **faible** en construction et démantèlement, considérant 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 ces désagréments. Il en sera de même avec les activités liées au transport et à la construction proprement dite.	**Moyenne** (construction et démantèlement)
			Degré de perturbation généralement **faible** en construction, 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. Il en sera de même avec les activités liées au transport et aux activités des plaisanciers, pêcheurs sportifs et kayakistes qui naviguent à proximité du quai ainsi qu'avec les chasseurs.	**Faible à moyenne** (exploitation)
			Les activités liées aux diverses activités auront aussi des degrés de bonification **fort** (construction et exploitation) et **faible** (démantèlement), liés notamment aux emplois directs et indirects.	**Forte (+)** (construction et exploitation) **Moyenne (+)** (démantèlement)
Communautés - Risques pour la santé	---	---	---	Aucun effet
Communautés - Encadrement visuel	---	Valeur **grande** pour 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 valeur retenue est ainsi **grande** pour les unités de paysage R1, R2, R3 et R4 et **moyenne** pour les 12 autres unités de paysage.	Degré de perturbation **fort** en phase de construction pour les récepteurs sensibles, notamment ceux ayant une vue sur le site du terminal, d'autant plus que les travaux s'étendront sur plus d'un an. Pour les autres sites, le degré de perturbation est **faible** lorsque l'arrière-plan est légèrement modifié et à grande distance du terminal, voire **nul** pour les sites n'ayant aucune vue vers le terminal. En phase d'exploitation, le degré de perturbation demeure **faible à moyen**, considérant la croissance de la végétation et la diminution du degré de visibilité à partir de certains récepteurs sensibles. Le degré de perturbation demeure fort pour les résidents de l'anse à Pelletier et de l'anse au Sable. En 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 (degré de perturbation **faible**).	**Forte** (R2 et R3, construction) **Nulle à moyenne** (construction) **Moyenne** (exploitation) **Forte** (R2 et R3, exploitation) **Moyenne** (démantèlement)
Communautés - Patrimoine	---	Valeur **grande** en raison du statut de légal rattaché à la protection légale du patrimoine culturel en lien avec la présence eurocanadienne et une préoccupation énoncée par le public.	Degré de perturbation **faible** en raison la mise en place d'une surveillance archéologique durant les travaux en phase de construction.	**Moyenne** (construction)

QUESTION ACEE 23

CONTEXTE

Analyse des effets résiduels – Général

Selon les lignes directrices (p. 30), « Après avoir établi les mesures d'atténuation réalisables sur les plans technique et économique, incluant les plans de compensation, si requis, l'étude d'impact devra présenter tout effet résiduel du projet sur les environnements biophysique et humain après que ces mesures d'atténuation aient été appliquées ».

En fonction des commentaires et renseignements demandés par l'Agence dans cette demande d'information, l'analyse des effets résiduels devra être révisée lorsque requis. Par exemple, lorsque de nouvelles mesures d'atténuation sont proposées ou que des effets supplémentaires sont évalués.

DEMANDE D'INFORMATION

En considérant les éléments demandés dans le présent document, le promoteur doit :

A) Revoir l'analyse des effets résiduels lorsque requis et fournir une nouvelle justification quant à la conclusion révisée sur l'importance des effets résiduels.

B) Fournir une mise à jour des tableaux 15.1 et 15.2.

RÉPONSE :

R 23A et B

Pour certaines questions de l'ACEE, les effets résiduels ont été revus et pour lesquels un justificatif a été fourni. La mise à jour des tableaux 15-1 et 15-2 est fournie à l'annexe 23.

QUALITÉ DES SÉDIMENTS ET DES SOLS

QUESTION ACEE 24

CONTEXTE

Qualité des sédiments – Bande riveraine

Dans l'encadré gris de la page 7-44 de l'étude d'impact, il est mentionné : « De plus, la conservation d'une bande riveraine de protection végétale d'une largeur minimale de 30 m le long des cours d'eau […] », alors que le feuillet C-01 de l'annexe D-1 indique une bande riveraine de 15 m de chaque côté de la rive.

De plus, certaines mesures d'atténuation présentées dans l'étude d'impact en lien avec les bandes riveraines sont inspirées du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI), qui prescrit des mesures telles l'interdiction de passage de machinerie à moins de 5 m d'un cours d'eau intermittent. Ce Règlement est applicable en terre publique. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques note que le présent projet se situe en terres privées et que les mesures d'atténuation devraient plutôt référer à la notion de bande riveraine (de 10 ou 15 m) de la politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) du Québec, qui s'applique à tous les cours d'eau à débit régulier et intermittent et plans d'eau.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit clarifier quelle est la largeur de bande riveraine qui sera maintenue en bordure des cours d'eau du site du projet pour protéger le milieu aquatique et fournir une justification pour ce choix.

RÉPONSE :

La largeur de bande riveraine utilisée est celle définie dans la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI) du Québec. Bien que le site sera de juridiction fédérale, cette largeur sera appliquée à l'ensemble des éléments constituant le projet.

La largeur de la rive (bande riveraine) qui sera protégée en tout temps le long des cours d'eau est établie à 15 m. En vertu de la PPRLPI, cette largeur de protection riveraine s'applique aux cours d'eau dont les rives présentent les caractéristiques suivantes (MDDEFP 2013a) :

- la pente est continue et supérieure à 30 % *ou* ;
- la pente est supérieure à 30 % et présente un talus de plus de 5 m de hauteur.

Dans le cas des cours d'eau caractérisés dans la zone d'étude, les rives présentent souvent des pentes supérieures à 30 %. La bande de protection riveraine est donc établie partout à 15 m afin de simplifier l'application.

Ainsi, toutes les sections où une largeur de 30 m est indiquée doivent être remplacées par la largeur maximale de protection selon la PPRLPI, soit une largeur de 15 m. De plus, dans le cadre de l'ÉIE, lorsque la mention bande riveraine est employée sans faire référence à une longueur, une valeur de 15 m doit s'appliquer, notamment aux sections suivantes :

- encadré gris de la section 7.5 QUALITÉS DES SÉDIMENTS p. 7-44 (remplacer 30 m par 15 m);
- tableau 7-7 de la page 7-59 (remplacer 30 m par 15 m);
- section 7.5.6.1 SÉDIMENTS EN MILIEU TERRESTRE à la page 7-63 (remplacer 30 m par 15 m);
- encadré gris de la section 7.8 QUALITÉ DE L'EAU EN MILIEU TERRESTRE à la page 7-85 (remplacer 30 m par 15 m);
- tableau 7-14 de la page 7-94 (remplacer 30 m par 15 m);
- section 7.8.6 ATTÉNUATION DES EFFETS à la page 7-95 (remplacer 30 m par 15 m).

Certaines mesures d'atténuation, plus strictes que la PPRLPI et issues du Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État (RNI), seront appliquées au projet. Il est à noter que la PPRLPI ne prévoit aucune mesure particulière par rapport aux eaux de ruissellement. Dans la PPRLPI (page 7), il est seulement mentionné « [qu'] il faut aménager le chantier de façon à diriger le ruissellement vers ces zones de végétation ». Cette recommandation se traduit donc concrètement par la mesure suivante (voir mesure d'atténuation D7 de l'annexe H de l'ÉIE) :

- 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.

Il est à noter que la PPRLPI ne prévoit aucune mesure particulière par rapport à la circulation de la machinerie lourde dans les bandes riveraines des cours d'eau. C'est pour cette raison que la mesure suivante, tirée du RNI, a été ajoutée afin d'établir des bonnes pratiques (voir mesure d'atténuation T2 de l'annexe H de l'ÉIE) :

- → 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.

La bande de protection de 15 m a été illustrée sur la carte 24 (carte 8-5 révisée).

QUESTION ACEE 25

CONTEXTE

Qualité des sédiments d'eau douce – Échantillonnage

À la page 25 de l'étude sectorielle nº 1, on réfère à l'annexe A pour les résultats d'analyse de laboratoire pour les sédiments d'eau douce. L'annexe A-2, *milieu terrestre*, mentionne que la matrice analysée est pour des sédiments. Nous comprenons donc que celle-ci présente les résultats d'analyse des sédiments du ruisseau T2. Par contre, en plus de l'échantillon prélevé dans le ruisseau T2 (échantillon nommé RT-05), le tableau présente quatre autres échantillons sans résultat d'analyse : AVC-01, LN-02, AME-03, AME-04.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser d'où proviennent les échantillons AVC-01, LN-02, AME-03 et AME-04 et discuter des résultats.

B) Expliquer pourquoi les résultats de ces quatre autres échantillons ne sont pas présentés.

RÉPONSE :

R 25A et B

Les quatre échantillons pour lesquels aucun résultat n'est présenté sont des échantillons récoltés dans le cadre d'une autre étude. Les résultats ne peuvent pas être présentés puisque les autorisations requises n'ont pas été obtenues.

QUESTION ACEE 26

CONTEXTE

Sédiments en eau douce – Paramètres analysés et suivi

Aux pages 24-25 de l'étude sectorielle nº 1, on constate que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) n'ont pas été analysés dans les sédiments d'eau douce analysés pour le cours d'eau T2. Toutefois, en raison des possibles apports atmosphériques pouvant provenir des secteurs industriels (alumineries) et des transports, Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que le promoteur aurait dû considérés les HAP dans la caractérisation des conditions de base afin de valider qu'il n'y pas de contamination existante non liée à son projet.

DEMANDE D'INFORMATION

L'Agence recommande au promoteur de fournir un état de référence des sédiments d'eau douce quant à la présence d'HAP, et ce, dans les deux cours d'eau (T1 et T2) avant le début des travaux de construction afin de valider s'il y a une contamination existante.

Le promoteur doit inclure les HAP dans son programme de suivi de la qualité des sédiments d'eau douce ainsi que la granulométrie des particules dans les sédiments analysés.

RÉPONSE :

Un échantillon de sédiments sera récolté avant le début des travaux afin de vérifier la teneur en HAP et de décrire la granulométrie dans les cours d'eau T1 et T2.

QUESTION ACEE 27

CONTEXTE

Qualité des sédiments – Description des effets du projet sur les ruisseaux T1 et T2

L'étude d'impact ne présente aucune figure qui semble positionner clairement les ruisseaux T1 et T2. À l'annexe D-1 (feuillet C-01), on voit les cours d'eau, mais ils ne sont pas identifiés clairement. On peut deviner que le plus long est le T2 (celui le plus au nord) et le plus court, le T1.

Au premier paragraphe du point 7.5.5.1 de l'étude d'impact, il est mentionné que le T1 subira un effet sur 300 m. Toutefois, deux paragraphes plus loin, il est écrit 350 m.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Identifier les ruisseaux T1 et T2 sur le feuillet C-01 ainsi que sur les nouvelles cartes demandées.

B) Préciser sur quelle distance se fera sentir l'effet dans le ruisseau T1 et représenter la zone d'effet sur la figure.

RÉPONSE :

R 27A et B

Voir la carte 24 (carte 8-5 corrigée). Le feuillet C-01 modifié est à l'annexe 23. La distance sur laquelle l'effet probable dans le cours d'eau T1 pourra être ressenti est de 350 m. Cette zone d'effet a été ajoutée sur la carte 24 (carte 8-5 corrigée).

QUESTION ACEE 28

CONTEXTE

Qualité des sédiments marins – Conservation et qualité des échantillons

À la page 7-46 de l'étude d'impact, il est écrit : « Un échantillon de sédiments a été récolté le 21 juillet 2015 dans le cours d'eau T2 […] ». Toutefois, les certificats d'analyse présentés dans l'étude sectorielle mentionnent le 23 octobre 2015 (date probable de réception aux labos). En page 25 de l'étude sectorielle, il est mentionné que le prélèvement a eu lieu le 21 octobre 2015 et que les échantillons ont été conservés au réfrigérateur avant l'envoi au laboratoire. Des clarifications sont nécessaires pour s'assurer de la validité des résultats d'analyse.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser, pour chacun des échantillons de sédiments, les dates de prélèvement et de réception au laboratoire, ainsi que la durée de conservation au réfrigérateur avant l'envoi au laboratoire.

RÉPONSE :

L'analyste de l'Agence semble confondre la récolte d'échantillons en eau douce (le 21 juillet et analysés le 22 juillet) et la récolte d'échantillons en eau salée le 21 octobre et analysés le 23 octobre. Dans tous les cas, la chaîne de froid a été respectée et les analyses ont été faites dans les délais prescrits.

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_Q24_poissonEauDouce_170125.mxd

WSP

0 75 150 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 24, 27, 38, 42 et 96 (Réf. carte 8-5)

Janvier 2017

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 et bande de 15 mètres
- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Zone d'effet sur qualité des sédiments et de l'eau douce
- Station d'échantillonnage de l'eau et des sédiments en milieu terrestre
- 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
RT-05
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
T2
T1
50
100
150
200

QUESTION ACEE 29

CONTEXTE

Qualité des sédiments marins – Erreurs d'interprétation et suivi

Environnement et Changement climatique Canada a relevé des erreurs de paramètres et d'interprétation de la qualité des sédiments marins dans l'étude sectorielle nº 1.

Selon les 3 échantillons prélevés identifiés au tableau 1 (p. 26) de l'étude sectorielle nº 1, la contamination semble très variable. Cependant, il est à noter qu'il n'y a pas de dragage ni de gestion des sédiments de prévus pour ce projet et que ces caractérisations n'ont été faites que dans le but d'établir un état de référence qui pourra servir lors du suivi des effets du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit corriger l'interprétation des résultats d'analyse présentés à la section 7.5.4.2 et en élaborer davantage la discussion en considérant les éléments ci-dessous :

A) À la page 7-49 de l'étude d'impact et à la page 29 de l'étude sectorielle nº 1, il est mentionné que le chrome, le cobalt, le mercure et l'arsenic dépassent le critère concentration d'effets rares (CER). Selon les données présentées, c'est plutôt le cuivre qui devrait être mentionné, au lieu du cobalt.

B) Les tableaux 2 de l'étude sectorielle nº 1 et 7-6 de l'étude d'impact présentent les résultats d'analyse des sédiments. Certains constats des tableaux s'avèrent différents du texte descriptif qui les accompagne (p.7-49, 7-50).

- Dans le cas des métaux, tous les échantillons dépassent la CER pour le Cr, le Hg, le Cu et l'As, comme mentionné.
- Par contre, dans le cas du cuivre, deux échantillons et un duplicata dépassent la CER et sont tout près de la concentration seuil produisant un effet (CSE). Le 3e échantillon (SB4), au contraire de ce qui figure au tableau, est égal à la CSE. Il devrait donc être en bleu dans le tableau.
- Dans le cas de l'arsenic, deux échantillons et le duplicata dépassent la CSE. L'autre échantillon dépasse probablement aussi la CSE, mais en raison de la faible précision (pas de chiffre après le point) ou de l'arrondissement, la valeur arrive à 7 mg/kg (CSE= 7,2 mg/kg).
- Pour les HAP, l'échantillon SB1 comporte plusieurs dépassements de la CSE et souvent, les valeurs dépassent beaucoup ce critère (deux à trois fois). Le phénanthrène est à 0,23 mg/kg, ce qui est près de trois fois la CSE (0,087 mg/kg) et tout près du critère de la concentration d'effets occasionnels (CEO) (0,25 mg/kg).

RÉPONSE :

R 29A et 29B

La section 7.5.4.2 de l'ÉIE a été modifiée en fonction de la demande d'information.

7.5.4.2 Sédiments en milieu marin

Les résultats d'analyse ont été compilés et comparés aux critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDEP 2007) et aux critères du CCME (2016) pour les sédiments marins et estuariens. Les résultats sont résumés au tableau 29-1 (tableau 7-6 révisé). Les certificats d'analyse sont présentés dans l'étude sectorielle nº 1 (volume 3 de l'ÉIE).

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 cuivre, de mercure, d'arsenic et de zinc sont toutes égales ou au-dessus de la concentration d'effets rares (CER). Un échantillon (SB4) a également présenté une concentration en cuivre égale à la concentration seuil produisant un effet (CSE). Dans le cas de l'arsenic, les concentrations dépassent même légèrement le CSE et la recommandation provisoire pour la qualité des sédiments du CCME. Quant aux BPC, aucune valeur n'a été détectée dans les échantillons. Enfin, quelques HAP dépassent la CER.

Tous les dépassements enregistrés pour les métaux présentent des valeurs inférieures aux teneurs de fond pour la province géologique de Grenville, dans laquelle est située la zone d'étude. En effet, les teneurs de fond sont évaluées à 45 mg/kg pour le chrome, 50 mg/kg pour le cuivre, 0,6 mg/kg pour le mercure, 10 mg/kg pour l'arsenic et 120 mg/kg pour le zinc (MDDELCC 2016). Toutes les autres valeurs de métaux détectés se situaient en dessous des critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDEP 2007) et des critères du CCME (2016) pour les sédiments marins et estuariens.

Bien que le chrome puisse exister dans plusieurs états différents d'oxydation (valence), le chrome trivalent (III) et le chrome hexavalent (VI) sont les deux états les plus communs dans les sédiments (CCME 1999a). La forme hexavalente est plus facilement assimilable par les organismes vivants que la forme trivalente. L'assimilation du chrome hexavalent par le biote est un des principaux mécanismes de réduction du Cr(V) dans l'eau et les sédiments. La littérature axée sur la bioaccumulation du chrome dans la faune aquatique suggère que la forme hexavalente ne s'accumulerait pas et n'augmenterait pas via le réseau trophique aquatique (Guertin *et al*. 2004). Considérant que les concentrations obtenues dans le cadre de l'étude sont au-dessus de la CER, mais inférieures aux teneurs de fond naturelles, aucun effet n'est attendu dans la zone d'étude. De plus, aucune composante du projet n'est susceptible de modifier les concentrations en chrome dans les sédiments.

Une surexposition au cuivre ou une déficience en cet élément peuvent toutes deux induire des effets néfastes sérieux. On peut s'appuyer sur les recommandations provisoires pour la qualité des sédiments (RPQS) et les concentrations produisant un effet probable (CEP) établies pour le cuivre pour évaluer dans quelle mesure une exposition au cuivre contenu dans les sédiments est susceptible de produire des effets biologiques néfastes (CCME 1999b). À titre d'exemple, Ferraro *et al.* (1991) *In* CCME (1999b) ont observé qu'à Palos Verdes, en Californie, les échinodermes (ex. les étoiles de mer et les oursins) étaient peu abondants dans les sédiments marins aux endroits où la concentration moyenne atteignait 109 mg/kg et très abondants aux endroits où cette concentration s'établissait à 18,0 mg/kg, valeur qui se situe en deçà de la RPQS pour les sédiments marins et qui est similaire à celle obtenue dans le Saguenay lors des inventaires (17-19 mg/kg). Considérant que les concentrations obtenues sont au-dessus de la CSE, mais inférieures aux teneurs de fond naturelles, aucun effet n'est attendu dans la zone d'étude. De plus, aucune composante du projet n'est susceptible de modifier les concentrations en cuivre dans les sédiments.

On trouve dans l'environnement de nombreuses formes inorganiques et organiques de mercure. En raison de sa forte affinité avec les ligands organiques des particules et des colloïdes, le mercure est facilement transporté de la colonne d'eau vers les matériaux de fond (CCME 1999c). On peut s'appuyer sur les RPQS et les CEP établies pour le mercure pour évaluer dans quelle mesure une exposition au mercure contenu dans les sédiments est susceptible de produire des effets biologiques néfastes sur le biote aquatique. À titre d'exemple, dans les sédiments marins de la côte atlantique du Maryland, une concentration moyenne de mercure de 0,180 mg/kg, valeur supérieure à la RPQS pour les sédiments marins, était liée à une mortalité importante chez l'amphipode *Leptocheirus plumulosus* (McGee *et al*. 1993 *In* CCME 1999c). La mortalité était en revanche beaucoup plus faible quand les sédiments présentaient une concentration moyenne de 0,050 mg/kg, soit une valeur légèrement inférieure à celle obtenue dans le Saguenay lors des inventaires (0,06-0,08 mg/kg).

Tableau 29-1. Statistiques descriptives des échantillons de sédiments en milieu marin (tableau 7-6 révisé)

Substance	Unité	Limite de détection (LDR)	SB1	SB3	SB3-dup	SB4	Critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDEP 2007) 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**

Tableau 29-1. Statistiques descriptives des échantillons de sédiments en milieu marin (tableau 7-6 révisé) (suite)

Substance	Unité	Limite de détection (LDR)	SB1	SB3	SB3-dup	SB4	Critères génériques de qualité des sédiments (EC et MDDEP 2007) 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)
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							
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							-

Considérant que les concentrations obtenues sont au-dessus de la CER, mais inférieures aux teneurs de fond naturelles, aucun effet n'est attendu dans la zone d'étude. De plus, aucune composante du projet n'est susceptible de modifier les concentrations en mercure dans les sédiments.

La forme dominante de l'arsenic inorganique présent dans les eaux douces et salées oxygénées est l'arséniate. L'arsenic peut aussi se présenter sous forme d'arsénite et d'espèces chimiques organiques. La baisse mondiale de la production d'arsenic a débuté dans les années 1980. L'arsenic, d'origine naturelle ou anthropique, continue toutefois de pénétrer dans le milieu aquatique par dépôt atmosphérique ou ruissellement. Dans l'estuaire de Curtis Creek situé à Baltimore au Maryland (McGee *et al*. 1993 *In* CCME 1999d), on a observé un accroissement de la mortalité chez les jeunes amphipodes *Leptocheirus plumulosus* à 8,17 mg/kg, valeur qui dépasse la RPQS pour les sédiments marins et qui est similaire à ce qui a été obtenu dans le Saguenay lors des inventaires (7-9 mg/kg). Considérant que les concentrations obtenues sont au-dessus de la CSE, mais inférieures aux teneurs de fond naturelles, aucun effet n'est attendu dans la zone d'étude. De plus, aucune composante du projet n'est susceptible de modifier les concentrations en arsenic dans les sédiments.

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^{o} 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 (acénaphtène, 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. L'échantillon SB1 présente les concentrations en HAP les plus élevées. Il est possible que cet échantillon ait été prélevé dans un secteur favorisant la sédimentation et la rétention (ex. courant favorable, cuvette). Cette station s'est avérée la plus profonde avec 37 m et la plus difficile à échantillonner (plusieurs essais avant d'obtenir un substrat meuble). Cette station présente des concentrations en HAP très différentes des autres stations, dont notamment la station SB4 située à proximité (distance de moins de 35 m). Il est à noter que la granulométrie des échantillons est très similaire entre les stations (tableau 29-2). En effet, les échantillons sont tous dominés par le sable (44-48 %), l'argile (31-32 %) et le silt (19-23 %) dans des proportions similaires.

Tableau 29-2. Granulométrie des échantillons de sédiments prélevés en novembre 2015

Granulométrie	Sb1	Sb3	Sb3-dup	Sb4
Gravier (> 2 mm)	< 0,1	3,9	0,63	1,6
Sable (0,062-2 mm)	46	44	48	48
Silt (0,0039-0,062 mm)	23	22	19	20
Argile (< 0,0039 mm)	31	30	32	31

À la station SB1, le phénanthrène, à 0,23 mg/kg, présente une concentration près de trois fois supérieure à la CSE (0,087 mg/kg) et est tout près du critère de la CEO (0,25 mg/kg). Ce composé est essentiellement produit lors d'une mauvaise combustion des hydrocarbures, du bois ou du charbon. L'étude de Pelletier *et al*. (2009) réalisée dans plusieurs tronçons du Saguenay a montré que les HAP légers (2 et 3 cycles) étaient dominants et représentaient entre 80 et 90 % des HAP totaux. Parmi eux, l'acénaphthène et le phénanthrène étaient particulièrement dominants.

Au Canada, les émissions d'HAP se font presque exclusivement dans l'atmosphère et l'on estime que le dépôt atmosphérique constitue la principale voie de pénétration des HAP dans les milieux aquatiques (Ringuette *et al*. 1993 *In* CCME 1999e). Dans le Saguenay, les HAP de la couche sédimentaire seraient

issus d'un processus de combustion tels que les feux de forêt et les procédés industriels (Pelletier *et al.* 2009). 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). Bien que plusieurs sources soient possibles, les HAP observés dans les sédiments du Saguenay proviendraient principalement 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 dépendamment de la dynamique sédimentaire, des courants marins et du substrat en place.

QUESTION ACEE 30

CONTEXTE

Qualité des sols – Gestion sols contaminés

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact (p. 21), le promoteur doit présenter la caractérisation des sols dans le secteur des travaux d'excavation en milieux terrestre et riverain, avec une description de leur usage passé. La description de l'usage actuel du site et de l'historique connu de contamination présentés à la page 7-37 n'est pas assez détaillée, elle doit permettre de valider les probabilités de contamination anthropique. De plus, le promoteur ne propose aucune mesure d'atténuation pour détecter et gérer d'éventuels sols contaminés lors des travaux d'excavation (annexe H).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Compléter et détailler son évaluation des usages passés et présents du site visé pour les travaux et justifier ses conclusions quant à la probabilité que le site contienne des sols contaminés.

B) Identifier les mesures d'atténuation qu'il compte mettre en place si des sols contaminés sont trouvés, notamment pour disposer des sols contaminés hors site, le cas échéant.

RÉPONSE :

R 30A

Les usages passés et présents du site du terminal maritime ont été évalués dans un rapport d'évaluation environnementale de site (phase I); ce dernier est présenté à l'annexe 30A. L'objectif de cette évaluation était d'identifier les risques réels ou potentiels de contamination pour le site à l'étude pouvant provenir d'activités passées ou actuelles réalisées sur le site même ou dans le voisinage immédiat.

Aucun risque de contamination significatif n'a été identifié pour la partie terrestre du site à l'étude. Ainsi, il n'y a pas de sols contaminés sur le site envisagé pour la réalisation du terminal maritime.

R 30B

Si des sols contaminés sont trouvés, ils seront éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur. Parmi les mesures d'atténuation regroupées à l'annexe H de l'étude d'impact, les mesures MD1, MD2, H7

et M7 applicables aux sols souillés lors des opérations par la machinerie seront notamment mises de l'avant. La mesure M7 stipule notamment que 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 sols contaminés ont été abordés aussi dans le plan de gestion environnementale (chapitre 16 de l'ÉIE) et le plan des mesures d'urgence (PMU) en tiendra également compte.

QUALITÉ DE L'EAU

QUESTION ACEE 31

CONTEXTE

Gestion de l'eau – Phase de construction

L'étude d'impact ne présente aucun détail de la gestion des eaux en phase de construction. Les aménagements associés à la gestion des eaux sur le site durant cette phase devront être décrits et détaillés.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter clairement l'ensemble des mesures et des interventions concernant la gestion des eaux de chantier en phase de construction.

B) Décrire les aménagements associés à la gestion des eaux sur le site durant la phase de construction.

C) Présenter une carte dédiée à la gestion des eaux sur l'ensemble du site et y détailler les aménagements en phase de construction (fossés temporaires, etc.). La carte devra détailler et présenter clairement les réseaux de fossés pour la gestion des eaux dites de contact et de non-contact.

D) Expliquer comment il a tenu compte des changements climatiques, particulièrement à propos des pluies abondantes, lors de la planification du dimensionnement des regards de traitement, des deux bassins de traitement et des ponceaux.

RÉPONSE :

A) Présenter clairement l'ensemble des mesures et des interventions concernant la gestion des eaux de chantier en phase de construction.

R 31A

Tel que mentionné en réponse à la question 17, avant le début des travaux, l'entrepreneur devra soumettre un plan de gestion environnementale dans lequel il présentera sa planification des travaux et sa stratégie de gestion des eaux pluviales. Ce plan devra être soumis au responsable de la surveillance environnementale désigné par l'APS, lequel pourra commenter le plan ou demander des modifications, le cas échéant, avant approbation. Les ouvrages temporaires que prévoit mettre en œuvre l'entrepreneur pour contrôler l'érosion et limiter le transport des sédiments générés par les travaux de terrassement devront être présentés et localisés en fonction des différentes phases de travaux. Les ouvrages (ponts ou ponceaux) pour le franchissement temporaire des cours d'eau devront également y être détaillés. Toutes les surfaces décapées devront être stabilisées et un système de drainage adéquat doit être conçu de façon à réduire l'apport de sédiments dans les cours d'eau. L'entrepreneur devra, en fonction des caractéristiques des sols rencontrés, déterminer le type d'ouvrage temporaire dont il aura besoin pour lui permettre de

minimiser efficacement l'impact des travaux sur les milieux et devra prendre les précautions nécessaires pour assurer en tout temps la qualité de l'eau et son libre écoulement. Sans s'y limiter, les méthodes et ouvrages temporaires qui peuvent être utilisés comme mesures d'atténuation sont les suivants :

- stabilisation temporaire des talus :
  - détournement des fossés vers des zones de végétation ou des bassins de sédimentation à l'approche d'un cours d'eau;
  - aménagements protecteurs du sol, tels que les pailles, les copeaux et les matelas antiérosifs;
  - fossés de dérivation, tels les fossés de crête;
- dispositifs d'interception des eaux et des sédiments :
  - fossé de crête et digue filtrante;
  - barrière à sédiments (filtre en ballots de paille et barrière géotextile);
  - boudin de rétention sédimentaire;
  - trappe à sédiments et berme filtrante;
  - bassin de sédimentation;
  - rideau de turbidité;
- dérivation temporaire d'un cours d'eau;
- ouvrages pour franchissement temporaire des cours d'eau :
  - pont temporaire;
  - ponceau temporaire.

En phase de construction, le programme de surveillance des eaux pluviales permettra 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. Plus de détails sur la surveillance des eaux pluviales en phase de construction sont disponibles en réponse de la question 43A.

B) Décrire les aménagements associés à la gestion des eaux sur le site durant la phase de construction.

R 31B

Les différentes mesures d'atténuation environnementales temporaires qui peuvent être mises en place lors des travaux de terrassement sont précisément décrites, expliquées et illustrées au chapitre 9 du Tome II – Construction routière de la collection Normes – Ouvrages routiers du MTMDET.

Sans s'y limiter, les méthodes et ouvrages temporaires qui peuvent être utilisés sur le site du projet comme mesures d'atténuation en phase de construction sont les suivants :

- stabilisation temporaire des talus :
  - détournement des fossés vers des zones de végétation ou des bassins de sédimentation à l'approche d'un cours d'eau;
  - aménagements protecteurs du sol, tels que les pailles, les copeaux et les matelas antiérosifs;
  - fossés de dérivation, tels les fossés de crête;

- dispositifs d'interception des eaux et des sédiments :
  - fossé de crête et digue filtrante;
  - barrière à sédiments (filtre en ballots de paille et barrière géotextile);
  - boudin de rétention sédimentaire;
  - trappe à sédiments et berme filtrante;
  - bassin de sédimentation;
  - rideau de turbidité;
- dérivation temporaire d'un cours d'eau;
- ouvrages pour franchissement temporaire des cours d'eau :
  - pont temporaire;
  - ponceau temporaire.

C) Présenter une carte dédiée à la gestion des eaux sur l'ensemble du site et y détailler les aménagements en phase de construction (fossés temporaires, etc.). La carte devra détailler et présenter clairement les réseaux de fossés pour la gestion des eaux dites de contact et de non-contact.

R 31C

Tel que mentionné en R 31A, avant le début des travaux, l'entrepreneur devra soumettre un plan de gestion environnementale dans lequel il devra présenter des dessins indiquant l'emplacement des ouvrages temporaires qu'il prévoit aménager pour gérer les eaux pluviales au cours des différentes étapes du calendrier des travaux. Il devra prévoir la déviation des eaux de ruissellement en provenance des surfaces naturelles non touchées par les travaux, à l'aide de fossés temporaires par exemple, de manière à ne pas mélanger les eaux saines des eaux chargées par les sédiments générés par les travaux de terrassement. Le plan de gestion environnementale devra être soumis pour approbation au responsable environnement désigné par l'APS, puis modifié, le cas échéant, avant sa mise en œuvre.

Nous ne présenterons pas de carte dédiée à la gestion des eaux sur l'ensemble du site à partir des plans préliminaires réalisés. Soyez assuré que l'ingénierie détaillée permettra de proposer des solutions et que l'entrepreneur devra, en fonction de sa méthode de travail, déposer le plan de gestion environnementale à l'APS pour approbation avant sa mise en œuvre.

D) Expliquer comment il a tenu compte des changements climatiques, particulièrement à propos des pluies abondantes, lors de la planification du dimensionnement des regards de traitement, des deux bassins de traitement et des ponceaux.

R 31D

Afin de tenir compte des changements climatiques, les débits obtenus à l'aide de la méthode rationnelle sont augmentés de 10 % (facteur de 1,1), tel que recommandé par le Manuel de conception des ponceaux du MTMDET. Les ouvrages permanents liés à la gestion des eaux pluviales (regards de traitement, bassins de rétention et ponceaux) seront donc dimensionnés en fonction de ces débits majorés. Les ponceaux ont déjà été dimensionnés selon cette méthode.

QUESTION ACEE 32

CONTEXTE

Gestion de l'eau – Phase d'exploitation

La section 3.2.7.1 de l'étude d'impact ainsi que le plan d'aménagement à l'annexe D-1 présentent la gestion des eaux pluviales sur le site, vraisemblablement en phase d'exploitation. La description de l'aménagement et des mesures pour la gestion des eaux est plutôt sommaire. D'ailleurs, le promoteur mentionne que les structures prévues pour la gestion des eaux pluviales et usées seront « davantage détaillées » à la prochaine étape (Annexe D-5, Rapport de conception, section 2.5.2 Gestion des eaux pluviales, page 8).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une description plus détaillée de la gestion des eaux pluviales sur le site, en période d'exploitation. Notamment :
   - Décrire les bassins nommés « bassins de traitement » sur le feuillet C-01. Expliquer s'il s'agit de bassins de sédimentation ou d'autres types de bassins. Le promoteur devra préciser le type de traitement des eaux envisagé, le cas échéant.
   - Préciser quels secteurs du site seront drainés par chacun des bassins.
   - Si disponibles, fournir les critères de conception et la capacité des regards de traitement et des deux bassins de traitement (Annexe D-1 et carte C-01).
   - Si disponibles, présenter les détails techniques (dimensions, profondeurs, matériaux, etc.) concernant les regards de traitement (Annexe D-5, page 9) et les bassins dits de traitement.
   - Préciser comment l'eau sera acheminée aux bassins et comment elle sera éliminée du bassin.
   - Préciser les mesures d'entretien qui sont prévues pour les bassins et les regards de traitement.

B) Présenter une carte dédiée à la gestion des eaux du site pour la phase d'exploitation et y détailler les aménagements. La carte devra détailler et présenter clairement les réseaux de fossés pour la gestion des eaux dites de contact et de non-contact.

RÉPONSE :

R 32A

Les ouvrages permanents de gestion des eaux pluviales qui seront mis en place sur le site seront localisés, dimensionnés et mis en plan de manière définitive lors de l'ingénierie détaillée. Certaines informations supplémentaires peuvent tout de même être précisées à ce stade.

Le bassin de type « bassin de traitement » sera plus précisément un bassin de rétention avec retenue permanente, tel que défini dans le chapitre 11 du Guide de gestion des eaux pluviales du MDDELCC, dont le principal mécanisme pour l'enlèvement des polluants est la décantation. Ce type de bassin a une capacité modérée à haute pour l'enlèvement de la plupart des polluants associés au ruissellement. L'eau en provenance du ou des bassins versants sera transportée vers le bassin de rétention par des fossés de drainage. Une cellule de prétraitement sera aménagée à l'entrée du bassin et le volume de stockage sera prévu pour assurer un contrôle qualitatif pour atteindre une performance de 80 % d'enlèvement des MES. La sortie du bassin sera régulée par un ouvrage de contrôle de débit de manière à assurer un temps de décantation des MES entre 12 et 24 heures.

Le choix des regards de traitement sera effectué en fonction des débits calculés pour assurer un contrôle qualitatif. Les équipements devront détenir une licence valide émise par le Programme de vérification des technologies environnementales du Canada (programme VTE du Canada) et une fiche d'information technique.

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. Plus de détails sur l'entretien des équipements sont fournis aux réponses aux questions 41 et 43.

R 32B

Tel que mentionné en R 32A, les ouvrages permanents de gestion des eaux pluviales qui seront mis en place sur le site seront localisés et dimensionnés de manière définitive lors de l'ingénierie détaillée. C'est à cette étape que sera réalisé un plan montrant la gestion des eaux de ruissellement et le détail des aménagements. Toutefois, le plan C-01 a été bonifié pour montrer un portrait préliminaire de la gestion des eaux pluviales (voir annexe 13).

QUESTION ACEE 33

CONTEXTE

Gestion de l'eau – Dérivation des eaux naturelles

Le rapport de conception à l'annexe D-5 (section 2.5.2.1) fait mention d'une approche « visant à détourner les eaux qui n'ont pas à subir de traitement (…) Par exemple, un double fossé permettrait de récolter les eaux polluées en provenance du site aménagé d'un côté et les eaux naturelles de l'autre. »

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si l'approche de détournement des eaux est effectivement privilégiée, et si tel est le cas, il doit détailler les aménagements présentés dans l'étude d'impact et inclure son aménagement sur le plan à l'annexe D-1 et sur la carte dédiée à la gestion des eaux demandée aux questions précédentes.

B) Si l'approche de détournement n'est pas utilisée, le promoteur doit expliquer quels seraient les effets sur la gestion de l'eau.

RÉPONSE :

R 33A

Effectivement, l'APS privilégiera l'approche visant à capter les eaux de ruissellement en provenance des surfaces naturelles environnantes à l'aide de fossés périphériques qui empêcheront les eaux saines d'entrer en contact avec les eaux provenant des zones touchées par les travaux. Tel que mentionné à la réponse de la question 32, les ouvrages permanents de gestion des eaux pluviales qui seront mis en place sur le site seront localisés et dimensionnés de manière définitive lors de l'ingénierie détaillée. C'est à cette étape que sera réalisé un plan montrant la gestion des eaux de ruissellement et le détail des aménagements. Toutefois, le plan C-01 a été bonifié pour montrer un portrait préliminaire de la gestion des eaux pluviales (voir annexe 13).

R 33B

Tel que mentionné en réponse à la question 33A, l'approche visant à dévier les eaux saines pour les empêcher d'entrer en contact avec les eaux provenant des zones touchées par les travaux sera utilisée.

QUESTION ACEE 34

CONTEXTE

Qualité et gestion de l'eau – Matières en suspension et mesures d'atténuation

La description des mesures d'atténuation présentées par le promoteur à la section 3.2.7.2 de l'étude d'impact n'est pas complète. Les mesures apparaissent insuffisantes pour éviter l'apport de sédiments exogènes dans les cours d'eau.

À l'annexe D-1, on ne voit que deux bassins de traitement des eaux pluviales pour l'ensemble de la zone supérieure du projet (chemins d'accès supérieurs, aire nº 1 et aire nº 2). Environnement et Changement climatique Canada considère que la superficie dénudée et en pente qui se lessivera à chaque pluie semble beaucoup trop grande pour la capacité des deux bassins. Un des bassins (bassin ouest) se déverse dans la forêt après avoir traversé la route, mais l'autre (bassin est) semble se déverser directement dans le cours d'eau, ce qui pourrait y amener passablement de sédiments, qui finiront dans la rivière Saguenay.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Démontrer que les bassins de traitement des eaux pluviales sont d'une capacité suffisante pour favoriser la décantation des sédiments qui seront lessivés de l'emprise (installations et chemins d'accès) et éviter que les matières en suspension n'atteignent le Saguenay.

B) Indiquer s'il prévoit l'ajout d'autres bassins de décantation pour recevoir les eaux de drainage du dernier tiers du chemin d'accès avant l'arrivée au quai et en préciser les paramètres (emplacement, dimensions, etc.).

C) Présenter un programme de surveillance des matières en suspension à la sortie des bassins.

D) Décrire les mesures de surveillance qui seront mises en place.

RÉPONSE :

A) Démontrer que les bassins de traitement des eaux pluviales sont d'une capacité suffisante pour favoriser la décantation des sédiments qui seront lessivés de l'emprise (installations et chemins d'accès) et éviter que les matières en suspension n'atteignent le Saguenay.

R 34A

Tel que mentionné dans le rapport de conception de l'ingénierie préliminaire présenté à l'annexe D-5 de l'ÉIE, pour la gestion des eaux pluviales, le projet initial prévoyait la construction de plusieurs bassins de rétention. Les bassins versants de ces bassins de rétention et les débits associés ont été étudiés. En somme, les débits générés sont très imposants puisqu'une très grande proportion de l'eau qui ruisselle sur les bassins versants provient de surfaces naturelles hors site. Plusieurs bassins seraient alors possiblement de grande dimension. Afin de réduire les débits d'eaux pluviales à traiter et, du même coup, diminuer l'envergure des ouvrages, une approche visant à dévier les eaux qui n'ont pas à subir de traitement a été proposée. Un double fossé permettrait de récupérer les eaux polluées en provenance du site aménagé pour les diriger vers les ouvrages de traitement et de capter les eaux saines au pied des surfaces naturelles pour les dévier.

Plusieurs pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (PGO) peuvent être combinées dans le cadre du projet. Les PGO suivantes pourront être étudiées plus en détail dans une autre phase d'ingénierie pour le projet :

- talus engazonné et plantation d'arbres;
- fossé engazonné (avec ou sans biorétention);
- trappe à sédiments;
- bassin de rétention (traitement seulement);
- puisard avec fosse à sédiments;
- regard de traitement par séparation hydrodynamique.

Dans la prochaine phase de l'ingénierie, d'autres PGO pourront être ajoutées et combinées pour la réduction de la pollution engendrée par le ruissellement des eaux de surface. À cette étape, les aménagements associés à la gestion des eaux pluviales seront davantage détaillés.

Le dimensionnement des bassins de rétention sera donc réalisé en ingénierie détaillée. Les bassins seront conçus de manière à assurer une décantation adéquate des sédiments selon les directives du *Guide de gestion des eaux pluviales* (MDDEFP et MAMROT 2011) pour éviter qu'ils n'atteignent la rivière Saguenay.

En somme, la gestion des eaux pluviales de l'ensemble du site sera mieux définie lors de l'ingénierie de détail du projet. Les différentes PGO seront positionnées et dimensionnées en fonction des débits calculés. Toutefois, le plan C-01 a été bonifié pour montrer un portrait préliminaire de la gestion des eaux pluviales (voir annexe 87).

B) Indiquer s'il prévoit l'ajout d'autres bassins de décantation pour recevoir les eaux de drainage du dernier tiers du chemin d'accès avant l'arrivée au quai et en préciser les paramètres (emplacement, dimensions, etc.).

R 34B

Les eaux en provenance de tous les secteurs affectés par de nouvelles constructions seront traitées avant leur rejet à la rivière Saguenay. Ainsi, les eaux de drainage du dernier tiers du chemin d'accès seront traitées, et ce, en fonction des PGO qui seront planifiées en ingénierie détaillée. D'autres bassins pourraient être ajoutés, si l'espace disponible le permet. Le plan C-01 a été bonifié pour montrer un portrait préliminaire de la gestion des eaux pluviales (voir annexe 13).

C) Présenter un programme de surveillance des matières en suspension à la sortie des bassins.

R 34C

Selon le *Guide de gestion des eaux pluviales* (MDDEFP et MAMROT 2011), dans les situations où les milieux récepteurs sont jugés particulièrement sensibles, une campagne de suivi avec échantillonnage pourra être requise.

Le potentiel d'habitat pour le poisson dans les cours d'eau de la zone d'étude (T1 et T2) est considéré globalement nul en raison des caractéristiques suivantes : l'absence de lien hydrologique avec un plan d'eau en amont, la 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, l'écoulement insuffisant ou souterrain à certains endroits le long des cours d'eau, l'écoulement trop rapide à certains endroits le long des cours d'eau et la pente globale du cours d'eau trop forte. Ces secteurs ne représentent donc pas un milieu récepteur sensible.

D'autre part, la rivière Saguenay possède un débit très important, ce qui lui confère un fort pouvoir de dilution. La zone d'étude est située à l'extérieur du PMSSL. 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. Ce secteur ne représente donc pas un milieu récepteur sensible.

Étant donné que les cours d'eau actuellement projetés pour recevoir les eaux des bassins et que la rivière Saguenay ne peuvent être considérés comme des milieux récepteurs sensibles, un programme de surveillance des MES n'était pas identifié comme nécessaire en phase d'exploitation. Toutefois, le programme de suivi doit comprendre la comparaison des paramètres analysés avec les exigences de rejet du MDDELCC et les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour la qualité de l'eau et la protection de la vie aquatique en milieu marin, qui comprend le suivi mensuel des MES (tableau 34C.

Tableau 34C. Exigences de rejet et programme de suivi pour effluent de bassin de sédimentation et regard de traitement

Paramètre	Exigence	Programme de suivi		Remarque
		Fréquence	Type d'échantillon	
Matières en suspension	35 mg/L	Hebdomadaire	Instantané	Suivi durant la construction[1]
	50 mg/L	Mensuelle	Instantané	Suivi durant l'exploitation[2]
Hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}	2 mg/L	Hebdomadaire	Instantané	Suivi durant la construction[1]
		Mensuelle	Instantané	Suivi durant l'exploitation[2]
Phosphore total	1 mg/L	Mensuelle	Instantané	Suivi durant l'exploitation[2]

[1] La vérification de la conformité se fait en comparant la moyenne mensuelle arithmétique des résultats analytiques.

[2] La vérification de la conformité se fait en comparant la valeur instantanée du résultat analytique.

Un programme de surveillance hebdomadaire des MES à la sortie des bassins sera nécessaire en phase de construction. Ce programme est inclus dans le programme de suivi et de surveillance de la qualité de l'eau de surface présenté en réponse de la question 55A.

D) Décrire les mesures de surveillance qui seront mises en place.

R 34D

Tel que mentionné dans l'ÉIE (section 16.4.7), les bassins de sédimentation seront inspectés afin de vérifier leur capacité résiduelle et de déclencher la vidange au moment opportun. Les résidus seront disposés dans un site autorisé. Les mesures de surveillance sont détaillées aux réponses des questions 41, 43 et 55.

QUESTION ACEE 35

CONTEXTE

Qualité et gestion de l'eau – Entretien de la machinerie

L'étude d'impact fournit peu de détails sur l'entretien de la machinerie en lien avec les effets potentiels sur la qualité de l'eau. À la page 3-21 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne : « Le ravitaillement de la machinerie sera réalisé à l'aide de camions-citernes. Les camions-citernes seront localisés dans les zones non sensibles. »

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser le lieu d'entretien de la machinerie (*in situ* ou *ex situ*) et expliquer ce que signifient les zones non sensibles où les camions-citernes seront localisés et localiser sur un plan du site par rapport aux autres installations prévues, s'il y a lieu.

B) Confirmer que si l'entretien est effectué *in situ*, il sera à l'intérieur d'un atelier et non directement à l'extérieur ou alors présenter et décrire d'autres mesures d'atténuation pour éviter les effets liés à d'éventuels déversements.

C) Décrire le mode de gestion des eaux usées et des matières dangereuses résiduelles générées par l'entretien de la machinerie.

RÉPONSE :

R 35A

Tel que mentionné à l'article 3.3.1.2 de la page 3-21 de l'ÉIE, les lieux d'entretien de la machinerie seront déterminés par l'entrepreneur et l'APS avant les travaux de manière à être localisés dans des zones non sensibles. Les lieux d'entretien seront localisés *in situ*. Les zones non sensibles sont des endroits qui respectent les mesures standards courantes (tirées de l'annexe H de l'ÉIE), comme :

- [M2] 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 lac, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide. 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.
- [M10] Le plein d'essence et la vérification mécanique du matériel roulant doivent être effectués à une distance d'au moins 15 m d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

Comme les aires d'entretien ne sont pas prévues à cette étape-ci, elles ne peuvent pas être localisées sur un plan du site. Elles pourraient être mises en place près de la guérite, à proximité de l'emplacement prévu pour le concasseur, ou sur l'aire des silos. L'aire du quai sera évitée en tant qu'aire d'entretien pour éviter la proximité avec la rivière Saguenay.

R 35B

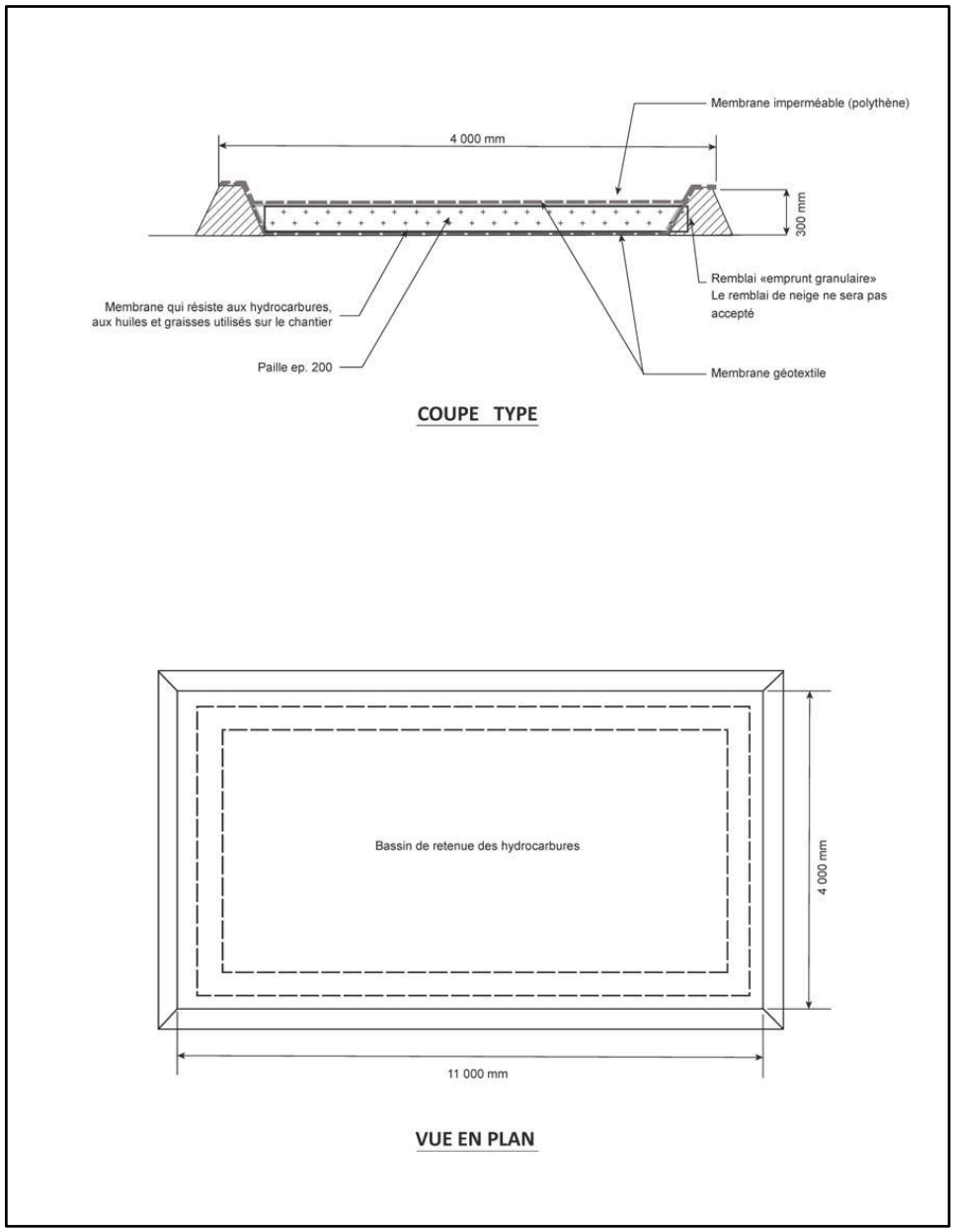
L'entretien sera réalisé sur le site et à l'extérieur.

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 qualité de l'eau :

- [M5] 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. Tout équipement qui présente une fuite doit être retiré du chantier dès qu'un écoulement est constaté.
- [M6] 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.

- [M7] 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 celui du MDDELCC (1 866 694-5454) devront être avisés 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.
- [M11] L'entrepreneur doit exécuter tous les travaux d'entretien, de maintenance et de nettoyage de sa machinerie sur un site où les contaminants peuvent être confinés en cas de déversement. Le plan d'action pour la protection de l'environnement doit indiquer l'emplacement où l'entrepreneur prévoit les activités d'entretien, de maintenance et de nettoyage et les mesures de confinement avant exécution.
- [M12] Dans son plan d'action pour la protection de l'environnement, l'entrepreneur doit prévoir des inspections et des entretiens réguliers de la machinerie pour permettre d'identifier toutes fuites susceptibles de générer des effets sur l'environnement.
- [M13] 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 œuvre de sorte que la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte la qualité de l'eau sera réduite.

Par ailleurs, en ce qui a trait aux travaux d'entretien, de maintenance et de nettoyage de la machinerie, un bassin de retenue des hydrocarbures pourrait être utilisé afin de confiner les contaminants en cas de déversement. La figure 35B présente un croquis de ce type d'ouvrage.



Source : Rio Tinto, Code d'éthique sur l'environnement du Programme de stabilisation des berges (PSBLSJ).

Figure 35B. Exemple de bassin de retenue des hydrocarbures

R 35C

Les eaux usées seront gérées et canalisées de sorte qu'elles ne pourront s'écouler directement dans les cours d'eau.

Dans son plan d'action pour la protection de l'environnement, l'entrepreneur devra prévoir des mesures de confinement ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir séparément les produits pétroliers usés et les déchets générés par l'entretien et la maintenance de la machinerie.

La gestion des matières dangereuses résiduelles générées par l'entretien de la machinerie fera l'objet de mesures particulières permettant d'encadrer leur entreposage et leur disposition, et ce, conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 32).

Des mesures concernant la gestion des matières résiduelles dangereuses sont énoncées aux pages 7-67 et 7-68 de l'ÉIE.

QUESTION ACEE 36

CONTEXTE

Qualité et gestion de l'eau – Entretien des chemins

Dans l'étude d'impact, à la section 7.4.6, il est mentionné que le contrôle des poussières sera réalisé par la mise en place d'abat-poussières (chlorure de calcium ou eau) sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement de poussières. Les substances utilisées comme abat-poussières peuvent se retrouver dans l'environnement.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser quelles sont les mesures de contrôle prévues pour limiter la contamination potentielle causée par les produits toxiques qui seront utilisés pour l'entretien des chemins durant les différentes phases du projet.

B) Décrire les infrastructures de stockage prévues spécifiquement pour les substances qui serviront à l'entretien des chemins.

RÉPONSE :

R 36A

L'utilisation de l'eau comme abat-poussières sera privilégiée au cours des phases de construction (et de démantèlement) et d'exploitation par rapport à l'utilisation d'autres substances.

Advenant que les suivis au niveau des poussières imposent de nouvelles mesures, si d'autres types d'abat-poussières devaient être utilisés, comme le chlorure de calcium, ils devront être conformes à la norme NQ 2410-300 « Abat-poussières pour routes non asphaltées et autres surfaces similaires ». Les produits certifiés par cette norme seront les seuls jugés acceptables pour l'environnement.

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. L'abat-poussières doit être épandu uniformément sur la surface à traiter.

R 36B

Les abats-poussières autres que l'eau pouvant être utilisés seront entreposés par l'entrepreneur et ce dernier devra se référer aux recommandations du guide publié par Environnement Canada pour les meilleures pratiques d'utilisation et d'entreposage des abats-poussières, en particulier au chlorure de calcium et au chlorure de magnésium (Environnement Canada 2007).

QUESTION ACEE 37

CONTEXTE

Qualité de l'eau – Phase de construction et utilisation d'explosifs

En phase de construction, l'utilisation d'explosifs et la réutilisation de la pierre dynamitée dans la construction du quai et dans le remblai à différents endroits sur le site pourraient possiblement contaminer l'eau avec des composés azotés présents dans les explosifs.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser quels types d'explosifs seront utilisés et si la quantité de pierre dynamitée qui sera réutilisée dans la construction du quai et dans le remblai à différents endroits sur le site, ainsi que les mesures qui seront mises en place pour éviter de contaminer ou de rejeter dans le milieu aquatique de l'eau contaminée avec des composés azotés.

B) Préciser s'il existe des risques de drainage acide du milieu concernant la réutilisation de la pierre dynamitée dans la construction du quai et dans le remblai à différents endroits sur le site. Dans l'affirmative, décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour réduire ces risques.

RÉPONSE :

R 37A

Lors de travaux de dynamitage, la contamination par les composés azotés est causée, entre autres, par une dilution du nitrate d'ammonium dans l'eau lorsqu'en contact, par une mauvaise détonation de l'explosif au moment du tir, par un lessivage de l'explosif dans un trou en cas de venue d'eau ou encore par des matières explosives déversées sur le banc lors du chargement ou de la purge du boyau de chargement.

Pour atténuer le risque de contamination, le type d'explosif qui sera utilisé est une émulsion explosive encartouchée, sensible aux amorces et résistante à l'eau. En effet, il est conçu pour être utilisé lorsque des secteurs humides ou mouillés sont rencontrés. Contrairement aux agents de sautage en vrac (ANFO), l'émulsion est spécialement conçue pour offrir une résistance accrue à l'eau et diminuer considérablement la dissolution du nitrate ou d'autres contaminants dans l'eau. Ce produit est un explosif de classe de fumée 1, à usage en surface et en souterrain, dont l'utilisation est très répandue dans le milieu minier.

Les mesures suivantes permettront d'effectuer un contrôle à la source de la contamination par les composés azotés :

- l'utilisation d'explosif de type émulsion encartouchée et résistante à l'eau;
- le respect des règles de l'art dans le chargement par du personnel d'expérience et formé à cet effet;
- les bonnes pratiques de travail sur le banc de chargement afin d'éviter la contamination et le gaspillage d'explosifs;
- la manipulation des explosifs sera effectuée de façon sécuritaire;
- les trous ratés seront, dans la mesure du possible, réinitié et explosés;
- les boîtes de carton seront disposées selon les lois en vigueur.

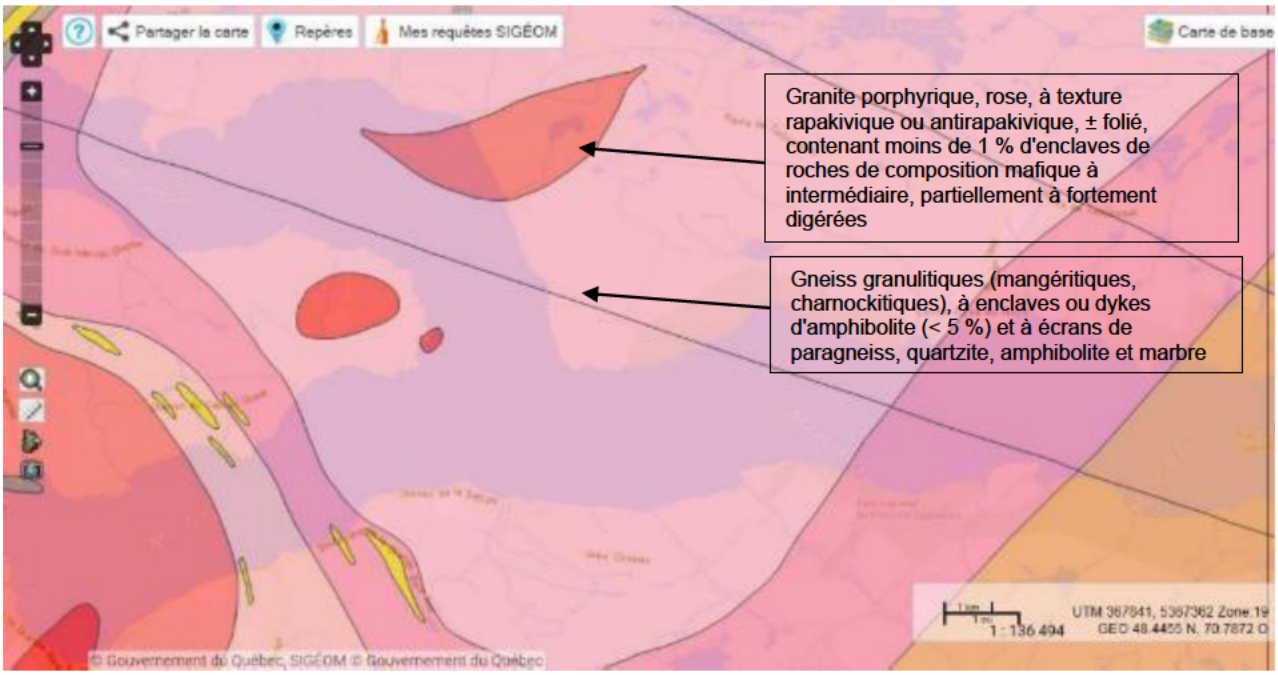
La pierre dynamitée sera effectivement mise en place sur le site dans les différentes zones de remblai identifiées au plan C-01 (annexe D-1 de l'ÉIE) ainsi que dans la construction du quai.

R 37B

Pour qu'il y ait génération de drainage acide, il faut qu'il y ait une forte concentration de sulfures. Ceci ne se retrouve que dans des contextes géologiques propices, tels des sulfures massifs volcanogènes, ou dans des résidus miniers qui pourraient contenir des teneurs élevées en soufre : « Les minéraux sulfurés sont l'un des constituants mineurs des plus communs de la croûte terrestre. Dans certaines formations géologiques, les sulfures constituent le composant majeur de la roche, particulièrement dans les gisements métalliques de cuivre, de plomb, de zinc, d'or, de nickel et de fer. Tel que mentionné précédemment, l'exposition de ces minéraux à l'oxygène peut entraîner l'oxydation du soufre et la formation d'acide sulfurique. » (Lapointe 2005).

Cependant, le contexte géologique du site à l'étude ne se prête nullement à un contexte géologique où une génération de drainage acide pourrait être observée. En effet, les roches qui y sont présentes appartiennent au Complexe gneissique du Cap à l'Est qui sont constituées de gneiss granulitiques (mangéritiques, charnockitiques), à enclaves ou dykes d'amphibolite (< 5 %) et à écrans de paragneiss, quartzite, amphibolite et marbre (voir carte 37B). Un peu plus au nord de l'endroit prévu pour le terminal maritime, il y a présence d'un granite porphyrique, rose, à texture rapakivique ou antirapakivique, plus ou moins folié, contenant moins de 1 % d'enclaves de roches de composition mafique à intermédiaire, partiellement à fortement digérées, désigné sous le nom stratigraphique de Granite de La Baie.

De façon générale, ces roches ne sont que très peu minéralisées en sulfures (≤ 1 %), tel pyrite, chalcopyrite, arsénopyrite, pyrrhotite et autres, qui contribuent à la génération de drainage acide.



Source : MERN, SIGEOM, carte géologique interactive : http://sigeom.mines.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr

Carte 37B. Contexte géologique du site à l'étude

QUESTION ACEE 38

CONTEXTE

Qualité de l'eau douce – Échantillonnage

Selon la section 7.8 de l'étude d'impact, un seul échantillon a été prélevé dans un des deux cours d'eau situés sur le site à l'étude dans le but d'établir un état de référence du cours d'eau, cependant cet échantillon n'a pas été localisé sur une carte.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit identifier sur une carte la localisation de la station d'échantillonnage RT-05.

RÉPONSE :

La station a été localisée sur la carte 24 (carte 8-5 révisée).

QUESTION ACEE 39

CONTEXTE

Qualité de l'eau douce – Valeurs du critère aluminium

Le tableau 7-13 présente les résultats d'analyse pour l'échantillon d'eau de surface prélevé dans le cours d'eau T-2.

Les valeurs indiquées pour les critères génériques pour l'aluminium sont erronées. On devrait y lire 87 ug/L pour l'effet chronique et 750 ug/L pour l'effet aigu. À noter cependant que le paragraphe sous le tableau réfère aux bonnes valeurs, donc l'interprétation qui a été faite des résultats est adéquate.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit fournir un tableau avec les valeurs corrigées pour les critères génériques pour l'aluminium (tableau 7-13).

RÉPONSE :

La version corrigée du tableau 7-13 est présentée au tableau 39 avec les valeurs corrigées des critères pour l'aluminium.

Tableau 39. Résultats de l'analyse de l'échantillon d'eau de surface en milieu terrestre prélevé en juillet 2015 (tableau 7-13 corrigé)

Substance/paramètre	Unité	Limite de détection	Station RT-05	Critère générique 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 ($N\text{-}NH_3$)[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	---	---

Substance/paramètre	Unité	Limite de détection	Station RT-05	Critère générique de qualité de l'eau douce de surface du MDDELCC	
				Protection de la vie aquatique (effet chronique)	Protection de la vie aquatique (effet aigu)
Cyanures Totaux	mg/L	0,003	< 0,003	0,005	0,022
DBO_5	mg/L	4	< 4	3	---
DCO	mg/L	10	35	---	---
Fluorure (F)[2]	mg/L	0,1	0,1	0,2	4
Nitrates ($N\text{-}NO_3$-)	mg/L	0,02	< 0,02	2,9	N/A
NTK Azote Total Kheldahi	mg/L	0,40	< 0,40	---	---
pH	pH	N/A	6,98	6,5 à 9,0	Variable
Sulfures (Exprimés en S_2-)	mg/L	0,02	< 0,02	---	---
Turbidité	NTU	0,1	0,3	Variable	Variable
Alcalinité Totale (en $CaCO_3$) 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 (SO_4)	mg/L	0,5	2,0	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	87	750
Arsenic (As)	ug/L	1,0	< 1,0	150	340
Cadmium (Cd)	ug/L	0,20	< 0,20	0,082	0,42
Calcium (Ca)	ug/L	500	5 900	---	---
Chrome (Cr)	ug/L	5,0	< 5,0	23	480
Cuivre (Cu)	ug/L	1,0	< 1,0	2,4	3,1
Dureté totale ($CaCO_3$)	ug/L	1 000	18 000	---	---
Fer(Fe)	ug/L	60	130	1 300	N/A
Magnésium (Mg)	ug/L	100	670	---	---
Manganèse (Mn)	ug/L	1,0	12	470	1 000
Mercure (Hg)	ug/L	0,10	< 0,10	0,9	3,2
Nickel (Ni)	ug/L	2,0	< 2,0	13	120
Phosphore total	ug/L	10	< 10	Variable	N/A
Plomb (Pb)	ug/L	0,50	< 0,50	0,41	11
Potassium (K)	ug/L	500	< 500	---	---
Sodium (Na)	ug/L	500	1 400	---	---
Zinc (Zn)	ug/L	7,0	7,1	31	31
Hydrocarbures pétroliers (C_{10}-C_{50})	ug/L	100	340	Variable	Variable
Chlorooctadécane	%	N/A	73	---	---

QUESTION ACEE 40

CONTEXTE

Qualité de l'eau douce – Bassin de rétention

À la page 7-93 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que les eaux de drainage seront dirigées vers des fosses de rétention.

Les informations relatives à la conception des bassins de sédimentation et des regards de traitement doivent être complétées.

Selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, les bassins de sédimentation devraient viser à traiter 90 % des précipitations se produisant annuellement. Une quantité de pluie de 25 mm (avec une distribution de type Chicago et d'une durée de six heures) est recommandée pour la conception.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir des renseignements additionnels concernant la conception des bassins, notamment, les caractéristiques, les dimensions et le mode de fonctionnement de ces équipements. Des calculs de dimensionnement d'ouvrages doivent être faits pour s'assurer que les unités de traitement prévues répondront aux exigences pour s'assurer de maintenir en tout temps la qualité de l'eau de la rivière Saguenay. Fournir également des schémas et des plans proposés pour les bassins.

B) Décrire les mesures mises en place pour éviter le lessivage des boues décantées dans les bassins de sédimentation vers le Saguenay, notamment, expliquer si en cas de rejet accidentel de contaminants dans le bassin, il sera possible de fermer l'émissaire pour permettre un traitement ou un nettoyage avant de rejeter dans le milieu récepteur et en préciser le fonctionnement le cas échéant.

RÉPONSE :

R 40A

Les ouvrages permanents de gestion des eaux pluviales qui seront mis en place sur le site seront localisés, dimensionnés et mis en plan de manière définitive lors de l'ingénierie détaillée. Certaines informations supplémentaires peuvent tout de même être précisées à ce stade.

Le bassin de type « bassin de traitement » sera plus précisément un bassin de rétention avec retenue permanente, tel que défini dans le chapitre 11 du Guide de gestion des eaux pluviales du MDDELCC, dont le principal mécanisme pour l'enlèvement des polluants est la décantation. Ce type de bassin a une capacité modérée à haute pour l'enlèvement de la plupart des polluants associés au ruissellement et permet d'atteindre jusqu'à 80 % d'enlèvement des MES selon le guide. L'eau en provenance du ou des bassins versants sera transportée vers le bassin par des fossés de drainage. Une cellule de prétraitement sera aménagée à l'entrée du bassin et le volume de stockage sera prévu pour assurer un contrôle qualitatif visant à traiter 90 % des précipitations se produisant annuellement. Une quantité de pluie de 25 mm (avec une distribution de type Chicago et d'une durée de 6 heures) sera utilisée pour la conception. La sortie du bassin sera régulée par un ouvrage de contrôle de débit de manière à assurer un temps de décantation des MES entre 12 et 24 heures. En exploitation, ils devront faire l'objet de suivi et d'entretien (se référer aux réponses des questions 41, 43 et 55) pour s'assurer de leur bon fonctionnement. La figure 40A présente un bassin de rétention avec retenue permanente typique.

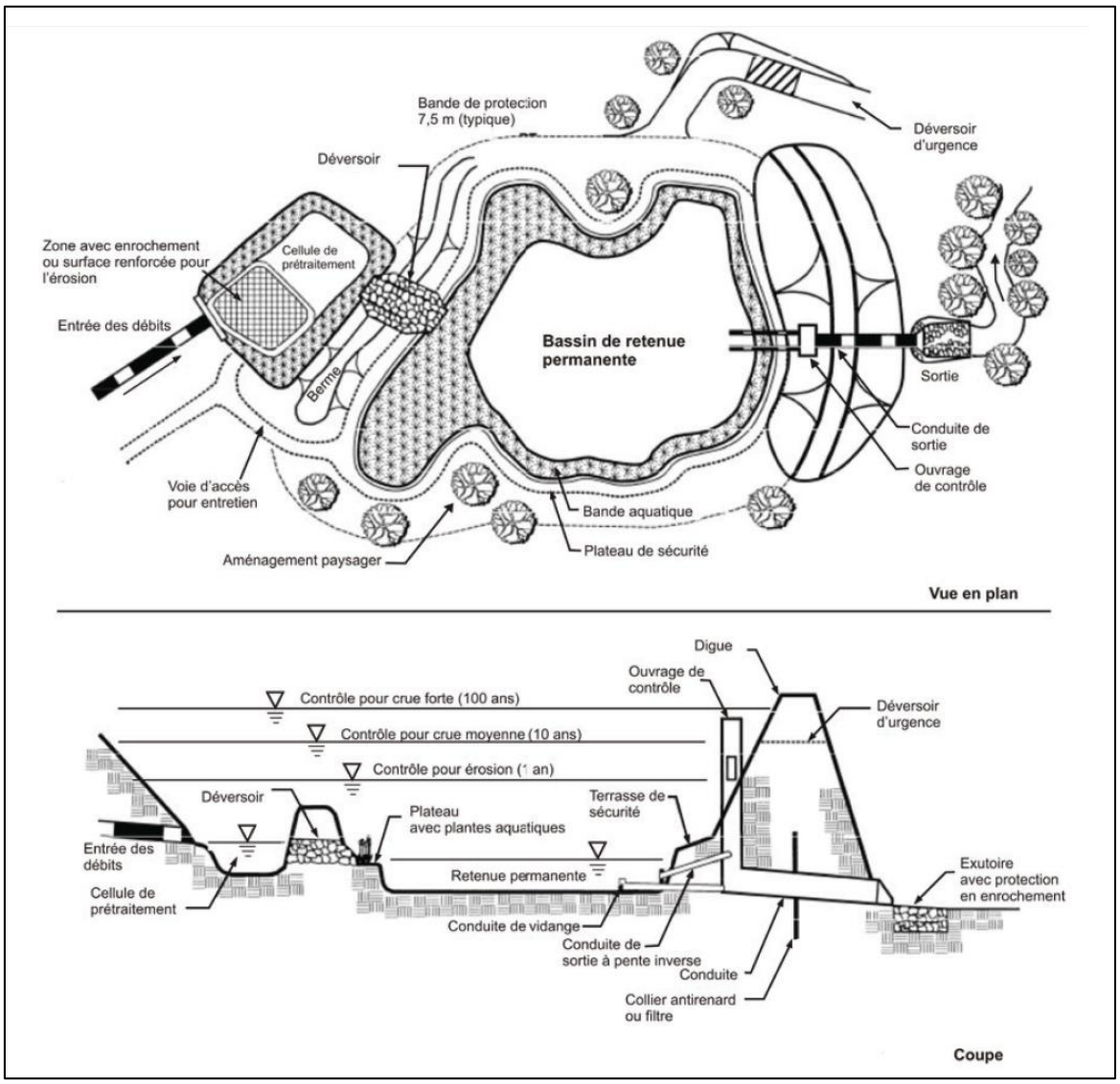


Figure 40A. Configuration typique d'un bassin avec retenue permanente (adapté de Vermont 2002; MPCA 2005; UDFCD 2005)

Le choix des regards de traitement sera effectué en fonction des débits calculés pour assurer un contrôle qualitatif. Ce type d'équipement permet de retenir les débris, une partie des sédiments (60 % d'enlèvement) et les huiles flottantes. Les équipements devront être approuvés et détenir une fiche d'information technique. En exploitation, ils devront faire l'objet de suivi et d'entretien (voir la réponse de la question 55) pour s'assurer de leur bon fonctionnement.

Le dimensionnement des ouvrages sera réalisé à la prochaine étape d'ingénierie. Des plans détaillés seront alors fournis. Toutefois, le plan C-01 a été bonifié pour montrer un portrait préliminaire de la gestion des eaux pluviales (voir annexe 13).

R 40B

Avant la sortie du bassin de rétention avec retenue permanente, une cellule abaissée sera réalisée pour décanter et capter les sédiments. La conduite de sortie inversée étant plus haute que le fond de la cellule, une hauteur d'eau minimale est toujours présente.

En cas de déversement accidentel, il sera possible de fermer l'exutoire de sortie à l'aide d'une vanne localisée à l'intérieur de l'ouvrage de contrôle. Les matières pourront donc être confinées jusqu'à ce que la capacité de stockage maximale du bassin soit atteinte.

QUESTION ACEE 41

CONTEXTE

Qualité de l'eau douce – Entretien des bassins de rétention

À la section 7.8 de l'étude d'impact, il est indiqué qu'un entretien régulier des bassins de rétention sera effectué. Aucune précision n'est donnée sur le type et la fréquence de ces entretiens.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser le type d'entretien des bassins de rétention qui sera effectué.

B) Indiquer la fréquence des entretiens des bassins de rétention et préciser comment cette fréquence sera déterminée.

C) Expliquer de quelle façon seront gérées les boues évacuées des bassins de rétention, préciser notamment les mesures prévues comme la caractérisation et la disposition.

RÉPONSE :

R 41A

L'opération, l'entretien et le suivi des ouvrages seront réalisés en harmonie avec le chapitre 12 du Guide de gestion des eaux pluviales du MDDELCC. L'entretien de type préventif sera préconisé comme approche. Dans le cas où une situation non prévisible nécessiterait une attention immédiate, un entretien de type correctif devrait être effectué pour protéger les milieux récepteurs.

L'entretien préventif peut inclure les activités suivantes :

- enlèvement des sédiments;
- enlèvement des débris;
- entretien de la végétation et des plantations;
- nettoyage de l'ouvrage de contrôle;
- réparation ou remplacement de composantes de l'ouvrage.

L'entretien correctif peut comprendre, par exemple :

- la réparation de conduites;
- le dégagement de l'entrée ou de la sortie de l'ouvrage suite à un colmatage;
- la réparation de digues ou de rives;

→ la réparation ou le remplacement de composantes de l'ouvrage.

R 41B

Les bassins devront faire l'objet d'un suivi annuel. Ce suivi consistera à effectuer des inspections visuelles des bassins et de leurs composantes afin d'établir quelles sont les activités d'entretien nécessaires et leur fréquence. Pour les deux premières années d'exploitation du site, les inspections devraient se faire après chaque pluie d'importance pour chaque bassin afin de s'assurer que le fonctionnement de l'ouvrage est adéquat et de prévoir les besoins en entretien préventif. En moyenne, cinq inspections pourront être réalisées par année et le nombre pourra varier en fonction des saisons, des problèmes historiques de maintenance ou de l'âge du système.

R 41C

Les sédiments qui seront éventuellement récupérés dans les bassins seront gérés conformément à la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC et plus spécifiquement selon le chapitre 9 « Gestion et valorisation des sols et sédiments excavés, des eaux et des matériaux récupérés » de ce document.

QUESTION ACEE 42

CONTEXTE

Qualité de l'eau douce – Bandes riveraines

À la section 7.8.6 de l'étude d'impact, il est indiqué que « 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. » Or, selon la carte 8-5, le chemin d'accès passera très près du cours d'eau T2.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Expliquer comment une bande riveraine de 15 m de chaque côté du cours d'eau sera suffisante pour protéger le cours d'eau, particulièrement pendant la phase de construction.

B) Préciser l'emplacement du chemin d'accès qui passe près du cours d'eau T2 et confirmer qu'il sera bien à l'extérieur de la bande riveraine.

RÉPONSE :

R 42A

Le choix de la bande riveraine de 15 m (voir aussi la réponse de la question 24) pour protéger les cours d'eau a été déterminé en fonction de la PPRLPI du MDDELCC. La PPRLPI a pour objectifs non seulement la protection des lacs et cours d'eau, mais aussi la sauvegarde de la ressource « eau » elle-même et de toutes les formes de vie qui en dépendent.

Pour assurer le maintien de la couverture végétale de la rive, il ne suffit pas de préserver une distance de 10 ou de 15 m entre une construction et la ligne des hautes eaux. Il faut aussi prendre en considération le type de construction et sa vocation. Dans le cas d'un chemin, par exemple, il faut tenir compte de la nécessité de maintenir un dégagement végétal d'une certaine largeur autour de celle-ci (notamment le déboisement requis pour l'aménagement de la chaussée). Par conséquent, si le but est véritablement d'assurer le maintien et la conservation d'une bande riveraine de 10 ou de 15 m de largeur, selon le cas, il faut, en bordure des lacs et cours d'eau, prévoir une marge de recul plus large que la rive proprement dite,

afin de maintenir un dégagement suffisant entre ladite bande riveraine et la future construction. Une telle marge de recul s'applique en tenant compte de l'impact du chemin (phase de construction) sur la bande riveraine. C'est pour cette raison que l'emprise totale incluant le déboisement requis est considérée dans la distance minimale à respecter. La distance de 15 m est appliquée au déboisement requis pour la construction du chemin et non pas au chemin proprement dit.

En plus de respecter la distance de 15 m, des mesures d'atténuation pertinentes s'appliqueront sur la bande riveraine. Ces mesures d'atténuation ont été présentées dans l'étude d'impact et sont reprises ici :

- [A1] 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.
- [M1] La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- [T6] 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.
- [PAY2] Végétaliser rapidement les aires de travail, les talus aménagés et les surfaces dénudées au fur et à mesure de la réalisation des travaux. Prévoir des plantations diversifiées comportant un mélange d'essences indigènes feuillues et de conifères présents dans le milieu environnant. Afin d'accélérer la végétalisation, utiliser des plantations de calibres variés.
- [PAY1] 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.

R 42B

Le feuillet C-01 de l'annexe D-1 de l'ÉIE présente les plans d'aménagements généraux du projet. Sur ce plan, on y indique notamment une bande riveraine de 15 m de chaque côté de chacun des cours d'eau présents dans la zone d'étude (T1 et T2). Le tout est également illustré sur la carte 24 (carte 8-5 corrigée et le plan de l'annexe 13).

En fait, la conception préliminaire du chemin d'accès à l'aire nº 2 (et du chemin d'accès à l'aire nº 1) s'est basée sur la conservation intégrale d'une bande riveraine d'une largeur minimale de 15 m de part et d'autre du cours d'eau sur l'ensemble du tracé, incluant pendant la phase de construction (déboisement, remblai, déblai, aménagement de la chaussée, etc.).

Le chemin d'accès à l'aire nº 2 passe effectivement près du cours d'eau T2, notamment entre les bornes kilométriques 2+600 et 2+800 (voir feuillet C-01 de l'annexe D-1). Cependant, la distance entre le cours d'eau et la limite de déboisement prévue est supérieure à 15 m, tel que recommandé dans la PPRLPI. Il serait d'ailleurs inutile d'interférer dans la bande riveraine du cours d'eau considérant la très forte pente des rives à cet endroit. La limite de l'emprise finale étant plus éloignée que la limite de déboisement prévue, la distance est supérieure à 15 m.

QUESTION ACEE 43

CONTEXTE

Contrôle de la qualité des eaux

À la page 3-18 de l'étude d'impact, le promoteur indique « … 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. »

Par ailleurs, il est mentionné que « Les eaux pluviales susceptibles d'être contaminées devront aussi faire l'objet d'une surveillance pour déterminer les possibilités d'élimination » (page 16-10).

Qualité de l'eau douce – Limites de quantification

Le tableau 7-13 présente les résultats d'analyse pour l'échantillon d'eau de surface prélevé dans le cours d'eau T-2. Pour certains composés (DBO_5, cadmium et plomb), la limite de détection est supérieure aux recommandations pour la protection de la qualité de l'eau.

Qualité de l'eau en milieu marin – Résultats d'analyse et limites de quantification

Les tableaux 7-15 et 7-16 présentent les résultats d'analyse des échantillons d'eau de la rivière Saguenay. On observe que la limite de détection des nitrites (tableau 7-16) est de 100 à 500 fois supérieure au critère (effet chronique). Cela nuit à une interprétation juste des données.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Décrire en détail le programme de surveillance des eaux pluviales sur le site durant les phases de construction et d'exploitation.

B) Décrire les mesures prévues pour contrôler la qualité des eaux pluviales qui seront rejetées. Expliquer si, outre les particules en suspension, d'autres contaminants sont susceptibles de se retrouver dans l'eau des bassins de sédimentation (par exemple, des composés provenant de l'apatite transportée comme le phosphore).

C) S'assurer que pour les prochaines analyses, dans le cadre d'analyses complémentaires ou du suivi environnemental, les limites de quantification des méthodes d'analyse soient inférieures aux recommandations pour la protection de la qualité de l'eau.

RÉPONSE :

R 43A

Phase de construction

En phase de construction, le programme de surveillance des eaux pluviales permettra de vérifier que les méthodes de travail n'occasionnent pas le transport de sédiments vers la rivière Saguenay et que les plans et devis sont respectés en ce qui a trait aux types de matériaux à utiliser et aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre.

Le responsable environnement et son équipe :

→ participeront aux réunions de chantier afin de sensibiliser le personnel affecté au chantier des règles, dispositions et mesures environnementales qui devront être observées durant toute la période des travaux et du fonctionnement des activités de surveillance en lien avec les eaux pluviales;

- effectueront la surveillance du chantier chaque jour de manière à documenter et suivre les activités de construction associées à la gestion des eaux pluviales, soit par des visites régulières des aires de travail afin de s'assurer de la qualité et de l'efficacité des ouvrages temporaires mis en place par l'entrepreneur pour contrôler l'érosion et limiter le transport des sédiments générés par les travaux de terrassement, et noteront toute non-conformité;
- effectueront les échantillonnages et les analyses hebdomadaires pour les MES et les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50};
- prendront, au besoin, les décisions sur les résolutions des situations de non-conformité et les moyens pour mettre en place des actions correctives ou mesures préventives afin de s'assurer que ces non-conformités ne se reproduiront plus;
- feront part de leurs observations au responsable de chantier afin que des mesures correctives appropriées soient entendues et adoptées dans les meilleurs délais, le cas échéant.

Phase d'exploitation

La surveillance des eaux pluviales en phase d'exploitation sera réalisée en harmonie avec le chapitre 12 du Guide de gestion des eaux pluviales du MDDELCC.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales feront l'objet d'un suivi annuel. Ce suivi consistera à effectuer des inspections visuelles des ouvrages et de leurs composantes afin d'établir quelles sont les activités d'entretien nécessaires et leur fréquence. Pour les deux premières années d'exploitation du site, les inspections devraient se faire après chaque pluie d'importance pour chaque ouvrage afin de s'assurer que le fonctionnement de celui-ci est adéquat et de prévoir les besoins en entretien préventif. En moyenne, cinq inspections pourront être réalisées par année et le nombre pourra varier en fonction des saisons, des problèmes historiques de maintenance ou de l'âge du système. Un registre permettant de compiler les inspections, les nettoyages effectués et les événements accidentels ou exceptionnels qui se seraient produits devra être tenu.

L'entretien de type préventif sera préconisé comme approche, pour éviter le cas où une situation non prévisible nécessiterait une attention immédiate.

R 43B

Mesures de contrôle de la qualité de l'eau

Afin de contrôler la qualité des eaux pluviales qui seront rejetées à la sortie des bassins de rétention, les mesures suivantes seront prises lors des inspections :

- s'assurer que le niveau d'eau n'est pas plus haut que le niveau normal permanent plus de 24 h après un événement pluvieux (ou un autre temps de rétention assumé dans la conception) et inspecter visuellement la structure de sortie afin de valider qu'il n'y a pas de blocage à la sortie (incluant le déglaçage en période de fonte);
- s'assurer que le niveau d'eau n'est pas plus bas que le niveau normal permanent et inspecter visuellement la structure d'entrée afin de valider qu'il n'y a pas de blocage à l'entrée (incluant le déglaçage en période de fonte);
- valider si la végétation autour du bassin est en santé ou en déclin afin de voir si le choix de plants est bon;
- vérifier la présence de traces d'huile à la surface près de l'entrée ou de la sortie, la présence d'écume sur l'eau ou une coloration inhabituelle de l'eau, indices qui pourraient indiquer un déversement et nécessiter un nettoyage;
- vérifier la hauteur de sédiment dans le bassin pour déterminer le besoin en nettoyage;

- effectuer mensuellement l'échantillonnage et l'analyse de l'eau à la sortie du bassin en fonction des exigences de rejet (MES, hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}, phosphore total);
- contrôler les mauvaises herbes (aquatiques et terrestres).

Afin de contrôler la qualité des eaux pluviales qui seront rejetées à la sortie des regards de traitement, les mesures suivantes seront prises lors des inspections :

- s'assurer que l'ouvrage fonctionne bien et retirer les débris et déchets au besoin;
- vérifier la hauteur des sédiments accumulés dans le regard de traitement pour déterminer le besoin en nettoyage;
- vérifier la présence d'huile ou d'une coloration inhabituelle de l'eau, indices qui pourraient indiquer un déversement et nécessiter un nettoyage;
- effectuer mensuellement l'échantillonnage et l'analyse de l'eau à l'émissaire localisé en aval du regard de traitement en fonction des exigences de rejet (MES, hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}, phosphore total).

Les polluants qui font normalement l'objet d'un suivi sont :

- les matières en suspension totales;
- la demande biochimique en oxygène (DBO_5);
- l'oxygène dissous;
- les bactéries;
- les polluants toxiques (plomb, zinc, cuivre, mercure);
- les nutriments (phosphore total, azote total, nitrite, nitrate).

Autres contaminants possibles

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 (sable fin à moyen) 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.

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. Les conséquences d'un déversement accidentel d'apatite dans l'environnement sont faibles puisque l'apatite n'a subi aucune transformation chimique. 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). S'il demeure une infime quantité d'apatite dans le sol même après récupération, il est possible qu'on en retrouve une quantité minime dans l'eau des bassins de rétention.

Des huiles et graisses peuvent également se retrouver dans l'eau. Ces polluants seront retenus à la surface des bassins de rétention et des regards de traitement et pourront être récupérés lors de l'entretien des équipements.

R 43C

Dans le cadre d'analyses complémentaires ou d'un suivi environnemental, les prochaines analyses se baseront sur des limites de quantification inférieures aux recommandations pour la protection de la qualité de l'eau.

QUESTION ACEE 44

CONTEXTE

Qualité de l'eau douce – Suivi

Selon les informations fournies dans la section 7.8.3.1 de l'étude d'impact, des apports de sédiments et chlorures routiers (terrain naturel, surface des routes, sables et sels de déglaçage) risquent de migrer dans les cours d'eau.

Prévoir un suivi de la qualité des cours d'eau (T1 et T2) en raison des apports de sédiments et chlorures routiers qui risquent de migrer dans les cours d'eau.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit décrire le programme de suivi de la qualité de l'eau douce des cours d'eau (T1 et T2), en considérant les chlorures et les matières en suspension.

RÉPONSE :

Un programme de suivi de la qualité de l'eau douce des cours d'eau T1 et T2 sera mis en place. Le programme consistera à récolter un échantillon d'eau dans les cours d'eau T1 et T2 en aval des sources d'apport de sédiments et de chlorures potentielles. Les paramètres de qualité de l'eau et de sédiments suggérés par l'ACEE seront suivis (HAP, MES et chlorures), en plus des paramètres analysés dans le cadre de l'ÉIE. L'échantillonnage se fera une fois par année en période d'étiage estival.

QUESTION ACEE 45

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Limites spatiales

À la section 7.9.2 de l'étude d'impact, le promoteur indique que les limites spatiales de la zone d'influence du projet dans la rivière Saguenay s'étendent de 250 m en amont et 750 m en aval du terminal sans expliquer quels critères lui ont permis d'établir cette limite.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit décrire comment et quels critères ont été retenus pour établir la limite spatiale (qui est de 250 m en amont et 750 m en aval du terminal) et les effets du projet sur la qualité de l'eau et des sédiments en milieu marin.

RÉPONSE :

La limite spatiale de la composante « qualité de l'eau en milieu marin » a été établie en fonction de la longueur correspondant à la zone d'étude restreinte, en raison du grand pouvoir de dilution de la rivière Saguenay et des caractéristiques du projet. Rappelons toutefois que la description du milieu d'insertion du projet a également tenu compte du contexte régional (qualité de l'eau de l'ensemble du Saguenay).

QUESTION ACEE 46

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Stations d'échantillonnage

À la figure 7-10, on réfère aux stations E1 et E2, utilisées pour établir les profils de température et de salinité en fonction de la profondeur. Les coordonnées géographiques de ces stations sont présentées dans l'étude sectorielle. Afin d'analyser adéquatement les effets du projet sur la qualité de l'eau, il est nécessaire de visualiser le lieu des stations d'échantillonnage pour la qualité de l'eau en milieu marin.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter l'emplacement des stations E1 et E2 sur un plan de localisation des stations d'échantillonnage.

B) Préciser si les échantillons pour la qualité de l'eau marine ont été prélevés aux mêmes stations E1 et E2 utilisées pour l'échantillonnage de la température et de la salinité. Sinon, indiquer leur emplacement sur le plan de localisation demandé en A.

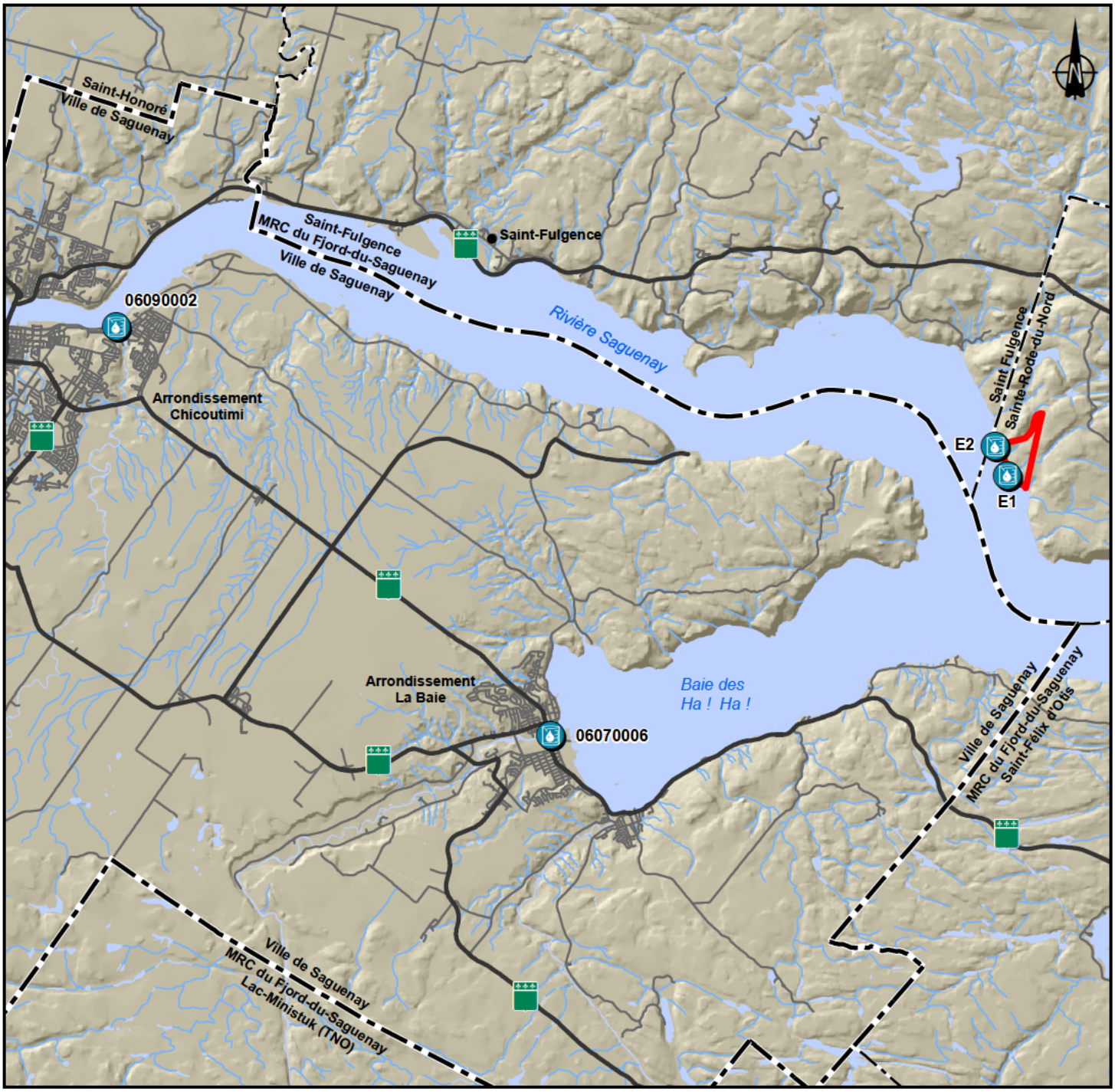
RÉPONSE :

R 46A

L'emplacement des stations d'échantillonnage E1 et E2 est présenté à la carte 46.

R 46B

Tel que mentionné à la figure 7-10 de l'ÉIE, les profils de température et de conductivité ont été réalisés aux stations E1 et E2 (carte 46).



Zone d'étude restreinte

Réseau routier

- Route nationale / régionale
- Route locale

Limites

- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent
- Municipalité

Hydrographie

- Lac / rivière
- Cours d'eau
- Station d'échantillonnage d'eau

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des stations d'échantillonnage d'eau

Sources :

Cartographie de base, CanVec, 1/50 000, RNCan
Limites administratives, SDA, 2013-08
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Localisation des stations d'échantillonnage, WSP 2015 et Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA)

Fichier : 15-0076_Q46_stnEchantEau_170125.mxd

0 1,5 3 km

MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 46

Janvier 2017

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

QUESTION ACEE 47

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Méthode d'échantillonnage

La section 7.9.4 présente les conditions actuelles de l'eau de la rivière Saguenay. Des échantillons d'eau ont été prélevés à deux stations d'échantillonnage, mais la méthode d'échantillonnage n'est pas présentée. Cette information est nécessaire pour valider si la méthode utilisée est adéquate et comprendre les résultats d'analyse.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit expliquer la méthodologie d'échantillonnage utilisée pour le prélèvement d'échantillons d'eau en milieu marin afin de procéder ensuite aux analyses physicochimiques.

RÉPONSE :

Inventaires 2014

Des échantillons d'eau ont été prélevés en mai et septembre 2014 (tableau 47-1) lors de campagnes visant à documenter le milieu physique du secteur à l'étude. Lors de ces campagnes, les conditions hydrologiques ont été jugées peu variables localement, mais extrêmement changeantes au sein de la colonne d'eau, ainsi un seul site a été échantillonné, mais toutefois à trois profondeurs, soit en surface (0,3 m), puis à 15 m et 30 m de profondeur. Lors de la campagne de mai, l'échantillonnage a été réalisé à marée baissante et montante (pour un total de six échantillons et deux duplicatas, soit les stations M-MB-1, M-MB-2, M-MB3, M-MM-1, M-MM-2, M-MM3, M-MB-3DUP et M-MM-3DUP). En septembre, les mauvaises conditions météorologiques n'ont permis la collecte d'échantillons qu'en période de jusant, totalisant trois échantillons (S-MB-1, S-MB-2, S-MB-3 et S-MB-3DUP).

Tableau 47-1. Stations d'échantillonnage de l'eau réalisées en 2014

Station	Profondeur	Mai 2014	Septembre 2014
Marée basse	0,3 m	M-MB-1	S-MB-1
	15 m	M-MB-2	S-MB-2
	30 m	M-MB-3 M-MB-3DUP	S-MB-3 S-MB-3DUP
Marée haute	0,3 m	M-MM-1	
	15 m	M-MM-2	
	30 m	M-MM3 M-MM-3DUP	

Pour chaque échantillon, un volume de 4 litres d'eau a été prélevé au moyen d'un échantillonneur manuel horizontal de type Van Dorn. Les échantillons ont été conservés au frais (4 °C) puis transmis au laboratoire AGAT de Québec pour analyse. Ce laboratoire est accrédité par le MDDELCC et possède son système de contrôle de la qualité. Les paramètres analysés étaient :

- → Carbone organique total
- → Dureté
- → pH
- → MES
- → Alcalinité
- → Azote ammoniacal

- Turbidité
- Mercure
- Azote Kjeldhal
- Fluorure
- Bromure
- Orthophosphate
- Métaux (28) (détection basse limite; Al, Sb, Ag, As, Ba, Be, B, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Sn, Fe, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, P_{tot}, Pb, K, Se, Na, Ti, U, V et Zn)
- Cyanures totaux
- Sulfures
- Chlorures
- Nitrites
- Nitrates
- Sulfates

Inventaire 2015

L'échantillonnage de l'eau lors de la campagne d'octobre 2015 a été effectué à deux différentes stations, soit E2 en amont et E1 en aval de la zone d'étude locale (tableau 47-2). Les coordonnées géographiques des deux stations sont les suivantes :

- station aval (E1) : 48° 23' 46,5" N – 70° 43' 17,5" O
- station amont (E2) : 48° 24' 11,1" N – 70° 43' 32,9" O

Pour chaque échantillon, un volume de 4 litres d'eau a été prélevé au moyen d'un échantillonneur manuel horizontal de type Kemmerer. Après chaque prélèvement, le contenu de l'échantillonneur a été transvidé dans les contenants fournis par le laboratoire d'analyse et dûment identifié au numéro de la station, de la profondeur et du stade de marée d'échantillonnage. Une attention particulière a été apportée afin de ne pas faire déborder l'échantillon à l'intérieur des contenants d'analyse. Étant donné que les quantités prélevées étaient insuffisantes pour remplir tous les contenants d'analyse, deux échantillons d'eau ont été nécessaires par station par profondeur. Chacun des échantillons a été homogénéisé à l'intérieur des contenants d'analyse, en quantités égales.

Les stations d'échantillonnage ont été réalisées à deux sites et trois profondeurs chacune (0,3 m, 9 m et 29 m) en conditions d'étale de marée haute et d'étale de marée basse, pour un total de six échantillons par site (12 au total).

Tableau 47-2. Stations d'échantillonnage de l'eau réalisées en octobre 2015

Station	Profondeur	E1	E2
Marée basse	0,3 m	E1-1B	E2-1B
	9 m	E1-2B	E2-2B
	29 m	E1-3B	E2-3B
Marée haute	0,3 m	E1-1H	E2-1H
	9 m	E1-2H	E2-2H
	29 m	E1-3H	E2-3H

Les échantillons ont été immédiatement conservés au frais (4 °C) dans une glacière, puis transmis au laboratoire Maxxam de Saguenay pour être analysés. Ce laboratoire est accrédité par le MDDELCC et

possède son système de contrôle de la qualité. Les paramètres analysés ont été les mêmes que ceux de 2014.

Mentionnons que les conditions météorologiques étaient le plus souvent peu favorables à l'échantillonnage lors des différentes campagnes en raison des vents forts, de la pluie et des vagues importantes. De plus, le fond rocheux empêchait l'ancrage de l'embarcation de sorte que le positionnement des stations et les profondeurs mesurées peuvent varier quelque peu par rapport aux données transcrites. Ces variations sont toutefois jugées peu significatives et n'affectent pas la validité des résultats des analyses.

QUESTION ACEE 48

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Stations d'échantillonnage de la BQMA

À la page 7-115 de l'étude d'impact, le promoteur compare les résultats des échantillons de qualité de l'eau de surface de la rivière Saguenay avec les données de qualité des eaux des stations 06090002 et 06070006 de la Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit présenter les stations de la BQMA sur le plan de localisation demandé en ACEE 46 pour les situer par rapport à la zone d'étude locale et à l'échantillonnage effectué dans le cadre de l'étude d'impact.

RÉPONSE :

La localisation des stations 06090002 et 06070006 de la Banque de qualité du milieu aquatique (BQMA) a été ajoutée sur la carte 46.

QUESTION ACEE 49

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Comparaison des résultats

Les résultats d'analyse des échantillons de qualité de l'eau de la rivière Saguenay ont été comparés aux critères de qualité de l'eau de surface du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC) dans le tableau 7-15.

Les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour la qualité de l'eau - protection de la vie aquatique en milieu marin, qui peuvent parfois être plus sévères que les critères du MDDELCC, n'ont pas été utilisées.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit compléter l'interprétation des résultats de la qualité de l'eau, en les comparants notamment avec les recommandations du CCME pour la qualité de l'eau, protection de la vie aquatique en milieu marin et, s'il y a lieu, en effectuant des liens avec l'analyse qui a été effectuée en utilisant les critères de qualité de l'eau de surface du MDDELCC.

RÉPONSE :

La section 7.9.4 (sous-section physicochimie de l'eau) de l'ÉIE a été modifiée en fonction de la demande d'informations.

Physicochimie de l'eau

Les résultats des analyses de la qualité de l'eau en laboratoire sont présentés au tableau 49-1 (tableau 7-15 modifié) pour les échantillons prélevés en mai et septembre 2014 et au tableau 49-2 (tableau 7-16 modifié) pour les échantillons prélevés en octobre 2015, alors que les certificats d'analyse sont présentés dans l'étude jointe à l'ÉIE (étude sectorielle nº 1). L'ensemble des paramètres a été comparé aux critères de qualité de l'eau pour la protection de la vie aquatique du MDDEFP (effets chroniques et toxicité aiguë). 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.

Les paramètres ont également été comparés aux recommandations canadiennes pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique du CCME. Ces recommandations établissent des objectifs, qui reposent sur des bases scientifiques, notamment pour la qualité des écosystèmes aquatiques. Elles sont conçues pour assurer la protection à long terme de toutes les formes de vie aquatique et de tous les aspects des cycles vitaux aquatiques, y compris les stades les plus sensibles du cycle biologique des espèces les plus sensibles. Des recommandations sont élaborées pour les expositions à court et à long terme. Les recommandations pour les expositions à court terme ont pour objectif d'estimer les effets graves et de protéger la plupart des espèces contre la mortalité lors d'événements intermittents et momentanés (déversements dans des milieux aquatiques récepteurs, rejets peu fréquents de substances non persistantes ou de courte durée de vie, etc.). Les recommandations pour les expositions à long terme, par ailleurs, ont pour objectif de protéger contre tous les effets nocifs des expositions indéfinies.

Quelques variables analysées dépassent le CVAC et sont surlignées en vert dans les tableaux 49-1 et 49-2 (tableaux 7-15 et 7-16 modifiés). 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.

L'aluminium a présenté des dépassements pour toutes les stations à différentes profondeurs (autant en surface qu'en profondeur). Le même constat a été observé dans l'eau échantillonnée en milieu terrestre

(0,21 g/L). Des analyses plus poussées seraient nécessaires pour déterminer l'origine de l'aluminium retrouvé dans les échantillons. Cependant, il est probable que cette concentration correspond 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 0,050 et 0,470 g/L) (EC-SC 2000). De plus, il est possible que les teneurs observées soient liées à la présence des nombreuses alumineries dans la région.

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 théoriquement 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 49-1. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en mai et septembre 2014 dans la rivière Saguenay (tableau 7-15 révisé)

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-MM-3DUP	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)		Recommandations du CCME pour la qualité des eaux (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 ou CVAC)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aiguë ou CVAA)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à court terme)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à long terme)
			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. 5 mg/L ou 10% (d)	augm. 25 mg/L (e)	augm. 25 mg/L (e)	augm. 5 mg/L ou 10% (d)
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)			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)	8 (i)	2 (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	0,0075	
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		0,0125
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		0,00012
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		0,000016
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		

Tableau 49-1. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en mai et septembre 2014 dans la rivière Saguenay (tableau 7-15 révisé) (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-MM-3DUP	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)		Recommandations du CCME pour la qualité des eaux (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 ou CVAC)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aiguë ou CVAA)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à court terme)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à long terme)
			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				
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		
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 = 0 g/kg; ce qui correspond aux conditions les plus difficiles.
(c) Aigü : 860 et chronique : 230 (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 49-2. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en octobre 2015 dans la rivière Saguenay (tableau 7-16 révisé)

Paramètre / substance	Unité	Limite de détection (LDR)	E2-1H	E2-2H	E2-3H	E2-3H-DUP	E2-1B	E2-2B	E2-3B	E2-3B-DUP	E1-1B	E1-2B	E1-3B	E1-1H	E1-2H	E1-3H	Critères génériques de qualité de l'eau du MDDELCC (mg/L)		Recommandations du CCME pour la qualité des eaux (mg/l)	
			oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015				
			prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	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 haute	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée haute	Marée haute	Marée haute	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (effet chronique)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aiguë)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à court terme)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à long terme)
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. 5 mg/L ou 10% (d)	augm. 25 mg/L (e)	augm. 25 mg/L (e)	augm. 5 mg/L ou 10% (d)
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)			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)	8 (i)	2 (i)
Métaux et métalloïdes																				
Aluminium	mg/L	0,01 à 0,1	0,11	0,041	0,022	0,021	0,012	<0,1	<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	<0,001	<0,01	<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	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0001	0,001155	0,0075	
Arsenic	mg/L	0,001 à 0,01	<0,001	0,0012	0,0014	<0,01	<0,001	<0,01	<0,01	<0,01	<0,001	0,0013	0,0014	<0,001	0,0013	0,0015	0,036	0,069		0,0125
Baryum	mg/L	0,002 à 0,02	0,0084	0,0083	0,0081	<0,002	0,0091	<0,02	<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	<0,002	<0,02	<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	3,4	1,2	3,8	4,4	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	<0,0002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0093	0,043		0,00012
Calcium	mg/L	5 à 50	100	290	350	340	120	360	390	390	120	300	350	95	300	320	(k)			
Chrome	mg/L	0,005 à 0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,05	<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	<0,001	<0,01	<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	<0,001	0,0013	<0,01	<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	<0,002	0,014	<0,02	<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	<0,06	0,19	<0,6	<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	1 000	320	1 100	1 200	1 200	380	970	1 100	290	920	1 000				
Manganèse	mg/L	0,001 à 0,01	0,0066	0,0036	0,0068	<0,001	0,007	<0,010	0,011	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	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0011	0,0021		0,000016

Tableau 49-2. Résultats de l'analyse des échantillons d'eau de surface prélevés en octobre 2015 dans la rivière Saguenay (tableau 7-16 révisé) (suite)

Paramètre / substance	Unité	Limite de détection (LDR)	E2-1H	E2-2H	E2-3H	E2-3H-DUP	E2-1B	E2-2B	E2-3B	E2-3B-DUP	E1-1B	E1-2B	E1-3B	E1-1H	E1-2H	E1-3H	Critères génériques de qualité de l'eau du MDDELCC (mg/L)		Recommandations du CCME pour la qualité des eaux (mg/l)	
			oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015	oct. 2015				
			prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	prof.: 29m	prof.: 0,3 m	prof.: 9 m	prof.: 29m	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 haute	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée basse	Marée haute	Marée haute	Marée haute	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (effet chronique)	Protection de la vie aquatique, eau saumâtre et salée (toxicité aiguë)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à court terme)	Protection de la vie aquatique - marins et estuariens (exposition à long terme)
Molybdène	mg/L	0,001 à 0,01	0,0027	0,0081	0,0097	<0,001	0,0032	<0,001	<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	<0,002	<0,02	<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	<0,0005	0,00063	<0,005	<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	400	100	350	380	370	120	350	400	94	370	400				
Sélénium	mg/L	0,003 à 0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,03	<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	8 400	2 900	9 300	10 000	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	<0,007	<0,07	<0,07	<0,07	<0,007	0,013	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,086	0,095		
Éléments traces et éléments lourds																				
Titane	mg/L	0,01 à 0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,1	<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	<0,001	<0,01	<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	<0,002	<0,02	<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) Aigü : 860 et chronique : 230 (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.

QUESTION ACEE 50

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Résultats d'analyse

Les tableaux 7-15 et 7-16 présentent les résultats d'analyse des échantillons d'eau de la rivière Saguenay en fonction des critères génériques de qualité de l'eau du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC).

Les duplicatas de terrain servent à mesurer la précision de la procédure d'échantillonnage et des analyses, incluant les manipulations sur le terrain et en laboratoire. Cette précision peut varier d'un paramètre à l'autre étant donné que les méthodes d'analyse diffèrent d'un paramètre à l'autre.

On note des dépassements des critères pour l'aluminium, mais ceux-ci ne sont pas mentionnés dans le texte.

Les dépassements de critères ne sont pas surlignés dans le tableau 7-15, comme ils le sont au tableau 7-16.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Expliquer pourquoi seul l'azote ammoniacal a été analysé dans les duplicatas M-MB-3DUP et S-MB-3DUP.

B) Ajouter une explication et une interprétation des dépassements en aluminium dans le texte.

C) Afin d'aider à l'analyse, identifier (surligner) les dépassements de critères dans le tableau 7-15.

RÉPONSE :

R 50A

Les échantillons M-MM-3DUP (analysés en mai 2014) et S-MB-2DUP (analysés en septembre 2014) représentent les deux échantillons utilisés en tant que duplicatas de laboratoire. Les analyses de ces échantillons ont été effectuées pour les paramètres des métaux. Un blanc de terrain (données non présentées dans l'étude) a également été soumis au laboratoire d'analyse pour les campagnes de mai et septembre 2014. Basé sur les résultats de ces échantillons, aucune contamination ni aucune anomalie en lien avec la méthode d'échantillonnage ou la méthode de transport n'ont été observées.

Les duplicatas M-MB-3DUP et S-MB-3DUP représentent des duplicatas réalisés par le laboratoire uniquement aux fins procédurales. Seul l'azote ammoniacal a été analysé puisqu'un minimum d'un seul paramètre était choisi par duplicata afin de réduire les coûts sur les doublons. En effet, pour les paramètres conventionnels, pratiquement tous les échantillons ont eu au moins un paramètre analysé en duplicata (cyanure, azote total, azote ammoniacal, MES, pH, turbidité, nitrites, nitrates, bromure, chlorure, sulfate).

Pour les inventaires réalisés en octobre 2015, un duplicata de laboratoire a été effectué sur les échantillons E2-3H et E2-3B pour les métaux. Ces échantillons sont maintenant présentés dans le tableau 49-2 (tableau 7-16 révisé). Pour les paramètres conventionnels, pratiquement tous les échantillons ont eu au moins un paramètre analysé en duplicata (cyanure, azote total, azote ammoniacal, MES, pH, turbidité, nitrites, nitrates, bromure, chlorure, sulfate). Ces données n'ont pas été présentées dans le tableau, mais sont disponibles dans les certificats d'analyse (annexe D de l'étude sectorielle n^{o} 1).

Les certificats d'analyse concernant les échantillons prélevés en 2014 sont présentés à l'annexe 50A du présent document.

R 50B

La section 7.9.4 a été modifiée. Les modifications ont été apportées à la sous-section « physicochimie de l'eau » qui est présentée à la réponse à la question 49.

R 50C

Les tableaux 49-1 et 49-2 (tableaux 7-15 et 7-16 révisés) présentent les dépassements de tous les critères. Ces tableaux sont présentés à la réponse de la question 49.

QUESTION ACEE 51

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Charge sédimentaire et neiges usées

À la section 7.9.5 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne qu'un effet probable sur le milieu marin en phase de construction et d'exploitation est l'augmentation de la charge sédimentaire dans la rivière Saguenay. Toutefois, les effets potentiels de cette augmentation des matières en suspension dans la rivière Saguenay ne sont pas détaillés.

Dans cette section, le promoteur aborde également les effets environnementaux probables sur le milieu marin pendant les différentes phases du projet. Aucune mention n'est cependant faite de la gestion de la neige en hiver.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser les effets potentiels attribuables à l'augmentation de la charge sédimentaire en provenance du projet dans la rivière Saguenay (par exemple, effets sur la biomasse végétale, les communautés benthique et ichtyenne).

B) Indiquer comment les aires de service et le quai seront entretenus en hiver (déblayage, déglaçage, chargement de la neige ou neige empilée, etc.).

C) Préciser les effets potentiels des neiges usées sur la qualité de l'eau en milieu marin et si nécessaire, décrire les mesures d'atténuation additionnelles liées à la gestion de la neige en hiver.

RÉPONSE :

R 51A

L'augmentation de la charge sédimentaire est traitée dans la section 7.8.5 de l'ÉIE, dans la partie portant sur la qualité de l'eau en milieu terrestre. Les effets directs et indirects y sont mentionnés. L'augmentation de la charge sédimentaire est très faiblement liée aux petits cours d'eau en amont qui se jettent dans la rivière Saguenay.

En phase de construction, 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 matières particulaires qui pourrait être entraîné vers les petits cours d'eau. Il importe de souligner que les cours d'eau concernés sont intermittents et que, par conséquent, l'écoulement sera interrompu une partie de l'année. Cette situation limite la probabilité qu'un éventuel

apport en sédiments 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'un apport direct de sédiments vers le Saguenay.

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 2016a; 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 2016a).

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).

Étant donné que la rivière Saguenay présente un volume d'eau très important et conséquemment un pouvoir de dilution très élevé, si des effets résiduels sont présents, ceux-ci seront limités aux environs immédiats du quai et aux embouchures des cours d'eau dont le bassin versant est modifié. Ces effets seront imperceptibles puisque plusieurs aménagements appropriés (voir notamment les réponses aux questions 31 à 34) et mesures d'atténuation seront mis en place pour éviter notamment le ruissellement de matières en suspension dans le Saguenay.

En phase d'exploitation, les effets environnementaux probables liés à la charge sédimentaire et la neige usée sont liés à la gestion des eaux de ruissellement (voir tableau 7-18 de l'ÉIE). Pour ce qui est du ruissellement, les eaux seront captées par des fossés et traitées avant d'être rejetées dans l'environnement. Le design du quai prévoit une pente de 2 % qui facilitera le ruissellement naturel du côté opposé au Saguenay (vers la façade nord) afin de diriger les eaux de ruissellement vers les puisards. 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 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 6 mois tel que mentionné dans le *Guide de gestion des eaux pluviales* (MDDEFP et MAMROT 2011). Tel que recommandé dans ce guide, la conception permettra de traiter 90 % des précipitations se produisant annuellement. Cette configuration limitera au minimum le ruissellement de MES vers la rivière Saguenay.

R 51B

En hiver, le quai sera dégagé par une chargeuse qui empilera la neige à l'arrière de l'aire d'entreposage du quai (derrière le chargeur de navire). En fondant, l'eau s'écoulera vers les fossés de captage et sera dirigée vers les regards de traitement. Afin d'assurer la sécurité des travailleurs, il est possible que du sel soit épandu sur le quai et l'aire de quai. Comme les pentes de l'aire de quai sont dirigées vers les fossés localisés autour de l'aire, l'eau récupérée sera dirigée vers les regards de traitement.

R 51C

Les eaux de fonte des neiges usées contiennent généralement divers contaminants tels que des débris, des MES, des huiles et graisses, des ions (chlorures, sodium, calcium) et des métaux (plomb, manganèse,

fer, chrome). Les concentrations peuvent varier selon le secteur d'activité (MEF 1999). Selon le *Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en œuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige* (MEF 1999), les impacts potentiels sur l'environnement des déversements de neige dans les cours d'eau sont présentés au tableau 51C.

Tableau 51C. Impacts potentiels sur l'environnement des déversements de neige dans les cours d'eau

Contaminant	Impact potentiel
Débris	Recouvrement du benthos, dommages aux frayères, nuisance à la suite de l'ingestion par les organismes
Matières en suspension	Augmentation de la turbidité, diminution de la photosynthèse, accroissement de la température de l'eau et maintien de la stratification de couches d'eau
Huiles et graisses	Effets mutagènes et cancérigènes possibles, diminution de l'échange avec l'air et de la pénétration de la lumière
Chlorures (Cl^-)	Effets sur l'osmorégulation, danger pour certains poissons
Plomb (Pb)	Effets sur les reins, la fertilité et le cerveau, présence de concentrations dans la chaîne alimentaire
Manganèse (Mn) Fer (Fe)	Modification de la couleur de l'eau, possibilité d'effet sur l'éclosion des œufs de poissons, modification de la couleur de l'eau
Chrome (Cr)	Toxicité aiguë et chronique identifiée pour la vie aquatique

De façon à protéger le milieu récepteur, les eaux de fonte des neiges usées, ainsi que les eaux de pluie qui peuvent les lessiver, doivent être exemptes de débris, de MES décantables et des huiles et graisses flottantes. Les débris et la fraction décantable des MES peuvent facilement être retenus par les PGO qui seront mises en place. Les huiles et graisses sont en quantité inférieure aux débris et aux MES, mais même une faible concentration d'huile et graisse, notamment la fraction flottante, peut être nuisible à l'environnement. Les regards de traitement prévus permettront de les retenir. Cependant, l'étape du traitement n'épure pas complètement les eaux de fonte puisqu'elles contiennent encore des chlorures et une partie des MES. Le milieu récepteur peut être plus ou moins affecté par les contaminants dépendamment de sa sensibilité. Le choix des points de rejet devra donc être fait de manière à minimiser les effets sur le milieu récepteur. On doit choisir, comme zone de rejet, des endroits qui favorisent une dilution importante des matières particulaires dissoutes (MEF 1999). La rivière Saguenay, comme point de rejet, présente un volume d'eau très important et présente conséquemment un pouvoir de dilution très élevé.

Les mesures d'atténuation additionnelles liées à la gestion de la neige en hiver incluent :

- → que l'épandage des fondants et des abrasifs sera optimisé. Dans la mesure du possible, l'utilisation des abrasifs sera utilisée préférablement aux fondants;
- → que la neige sera déblayée avant l'épandage de fondants afin de limiter la formation de glace et de limiter l'accumulation de neige;
- → que le traitement des eaux de fonte de neige usées sera effectué sur place via les regards de traitement prévus;
- → que le refoulement de la neige en bordure du chemin d'accès sera privilégié.

Ces mesures d'atténuation (N6 à N9) ont été rajoutées à celles présentées l'annexe 149 (annexe H de l'ÉIE modifiée).

QUESTION ACEE 52

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Déversement d'apatite

À la section 7.9.6 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que « Quoique peu probable, le déversement d'apatite dans le milieu aquatique résulterait principalement en la sédimentation du concentré vers le fond. »

Il mentionne également que « 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. »

Environnement et Changements climatique Canada est d'avis que si l'apatite est peu soluble et a plutôt tendance à sédimenter dans un milieu aquatique, en cas de déversement majeur la substance sera portée à se déposer et s'accumuler au fond de l'eau, à proximité du site de rejet, principalement dans des secteurs à l'abri du courant.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit évaluer les effets d'un déversement accidentel d'apatite sur la faune et les habitats aquatiques (voir question ACEE 144).

RÉPONSE :

La plus grande quantité d'apatite transitera par un convoyeur fermé et un chargeur de navire muni d'un bec de chargement télescopique. L'ensemble de ce système fait l'objet d'une surveillance constante par un opérateur. En cas de bris l'arrêt se fera rapidement, soit automatiquement (chute de la pression d'air), soit manuellement par le responsable du chargement au navire (arrêt d'urgence). Ainsi, un déversement majeur d'apatite est très improbable.

Le projet de terminal portuaire en rive nord du Saguenay prévoit plusieurs mesures afin de limiter au minimum l'émission de poussières dans l'air (dépoussiéreur, convoyeur fermé, entreposage du minerai dans un silo ou un dôme fermés, etc.). Un risque de déversement accidentel d'apatite dans le Saguenay en cas de mauvaise manœuvre des systèmes de chargement est tout de même possible, entre le navire et le quai.

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). 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).

Dans le cas d'un déversement accidentel important, l'apatite serait dispersée avec le courant dans les profondeurs du Saguenay au même titre qu'un déversement de sable. La profondeur élevée du Saguenay au droit du site fait en sorte que la déposition d'apatite sera dispersée en suivant les courants. L'effet de délayage dans une grande masse d'eau diminuera aussi grandement l'impact potentiel d'un déversement accidentel.

Tel que mentionné à la section 13.3.2.2 de l'ÉIE, les conséquences d'un déversement accidentel d'apatite dans l'environnement sont faibles, voire négligeables, puisque l'apatite n'a subi aucune transformation chimique (composé à base de phosphate de calcium inerte) et ne contient pas de métaux lourds. Jumelé

avec les courants du Saguenay, son pouvoir de dilution ainsi que la profondeur élevée, un déversement accidentel d'apatite n'aurait *a priori* aucun effet sur la prolifération des algues ou sur tout autre effet sur la faune benthique. L'effet ne pourrait vraisemblablement qu'être ressenti directement au site de déposition des particules à proximité du quai. Par contre, au niveau des habitats, il est possible qu'en cas d'un déversement majeur la substance puisse être portée à se déposer et s'accumuler au fond de l'eau, à proximité du site de rejet, principalement dans des secteurs à l'abri du courant. Ce déversement viendrait se déposer ou se mélanger au substrat en place.

QUESTION ACEE 53

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Mesures d'atténuation

Tout au long de l'étude d'impact, le promoteur énumère les mesures d'atténuation prévues durant toutes les phases du projet. Plusieurs mesures d'atténuation des effets reliés à l'érosion et à l'augmentation de la charge sédimentaire sont proposées pendant la phase de construction, mais on n'en fait aucune mention dans la phase d'exploitation.

Dans le haut de la page 7-120 (excavation et terrassement), le promoteur mentionne que les travaux seront faits de façon à minimiser la contamination des cours d'eau par la mobilisation et la remise en suspension des matériaux.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser quels types de travaux seront faits pour minimiser la mobilisation ou la remise en suspension des matériaux et contenir ou détourner les sédiments en phase d'exploitation.

RÉPONSE :

En phase d'exploitation, le programme de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau et le programme d'entretien permettront de s'assurer du bon comportement des ouvrages de gestion des eaux pluviales conçus pour minimiser la mobilisation ou la remise en suspension des matériaux.

Les objectifs du suivi de la qualité de l'eau de surface seront :

- de s'assurer que les mesures d'atténuation mises en place sont efficaces;
- de s'assurer que les normes environnementales en vigueur sont respectées;
- d'apporter les correctifs nécessaires, au besoin.

L'échantillonnage et l'analyse mensuelle des MES seront effectués aux points d'échantillonnage identifiés dans les endroits sensibles et représentatifs, notamment à l'embouchure des cours d'eau T1 et T2, près des installations projetées dans la rivière Saguenay ainsi qu'en amont afin d'obtenir une station témoin. De plus, des échantillons seront prélevés à la sortie des bassins de rétention et aux émissaires localisés en aval des regards de traitement.

Advenant un dépassement des normes en vigueur, des mesures seront prises dans les plus brefs délais. Ces mesures pourraient inclure :

- l'installation d'une nouvelle barrière à sédiments aux points de rejet pour filtrer les particules fines;
- le nettoyage et la vidange du ou des bassins de sédimentation;
- la conception et la mise en place de nouvelles PGO.

Plus de détails sur la surveillance et le suivi de la qualité de l'eau en exploitation sont fournis en réponse aux questions 41, 43 et 55.

QUESTION ACEE 54

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Mesures d'atténuation

Aucune mesure d'atténuation n'est proposée en ce qui concerne la gestion des eaux usées sanitaires ou de ruissellement. De plus, le tableau 7-18 mentionne qu'un suivi de la qualité de l'effluent sera fait, mais cette information n'est pas reprise dans la section sur l'atténuation des effets.

Aucune installation permettant la vidange et la gestion des eaux usées des navires n'est prévue dans le cadre du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser et décrire les mesures d'atténuation qui sont prévues et le suivi qui sera fait sur l'effluent des eaux usées sanitaires et des eaux de ruissellement.

B) Préciser si la vidange et la gestion des eaux usées des navires sont prévues dans le cadre du projet. Le cas échéant, décrire les ouvrages qui sont prévus à cet effet et les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour réduire ou éviter les effets environnementaux.

RÉPONSE :

A) Préciser et décrire les mesures d'atténuation qui sont prévues et le suivi qui sera fait sur l'effluent des eaux usées sanitaires et des eaux de ruissellement.

R 54A

Au niveau des eaux usées sanitaires, la conception respectera les normes en vigueur. 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. Tel que mentionné dans le rapport de conception de l'ingénierie préliminaire présenté à l'annexe D-5 de l'ÉIE, les installations devront être pourvues d'un système de traitement primaire, telle une fosse septique (système étanche) et d'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.

Les systèmes de traitement étanche et non étanche devront être installés dans un endroit exempt de circulation motorisée. Ces systèmes devront être accessibles pour en effectuer la vidange. Ils devront également être installés à l'extérieur de la bande riveraine afin d'éviter les risques de submersion. Il n'y a pas de mesures d'atténuation, puisqu'il s'agit de normes à respecter.

Selon le *Guide technique sur le traitement des eaux usées des résidences isolées* (MDDELCC 2015), tout système de traitement primaire conforme à la norme NQ 3680-910 et tout système de traitement secondaire doivent être munis d'un dispositif d'échantillonnage accessible qui permet de prélever un échantillon représentatif de la qualité de l'effluent du système. L'échantillonnage d'un système n'est pas requis d'une manière systématique. Cependant, tout système de traitement doit être muni d'un tel dispositif pour permettre l'échantillonnage aux fins de suivi de performance ou d'enquête.

La concentration en MES de l'effluent d'un système de traitement primaire conforme à la norme NQ 3680-910 devra être inférieure à 100 mg/L. On considère qu'il y a dépassement de la norme si la concentration dans deux échantillons prélevés à l'intérieur d'une période de 60 jours excède cette norme (MDDELCC 2015).

L'effluent provenant d'un système de traitement secondaire ne contiendra pas une concentration en MES supérieure à 30 mg/L ou une concentration en DBO_5C supérieure à 25 mg/L. Il y a dépassement de l'une de ces normes si la concentration pour un même paramètre dans deux échantillons prélevés à l'intérieur d'une période de 60 jours excède la norme indiquée ci-dessus pour ce paramètre (MDDELCC 2015).

Si un système de traitement tertiaire est requis, l'effluent du système de traitement tertiaire respectera les normes maximales de rejet du tableau 54A, selon le type de système de traitement tertiaire installé.

Tableau 54A. Normes maximales de rejet du système de traitement tertiaire (MDDELCC 2015)

NORME SELON LE TYPE DE SYSTÈME DE TRAITEMENT TERTIAIRE			
Paramètre	**Avec déphosphatation**	**Avec désinfection**	**Avec déphosphatation et désinfection**
DBO_5C	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
Matières en suspension	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
Phosphore total	1 mg/L	---	1 mg/L
Coliformes fécaux	50 000 UFC/100 ml après réactivation*	200 UFC/100 ml après réactivation*	200 UFC/100 ml après réactivation*

** L'irradiation par rayons ultraviolets d'une eau permet de la désinfecter selon un niveau souhaité. La conception d'un système de désinfection varie en fonction de paramètres de conception tels que le débit, les caractéristiques des eaux en particulier, la concentration en matières en suspension, la dose de rayons et le taux de transfert. Cependant, les dommages causés aux microorganismes lors du processus de désinfection peuvent être en partie réparés après la désinfection. Bien que le taux d'augmentation des microorganismes par photo-réactivation puisse varier, une augmentation de l'ordre d'une unité logarithmique est considérée aux fins de la conception. À cet effet, tout système de désinfection des eaux par rayonnement ultraviolet doit être conçu pour atteindre une concentration en coliformes fécaux dix fois plus faible que la norme visée.*

La réalisation d'analyses aux fins de contrôle de la qualité, de la caractérisation, du respect des normes de rejet ou d'identification de sources de pollution repose sur un échantillonnage représentatif des eaux ou des effluents (MDDELCC 2015).

Le prélèvement des échantillons pour l'analyse de la DBO_5C, des MES ou du phosphore total doit être de type composite sur 24 heures, en vue d'obtenir la valeur moyenne du paramètre étudié. Le prélèvement des échantillons pour l'analyse des coliformes fécaux doit être ponctuel (MDDELCC 2015). Il y a dépassement de l'une de ces normes si la concentration pour un même paramètre dans deux échantillons prélevés à l'intérieur d'une période de 60 jours excède la norme indiquée pour ce paramètre.

Le prélèvement des échantillons s'effectuera une fois par période de six mois. Les échantillons seront analysés par un laboratoire accrédité du MDDELCC. Si un dépassement d'une des normes a lieu, un échantillon additionnel sera prélevé dans une période de 60 jours.

Au niveau des eaux de ruissellement, les aspects concernant les mesures d'atténuation prévues ainsi que le suivi sont mentionnés à la réponse à la question 34.

B) Préciser si la vidange et la gestion des eaux usées des navires sont prévues dans le cadre du projet. Le cas échéant, décrire les ouvrages qui sont prévus à cet effet et les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour réduire ou éviter les effets environnementaux.

R 54B

Tel que présenté à la page 3-24 de l'ÉIE (section 3.4.4, 3e paragraphe) :

« 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 réglementation canadienne. »

Donc aucun ouvrage n'est prévu à cet effet.

QUESTION ACEE 55

CONTEXTE

Qualité de l'eau en milieu marin – Programmes de surveillance et de suivi

Le promoteur mentionne qu'un programme de suivi des matières en suspension (MES) sera mis en place au cours des travaux de construction du quai.

Des mesures sont proposées dans l'étude d'impact pour limiter les risques de déversement accidentel d'apatite et d'hydrocarbures pétroliers lors de la phase d'exploitation. Le suivi de ces substances n'est toutefois pas prévu au programme de suivi de l'eau de surface.

Le programme de suivi doit comprendre la comparaison des paramètres analysés avec les exigences de rejet du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC) et les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) pour la qualité de l'eau, protection de la vie aquatique en milieu marin.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser en quoi consiste le programme de suivi des matières en suspension (paramètres analysés, fréquence, localisation des stations, mesures de gestion adaptative, etc.). Le programme de suivi doit comprendre la comparaison des paramètres analysés avec les exigences de rejet du MDDELCC et les recommandations du CCME.

B) Ajouter le phosphore total et les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} à son programme de suivi de la qualité des eaux de surface, tant en période de construction que d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation proposées.

C) Le promoteur doit expliquer comment il compte respecter les exigences de rejet pour les eaux de ruissellement (surface) présentées dans le tableau ci-dessous :

Localiser les points de contrôle des eaux de surface sur une carte.

RÉPONSE :

R 55A

Programme de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau de surface

Objectifs

La dégradation de la qualité de l'eau peut avoir des effets négatifs sur les organismes aquatiques. Les objectifs du suivi de la qualité de l'eau de surface seront :

- → de s'assurer que les mesures d'atténuation mises en place sont efficaces;
- → de s'assurer que les normes environnementales en vigueur sont respectées;
- → d'apporter les correctifs nécessaires, au besoin.

Méthodologie

En phase de construction, un échantillonnage d'eau de surface sera réalisé sur une base hebdomadaire aux endroits appropriés. Les stations d'échantillonnage seront placées dans des endroits sensibles et représentatifs, notamment à l'embouchure des cours d'eau T1 et T2, près des installations projetées dans la rivière Saguenay ainsi qu'en amont afin d'obtenir une station témoin. D'autres stations pourront s'ajouter au besoin en fonction des détails de conception et selon l'ampleur des travaux à effectuer au site.

En phase d'exploitation, un échantillonnage d'eau de surface sera réalisé sur une base mensuelle aux endroits sensibles et représentatifs, notamment à l'embouchure des cours d'eau T1 et T2, près des installations projetées dans la rivière Saguenay ainsi qu'en amont afin d'obtenir une station témoin.

Les paramètres analysés incluront les MES, le phosphore total et les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50}.

Le programme de suivi et de surveillance s'appuiera sur les critères de qualité de l'eau de surface du MDDELCC et du CCME pour la protection de la vie aquatique (tableau 55A). Aucun critère n'est actuellement en vigueur pour les hydrocarbures pétroliers. Pour ce paramètre, les critères proposés à la question 55C seront utilisés (2 mg/L).

Tableau 55A. Critères de qualité de l'eau de surface du MDDELCC et du CCME pour la protection de la vie aquatique

Paramètre	MDDELCC		CCME	
	Effet aigu	Effet chronique	Exposition à court terme	Exposition à long terme
Matières en suspension	Augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante[1]	Augmentation moyenne maximale de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle ou ambiante[2]	Augmentation maximum de 25 mg/L des niveaux des teneurs de fond naturelles	Augmentation moyenne maximum de 5 mg/L des niveaux des teneurs de fond naturelles
Phosphore total	Aucun critère	0,03 mg/L	Aucun critère	Aucun critère[3]
Hydrocarbure pétrolier	Aucun critère	Aucun critère	Aucun critère	Aucun critère

[1] En eau limpide(*), 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.

[2] En eau limpide(*), 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 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;*
- *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.*

[3] Le Cadre canadien d'orientation pour la gestion des réseaux marins en milieu littoral – nutriments, est pour développer les recommandations nutritives (phosphore et azote) pour les systèmes des réseaux marins en milieu littoral.

(*) Le terme « eau limpide » réfère à la portion d'un hydrogramme où les concentrations de matières en suspension sont basses (< 25 mg/L) (Caux et al. 1997). Les teneurs peuvent être élevées en raison des caractéristiques naturelles du milieu (ex. dans la zone de turbidité maximale du Saint-Laurent) ou, périodiquement, en raison des conditions climatiques.

Intervention prévue en cas de dépassements des normes

Advenant un dépassement des normes en vigueur, des mesures seront prises dans les plus brefs délais. Ces mesures pourraient inclure :

- → l'installation d'une nouvelle barrière à sédiments aux points de rejet pour filtrer les particules fines;
- → le nettoyage et la vidange du ou des bassins de sédimentation;
- → une réorganisation du chantier afin de minimiser les travaux générant des MES;
- → la conception et la mise en place de nouvelles PGO.

R 55B

Tel que mentionné à la réponse à la question 55A, ces paramètres seront inclus dans le programme de surveillance et de suivi proposé.

R 55C

Phase de construction

En phase de construction, les activités suivantes seront effectuées dans l'objectif de respecter les exigences de rejet :

- mise en application du plan de gestion environnementale demandé par l'APS à l'entrepreneur;
- mise en place des ouvrages temporaires pour contrôler l'érosion et limiter le transport de sédiments par les eaux de ruissellement en provenance des zones touchées par les travaux de terrassement (en référence à la réponse de la question 31);
- application du programme de surveillance des eaux pluviales par le responsable environnement et son équipe (en référence à la réponse de la question 43);
- application des mesures de contrôle pour l'entretien de la machinerie, la gestion des matières résiduelles et dangereuses et le contrôle des risques d'accident environnementaux (en référence à la réponse de la question 35);
- compilation hebdomadaire des résultats d'analyse dans un registre afin de s'assurer du respect des exigences de rejet pour les MES et les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} durant la construction;
- interventions prévues en cas de dépassements des normes (en référence à la réponse de la question 55A).

Tel que mentionné en réponse de la question 55A, les points d'échantillonnage seront placés dans des endroits sensibles et représentatifs, notamment à l'embouchure des cours d'eau T1 et T2, près des installations projetées dans la rivière Saguenay ainsi qu'en amont afin d'obtenir une station témoin. D'autres stations pourront s'ajouter au besoin en fonction des détails de conception et selon l'ampleur des travaux à effectuer au site.

Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les éléments suivants favoriseront le respect des exigences de rejet :

- captage des MES et des huiles et graisses à l'aide des ouvrages permanents de gestion des eaux pluviales (en référence aux réponses des questions 32, 34 et 40);
- mise en application du programme d'entretien et de surveillance des eaux pluviales pour les ouvrages permanents (en référence aux réponses des questions 40 et 43).
- compilation mensuelle des résultats d'analyse dans un registre afin de s'assurer du respect des exigences de rejet pour les MES, les hydrocarbures pétroliers C_{10}-C_{50} et le phosphore total durant l'exploitation;
- interventions prévues en cas de dépassements des normes (en référence à la réponse de la question 55A).

Tel que mentionné en réponse de la question 55A, les points d'échantillonnage seront placés aux endroits sensibles et représentatifs, notamment à l'embouchure des cours d'eau T1 et T2, près des installations projetées dans la rivière Saguenay ainsi qu'en amont afin d'obtenir une station témoin. De plus, des échantillons seront prélevés à la sortie des bassins de rétention et aux émissaires localisés en aval des regards de traitement.

Les points de contrôle sont présentés sur la carte 55.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Programme de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau de surface

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Équidistance des courbes : 10 mètres

Fichier : 15-0076_Q55_progSurveilQualEau_170130.mxd

WSP

0 80 160 m
MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 55 (Réf. carte 8-5)
Janvier 2017

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
- Cours d'eau permanent
- 1 Station proposée pour l''échantillonnage de l'eau de surface
- 150 Courbes de niveau

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carossable / sentier

QUESTION ACEE 56

CONTEXTE

Qualité de l'eau – Utilisation de bétonnières

L'étude d'impact ne contient pas suffisamment d'information à propos de l'utilisation de bétonnières pour les travaux de construction. Ces activités peuvent avoir des effets sur la qualité de l'eau.

Si le promoteur prévoit des opérations de nettoyage des bétonnières sur le site, il doit s'assurer que ces opérations ne rejetteront pas de substances nocives dans l'environnement.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si les bétonnières seront lavées sur le site ou hors site ou une combinaison des deux lors des travaux de construction.

B) Le cas échéant, préciser le mode de neutralisation et de rejet des eaux de lavage des bétonnières vers l'environnement.

C) Le promoteur doit expliquer comment il compte respecter les exigences de rejet et le suivi proposés par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques pour l'effluent du bassin de sédimentation des eaux de lavage des bétonnières (tableau ci-dessous).

RÉPONSE :

R 56A

On privilégiera, si possible au moment de la construction, le lavage des bétonnières directement aux installations de l'usine qui produira le béton plutôt que sur le site du projet. En fonction de la distance entre l'usine de production et le site du projet, il pourrait être nécessaire d'effectuer le nettoyage des bétonnières sur le site lors des travaux de construction.

R 56B

Les eaux générées par le lavage des bétonnières, des moules et des autres équipements utilisés pour la livraison des matériaux en béton de ciment sont généralement basiques et contiennent surtout des MES, de la chaux et des additifs dissous.

Si les bétonnières doivent être nettoyées sur le site du projet, un lieu sera dédié au lavage de celles-ci, des moules et des autres équipements. Les nettoyages seront faits dans un bassin de sédimentation. Les eaux de lavage des bétonnières seront ainsi décantées et les sédiments retenus. Une partie des eaux sera infiltrée dans le sol du bassin de sédimentation ou évaporée et l'autre partie demeurera surnageante.

Si le pH des eaux de lavage est supérieur à 9,5, l'entrepreneur devra procéder à l'ajustement du pH des eaux clarifiées du bassin afin de les rendre conformes à un rejet au milieu naturel. La neutralisation d'effluent alcalin peut être réalisée avec des réactifs acides tels que :

- acide sulfurique : H_2SO_4
- chlorhydrique : HCl
- carbonique : CO_2

Dans le plan de gestion environnementale en phase de construction qui sera demandé par l'APS via les documents d'appels d'offres, l'entrepreneur devra soumettre pour approbation au responsable environnement la méthode qu'il entend utiliser pour neutraliser les eaux de lavage qui dépassent un pH de 9,5 avant leur rejet au milieu naturel, de manière à respecter la Loi sur la qualité de l'environnement.

R 56C

Afin de tenir compte des exigences de rejet et le suivi que proposent le MDDELCC dans le cas où les bétonnières devraient être nettoyées sur le site du projet, un échantillon instantané d'eaux de lavage des bétonnières sera récupéré dans le bassin de sédimentation aléatoirement au moment du lavage des bétonnières et au minimum une fois par semaine durant les périodes de coulées de béton. L'analyse des trois paramètres sera effectuée et les résultats seront inscrits dans un registre. Ce suivi devra être prévu dans le plan de gestion environnementale en phase de construction et le responsable environnement fera la vérification mensuelle de la conformité des résultats.

QUESTION ACEE 57

CONTEXTE

Écoulement intermittent des ruisseaux

Le promoteur indique que les cours d'eau présents sur le site sont intermittents.

Page 7-58 : Il est mentionné qu'étant donné que les cours d'eau sont intermittents, il est possible que l'eau ne s'y écoule plus durant une période de l'année, ce qui limite la probabilité qu'une éventuelle contamination atteigne le milieu marin.

Même si les cours d'eau sont intermittents, une contamination éventuelle de ces ruisseaux pourrait se rendre dans le Saguenay, si cette contamination n'est pas nettoyée ou des mesures d'atténuation ne sont pas mises en place.

Par conséquent, les cours d'eau intermittents devraient être traités comme des ruisseaux permanents et toutes les mesures pour éviter leur éventuelle contamination devraient être mises en œuvre.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Indiquer les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour les cours d'eau selon qu'ils sont intermittents ou permanents.

B) Fournir plus de détail sur les cours d'eau intermittents (niveaux et débit), en prenant soin d'indiquer les débits en période de crues.

RÉPONSE :

Les mesures d'atténuation énumérées à la section 7.8.6 de l'ÉIE et qui seront mises en œuvre sont considérées efficaces pour éviter les effets probables sur la qualité de l'eau et des sédiments dans les cours d'eau de la zone d'étude, qu'ils soient intermittents ou permanents.

De plus, rappelons qu'il y a une bande de protection de 15 m et que tous les ouvrages en regard de la gestion de l'eau du site seront conçus pour éviter de contaminer ces ruisseaux (voir notamment les réponses aux questions 31 à 34).

EAUX SOUTERRAINES ET POTABLES

QUESTION ACEE 58

CONTEXTE

Eau potable – Effets

Concernant la question de l'Agence sur les effets potentiels du projet sur la qualité de l'eau potable des résidences à proximité du projet, le promoteur a fourni la réponse suivante (p. 27) : « Les résidences les plus proches des installations projetées du terminal sont localisées à plus de 1,5 km de distance. Par ailleurs, ces résidences ne sont pas localisées dans le même bassin versant que celui dans lequel se trouvent les installations du terminal. Compte tenu de la position des résidences les plus près, de la faible épaisseur des dépôts meubles, des fortes pentes en direction de la rivière Saguenay, il n'y aura aucun effet sur la qualité et les volumes de l'eau potable disponibles pour les résidences à proximité du projet. Rappelons que les trois puits envisagés sur le site du projet auront une capacité maximale de 1 100 litres par jour, ce qui représente de petits volumes. »

L'Agence considère que la justification donnée par le promoteur quant à l'absence d'effet du projet sur les puits d'eau potable des résidences situées à proximité du projet doit être appuyée par une analyse.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une cartographie de l'ensemble des puits privés de la zone d'étude locale et identifier le type de puits (surface ou souterrain).

B) Fournir une justification plus détaillée des effets potentiels du projet sur la qualité et la disponibilité de l'eau souterraine et qui pourraient affecter les puits d'eau potable des résidences à proximité du projet. Cette justification doit être basée sur des données fiables, une analyse de probabilité des effets, etc.

C) Expliquer davantage comment les activités du projet incluant d'éventuels déversements de produits pétroliers ou autres substances chimiques et l'utilisation d'agent de déglaçage et d'abat-poussières sur le site du projet n'altéreront pas la qualité de l'eau potable des puits de surface des résidences à proximité.

RÉPONSE :

R 58A, B et C

La carte 58 présente la localisation des résidences situées à proximité du projet et également les limites des bassins versants. Les résidences se trouvent dans un bassin versant différent de celui du projet. Aucun puits des résidences existantes illustrées sur la carte 58 n'est ainsi susceptible d'être affecté par les activités du projet.

Les seuls secteurs susceptibles d'être affectés sont ceux situés à l'aval hydraulique des installations à risque. Advenant un déversement, l'eau souterraine pourrait être affectée, s'écoulerait vers la rivière Saguenay et pourrait faire résurgence dans les eaux de surface à proximité. Les programmes de suivi qui seront mis en place permettront de détecter toute contamination des eaux. Les mesures d'atténuation permettront également de réduire au minimum les risques de déversement ou de contamination du milieu.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Sous bassins versants

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Équidistance des courbes : 10 mètres

Fichier : 15-0076_Q58_bassinVersant_170127.mxd

0 200 400 m
MTM, fuseau 7, NAD83
Équidistance des courbes : 10 mètres

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 58
Janvier 2017

Principales composantes du projet

- Bâtiment d'accueil et guérite
- Installations de déchargement des camions
- Dôme et silo d'entreposage
- Chemin d'accès permanent
- Convoyeur
- Quai
- Aires de travail

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Cours d'eau permanent
- Sens de l'écoulement de l'eau
- Zone d'étude des bassins versants
- Sous bassins versants
- Courbes de niveau

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carossable / sentier
- Bâtiment

Lac Neil
Lac Bouchard
Lac Brock
Ruisseau Neil
Rivière Saguenay
T1
T2

QUESTION ACEE 59

CONTEXTE

Eaux souterraines – Surveillance et suivi

Selon l'étude d'impact (p. 3-1), une aire dédiée au déchargement des camions permettra le transfert du concentré d'apatite au sein d'une fosse-tampon. Toutes fissures dans ces installations pourraient engendrer une contamination des sols et de l'eau souterraine.

Étant donné les préoccupations soulevées par le public quant à une contamination potentielle des puits d'eau potable des résidences à proximité du site du projet par les activités du terminal, un suivi de la qualité des eaux souterraines doit être réalisé en aval hydraulique de certaines infrastructures comme le dôme et le silo d'entreposage, ainsi que les bassins de traitement afin de s'assurer, avec les années, de leur étanchéité.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques note que selon l'annexe IX du Guide de caractérisation des terrains (2003) du Québec, les « activités de soutien au transport par eau », qui inclut le chargement et le déchargement de navires ou bateaux, peuvent entraîner une contamination du milieu récepteur. À titre indicatif, les contaminants potentiels dans les sols pour ce type d'activités sont les métaux, les benzènes, toluènes, éthylbenzènes et xylènes (BTEX), le tributylétain (TBT), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les cyanures, les composés organiques volatiles (COV) (HAM + HAP), les biphényles polychlorés (BPC) ainsi que les hydrocarbures pétroliers (HP) C10-C50 et les cholorobenzènes (tri et tétra). Si ces contaminants risquent d'être présents, ils doivent être inclus dans le programme de suivi de la qualité des eaux souterraines qui sera réalisé.

De plus, l'apatite est un minéral constitué de phosphate de calcium qui est souvent associé au manganèse lors de son extraction.

Le promoteur devra réaliser une caractérisation préinstallation des eaux souterraines avant l'implantation du projet. Il devra également fournir l'information permettant de dresser un portrait hydrogéologique du terrain (niveaux des eaux souterraines, sens et vitesse de l'écoulement, localisation des puits d'observation si existants, résultats d'analyses chimiques des eaux souterraines, etc.). Pour ce faire, le promoteur peut se référer à la section 3.2 du Guide d'intervention (juillet 2016) du gouvernement du Québec.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter les grandes lignes du programme de suivi des sols et de l'eau souterraine qu'il mettra en place suite à la réalisation du projet (paramètres analysés (incluant le manganèse), localisation des puits, fréquence d'échantillonnage, etc.).

B) Ce programme doit détailler :

- les inspections (par exemple, fréquences, composantes inspectées, etc.) des surfaces de béton au-dessus desquelles l'apatite sera manipulée;
- les inspections des installations de produits pétroliers et produits chimiques (fréquence, composantes inspectées, etc.) présents sur le site du projet;
- la maintenance des infrastructures associées aux produits (apatite, produits pétroliers et chimiques), notamment la réparation ou le remplacement de toute fissure ou dalle de béton endommagée, inspection des digues et fossés de collecte, etc., afin d'éviter un effet sur les sols sous-jacents et dans un deuxième temps sur les eaux souterraines;

- les mesures d'atténuation mises en place pour prévenir une contamination potentielle des eaux souterraines et des sols.

RÉPONSE :

R 59A et B

Qualité des sols

Aucune fréquence d'inspection ou de programme de suivi des sols n'est prévue près des installations. En fait, les infrastructures envisagées ont été pensées dans le but d'être capable de capter de petits déversements (goutte à goutte) avant qu'ils ne se rendent aux sols naturels. De plus, des trousses appropriées seront disponibles près des installations afin de contenir des déversements potentiels. Aucun programme de suivi n'a ainsi été développé, car la réaction aux déversements est toujours du cas par cas. Néanmoins, les étapes face à un déversement accidentel ou une contamination des sols débutent par un confinement de la fuite, une réhabilitation subséquente des sols et une la mise en place d'une batterie de tests chimiques sur les sols laissés en place.

La maintenance des infrastructures sera basée sur les normes de la Régie du bâtiment du Québec (RBQ). Ainsi, durant son exploitation, tout équipement pétrolier à risque élevé doit faire l'objet d'une vérification périodique. Une personne reconnue effectue cette vérification afin de produire l'attestation de conformité nécessaire au renouvellement du permis, lorsque cela est requis.

Le tableau 59 indique la période des vérifications obligatoires en fonction du type d'équipement pétrolier à risque élevé, de ses caractéristiques, des produits pétroliers qu'il contient et de sa date d'installation.

Toutefois, il est clair que tous signes de faiblesse dans les infrastructures devront être mentionnés par les employés sur place.

Tableau 59. Périodes de vérification obligatoire des équipements pétroliers

Équipement	Période de vérification
Équipement pétrolier souterrain à simple paroi (installé avant le 1er avril 2007)	2 ans
Équipement pétrolier souterrain à double paroi sans système de détection automatique de fuite (installé avant le 1er avril 2007)	4 ans
Équipement pétrolier souterrain destiné à contenir du mazout (peu importe la date d'installation)	4 ans
Équipement pétrolier souterrain à double paroi et muni d'un système de détection automatique de fuite (installé après le 31 mars 2007)	4 ans
Équipement pétrolier dans un dépôt (peu importe la date d'installation)	2 ans
Réservoir et tuyauterie hors sol (peu importe la date d'installation)	6 ans
Réservoir hors sol avec tuyauterie souterraine à simple paroi (installé avant le 1er avril 2007)	2 ans
Réservoir hors sol avec tuyauterie souterraine à double paroi sans système de détection de fuite (installé avant le 1er avril 2007)	4 ans
Réservoir hors sol avec tuyauterie souterraine à double paroi et munie d'un système de détection automatique de fuite (installé après le 31 mars 2007)	4 ans

Qualité de l'eau

Un réseau de puits de surveillance sera mis en place autour des installations risquant d'affecter la qualité des eaux souterraines. Ce réseau doit inclure des puits d'observation en amont et en aval de chacune des installations à risque. Un état de référence sera effectué avant le début des travaux de construction.

Les installations à risque ciblées sont les suivantes :

- aire dédiée au déchargement des camions (plate-forme, fosse, convoyeur);
- dôme et silo d'entreposage;
- bassins de sédimentation.

Méthode

L'aménagement des puits, le prélèvement, les manipulations et la conservation des échantillons seront effectués conformément aux recommandations du MDDELCC et reposent sur l'application des procédures décrites dans les guides habituellement utilisés dans le domaine, soit :

- *Guide de caractérisation des terrains* (Gouvernement du Québec 2003)
- *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : généralités (cahier 1)* (CEAEQ 2008)
- *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des eaux souterraines (cahier 3)* (CEAEQ 2011)

Forages et puits

Selon la nature des dépôts meubles et leur épaisseur, les puits seront aménagés au roc ou dans l'unité de surface si celle-ci est saturée.

Les puits seront aménagés avec des tubages CPV (diamètre 1 po ½ ou 2 po [3,8 ou 5,1 cm]) à l'intérieur des forages ouverts au roc (diamètre minimal de 3,5 po [8,9 cm]). Advenant l'aménagement de puits dans les dépôts meubles, ceux-ci seront également aménagés avec des tubages CPV (diamètre 1 po ½ ou 2 po [3,8 ou 5,1 cm]). Un gravier filtre sera mis en place autour de la portion crépinée et un bouchon de bentonite sera utilisée en surface afin de prévenir toute infiltration d'eau de surface le long du tubage. Tous les puits seront développés à la suite de leur aménagement jusqu'à l'atteinte d'une eau claire ou jusqu'à stabilisation de la turbidité (examen visuel). Un délai d'au moins 24 h après l'aménagement sera respecté.

Échantillonnage de l'eau souterraine

La méthode de micropurge avec stabilisation de paramètres sera utilisée pour l'échantillonnage. Cette méthode permet d'échantillonner à faible débit afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'aquifère en minimisant les perturbations dans le puits d'observation. Les débits de pompage visés sont généralement inférieurs à 0,5 L/min selon les standards d'échantillonnage par micropurge.

Le prélèvement des échantillons sera effectué une fois la stabilité des paramètres physicochimiques atteinte. Le pH, la conductivité électrique, la température ainsi que l'oxygène dissous seront donc compilés régulièrement durant la purge de chacun des puits d'observation à l'aide d'une sonde multiparamètres.

Relevé de niveaux d'eau

Des relevés de niveaux d'eau seront effectués lors des campagnes d'échantillonnage (printemps/été) dans tous les puits disponibles. Des cartes piézométriques seront produites pour chacune des périodes (si le

nombre de puits est suffisant). Les relevés de niveaux d'eau sont nécessaires pour établir la direction d'écoulement de l'eau souterraine, ainsi que les gradients hydrauliques. Les données d'élévation de la nappe sont utilisées pour la création des cartes piézométriques.

Programme analytique

Les différents paramètres à analyser ont été choisis en fonction des risques associés à l'usage du site. Les détails des programmes analytiques proposés pour les eaux souterraines sont présentés au tableau 59.

Programme de contrôle qualité

Afin de confirmer la validité des méthodes d'échantillonnage, un programme de contrôle de la qualité sera mis en place en s'inspirant des recommandations du *Guide de caractérisation des terrains* du MDDEP (2003). Ce programme comprend l'analyse d'échantillons duplicata de terrain pour les eaux souterraines, soit environ 10 % des analyses réalisées. Un blanc de terrain et un blanc de transport seront également réalisés pour chacune des campagnes de terrain.

Critères de comparaison

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons d'eau souterraine ont d'abord été comparés aux critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés* du MDDELCC (2016b), ainsi qu'aux seuils d'alerte correspondant à 50 % de la valeur des critères RES. De plus, les critères RES pour les métaux seront réajustés en fonction de la dureté de l'eau des ruisseaux ou des lacs environnants. Les critères et les seuils d'alerte doivent également tenir compte des teneurs de fond naturelles (état de référence). Les critères et les seuils d'alerte précis seront donc établis suite à la réalisation de l'étude sur l'état de référence.

Calendrier

Les puits seront mis en place dans l'année précédant le début de la construction. Un état de référence sera alors effectué. Par la suite, les campagnes d'échantillonnage se poursuivront tout au long des activités de façon bisannuelle, soit au printemps (mai-juin) et à l'été (août-septembre). Le tableau 59 présente le programme analytique pour l'eau souterraine.

Tableau 59. Fréquence d'échantillonnage et paramètres à mesurer dans les eaux souterraines

Paramètre	Fréquence
HP C_{10}-C_{50}, COV , HAP	2 fois l'an (printemps/été)
In situ : pH, ORP, oxygène dissous, conductivité électrique	
Nitrites/nitrates	
Sulfures	
Cyanures totaux	
Métaux dissous (Al, Ag, Ba, B. As, Cd, Ca, Cr, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, K, Na, Zn)	
Chlorures	
Sulfates	
Solides totaux dissous	
Phosphore, Phosphates	

QUALITÉ DE L'AIR

QUESTION ACEE 60

CONTEXTE

Qualité de l'air – Taux d'atténuation

Le promoteur a utilisé des taux d'atténuation élevés (86 %).

Il serait difficile de démontrer d'une manière objective ou d'affirmer avec certitude que des taux d'atténuation aussi élevés puissent être réalisés sur le site en tout temps. D'autant plus qu'aucune mesure n'a été réalisée sur le terrain (% d'humidité, type de silt, etc.).

Ce taux pourrait être surestimé et en conséquence, les concentrations prédites des contaminants dans l'air aux récepteurs sensibles seraient probablement sous-estimées. De plus, malgré ces taux d'atténuation élevés, des dépassements aux normes nationales sur la qualité de l'air sont prévus pour les PM2.5, par exemple (scénario d'exploitation). Pour ces raisons, Environnement et Changements climatiques Canada est d'avis que la mise en place de mesures d'atténuation et de suivi au niveau de la qualité de l'air est requise, notamment celles liées au transport sur des routes non asphaltées.

De même, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, note que l'étude sectorielle nº 3 considère une atténuation supplémentaire de 44 % reliée aux vitesses prévues des véhicules (inférieures à 40 km/h) en référant à une étude de WRAP (2006). Ce pourcentage d'atténuation n'a pas été établi à partir de résultats sur un pavé humide. L'effet de la réduction de la vitesse pour les véhicules roulant sur un pavé humide sera moindre, l'atténuation liée au pavé humide ne peut donc pas s'additionner à celle estimée pour l'arrosage des routes qui s'applique aux surfaces non pavées. Le taux d'atténuation de 86 % utilisé dans les calculs devrait donc être révisé à 75 %.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Réviser le taux d'atténuation à 75 % et refaire les calculs de concentrations prédites de contaminants dans l'air aux récepteurs sensibles :
   - Fournir l'analyse des résultats de ces calculs, appuyée par des cartes et des tableaux;
   - Présenter une comparaison de la qualité de l'air anticipée en phase de construction avec les normes canadiennes de l'air ambiant pour les particules fines et les normes et critères québécois pour la qualité de l'atmosphère.

B) Prévoir la mise en place de mesures d'atténuation et de suivi rigoureuses pour prévenir tout effet négatif des activités sur la qualité de l'air, en particulier celles liées au transport sur des routes non asphaltées.

C) Décrire ces mesures d'atténuation et de suivi qui seront mises en place.

RÉPONSE :

R 60A

Les calculs de concentrations prédites de contaminants dans l'air aux récepteurs sensibles font l'objet d'une nouvelle modélisation présentée à l'annexe 8.

R 60B et C

Pour prévenir tout effet négatif des activités sur la qualité de l'air, en particulier celles liées au transport sur des routes non asphaltées, un plan de gestion des poussières a été réalisé; il comprend également les mesures d'atténuation et de suivi qui seront mises en place. Le plan de gestion des poussières est présenté à l'annexe 66.

QUESTION ACEE 61

CONTEXTE

Qualité de l'air – Émissions des navires et remorqueurs

Le promoteur n'a pas tenu compte des émissions de contaminants issus des moteurs de propulsion des navires qui se trouvent dans la voie d'accès menant au Port et à l'intérieur du domaine de modélisation. Selon Environnement et Changements climatiques Canada, l'accostage au site et les opérations de manœuvre sont des sources d'émissions qui doivent être prises en compte et les résultats ajustés en conséquence. Par ailleurs, des remorqueurs pourraient aussi être utilisés et les émissions issues de ces bateaux n'ont pas été considérées non plus.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Compléter son étude afin d'inclure les émissions provenant de contaminants issus des moteurs de propulsion des navires qui se trouvent dans la voie d'accès menant au Port et durant les manœuvres d'accostage ainsi que des émissions issues des remorqueurs.

B) Présenter les nouveaux résultats en tenant compte de ces émissions.

RÉPONSE :

R 61A et B

Les calculs sur les émissions provenant des moteurs de propulsion des navires font l'objet d'une nouvelle modélisation présentée à l'annexe 8.

QUESTION ACEE 62

CONTEXTE

Qualité de l'air – Gaz à effet de serre (GES)

Le promoteur mentionne que les émissions totales de GES pendant les travaux de construction sont jugées faibles (en raison de la courte durée des travaux). Les émissions de GES sont aussi jugées faibles pour la phase d'exploitation (25 ans).

L'évaluation semble être qualitative. Aucune donnée n'a été fournie pour documenter ces affirmations. Des données quantitatives sont nécessaires pour les experts d'Environnement et Changements climatiques Canada pour compléter leur avis au niveau des gaz à effet de serre (GES).

Le promoteur doit fournir les données techniques pour être en mesure d'évaluer objectivement et d'appuyer ses conclusions.

DEMANDE D'INFORMATION

Pour les phases de construction et d'exploitation, le promoteur doit :

A) Tenir compte du calcul des gaz à effet de serre (GES) issus des navires (présence au quai et déplacements à l'intérieur de la zone d'étude locale).

B) Présenter une section spécifique de l'étude d'impact consacrée aux GES dans laquelle il doit :

- Décrire et estimer toutes les sources de GES prévues, incluant celles associées au transport des matériaux vers le site du projet (construction et transferts modaux).
- Quantifier les émissions de GES pour chacune des phases du projet et estimer la contribution des émissions du projet à l'échelle sectorielle, provinciale et fédérale. Le promoteur devra alors établir dans quelle catégorie se situe le projet sur le plan de son importance par rapport à sa contribution aux émissions de GES (projet à faible, moyen ou fort taux d'émission).

C) Décrire les méthodes ou pratiques (dont les meilleures technologies disponibles) qui seront mises en place pour minimiser les émissions de GES durant tout le cycle de vie du projet.

RÉPONSE :

R 62A, B et C

L'annexe 62 présente l'ensemble des réponses à la demande d'information sur les gaz à effet de serre (GES).

QUESTION ACEE 63

CONTEXTE

Qualité de l'air – Rejets dépoussiéreurs

Il est indiqué, à la page 7-129, que les rejets aux différents dépoussiéreurs seront inférieurs à 10 mg/m3R, soit inférieurs à la norme d'émission pour les particules (30 mg/m3R) fixée dans le *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

Ces concentrations ont été utilisées dans le cadre de la dispersion atmosphérique des contaminants. Or, il est d'usage d'utiliser la valeur de la norme pour évaluer les effets sur la qualité de l'air. Comme la dispersion atmosphérique a été réalisée avec une concentration moindre, le promoteur doit prendre les moyens pour s'assurer que les rejets de particules soient toujours sous cette valeur de 10 mg/m3R.

À la section 16.4.10, relativement à la gestion de la qualité de l'air, le promoteur mentionne que les articles applicables du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* du Québec seront suivis et que les équipements seront vérifiés selon les spécifications des fournisseurs.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Décrire les moyens qu'il utilisera pour s'assurer que les rejets de particules des différents dépoussiéreurs soient toujours sous la valeur anticipée de 10 mg/m3R.

B) Préciser s'il effectuera un suivi spécifique pour les dépoussiéreurs, incluant l'application d'un programme d'échantillonnage. Il doit aussi fournir plus de précisions sur ce programme, le cas échéant.

RÉPONSE :

R 63A et B

Les émissions de particules des différents dépoussiéreurs sont sujettes à une garantie de performance par le fournisseur qui garantit des émissions inférieures à 10 mg/Nm³. Le plan de gestion des poussières décrit de manière détaillée les mesures qui seront appliquées aux dépoussiéreurs afin de s'assurer que les garanties du fabricant demeurent valides tout au long de l'opération. Le plan de gestion des poussières est présenté à l'annexe 66.

En particulier, les dépoussiéreurs seront installés conformément aux recommandations du fabricant. Suite à la mise en marche, ceux-ci seront échantillonnés afin de s'assurer que les garanties du fabricant sont respectées. Par la suite, ils seront maintenus en bon état de fonctionnement; des inspections régulières sont prévues afin de s'assurer qu'ils fonctionnent de façon optimale. Finalement, toute défaillance sera corrigée avec diligence.

QUESTION ACEE 64

CONTEXTE

Qualité de l'air – Contaminants considérés (apatite, nickel, métaux métalloïdes et silice)

À la section 3.10.1 de l'étude sectorielle no2, il est mentionné que la composition du concentré d'apatite provient de deux références distinctes et que, pour chaque substance du concentré d'apatite, la teneur disponible de la référence la plus récente a été retenue. Le promoteur ne précise pas sous quelle forme sera présent le concentré d'apatite qui arrivera au terminal (matériau grossier, fin, mélange).

Le promoteur a omis de présenter la carte des isocontours de concentrations quotidiennes maximales du nickel. Cette carte doit être présentée pour le scénario 1 sans atténuation par la végétation.

Les émissions de métaux et de métalloïdes et de silice cristalline n'ont pas été considérées pour la phase construction.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter la composition du concentré d'apatite selon les deux références citées, et ce, pour toutes les substances analysées qu'elles aient été modélisées ou non.

B) Préciser la forme sous laquelle arrivera le concentré au terminal (matériau grossier, fin, mélange).

C) Présenter la carte des isocontours de concentrations quotidiennes maximales du nickel pour le scénario 1 sans atténuation par la végétation.

D) Préciser si la teneur en silice dans les sols excavés a été évaluée et fournir les données le cas échéant.

RÉPONSE :

R 64A

Les deux références citées pour la composition du concentré d'apatite sont les suivantes :

→ COREM. 2011. *Validation of apatite flowsheet using column flotation, Appendix 15 – Chemical assay of trace elements*, p. 319. Préparé pour Les Ressources d'Arianne.

→ Courriel de M. Ghislain Goyette, ing. – M. Sc., Directeur Métallurgie, Arianne Phosphate Inc. adressé à M. Patrice Maltais du Port de Saguenay, le 2 février 2016.

Les compositions pour chacune des substances analysées sont présentées aux tableaux 64A-1 et 64A-2.

Tableau 64A-1. Composition chimique du concentré d'apatite (COREM 2011)

Élément	Symbole	Teneur (%)	Élément	Symbole	Teneur (%)
Aluminium	Al	0,44	Néodyme	Nd	0,05
Antimoine	Sb	< 0,01	Nickel	Ni	< 0,05
Argent	Ag	< 0,01	Niobium	Nb	< 0,01
Arsenic	As	< 0,05	Or	Au	< 0,01
Baryum	Ba	< 0,05	Osmium	Os	< 0,05
Bismuth	Bi	< 0,01	Oxygène	O	38
Brome	Br	< 0,05	Palladium	Pd	< 0,01
Cadmium	Cd	< 0,01	Phosphore	P	16
Calcium	Ca	35	Platine	Pt	< 0,01
Cérium	Ce	< 0,05	Plomb	Pb	< 0,01
Césium	Cs	< 0,05	Potassium	K	0,21
Chlore	Cl	< 0,1	Praséodyme	Pr	< 0,05
Chrome	Cr	< 0,05	Prométhium	Pm	< 0,05
Cobalt	Co	< 0,05	Rhénium	Re	< 0,05
Cuivre	Cu	< 0,05	Rubidium	Rb	< 0,05
Dysprosium	Dy	< 0,1	Samarium	Sm	< 0,05
Erbium	Er	< 0,05	Scandium	Sc	< 0,01
Étain	Sn	< 0,01	Sélénium	Se	< 0,05
Europium	Eu	< 0,05	Silicium	Si	0,94
Fer	Fe	1,10	Sodium	Na	0,1
Fluor	F	1,10	Soufre	S	0,21
Gadolinium	Gd	< 0,05	Strontium	Sr	0,05
Gallium	Ga	< 0,05	Tantale	Ta	< 0,05
Germanium	Ge	< 0,05	Tellure	Te	< 0,05
Hafnium	Hf	< 0,05	Terbium	Tb	< 0,1
Holmium	Ho	< 0,05	Thallium	Tl	< 0,01
Indium	In	< 0,01	Thorium	Th	< 0,01
Iode	I	< 0,01	Titane	Ti	0,42
Iridium	Ir	< 0,05	Tungstène	W	< 0,05
Lanthane	La	< 0,05	Uranium	U	< 0,01
Lutécium	Lu	< 0,05	Vanadium	V	< 0,05
Magnésium	Mg	0,7	Ytterbium	Yb	< 0,05
Manganèse	Mn	0,05	Yttrium	Y	0,03
Mercure	Hg	< 0,01	Zinc	Zn	< 0,05
Molybdène	Mo	< 0,01	Zirconium	Zr	0,77

Tableau 64A-2. Composition chimique du concentre d'apatite (Arianne Phosphate 2016)

Composé chimique	Teneur
P_2O_5	38,9 %
CaO	51,5 %
MgO	0,69 %
Fe_2O_3	1,72 %
Al_2O_3	0,5 %
MER	0,0741 %
SiO_2	1,54 %
TiO_2	0,51 %
Na_2O	0,36 %
K_2O	0,21 %
Cl	590 ppm
F	1,1 %
LOI	0,58 %
Cd	0,2 ppm
Pb	2 ppm
As	10 ppm
Hg	< 0,01 ppm
U	< 2 ppm
Cr	1 ppm
CO_2	2,383 %
TOC	0,913 %

R 64B

Le concentré d'apatite arrivera au terminal sous forme de particules en vrac. Le tableau 64B présente une analyse granulométrique du concentré d'apatite.

Tableau 64B. Analyse granulométrique

Grosseur	% poids	% poids conservé	% poids passant
+ 212 µm	7,8	7,8	92,2
+ 150 µm	14,0	21,8	78,2
+ 100 µm	16,3	38,1	61,9
+ 75 µm	15,0	53,1	46,9
+ 45 µm	17,1	70,2	29,8
+ 38 µm	4,1	74,3	25,7
- 38 µm	25,7		
TOTAL	**100,0**		

R64C

La carte des isocontours de concentrations quotidiennes maximales du nickel pour le scénario 1 sans atténuation par la végétation est présentée dans le rapport de la nouvelle modélisation, qui est présenté à l'annexe 8.

R 64D

Les « sols excavés » durant les travaux de construction représentent essentiellement la roche qui sera sautée. Aucune analyse de la silice cristalline n'a été effectuée dans le cadre du projet. Cependant, la teneur en silice cristalline des roches du secteur peut être estimée à partir des informations disponibles.

Selon le Système d'information géominière du Québec (SIGEOM) du MERN, la roche présente dans le secteur du terminal maritime est principalement constituée de gneiss granulitiques (mangéritiques, charnockitiques) à enclaves ou dykes d'amphibolites et à écrans de paragneiss, quartzite, amphibolite et marbre (voir aussi la réponse de la question 37B).

Il y a eu une cartographie des rives du Saguenay dans ce secteur, en 1996, par Claude Hébert du MERN. Les affleurements décrits en géofiches (n^{os} 4062-4063 et 4064) font mention de gneiss (90 à 95 %) et d'amphibolite (5 à 10 %), ce qui correspond à la géologie de la carte interactive du MERN.

Les analyses de roche totale effectuées par le MERN sur deux échantillons (1995007023 et 1996008656) prélevés dans le secteur mentionnent des contenus respectifs de 75 % et 47 % de SiO_2 (dioxyde de silice) dans un gneiss granitique et une amphibolite. Il est cependant bon de noter que le contenu en SiO_2 ne représente pas nécessairement le contenu en silice cristalline qui lui, correspond à la quantité de quartz.

Les roches qui sont présentes dans le secteur du terminal maritime peuvent contenir environ de 10 à 40 % de quartz. En effet, une amphibolite, si elle est à quartz, ne devrait pas avoir plus de 10 % de ce cristal. Le gneiss granulitique pourrait contenir entre 35 et 40 % de quartz. Pour ce dernier, un traitement de l'analyse de la roche totale a été fait à l'aide du logiciel *lithomodeleur* afin d'estimer la minéralogie. N'ayant toutefois pas d'échantillons prélevés de la roche présente dans le secteur, nous ne pouvons donc pas confirmer ces résultats. Toutefois, il semble qu'il y ait de 30 à 40 % de quartz dans la roche présente au site du terminal portuaire prévu. Il n'est cependant pas possible d'avoir une valeur juste de la silice cristalline.

QUESTION ACEE 65

CONTEXTE

Qualité de l'air – Effets

Les résultats de l'étude de dispersion atmosphérique montrent des dépassements potentiels des normes de qualité de l'atmosphère du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* du Québec pour les particules en suspension totales (PST), les particules fines ($PM_{2.5}$) et le nickel. Ces dépassements se produiraient à l'est du site sur une bande étroite située le long de la route d'accès au site de déchargement des camions.

La modélisation atmosphérique démontre qu'il pourrait y avoir dépassement des critères de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour le dioxyde d'azote aux récepteurs sensibles. Le promoteur doit tenir compte des critères de l'OMS dans l'évaluation des impacts et la mise en place des mesures d'atténuation.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si le secteur situé à l'est de la route d'accès est susceptible d'être fréquenté par les populations locales ou régionales. Il doit aussi préciser quelle est la vocation de ce territoire et quels types d'activités peuvent y être pratiqués.

B) Compte tenu des dépassements potentiels des normes de qualité de l'atmosphère à l'est de la route d'accès, le promoteur doit présenter des mesures d'atténuation supplémentaires. Pour ce faire, il doit :

- envisager la possibilité d'effectuer un entretien préventif de la surface de la route d'accès;
- évaluer si un rehaussement de la hauteur d'émission des dépoussiéreurs fbc_001, fbc_002 et fbc 003 pourrait limiter les dépassements de PST, de PM2.5 et de nickel et ajouter cette mesure le cas échéant;
- examiner d'autres hypothèses, notamment considérer l'efficacité possible d'autres mesures d'atténuation pour le routage (phases construction et exploitation) et le concasseur (phase construction) (limitation de la vitesse, nettoyage de la route, etc.).

C) Le promoteur doit tenir compte des critères de l'OMS pour le dioxyde d'azote dans l'évaluation des effets et la mise en place des mesures d'atténuation et préciser les modifications apportées aux mesures d'atténuation le cas échéant.

RÉPONSE :

R 65A

Les terres à l'est de la route d'accès sont de tenure privée. Par surcroît, il s'agit d'un secteur très peu accessible. L'affectation de la MRC y est récréative et l'utilisation du territoire se limite au propriétaire actuel des terres et à sa famille. Les activités qui sont pratiquées dans ce territoire sont la chasse à l'orignal, possiblement la chasse au petit gibier, et la coupe forestière.

R 65B

Période de construction

Pour la période de construction, le scénario de modélisation présente un respect des normes de particules fines. Par contre, il y aurait des dépassements de la norme de particules totales sur une période de 24 heures à proximité du site. En effet, les dépassements sont limités à moins de 175 m de la limite de propriété à l'est du site. Aux récepteurs sensibles, les concentrations maximales modélisées (57 µg/m³) atteignent 48 % de la norme, dont uniquement 30 % (17 µg/m³) proviennent des activités de construction (l'excédent provenant de la concentration initiale de 40 µg/m³).

Les activités de transport sur les routes non pavées sont identifiées comme étant le contributeur principal; le concasseur étant le second contributeur. En effet, le scénario dont les émissions de routage sont atténuées par la végétation présente un portrait qui permet de contenir les émissions de particules totales sur le site de construction; les dépassements alors modélisés sont limités à moins de 20 m de la limite de propriété près du concasseur.

Dans ce contexte, il est jugé que les émissions de particules totales provenant des activités de construction peuvent être contrôlées sur le site par des mesures de gestion. Ces mesures prévues sont décrites dans le plan de gestion des poussières (annexe 66). Celui-ci présente, entre autres, les mesures comme l'arrosage des routes et des aires de stockage, lorsque nécessaire. Enfin, étant donné l'incertitude liée à la modélisation de sources fugitives, un suivi de la qualité de l'air est prévu. Ce suivi permettra de valider les concentrations modélisées et permettra de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place.

Période d'exploitation

Pour la période d'exploitation, le scénario de modélisation présente des dépassements des normes de particules totales, de particules fines et de nickel.

Les dépassements de la norme de particules totales sur une période de 24 heures sont localisés près du site du terminal, à moins de 200 m à l'est de la limite de propriété. Encore une fois, le principal contributeur est identifié comme étant le transport routier. Comme discuté aux sections 4.2 et 4.4 du rapport de modélisation (étude sectorielle nº 2 de l'ÉIE), les émissions liées au transport routier sont généralement surestimées dans les modélisations actuelles qui ne considèrent pas la déposition ni la captation par la végétation. En guise d'étude de sensibilité, un scénario dont les émissions de routage sont atténuées par la végétation présente un portrait des concentrations qui pourraient être obtenues si ces effets étaient considérés. Ce scénario permet de contenir les émissions de particules totales sur le site du terminal et aucun dépassement de particules totales n'est alors modélisé. Ceci indique donc qu'en pratique, ces dépassements à l'extérieur du site sont peu probables. Malgré tout, des mesures de gestion afin de limiter les émissions liées au routage sont prévues et décrites dans le plan de gestion des poussières (annexe 66).

Des dépassements des normes de particules fines sur une période de 24 heures sont également modélisés. Encore une fois, ces dépassements sont localisés près du site du terminal, à moins de 500 m à l'est de la limite de propriété. Aux récepteurs sensibles, les concentrations maximales modélisées (18,6 µg/m³) atteignent 62 % de la norme provinciale, dont uniquement 30 % (3,6 µg/m³) proviennent des activités du terminal (l'excédent provenant de la concentration initiale de 15 µg/m³).

Les dépoussiéreurs (FBC001, FBC002 et FBC003) sont identifiés comme les contributeurs principaux et contribuent ensemble à 52 % des concentrations modélisées lors des dépassements. Il est donc demandé d'effectuer une étude de sensibilité sur la hauteur des points d'émission. Une étude a donc été réalisée[3] en augmentant la hauteur de ces points d'émission jusqu'à une hauteur supplémentaire de 3 m chacun, par incrément de 1 m. Le tableau 65B-1 présente les concentrations maximales modélisées à la limite d'application des normes et aux récepteurs sensibles. Le tableau 65B-2 présente, quant à lui, le 98ᵉ centile des concentrations modélisées à la limite d'application des normes et aux récepteurs sensibles. À la limite d'application des normes, cette variation réduit la concentration maximale modélisée de moins de 5 %, alors que le 98ᵉ centile lui est réduit de moins de 1 %. Dans les deux cas, cette mesure n'est pas suffisante pour éliminer les dépassements. Aux récepteurs sensibles, la variation est quasi nulle (et même légèrement à la hausse). Dans ce contexte, cette mesure n'est pas significative sur les concentrations pour être envisagée.

Tableau 65B-1. Concentrations maximales modélisées de particules totales en variant la hauteur des dépoussiéreurs principaux

Hauteur supplémentaire (m)	Concentration modélisée à la limite d'application des normes			Concentration modélisée aux récepteurs sensibles		
	Concentration modélisée (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Variation (%)	Concentration modélisée (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Variation (%)
0	25,1	40,1	100,0%	3,61	18,61	100,0%
1	24,5	39,5	98,5%	3,61	18,61	100,0%
2	23,9	38,9	97,2%	3,62	18,62	100,1%
3	23,5	38,5	96,1%	3,62	18,62	100,1%

[3] Cette étude de sensibilité a été réalisée sur le scénario d'exploitation de la révision 1 du rapport de modélisation (étude sectorielle nº 2 de l'ÉIE). Ce scénario n'inclut pas les dernières modifications sur les scénarios de navires, mais permet néanmoins de juger correctement de l'effet d'une modification des dépoussiéreurs.

Tableau 65B-2. Concentrations modélisées de particules totales correspondant aux 98e centiles en variant la hauteur des dépoussiéreurs principaux

Hauteur supplémentaire (m)	Concentration modélisée à la limite d'application des normes			Concentration modélisée aux récepteurs sensibles		
	Concentration modélisée (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Variation (%)	Concentration modélisée (µg/m³)	Concentration totale modélisée (µg/m³)	Variation (%)
0	16,1	31,1	100,0%	1,62	16,62	100,0%
1	16,0	31,0	99,7%	1,64	16,64	100,1%
2	15,9	30,9	99,4%	1,67	16,67	100,3%
3	15,8	30,8	99,1%	1,68	16,68	100,3%

Dans ce contexte, l'APS prévoit, dans le plan de gestion des poussières (annexe 66), des mesures qui permettront de vérifier si ces dépassements modélisés se réaliseront. Entre autres, il prévoit un échantillonnage des dépoussiéreurs afin de s'assurer que les émissions respectent les garanties du fabricant et il prévoit également un suivi de qualité de l'air qui permettra de valider les concentrations réelles de particules fines.

Finalement, des dépassements de la norme de nickel sur une période de 24 heures sont modélisés. Ces dépassements sont localisés près du site du terminal, à moins de 50 m à l'est de la limite de propriété. La teneur de nickel considérée pour la modélisation provient d'une analyse sur le concentré (voir réponse de la question 64A). Or, le nickel n'est pas détecté dans cette analyse. Dans ce contexte, une teneur correspondant à la moitié de la limite de détection a été utilisée pour la modélisation. Cette teneur a été appliquée sur toutes les sources de poussières, incluant le routage qui, d'ailleurs, constitue le principal contributeur. Cette méthode d'évaluation est considérée très prudente et les concentrations modélisées en résultant sont certainement surestimées. Considérant la faible amplitude des dépassements, la localisation de ceux-ci et la méthode employée pour la modélisation du nickel, il est jugé que ces dépassements sont non-significatifs.

R 65C

La prise en considération des critères de l'OMS pour le dioxyde d'azote est discutée avec la nouvelle modélisation présentée à l'annexe 8.

QUESTION ACEE 66

CONTEXTE

Qualité de l'air – Plan de gestion des poussières

Dans l'étude de modélisation atmosphérique, il est indiqué que le couvert végétal permet une atténuation de l'ordre de 80 % des rejets de particules totales et fines dans l'air ambiant. Suite aux résultats de la modélisation, le promoteur propose d'utiliser un facteur d'atténuation de 80 % pour tenir compte du couvert végétal. Deux études sont alors citées : Watson (2000) et Pace (2005) (p. 51). Or, ces études sont antérieures au dernier document AP-42* (2011). Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques est d'avis que s'il est vrai que les facteurs d'émission tirés de l'AP-42 peuvent présenter une incertitude sur les rejets de particules, un tel facteur d'atténuation ne peut être accepté sans étude spécifique au site.

Compte tenu des résultats de la modélisation et des incertitudes sur la détermination des différents taux d'émission pour les émissions fugitives, le promoteur doit mettre en place un programme de gestion des poussières.

* AP-41 : *Compilation of Air Pollutant* Emission *Factors*, document de référence publié par le U.S Environmental Protection Agency (US-EPA).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit présenter une ébauche de son programme de gestion de la poussière, le plan de gestion doit consigner toutes les mesures d'atténuation prévues. Ces mesures doivent répondre aux meilleures pratiques lors de la phase de construction, notamment l'arrosage des routes et des piles de stockage, l'utilisation d'abat-poussières au besoin, la minimisation des hauteurs de chutes des matériaux, etc. Une attention particulière doit être portée aux activités de routage et de concassage, qui sont les principales responsables des concentrations élevées modélisées.

RÉPONSE :

Le plan de gestion des poussières est présenté à l'annexe 66.

QUESTION ACEE 67

CONTEXTE

Qualité de l'air – Érosion éolienne

Les taux d'émission des particules causés par l'érosion éolienne des aires de stockage ont été calculés selon l'équation du Guide pour les carrières et sablières d'Environnement Canada. Dans cette équation, un facteur aérodynamique est utilisé pour le ratio $PM_{2\,5}/PM_{10}$. Ce ratio a été révisé 0,075 au lieu de 0,2 par l'EPA (Exhaust and Crankase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition). Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques considère que la méthode de calcul utilisée dans l'étude d'impact est correcte. L'Agence considère que le ratio révisé de 0,075 devrait être utilisé pour le ration $PM_{2.5}/PM_{10}$.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit présenter le calcul du taux d'émission des particules causées par l'érosion éolienne des aires de stockage en utilisant le nouveau facteur de 0,075 pour les $PM_{2.5}$.

RÉPONSE :

L'ACEE demande à ce que les taux d'émission de particules causées par l'érosion éolienne des aires de stockage soient révisés à l'aide du facteur de 0,075 pour les $PM_{2,5}$. Le facteur utilisé dans le rapport de modélisation révision 1 (*Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'ÉIE*, annexe C) était de 0,2. La modification proposée diminue donc de 62,5 % les émissions de $PM_{2,5}$ provenant de l'érosion éolienne. Ce changement affecte uniquement le scénario de construction puisqu'il n'y a aucune aire de stockage sujette à l'érosion éolienne prévue pour la période d'exploitation.

Puisque l'ensemble des normes sur les $PM_{2,5}$ applicables au projet sont respectées dans la modélisation, les résultats n'ont pas été recompilés. En effet, les résultats modifiés seraient égaux ou inférieurs à ce qui a été présenté. Malgré tout, les tableaux 67-1 et 67-2 présentent respectivement la mise à jour des taux d'émission (tableau A 12, étude sectorielle nº 2 de l'ÉIE) et l'exemple de calcul des taux d'émission (tableau C 10, étude sectorielle nº 2 de l'ÉIE).

Tableau QC-67-1. Mise à jour des taux d'émission des sources surfaciques liées à l'érosion éolienne considérées dans la modélisation – scénario de construction (tableau A 12, étude sectorielle nº 2 de l'ÉIE)

ID	Description	Taux d'émissions[1] (g/s•m²) (rapport révision 1 – août 2016)			Taux d'émissions[1] (g/s•m²) (taux révisé)		
		PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$	PMT	PM_{10}	$PM_{2.5}$
PBRUT	Pile de matériaux bruts	6,846E-05	3,423E-05	1,369E-05	6,846E-05	3,423E-05	5,134E-06
PCONC	Pile de matériaux granulaires	6,846E-05	3,423E-05	1,369E-05	6,846E-05	3,423E-05	5,134E-06
MT1	Pile de mort-terrain nº 1	7,606E-05	3,803E-05	1,521E-05	7,606E-05	3,803E-05	5,705E-06
MT2	Pile de mort-terrain nº 2	7,606E-05	3,803E-05	1,521E-05	7,606E-05	3,803E-05	5,705E-06
MT3	Pile de mort-terrain nº 3	7,606E-05	3,803E-05	1,521E-05	7,606E-05	3,803E-05	5,705E-06
MT4	Pile de mort-terrain nº 4	7,606E-05	3,803E-05	1,521E-05	7,606E-05	3,803E-05	5,705E-06
MT5	Pile de mort-terrain nº 5	7,606E-05	3,803E-05	1,521E-05	7,606E-05	3,803E-05	5,705E-06

[1] Le taux d'émission est égal à zéro lorsque la vitesse du vent est inférieure à 5,36 m/s (19,3 km/h).

Tableau QC-67-2. Source surfacique – pile d'entreposage – PBRUT (tableau C 10, étude sectorielle nº 2 de l'ÉIE – août 2016)

Item	Unité	Variable	Valeur	Références
Teneur moyenne en silt	%	s	4.5	Description des opérations de construction
Nombre de jours avec précipitations	---	P	0	Paramètre pour la version horaire de l'équipe de l'INRP
Pourcentage du temps avec vitesse de vent > 19,3 km/h	---	I	100	Paramètre pour la version horaire de l'équipe de l'INRP
A - Matières particulaires totales (PMT)				
Facteur aérodynamique PMtot	---	J_{PMtot}	1	Guide pour les carrières et sablières INRP, section 8.9
Taux d'émission	g/s.m²	TE_{PMtot}	**6.85E-05**	INRP : 1.12E-4 × J_{PMtot} × 1.7 × (s / 1.5) × (365 - P) / 235 × (I / 15) × Cg / (h × Cs)
B - Matières particulaires 10 µm (PM_{10})				
Facteur aérodynamique PM_{10}	---	J_{PM10}	0.5	Guide pour les carrières et sablières INRP, section 8.9
Taux d'émission	g/s.m²	TE_{PM10}	**3.42E-05**	INRP : 1.12E-4 × J_{PM10} × 1.7 × (s / 1.5) × (365 - P) / 235 × (I / 15) × Cg / (h × Cs) × Att
C - Matières particulaires 2.5 µm ($PM_{2,5}$)				
Facteur aérodynamique $PM_{2,5}$	---	$J_{PM2\,5}$	0.075	*Guide d'instructions, préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MDDELCC février 2017)
Taux d'émission	g/s.m²	$TE_{PM2\,5}$	**5.13E-06**	MDDELCC : 1.12E-4 × $J_{PM2.5}$ × 1.7 × (s / 1.5) × (365 - P) / 235 × (I / 15) × Cg / (h × Cs)

QUESTION ACEE 68

CONTEXTE

Qualité de l'air – Mesures d'atténuation

Certaines mesures d'atténuation relatives à la qualité de l'air sont listées à la section 7.10.6 de l'étude d'impact pour la phase de construction et d'exploitation. Concernant le concassage du roc, la norme d'émission pour les particules est fixée à l'article 9 du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) et elle est établie en fonction du taux d'alimentation au concasseur. Selon le RAA (article 2), les émissions de particules provenant du transfert, de la chute ou de la manutention de matières ne doivent pas être visibles à plus de 2 m du point d'émission. Enfin, l'article 10 du RAA fixe les émissions de particules des foreuses à 30 mg/m3R.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Indiquer quels seront les seuils ou les niveaux d'émission maximaux qui seront fixés pour les particules fines liées au concassage du roc.

B) Décrire les mesures d'atténuation qui seront utilisées pour respecter ces seuils ou niveaux.

RÉPONSE :

R 68A

L'ACEE mentionne que les émissions maximales provenant du concassage du roc sont fixées par l'article 9 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). À partir du taux d'alimentation du concasseur, taux prévu estimé à 800 tonnes à l'heure, l'article 9 prévoit une limite d'émission de 23,3 kg/h. Cette limite peut également s'exprimer à partir du tonnage d'alimentation, soit une limite d'émission de particules totales de 0,029 kg/tonne.

Les taux d'émission estimés dans la modélisation pour le concassage et le criblage du roc sont de 0,0006 kg/h (pour le concasseur à mâchoire), 0,0006 kg/h (pour le concasseur à conique) et 0,0011 kg/h (pour le tamis). Les émissions totales sont ainsi estimées à 0,0023 kg/h, soit moins de 8 % de la valeur limite. Il y a donc peu de risque que les valeurs limites prescrites soient dépassées.

Cette valeur limite s'applique uniquement sur les particules totales et aucune limite n'est prescrite par le RAA pour les particules fines. Malgré tout, les taux d'émission maximaux de particules fines sont estimés à partir de l'AP-42 et ils correspondent à 0,00005 kg/h (pour le concasseur à mâchoire), 0,00005 kg/h (pour le concasseur à conique) et 0,000025 kg/h (pour le tamis). Les émissions totales sont estimées à 0,000125 kg/h.

R 68B

La section 3.6.1.2 de l'ÉIE mentionne que la pile de matériaux bruts et le concasseur seront arrosés au besoin pour le contrôle des émissions de poussières. À cet effet, voir aussi la mesure C4 de l'annexe H de l'ÉIE, qui stipule que :

→ 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.

Le plan de gestion des poussières (annexe 66) précise le tout.

QUESTION ACEE 69

CONTEXTE

Qualité de l'air – Surveillance

Il est indiqué à la section 16.1.5 qu'un programme de gestion environnemental (PGE) spécifique à la qualité de l'air et au contrôle des poussières a été élaboré. Ce programme n'est toutefois pas fourni.

Pour la phase « exploitation », l'étude d'impact indique que les équipements dédiés à supprimer la poussière seront inspectés régulièrement et les défectuosités réparées dans les plus brefs délais (p. 7-137).

Toutefois, d'autres mesures d'atténuation présentées par le promoteur en matière de protection de la qualité de l'air sont relativement peu contraignantes, par exemple en page 10-70, il est mentionné: « 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) ».

La modélisation de la dispersion atmosphérique montre des dépassements des normes de qualité de l'atmosphère pour les particules totales à moins de 200 m du site et en périphérie du site à moins de 500 m pour les particules fines. La fréquence de dépassement pour les particules fines a été estimée à au plus 5 jours par année et ces dépassements seraient principalement dû aux effets de la circulation sur la route ainsi qu'aux opérations de manutentions du concentré d'apatite. Considérant ces résultats, l'Agence est d'avis que le promoteur doit appliquer un programme de surveillance rigoureux au niveau des émissions atmosphériques.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit fournir le programme de gestion environnemental détaillé pour la gestion de la qualité de l'air en considérant notamment les éléments suivants :

A) La vérification des convoyeurs pour le concentré d'apatite.

B) Les principaux éléments spécifiques aux dépoussiéreurs, en y incluant une vérification de la performance par un échantillonnage à la source. Il doit porter une attention particulière au déchargement des camions, d'autant plus que l'étude de dispersion considère les rejets de particules comme nuls à cette source.

C) La surveillance des émissions liées au camionnage, particulièrement les poussières.

RÉPONSE :

R 69A, B et C

Le plan de gestion des poussières présenté à l'annexe 66 répond aux demandes d'informations.

QUESTION ACEE 70

CONTEXTE

Présence humaine –Localisation des résidences

Le nombre de résidences/chalets ainsi que leur distance par rapport au site du projet rapportés dans les différentes sections de l'étude ne semblent pas être constants. Par exemple :

- p.1-20 de l'étude d'impact : « 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 ».

- p.7-217 : « On retrouve 29 chalets dans un rayon de 2,5 km des limites de la zone d'étude restreinte répartis dans les secteurs suivants… »
- p.10-45 : « 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… »

Le Collectif de l'Anse à Pelletier a fait parvenir à l'Agence une carte localisant les habitations pour ce secteur à proximité du projet (Commentaires du Collectif de l'Anse à Pelletier à l'Agence concernant l'étude d'impact, 18 octobre 2016 : http://www.ceaa-acee.gc.ca/050/documents/p80103/115974F.pdf).

L'Agence ne dispose pas d'un portrait clair de la localisation des récepteurs sensibles à proximité du projet pour compléter son analyse des effets du projet sur le milieu humain autre qu'autochtone.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Corriger le nombre et l'emplacement des récepteurs sensibles (résidences permanentes et saisonnières) à proximité du projet, et cartographier leur position.

B) Superposer les résultats des diverses modélisations liées aux effets anticipés sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore sur la localisation des récepteurs sensibles (résidences permanentes et saisonnières) mise à jour.

C) Présenter une mise à jour de l'analyse des effets sur les résidents en considérant ces nouvelles informations.

RÉPONSE :

R 70A

Malgré les différentes descriptions des récepteurs sensibles présentées dans l'ÉIE, celle de la section 10.4.4.3 est adéquate. Ainsi, 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.

La carte 10-2 de l'ÉIE cartographie l'ensemble des bâtiments localisés dans la zone d'étude locale.

R 70B

Au niveau de l'étude de la qualité de l'air, 13 récepteurs ont été considérés comme récepteurs sensibles. Ces récepteurs ont été choisis de manière à offrir un portrait prudent de la qualité de l'air sur chacun des bâtiments décrits ci-dessus (R 70A). En effet, ces 13 récepteurs sensibles représentent les bâtiments les plus près du site pour toutes les directions de dispersion. Ainsi, les résultats à ces récepteurs représentent les résultats maximums attendus et les résultats à tous les autres bâtiments seront inférieurs aux résultats maximums présentés à l'étude de la qualité de l'air.

Dans la mise à jour de la modélisation (annexe 8), l'ensemble de ces bâtiments a été utilisé comme récepteur sensible et leurs positions ont été superposées aux résultats présentés sur les cartes.

L'ambiance sonore a été traitée à la réponse de la question 72.

R 70C

Suite à la nouvelle modélisation à venir, l'analyse des effets sur la qualité de l'air pour les résidents sera basée sur les concentrations maximales des récepteurs les plus près du site.

L'ambiance sonore a été traitée à la réponse de la question 72; il n'y a pas de modifications sur les effets déjà décrits dans l'ÉIE.

QUESTION ACEE 71

CONTEXTE

Qualité de l'air – Suivi

La description du programme de suivi de la qualité de l'air et du contrôle des poussières (section 16.3.1) est très succincte.

Dans la modélisation présentée, les concentrations de particules au niveau de la trappe de sortie du bateau ont été estimées à 10 mg/m^3. À partir de ce taux estimé, un taux surfacique a été calculé (g/s/m^2). Les résultats sont présentés au tableau A11. Sans autres données, cette approche est satisfaisante par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques. Le programme de suivi doit toutefois inclure des mesures à mettre en place advenant des rejets de particules significatifs.

Dans ses réponses aux demandes de l'Agence pour la concordance (p. 43-44), le promoteur indique qu'« À cette étape, il n'y a pas de suivis de prévus pour les composantes qualité de l'air et l'ambiance sonore » uniquement pour la composante santé humaine. Or, Santé Canada est d'avis que le promoteur devrait considérer l'aspect santé humaine (récepteurs sensibles) dans son programme de suivi de la qualité de l'air durant les phases de construction et d'exploitation. Ceci permettrait notamment de valider la précision des modélisations, de mesurer l'efficacité réelle des mesures d'atténuation et, au besoin, de mettre en place des mesures d'atténuation supplémentaires. Cet avis s'appuie notamment sur les faits suivants :

- la nature des opérations (manutention de produits en vrac);
- la population à proximité du site du projet a émis des préoccupations envers l'émission de poussière;
- sans suivi de la qualité de l'air, il pourrait être difficile de communiquer à la population la performance environnementale du projet pour cet élément.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Détailler son programme de suivi spécifique à la qualité de l'air durant les phases de construction et d'exploitation en tenant compte, notamment :

- des émissions liées aux trappes de sortie des bateaux et des dépoussiéreurs;
- des récepteurs sensibles.

B) Décrire comment il s'assurera que les mesures d'atténuation mises en place sont efficaces, notamment quant aux effets sur les résidents, et fournir des exemples de mesures correctrices à mettre en place advenant des rejets de particules significatifs.

RÉPONSE :

R 71A et B

Le programme de suivi spécifique à la qualité de l'air durant les phases de construction et d'exploitation et les mesures d'atténuation mises en place et mesures correctrices possibles sont discutés dans le plan de gestion des poussières qui est présenté à l'annexe 66.

AMBIANCE SONORE

QUESTION ACEE 72

CONTEXTE

Ambiance sonore et qualité de l'air – Effets cumulatifs

Lors de la consultation publique sur l'étude d'impact, plusieurs préoccupations ont été exprimées concernant le bruit et les poussières émis par le projet et le transport du minerai en provenance de la mine projetée. De plus, il faut noter que ce projet de terminal s'implanterait dans milieu très calme. Dans son analyse de l'importance des effets résiduels sur l'ambiance sonore (p.7-169), le promoteur conclut que : « … les émissions de bruit des activités du terminal seront perceptibles par moment aux habitations les plus proches et l'intensité sera faible ».

Selon les informations présentées dans l'étude d'impact, plusieurs résidences se trouvent à proximité du chemin d'accès au projet situé entre la route 172 et le site de déchargement des camions du terminal.

À la page 23 des réponses du promoteur à l'Agence transmises en août 2016, le promoteur mentionne que « diverses composantes valorisées 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 ». Le promoteur a ainsi exclu la qualité de l'air et le bruit. Cependant, le transport terrestre de l'apatite jusqu'au terminal sera en interaction directe avec les activités portuaires.

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact (p. 32), « 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 ». L'Agence est d'avis que les effets cumulatifs du projet de terminal sur l'ambiance sonore et la qualité de l'air doivent être évalués en considérant le bruit et les émissions de poussières qui seront produits par le camionnage à l'extérieur de l'emprise du site du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une analyse des effets cumulatifs potentiels du projet sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore en considérant le transport du minerai sur le chemin d'accès au projet (entre la route 172 et les limites du site du projet utilisées dans la modélisation des effets sur l'ambiance sonore).

RÉPONSE :

Qualité de l'air

Les effets cumulatifs potentiels du projet sur la qualité de l'air en considérant le transport du minerai sur le chemin d'accès au projet seront discutés dans un rapport de modélisation qui sera présenté ultérieurement.

Ambiance sonore

Les activités de transport sur le chemin d'accès permettant de rejoindre le site du terminal ont été prises en compte avec les activités s'y déroulant. La figure 72 présente la portion du trajet empruntée par les camions de transport entre la route 172 et le terminal. Le tableau 72 présente quant à lui le niveau de bruit des activités de transport ainsi que les activités du terminal maritime. Seuls les points récepteurs les plus proches du chemin d'accès emprunté par les camions et à proximité du terminal ont été indiqués dans le tableau 72. Les points récepteurs sont ceux utilisés dans l'ÉIE (section 7.11.5), exception faite du point 10, près de la route 172, qui provient de l'annexe 1c de la deuxième série de questions sur le projet de la minière Arianne Phosphate (voir document PR5.2.1 sur le site du BAPE en regard de ce projet).

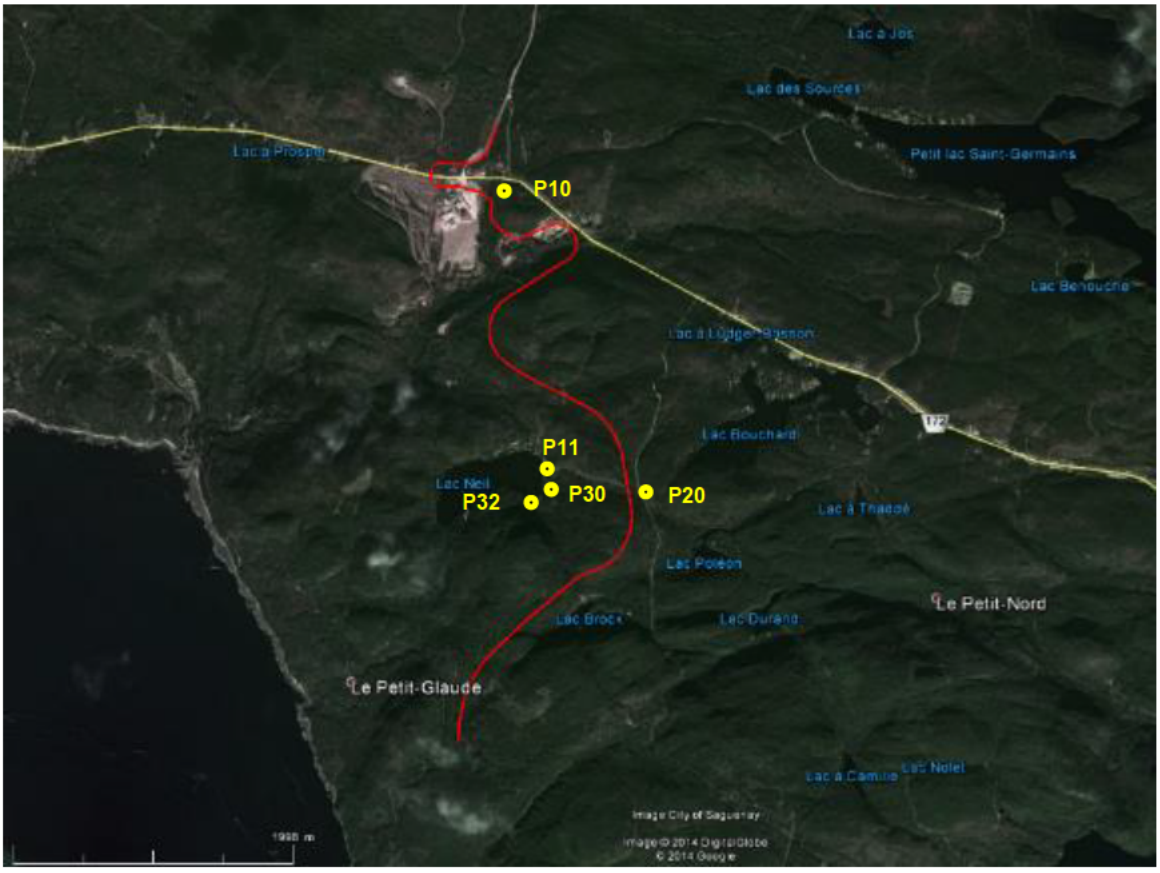


Figure 72. Trajet à l'étude

Tableau 72. Résultats sonores des simulations d'exploitation des activités de transport et du terminal maritime – critère provincial

Point récepteur	Résultat niveaux sonores ($L_{Ar,\ 1h}$ – dBA)[1]	Limite sonore (dBA)	
	Exploitation	Jour	Nuit
P10	37	55	50
P11	39		
P20	34		
P30	33		
P32	42		

[1] *Niveaux sonores arrondis à 1 dBA, réf, 2x10^{-5} Pa.*

Les niveaux sonores des effets cumulatifs des activités de camionnage projetées sur le chemin d'accès ainsi que des activités du terminal maritime, entre la route 172 et les limites du site du projet, sont inférieures au critère de la NI 98-01 du MDDELCC.

QUESTION ACEE 73

CONTEXTE

Ambiance sonore – Évaluation des effets

Le niveau sonore actuel présenté dans l'étude d'impact (section 7.11.4.1) a été estimé et non mesuré. Le promoteur mentionne que ce niveau se situe en deçà de 30 dB. Cette estimation ne permet pas d'estimer réellement l'augmentation du niveau sonore. Pour son évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (%HA), le promoteur mentionne avoir considéré un bruit résiduel nul (p. 7-148).

À titre d'information : Dans un milieu très calme, un promoteur qui choisit un niveau de bruit initial (baseline) très bas pour calculer l'augmentation du % HA est acceptable étant donné que plus la différence entre le bruit initial et le bruit projeté est grand, plus importante est l'augmentation du % HA. Ceci est donc une approche « conservatrice ». Santé Canada indique dans un guide sur le bruit en préparation (n'a pas encore été publié) que l'utilisation d'un niveau de bruit de base dans des régions calmes de 35 dBA peut être utilisé: « *Although the standard approach for baseline sound determinations is direct measurement, there may be situations where baseline measurement data are not available. In such cases alternative approaches to estimating baseline levels exist. One conservative (i.e. most protective) approach is to consider a reasonable worst-case scenario and assume Ldn baselines of 35 dBA for rural areas and 45 dBA for urban/suburban areas. However, defaulting to these lower baseline sound levels may result in greater values obtained for change in % HA when calculating noise effects for construction lasting more than one year or for operational noise* ».

La présentation d'au moins un exemple de calcul du % HA utilisé dans l'étude d'impact permettrait aux experts en acoustique de Santé Canada de valider ces calculs.

Au tableau 7-28 de l'étude d'impact, le promoteur a évalué l'effet du futur projet en comparant le niveau de la modélisation au critère tiré de la NI-98013 pour un zonage industriel, établi selon le zonage municipal, soit 50 dBA pour la nuit. Il y semble sous-entendu que l'effet est négligeable puisque les niveaux de bruit calculés sont tous inférieurs au critère de la norme NI 98-01 du ministère du Développement durable, de l'Environnement de Parcs et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Ainsi, l'étude

d'impact (p.7-144) ne présente pas les effets potentiels du projet sur les récepteurs sensibles si ce dernier devait générer du bruit à la limite de ce qui serait permis par la note d'instruction du MDDELCC soit 55 dBA de jour et 50 dBA de nuit. Cette façon de faire ne prédit pas le véritable effet du bruit sur les résidents du secteur.

Compte tenu des préoccupations exprimées par la population en regard au bruit, Santé Canada est d'avis que la comparaison des niveaux sonores anticipés avec les critères de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en matière de bruit pourrait s'avérer pertinente.

L'OMS préconise l'utilisation de la notion de bruit émergent (ou d'émergence), qui permet de tenir compte de nouvelles sources sonores dans un milieu, notamment pour des milieux à faible bruit. Selon cette notion, un nouveau projet ne devrait pas entraîner une augmentation de plus de 5 dB sur les niveaux de bruit ambiant le jour et 3 dBA, la nuit. L'Agence note que le promoteur n'a pas fait référence à la notion de bruit émergent, bien que le niveau de climat sonore existant ait été caractérisé dans l'étude d'impact (p. 7-145) comme pouvant être très calme, soit inférieur à 30 dBA, lors de conditions climatiques particulières (ex. journée sans vent ni feuille à l'hiver ou au printemps).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser ce qu'il entend par bruit résiduel nul, dans son évaluation du pourcentage de la population fortement gênée et présenter des exemples des calculs du pourcentage de la population fortement gênée (% HA).

B) Évaluer l'effet réel du projet en tenant compte du niveau sonore initial, de la durée, de la fréquence d'occurrence des événements, etc. Il doit porter une attention particulière aux points P42, P43, P44 et P45, lesquels sont les plus susceptibles de subir un désagrément.

C) Présenter une analyse des effets du projet sur l'ambiance sonore en considérant les critères de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (notamment en ce qui concerne le sommeil) et la notion de bruit émergent préconisée par l'OMS.

RÉPONSE :

R 73A, B et C

Pour l'évaluation des changements dans le pourcentage de la population fortement gênée (%HA), nous avons considéré que le pourcentage de population fortement gênée initial était nul ($\%HA_{\text{avant projet}} = 0$). Le calcul du pourcentage de la population fortement gênée (% HA) est comme suit :

$$\%HA = \frac{100}{(1 + e^{(10.4 - 0.132 * L_{dn})})}$$

Par exemple, si nous faisons le calcul du point récepteur P11 du tableau 7-26 – phase construction scénario 1 de l'ÉIE – nous obtenons en considérant une pénalité de 10 dBA pour un environnement calme :

$$\%HA = \frac{100}{(1 + e^{(10.4 - 0.132 * (29+10))})} = 0{,}5$$

L'étude évalue l'effet réel du projet, car nous estimons la contribution sonore en considérant les moments les plus bruyants en phases de construction et d'exploitation et nous considérons que le climat sonore résiduel sera parfois inférieur à 30 dBA. Durant la phase des travaux de construction, il est difficile d'évaluer la fréquence et l'occurrence des événements puisque le nombre d'équipements et leur emplacement vont changer d'une journée à l'autre selon l'avancement du chantier. Toutefois, nous savons

que ces travaux seront réalisés, dans la mesure du possible, en période de jour seulement. Aucun bruit ne devrait être émis en période de nuit durant cette phase.

Durant la phase d'exploitation, les activités les plus bruyantes seront lors du remplissage d'un navire qui peut avoir lieu en période de jour comme de nuit. La fréquence est d'environ un navire par semaine et la durée de la présence d'un navire, incluant le chargement, est d'environ 30 heures.

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) utilise un critère de bruit moyen de 55 dBA sur 16 h en période de jour et de 45 dBA sur 8 h en période de nuit. Les résultats des différents scénarios en phase de construction et d'exploitation sont inférieurs aux critères de l'OMS. Le niveau de bruit le plus élevé calculé en phases de construction et d'exploitation est de 40 dBA aux points P43 et P44 (au nord-ouest du site, voir carte 7-6 de l'ÉIE). De plus, ceux-ci sont évalués sur une période plus courte, soit 1 heure en phase d'exploitation et 12 heures en phase de construction. En utilisant la période prescrite par l'OMS, les résultats seront inférieurs. Pour ces raisons, il ne nous apparaît pas pertinent de présenter une nouvelle analyse des effets du projet sur l'ambiance sonore en considérant les critères de l'OMS et la notion de bruit émergent.

L'intensité du climat sonore existant est très variable selon la présence du vent (bruissement des feuilles par le vent), la période de la journée (chant d'oiseaux, insectes, etc.) et de la saison. Il y aura des moments où le bruit des activités du terminal sera masqué par l'environnement sonore existant et certains moments où le bruit du terminal sera perçu en bruit de fond lorsque l'environnement sonore local sera calme. Dans les cas où ce dernier sera perçu, son intensité sera faible. Dans un tel cas, l'utilisation de l'émergence seule n'est pas un bon indicateur pour déterminer la nuisance sonore si l'on ne considère pas l'intensité absolue du bruit émis. Par exemple, dans un environnement calme la nuit dans une zone rurale éloignée des routes, un simple chuchotement, marcher sur le gravier, une brindille qui casse sous le pied ou le crépitement d'un feu sont tous des événements sonores de faible intensité, mais qui auront une émergence importante de plusieurs décibels en raison de la présence d'un climat sonore faible.

QUESTION ACEE 74

CONTEXTE

Ambiance sonore – Évaluation des effets, modélisation

Compte tenu le milieu d'insertion du projet présente plusieurs caractéristiques particulières pouvant influencer la propagation du son (paroi rocheuse escarpée, masse d'eau – rivière Saguenay, courant de vent, humidité – brouillard), le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques est d'avis que les modèles de dispersion présentés peuvent sous-estimer la propagation du bruit.

DEMANDE D'INFORMATION

Afin d'évaluer le plus adéquatement possible la propagation du bruit en milieu terrestre qui pourrait être engendré par le projet, le promoteur doit :

A) Décrire les caractéristiques du milieu physique et les conditions météorologiques favorables à la dispersion du bruit et démontrer que celles-ci ont été prises en compte dans la modélisation présentée dans l'étude d'impact. Dans le cas contraire, le promoteur doit nuancer son analyse des résultats de la modélisation de dispersion du bruit et expliquer quelles sont les incertitudes liées aux prédictions du modèle. Le promoteur doit évaluer la possibilité d'installer des récepteurs pour établir la signature acoustique de ce milieu propice à la propagation des ondes sonores.

B) Comparer les émissions de bruit actuellement émises par les activités au terminal de Grande-Anse aux émissions de bruit envisagées pour le nouveau terminal en rive nord.

C) Proposer des mesures d'atténuation supplémentaires compte tenu du contexte local de propagation des ondes sonores.

RÉPONSE :

R 74A, B et C

Le secteur de la zone d'étude a une topographie accidentée et est boisé. Le modèle de simulation considère la topographie du site et il calcule les réflexions des ondes sonores sur les parois (obstacles). Les ondes sonores sont réfléchies sur les parois lorsqu'elles frappent ces dernières et elles sont atténuées par diffraction au moment de contourner un obstacle. Le modèle considère aussi la propagation du son sur des surfaces réfléchissantes telles que l'eau. Le modèle de calcul considère des conditions météorologiques favorables à la dispersion du bruit (« pire scénario »). Pour chacune des sources de bruit, le vent souffle exactement dans la direction de la source de bruit vers le point d'évaluation calculé, et ce, pour chacune des sources de bruit et des points d'évaluation. Cela est considéré conservateur, car le vent ne peut pas souffler dans plusieurs directions au même moment. De plus, les obstacles plus petits qui participeraient à atténuer davantage le bruit ne sont pas considérés dans le modèle. Par exemple, les ondulations naturelles du sol qui sont inférieures à 5 m. La présence de la végétation comme les arbustes, les arbres et les conifères n'est pas prise en compte. Quelques arbres n'ont pas d'influence significative sur la propagation du bruit, mais une forêt atténue le bruit. À titre indicatif, une réduction du bruit de l'ordre de 5 dBA peut être obtenue avec 30 m de forêt dense (Beranek et Vér 1992). En considérant la méthode de calcul et en utilisant des scénarios d'activités les plus bruyants, nous n'avons pas de raison de croire que le niveau de bruit qui sera perçu aux résidences soit supérieur à celui calculé et que des mesures d'atténuation supplémentaires soient nécessaires.

Nous n'avons pas d'informations à l'égard des émissions de bruit des activités du terminal de Grand-Anse; la comparaison demandée est ainsi impossible. Par ailleurs, de façon très parcellaire, le 5 octobre 2016 entre 10h et 12h, une partie de l'équipe d'experts de l'ACEE s'est rendue sur le site de l'anse à Pelletier. La température extérieure se situait entre 15 et 17 °C, le temps était relativement clair et le vent était calme (7 km/h). Les conditions étaient ainsi propices pour l'écoute de sons lointains. Le terminal de Grande-Anse est situé à 7,3 km des résidences de l'anse à Pelletier, séparé seulement par le Saguenay. Cette journée, un navire était à quai (le Evans Spirit, arrivé à 00h37 le 5 octobre et reparti à 07h39 le 6 octobre) et les opérations de déchargement étaient en cours à l'heure de la visite de l'ACEE à l'anse à Pelletier. Selon les informations obtenues verbalement, les visiteurs devraient prêter l'oreille pour entendre le son généré par les activités portuaires de Grande-Anse. Ce fait n'a rien de scientifique, mais représente une appréciation factuelle disponible en regard de la question de l'ACEE en ce qui a trait aux émissions de bruit émises par les activités au terminal de Grande-Anse. Les experts présents au moment de la visite pourront peut-être valider ce fait.

QUESTION ACEE 75

CONTEXTE

Ambiance sonore – Mesures d'atténuation

Dans son étude d'impact, le promoteur présente certaines mesures d'atténuation pour les effets sonores relativement peu contraignantes, par exemple : « G8 Dans la mesure du possible, réaliser les travaux en semaine durant les heures normales de travail (de 7 h à 19 h) » (annexe H, p.1), et « 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). » (p.10-70).

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MDDELCC) a développé des recommandations en lien avec les niveaux sonores sur un chantier dans le document suivant : « Limites et lignes directrices préconisées par le MDDELCC

relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction, mars 2015 ». (http://www.mddelcc.gouv.ac.ca/publications/note-instructions/98-01/lignes-directrices-construction.pdf)

L'Agence considère que la mise en œuvre du document « Limites et lignes directrices préconisées par le MDDELCC relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction » permettrait de bonifier les mesures d'atténuation proposées pour diminuer les effets du bruit engendrés par le projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit indiquer les mesures d'atténuation additionnelles pour réduire les effets sur l'ambiance sonore qui sont applicables au projet, selon le document : Limites et lignes directrices préconisées par le MDDELCC relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction, mars 2015.

RÉPONSE :

L'étude sonore a montré que les niveaux de bruit calculés lors du pire scénario en matière d'émission du bruit pendant la phase de construction sont nettement inférieurs au critère de bruit du document *Limites et lignes directrices préconisées par le MDDELCC relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction* (mars 2015).

À cet effet, nous ne prévoyons pas l'utilisation de mesures d'atténuation supplémentaires. Par ailleurs, la mesure d'atténuation G8 (annexe H de l'ÉIE) précise déjà que les travaux seront réalisés en semaine, autant que possible, durant les heures normales de travail (de 7 h à 19 h), et que les gens des environs seront dûment avisés si le travail nécessitait un horaire hors des heures normales. Même si c'est notre intention pour l'ensemble des travaux de construction extérieurs, nous ne pouvons restreindre la période de travaux de jour seulement, car différents impondérables pourraient survenir et, en tant que promoteur responsable, nous devrons conserver cette souplesse qui sera utilisée avec rigueur et dans le respect de la communauté voisine.

Le niveau de bruit calculé pour le pire scénario d'exploitation atteint un niveau de bruit de 50 dBA à une distance variant de 0 à 400 m de la propriété du terminal. Les récepteurs sensibles les plus proches sont à un peu plus d'un kilomètre des zones de dynamitage.

Dans la situation où les niveaux de bruit devaient s'avérer plus bruyants que prévus et atteindrent le critère de 55 dBA de jour ou de 50 dBA de nuit, des mesures d'atténuation supplémentaires seraient mises en place afin de réduire le bruit émis par les travaux.

QUESTION ACEE 76

CONTEXTE

Ambiance sonore et qualité de l'air – Système de résolution des plaintes

Le promoteur indique qu'« 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, l'Administration portuaire du Saguenay veillera à mettre en place une plate-forme efficace de communication dans le cadre de son programme de gestion environnementale (voir chapitre 16). » (p.43-44). Toutefois, le promoteur ne spécifie pas clairement que si le volet « Gestion des plaintes » (étude d'impact, p. 16-3) du programme de gestion environnemental comprendra un système de résolution des plaintes en lien avec les effets potentiels du projet sur les résidents vivant à proximité, dont ceux sur l'ambiance sonore et la qualité de l'air.

Santé Canada est d'avis que le promoteur devrait mettre sur pied un système de gestion et de résolution des plaintes en lien avec les effets potentiels du projet sur l'ambiance sonore et la qualité de l'air.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Confirmer si un système de gestion et de résolution des plaintes en lien avec les effets potentiels du projet sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore sera mis sur pied dans le cadre du programme de gestion environnementale du projet. Dans l'affirmative, il doit fournir une description de ce système de gestion et de résolution des plaintes.

B) Dans la négative, le promoteur doit expliquer comment il s'assurera de l'efficacité des mesures d'atténuation visant à réduire les effets du projet sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore perçus par les résidents vivant à proximité du projet.

RÉPONSE :

R 76A

Un système de gestion des plaintes comprend nécessairement un système de résolution des plaintes. Tel que présenté à l'ÉIE, à la section 16.1.4 (page 16-3) :

« *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 applicable. 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.* »

Le système de gestion des plaintes proposé comporte une partie « résolution » tel que mentionné dans le paragraphe précédent. Nous confirmons que l'ambiance sonore et la qualité de l'air feront partie des effets potentiels gérés dans le système de gestion des plaintes, et ce, en construction et en exploitation.

Tel que mentionné dans l'ÉIE, plusieurs moyens de communication pourront être utilisés par les communautés locales et régionales pour soulever un préjudice. La plainte sera traitée tel que la section 16.1.4 de l'ÉIE le suggère. Voici plus spécifiquement pour l'ambiance sonore et la qualité de l'air ce qui sera entrepris si la plainte est recevable.

Ambiance sonore

- Des mesures de bruit seront prises au lieu de la résidence du plaignant pour 72 heures de travail consécutif avant intervention au terminal.
- Les mesures *in situ* seront comparées au bruit de fond, à la législation et aux simulations.
- Une vérification des équipements bruyants au terminal sera réalisée pour déterminer s'ils sont plus bruyants que ce qui était prévu sur la fiche de l'équipement.
- Si les bruits sont plus forts que la législation le permet, des modifications seront suggérées.
- Les mesures de bruit seront prises au lieu de résidence du plaignant pour 72 heures de travail consécutif après les changements au terminal.
- Un retour au plaignant sera réalisé.

Qualité de l'air

La gestion des plaintes sera intégrée au plan de gestion des poussières (voir annexe 66) et en cas de plainte, les actions suivantes pourraient être mises en place :

- vérifier quelles opérations avaient lieu au terminal lors de l'événement de la plainte;
- faire une inspection de ces opérations afin de s'assurer qu'il n'y a pas de non-conformité (ex. présence de poussière sur les routes, émissions de poussière lors du déchargement, émissions hors du commun au transbordement, etc.) et procéder au correctif, si nécessaire;
- vérifier les mesures de suivi lors de l'événement de la plainte;
- valider que le suivi actuel est toujours adéquat.

R 76B

La question 76A a été répondue positivement.

QUESTION ACEE 77

CONTEXTE

Ambiance sonore – Surveillance et suivi

À la section 7.11.8 de son étude d'impact, le promoteur affirme qu'aucun suivi du climat sonore n'est nécessaire compte tenu que les niveaux de bruit modélisé sont largement inférieurs aux critères du bruit de la norme NI 98-01 du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques. Le promoteur réitère cette affirmation à la page 43 des réponses fournies à l'Agence en août 2016. En effet, en réponse à la question sur les programmes de suivi, le promoteur mentionne que : « compte tenu qu'il n'y a pas d'effets significatifs, notamment sur la santé, aucun programme de suivi n'est proposé spécifiquement pour la composante « santé humaine » dans le cadre de ce projet ». Cependant, au sujet du bruit, pour quatre des points récepteurs, le niveau sonore modélisé, bien qu'il respecte le critère de la réglementation provinciale, dépasserait le niveau à partir duquel des nuisances sont observées selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

De plus, le promoteur ne précise pas comment il prévoit vérifier que la réalité est conforme aux modélisations.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) En tenant compte de la question ACEE 74, préciser les principaux éléments de son programme de surveillance spécifique aux nuisances sonores en période de construction et d'exploitation.

B) Proposer un programme de suivi en phase d'exploitation. Le promoteur doit s'engager à revoir son programme de suivi lors de tout changement d'usager ou d'ajout d'usager au port, le cas échéant.

C) Inclure une description des mesures à mettre en place advenant un dépassement des niveaux de bruit prévus par la réglementation provinciale dans les programmes de surveillance et de suivi. La version préliminaire de ces programmes doit être déposée dans le cadre de l'étude d'impact.

RÉPONSE :

R 77A, B et C

Compte tenu des écarts importants entre les normes de bruit et les valeurs calculées des émissions sonores (pas de dépassement), il n'est pas requis de faire un programme de suivi. Toutefois, un suivi sonore sera réalisé dans le cas où il y aurait une plainte (voir la réponse de la question 76A). Dans ce cas précis, une mesure de bruit serait réalisée sur le terrain du plaignant pour une période d'environ 72 heures. Les résultats seront comparés aux critères de bruit et un rapport sera émis. Dans le cas d'un dépassement des critères de bruit, une étude acoustique sera effectuée pour identifier quels sont les équipements ou

opérations en cause et identifier des mesures correctives de contrôle du bruit. Ces mesures seront par la suite appliquées afin de réduire le niveau de bruit sous les critères de bruit permis.

L'APS s'engage à revoir son programme de suivi lors de tout changement d'usager ou d'ajout au terminal maritime en rive nord du Saguenay.

QUESTION ACEE 78

CONTEXTE

Ambiance sonore – Effet sur la faune

L'étude d'impact ne fait pas mention des limites acceptables du niveau sonore et de surpression du dynamitage prévues pour la faune terrestre. En milieu terrestre, seules les limites pour la santé humaine sont présentées. Les stations réceptrices pour les simulations des niveaux sonores sont uniquement situées en fonction de l'effet près des résidences (cartes des isophones, 7-6 et suivantes). L'atténuation des effets ne contient donc pas d'éléments spécifiques à la faune. Il y a pourtant présence d'espèces à statut précaire comme le pygargue à tête blanche, le quiscale rouilleux et plusieurs observations de parulines du Canada, ces trois espèces nichant dans la zone d'étude (carte 8-9, page 8-197).

Les limites de charge explosive proposées de 100 kg (limite de 128 dB = 109 dBA à 1 km selon le tableau 3 de l'étude sur le dynamitage) ne semblent pas tenir compte des éléments fauniques. Par exemple, le Wyoming Game and Fish Department (2004) suggère de limiter à 49 dBA le niveau sonore au site de nidification des oiseaux de proie à statut précaire.

Source: Wyoming Game and Fish Department. 2004. Minimum recommendations for development of oil and gas resources within crucial and important wildlife habitats on BLM lands. 245 p. http://gf.state.wy.us/downloads/pdf/og.pdf.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une analyse des effets du dynamitage et de la modification de l'ambiance sonore sur la faune terrestre, décrire les limites acceptables quant au niveau de bruit et de surpression lié au dynamitage et proposer des mesures d'atténuation nécessaires à mettre en place pour respecter ces limites.

B) Expliquer comment ces limites et mesures d'atténuation seront intégrées aux plans de sautage de façon à réduire les effets sur l'ensemble de la composante faune.

RÉPONSE :

R 78A et B

Comme mentionné à la réponse de la question 119, dans la légende de la carte, il aurait dû être écrit : quiscale rouilleux (migration) et pygargue à tête blanche (migration) et non quiscale rouilleux (nidification) et pygargue à tête blanche (nidification). Les deux espèces ont effectivement été observées en période de migration seulement. Seule la paruline du Canada a été observée pendant la période de nidification.

À la question 114B, une analyse cartographique a été réalisée afin de déterminer la zone d'impact du bruit sur la faune aviaire en périodes de construction et d'exploitation. Selon une récente méta-analyse regroupant les recherches documentant l'effet du bruit sur la faune, le seuil à partir duquel des effets du bruit se font ressentir chez la faune terrestre (incluant les oiseaux, les mammifères et l'herpétofaune), serait de 40 dBA (Shannon *et al.* 2015). Certains groupes fauniques seraient davantage tolérants au bruit. C'est

le cas notamment des ongulés où l'impact à court terme, qui se traduit par une augmentation du rythme cardiaque et des modifications comportementales au niveau de repos et des déplacements, se ferait sentir à partir de 85 dBA (Shannon *et al.* 2015). Toujours selon la même méta-analyse, le seuil auquel les activités d'alimentation des chiroptères seraient affectées est de 80 dBA (Shannon *et al.* 2015).

En ce qui a trait à la surpression de l'air, comme mentionné dans l'étude sectorielle 3 de l'étude d'impact, le spectre fréquentiel des surpressions d'air causées par les dynamitages est généralement compris entre 2 et 200 Hz. L'être humain ne peut entendre les bruits générés à des fréquences inférieures à 20 Hz. La limite acceptable pour certains groupes fauniques serait inférieure à celle de l'humain, soit entre 1 et 10 Hz pour la faune aviaire (Larkin *et al.* 1996). Pour ce qui est des chiroptères, leur niveau maximum de sensibilité auditive se situe au-dessus de 20 kHz (Larkin *et al.* 1996).

En dépit du fait que le niveau sonore du dynamitage est supérieur au seuil de tolérance de la faune terrestre, les activités de dynamitage seront principalement localisées dans trois secteurs de la zone d'étude restreinte. En effet, ces dernières seront effectuées à l'arrière du futur quai, dans le secteur de l'aire d'entreposage (dôme et silo) ainsi que dans une zone de déblais située entre ces deux secteurs. De plus, mentionnons que les bruits occasionnés par le dynamitage seront de nature momentanée et non continue. L'effet appréhendé est donc moindre qu'à celui d'un bruit continu.

Par ailleurs, les activités de dynamitage s'effectueront après le déboisement, ce qui diminue l'effet potentiel sur la faune puisque les habitats de nidification ne seront plus disponibles à l'endroit même des travaux. Mentionnons également que l'horaire des travaux est prévu sur une période de 12 heures, soit de 7 h à 19 h. Il n'y aura donc pas d'activité de dynamitage en dehors de cette période, diminuant ainsi les effets potentiels sur la faune, en particulier sur les activités d'alimentation des chauves-souris qui s'effectuent en période nocturne.

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. De plus, une surveillance du chantier sera réalisée durant les travaux assurant ainsi le respect des règlements relatifs au bruit sur les chantiers. Rappelons également que les charges utilisées ont été calibrées de manière à ne pas avoir de répercussions sur l'habitat du poisson; elles sont ainsi de faible ampleur (voir notamment l'étude sectorielle nº 3 de ÉIE).

DYNAMITAGE

QUESTION ACEE 79

CONTEXTE

Nature des sols – Risque glissement terrain

La carte des formations superficielles présentée par le promoteur (figure 4, p. 12, étude sectorielle nº 1, section 2.3) indique que la zone d'étude locale est partiellement couverte d'un placage de till et de sable de faible épaisseur (moins de 2 m).

De plus, considérant la nature des sols présentés à la section 7.2, les risques appréhendés par le promoteur de glissement de terrain associés aux vibrations générées par les travaux apparaissent des scénarios pessimistes selon le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques. En effet, les risques de glissements de terrain associés aux activités humaines générant des vibrations sont des événements qu'on peut qualifier d'exceptionnels et qui peuvent être facilement évités par un contrôle adéquat de l'intensité des vibrations permises.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Déterminer et présenter les limites d'intensité de vibration à respecter lors des travaux de construction du nouveau terminal et les mesures qu'il mettra en place pour faire respecter ces limites.

RÉPONSE :

Premièrement, selon les études réalisées, la faible épaisseur des dépôts meubles (généralement du till sur roc) ainsi que la végétation en place ne favorisent pas de glissements majeurs malgré les pentes fortes. Ainsi, la probabilité qu'un mouvement de masse se produise dans la zone d'étude est relativement nulle.

Ceci dit, le MTMDET demande généralement de limiter les vibrations de 3 à 8 mm/s pour un secteur où la stabilité géotechnique est identifiée comme précaire (la valeur choisie entre 3 et 8 mm/s dépend de la fréquence d'excitation); le site du terminal n'est toutefois pas instable ou précaire. Selon les calculs de propagation vibratoire, pour une charge de 100 kg d'explosif par délai, la limite de 3 mm/s peut être atteinte uniquement dans un périmètre de 125 m (70 m pour le cas de 8 mm/s).

Il est possible d'abaisser la charge d'explosif utilisée pour réduire le périmètre d'influence des dynamitages en réduisant la charge d'explosif par délai. Ceci dit, les opérations de dynamitage vont nécessairement débuter par des campagnes de dynamitage préliminaires (campagne signature) qui permettront de tester de façon graduelle le territoire. Donc, même si la zone d'influence est petite, il est possible d'ajuster les travaux rapidement avec un suivi des sols pendant les opérations de dynamitage.

QUESTION ACEE 80

CONTEXTE

Dynamitage – Évaluation des risques et suivi

Selon le promoteur, trois sites habités sont à une distance d'environ 1 km de la zone de travaux (Étude sectorielle nº 3, figure 2, section 3, page 5). Selon Ressources naturelles Canada, cette distance de 1 km peut être considérée comme grande en regard du risque éventuel associé à une chute de blocs de roche provoquée par le sautage, le risque serait donc faible pour ces résidences. Toutefois, le promoteur doit démontrer clairement que le sautage prévu n'entraînera pas de chutes de blocs.

À la page 16-7 de l'étude d'impact, le promoteur décrit brièvement le plan de gestion environnemental lié au suivi des vibrations causées notamment par le dynamitage. Le suivi proposé inclut une gestion des projections de pierres pouvant affecter les infrastructures électriques ou autres milieux sensibles tel le milieu humain (bateaux de plaisance ou navire). Le promoteur ne traite pas spécifiquement des résidences à proximité du site des travaux pour cet aspect. Il mentionne toutefois qu'il y aura un suivi des conditions météorologiques pour éviter que les sautages soient réalisés dans des conditions pouvant engendrer des surpressions d'air gênantes aux résidences les plus rapprochées.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit expliquer quels sont les risques de chute de blocs rocheux pour les résidences situées à proximité du site des travaux. Pour ce faire, il doit fournir un tableau présentant la vitesse particulaire de pointe anticipée aux sites sensibles (résidences) pour les sautages en s'assurant que celle-ci est suffisamment faible pour éviter la chute de blocs rocheux près des résidences.

RÉPONSE :

Le tableau 80 présente les trois secteurs accueillant des bâtiments et qui sont près de zones escarpées avec des affleurements rocheux. Il est possible de remarquer que dans les trois cas la distance séparant ces sites aux limites de l'aire restreinte du projet est supérieure à 1 km.

Tableau 80. Vibrations aux sites les plus proches des sites de dynamitage

Description	Distance entre le dynamitage et le récepteur le plus près	Vibration estimée maximale pour une charge explosive de 100 kg
Bâtiments au lac Neil	1 400 m	< 0,1 mm/s
Bâtiments au lac Brock	1 200 m	< 0,1 mm/s
Bâtiments au nord-ouest du ruisseau Neil	1 200 m	< 0,1 mm/s

À l'intérieur de l'ÉIE, nous avions présenté les niveaux vibratoires attendus à une distance de 1 km d'un dynamitage utilisant un patron de tir limitant la charge explosive à 100 kg par délai. Les résultats vibratoires étaient de l'ordre de 0,11 mm/s. Aux distances observées entre les secteurs sensibles et le dynamitage le plus près prévu dans la zone restreinte, les niveaux vibratoires prévus sont inférieurs à 0,1 mm/s. Ces amplitudes sont négligeables et éliminent la possibilité de chute de blocs rocheux.

QUESTION ACEE 81

CONTEXTE

Dynamitage – Risque de glissement du fond marin

Selon le promoteur, aucun dragage ni sautage n'est prévu en milieu marin dans le cadre du projet (Étude d'impact, section 3.3.2, p. 3-23). Les sédiments potentiellement contaminés drapant le fond du fjord ne pourraient donc être remis en suspension par ces activités.

Toutefois, le promoteur devrait préciser les effets des activités de sautage à terre sur la stabilité des sédiments recouvrant les pentes du fjord dans la zone d'étude restreinte du projet. Il est en effet mentionné à la page 7-19 de l'étude d'impact que « … 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 mouvements de masse pourraient remettre en suspension des sédiments contaminés dans la zone d'accumulation des débris en pied de pente. L'option retenue pour la construction du quai est un quai à gravité à mur combiné. La construction implique le fonçage de pieux dans le substratum rocheux et la mise en place d'enrochements et de gabions en milieu marin (Étude d'impact, section 2.2.2.9, p. 2-25; Annexe D6, figures 1 et 2, et tableau 2.3, p. 2-31). À la section 7.2.6 (page 7-20), il est d'ailleurs indiqué que les activités de construction du quai risquent d'affecter la stabilité des dépôts et des sédiments marins.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser quelles sont les mesures d'atténuation prévues afin d'éviter que la construction déstabilise les sédiments dans la zone d'emprise du quai.

B) Décrire le programme de suivi qui sera mis en œuvre pour vérifier l'état des dépôts durant les travaux afin d'adapter, s'il y a lieu, les méthodes de travail et de proposer des mesures d'atténuation supplémentaires à mettre en place.

RÉPONSE :

R 81A et B

Il est très peu probable qu'une déstabilisation des dépôts meubles se produise, car l'emprise du quai est localisée principalement sur des affleurements rocheux en milieu terrestre et subaquatique. D'anciens puissants séismes ont fait glisser les sédiments instables, comme le démontrent d'anciennes cicatrices de glissement observées (voir l'étude sectorielle nº 1 de l'ÉIE). La zone d'emprise du quai n'engendrera donc pas de conséquences sur les dépôts meubles, ces derniers étant à toute fin pratique absents et peu sensibles aux vibrations occasionnées par le dynamitage. L'analyse réalisée dans l'ÉIE sur la stabilité des dépôts était un « pire scénario » et à la lumière des charges de dynamite calculées afin ne pas affecter les poissons et leur habitat, ces charges seront de faible puissance (voir l'étude sectorielle nº 3 de l'ÉIE). Lors de la phase de construction, les faibles chances de déstabilisation (érosion) des substrats seront encore plus amoindries si les véhicules lourds respectent les chemins d'accès aux chantiers et si le déboisement est réduit au minimum. Aucun programme de suivi ne sera mis en œuvre.

RISQUES SISMIQUES

QUESTION ACEE 82

CONTEXTE

Risques sismiques – État de référence

À la page 14-6 de son étude d'impact, le promoteur mentionne « 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 ».

Aucune référence précise n'est fournie pour soutenir cette citation, Ressources naturelles Canada n'est donc pas en mesure de valider de quelle carte il s'agit.

La carte des formations superficielles présentée par le promoteur (p. 12, étude sectorielle no1) indique que la zone d'étude locale est partiellement couverte d'un placage de till et de sable de faible épaisseur. Si certaines conditions sont réunies, des éboulements rocheux et des glissements de terrain dans les dépôts meubles peuvent se produire.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir la référence complète pour la carte de zone sismique.

B) Décrire les conditions qui pourraient causer des mouvements de sols et la probabilité que ces conditions se réalisent.

C) Fournir sous forme de tableau, les valeurs de mouvements de sol qui pourraient se produire suivant les différentes probabilités de conditions décrites en B).

RÉPONSE :

R 82A

La référence pour la carte de zone sismique est la suivante :

→ 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 (1): 140-147.

R 82B et C

Les risques de mouvements gravitaires sont plutôt faibles au sein de la zone d'étude restreinte. En effet, la faible épaisseur des dépôts meubles (généralement du till) ainsi que la végétation en place ne favorisent pas de glissements majeurs malgré les pentes fortes. Les conditions les plus susceptibles de produire des mouvements de masse au site seraient plutôt d'origine climatique catastrophique, tel que lors de l'événement de précipitations soutenues de juillet 1996 qui ont été à l'origine de plusieurs glissements pelliculaires aléatoires dans la région. À cet égard, aucune cicatrice de mouvement gravitaire n'a été observée dans la zone d'étude restreinte en milieu terrestre. Ainsi, la probabilité qu'un mouvement de masse important se produise dans la zone d'étude est relativement nulle.

QUESTION ACEE 83

CONTEXTE

Risques sismiques – Mesures d'atténuation

À la page 14-7 de son étude d'impact, le promoteur indique : « 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 1, Bâtiments, traite des normes parasismiques en vigueur au Québec (RBQ et P. Marceau 2013) ». Cet énoncé est général et ne précise pas quelles installations sont assujetties à ces normes.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si toutes les installations doivent répondre aux normes parasismiques du Code de construction du Québec. Si ce n'est pas le cas, préciser quelles installations doivent répondre à ces normes.

B) Préciser si certaines installations relèvent de codes plus stricts de par la nature des équipements ou des constructions et résumer les exigences de ces codes le cas échéant.

RÉPONSE :

R 83A

Toutes les installations structurales doivent effectivement répondre aux normes parasismiques du Code de construction du Québec et au Code national du bâtiment du Canada.

R 83B

Sachant que les normes et exigences du Code de construction du Québec sont, à quelques points près, les mêmes que celles du Code national du bâtiment du Canada, il n'y aurait pas de codes plus stricts.

MILIEUX HUMIDES ET VÉGÉTATION

QUESTION ACEE 84

CONTEXTE

Milieux humides – Méthodologie

À la section 8.1.3.1 de l'étude d'impact, le promoteur indique que l'identification des milieux humides a été faite, notamment avec les données du système d'information écoforestière du Québec (SIEF, 4e décennal). Toutefois, aucune précision n'est fournie quant à la méthodologie utilisée pour extraire les informations sur les milieux humides, ce qui limite la capacité du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques à valider les énoncés du promoteur quant à l'identification des milieux humides.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit identifier et décrire la méthodologie utilisée pour extraire les informations sur les milieux humides potentiels à partir de la base de données du Système d'information écoforestière (SIEF), 4e décennal.

RÉPONSE :

Les milieux humides potentiels de la zone d'étude restreinte ont été identifiés notamment à partir des données du SIEF 4e décennal, à l'aide des requêtes suivantes :

- → milieux humides non boisés : CO_TER in ('DH', 'AL', 'INO','TOE', 'BAT');
- → milieux humides boisés : tous les dépôts organiques (DEP_SUR : 7E et 7T) de la zone d'étude restreinte autres que les DH, AL, INO, TOE ou BAT ont été sélectionnés puis la requête suivante a été effectuée : TYPE_ECO like '%7%' or TEC TYPE_ECO like '%8%' or TYPE_ECO like '%9%'

QUESTION ACEE 85

CONTEXTE

Milieux humides – Végétation

La liste des espèces végétales identifiées avec leur recouvrement est présentée à l'annexe L-1 de l'étude d'impact. Cependant, les sols et les indicateurs hydrologiques n'y sont pas indiqués, tel que le recommande le guide d'identification et de délimitation des milieux humides du Québec méridional publié par ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques en 2014.

Il est précisé à la section 8.1.3 de l'étude d'impact que les travaux de caractérisation et de délimitation des milieux humides ont eu lieu les 7 et 8 octobre 2015. Cette date est plutôt tardive et limite la caractérisation et l'identification de plusieurs espèces végétales. Cela peut avoir pour effet d'influencer le diagnostic posé sur la nature humide des placettes effectuées. Toutefois, en considérant la cartographie fournie et l'information disponible dans l'étude d'impact, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, considère que le choix de l'emplacement des placettes est adéquat.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir dans un tableau les types de sols et les indicateurs hydrologiques associés aux espèces végétales identifiées à l'annexe L-1 de l'étude d'impact. Si ces données n'ont pas été récoltées lors des inventaires, le promoteur devra retourner sur le terrain pour compléter ces informations.

B) Si le promoteur retourne sur le terrain pour compléter les informations requises ci-dessus, il doit en profiter pour bonifier les informations sur la végétation (type de peuplement, pourcentage de recouvrement, superficie par peuplement) en respectant la période prescrite pour la réalisation des inventaires (saison de végétation : 15 mai au 15 septembre).

C) Fournir le rapport de caractérisation biologique des milieux humides et des herbiers, si un tel document a été produit.

RÉPONSE :

R 85A et B

Le tableau de l'annexe L-1 de l'ÉIE présente la liste complète des espèces végétales répertoriées dans chacune des stations d'inventaire floristique réalisées dans la zone d'étude restreinte, ce qui inclut les stations en milieu terrestre et les stations en milieu humide. Parmi celles-ci, seules les stations n^{os} 1 et 9 sont rattachées aux deux milieux humides du territoire (unités V1 et V3 de la carte 8-1 de l'ÉIE). Les informations sur le type de sol et les indicateurs hydrologiques de ces deux milieux humides ainsi que des autres associations végétales du territoire ont été recueillies sur le terrain au cours des relevés de végétation de 2015. Elles sont décrites à la section 8.1.4.2 de l'ÉIE. Aucun inventaire complémentaire sur le terrain n'est donc requis.

R 85C

Aucun rapport sectoriel de caractérisation biologique des milieux humides et des herbiers n'a été produit.

QUESTION ACEE 86

CONTEXTE

Milieux humides – Valeur écologique

La valeur écologique des milieux humides (terrestres et marins) potentiellement affectés par le projet n'est pas évaluée, ni présentée dans l'étude d'impact et la réponse fournie par le promoteur à la page 12 du document de Réponses fourni à l'Agence concernant la concordance de l'étude d'impact (août 2016) n'est pas suffisamment détaillée. Cette analyse est essentielle à l'évaluation des effets du projet sur les milieux humides. Par ailleurs, le promoteur est en mesure de l'évaluer en se basant sur les données disponibles et celles recueillies sur le terrain.

Le document suivant est recommandé par Environnement et Changement climatique Canada pour l'évaluation de la valeur écologique des milieux humides : Environnement Canada, 2008. Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides. Disponible sur : (ftp://DOCS_EC_EEEA:Envcanada9@ftpn.qc.ec.gc.ca/DOCS_EC_EEEA/MilieuxHumides_Wetlands/Apper%E7u%20m%E9thodes%20%E9val%20fonct%20%E9cologiques%20des%20MH.pdf)

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une évaluation détaillée de la valeur écologique des milieux humides (incluant les herbiers aquatiques) caractérisés dans la zone d'étude restreinte et une description des paramètres utilisés pour cette évaluation en utilisant les paramètres recommandés par Environnement et Changement climatique Canada.

B) Produire un tableau et une cartographie pour résumer ces résultats.

RÉPONSE :

R 86A et B

La présente réponse constitue un complément aux études de végétation réalisées dans le cadre de l'ÉIE. L'objectif est de présenter la méthodologie et les résultats du calcul de la valeur écologique des milieux humides localisés dans la zone d'étude restreinte du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay. Deux types de milieux humides s'y retrouvent : des marécages arbustifs et des marécages arborés.

A- Méthodologie

Valeur écologique

Initialement développée pour la MRC de Manicouagan, la méthodologie utilisée a été adaptée pour la Côte-Nord en 2016 (WSP 2016); cette dernière est également bien adaptée pour la région du Saguenay. Elle est basée sur l'approche suggérée par Joly *et al*. (2008) et par Bazoge *et al*. (2014), mais adaptée au contexte régional. Les pressions anthropiques, la connectivité des milieux humides et leur superficie de même que les espèces qui s'y trouvent diffèrent de ce qui prévaut dans le sud de la province où la plupart des méthodologies de calcul de la valeur écologique ont été développées.

Le développement de ce calcul de la valeur écologique a reposé sur plusieurs données. Les intrants utilisés pour faire l'analyse de répartition spatiale des milieux humides sont les suivants :

- le cadre écologique de référence (régions naturelles et ensembles physiographiques) (MDDEFP 2013b) :
  - région naturelle : unité territoriale de grande superficie (10 km²) située à l'intérieur d'une province naturelle, révélée par une configuration particulière du relief, issue de structures géologiques régionales ou d'événements quaternaires majeurs;
  - ensemble physiographique : unité territoriale de 10 km² située à l'intérieur d'une région naturelle, révélée par une configuration particulière du relief, correspondant généralement à une structure géologique ou à un événement quaternaire particulier;
- classification des milieux humides et d'eau profonde pour le territoire de la forêt boréale (BORÉAL) développée par Canards Illimités (couverture identique à la cartographie écoforestière du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP]);
- données du projet d'inventaire écoforestier du Québec nordique (PIEN) localisées entre le 50e et le 53e parallèle sur le territoire de la Côte-Nord.

Par souci d'efficacité, la nomenclature des milieux provenant de ces différentes sources a été uniformisée en utilisant les catégories suivantes :

- étang;
- marais (uniquement disponible via une photo-interprétation fine des milieux humides);
- marécage arbustif;
- marécage arboré;
- tourbière;
- tourbière boisée.

Les regroupements nécessaires pour en arriver à ces catégories de même que les caractéristiques retenues pour chacun de ces types de milieux humides sont présentés dans WSP 2016 (annexe 86A).

Calcul

Afin d'évaluer la valeur écologique des milieux humides, une sélection d'indicateurs a été choisie et regroupée au sein de comptes. Les comptes et les indicateurs ont été établis à l'aide des documents suivants ainsi que de l'expérience de l'équipe de WSP dans diverses études floristiques et dans la forêt boréale :

- JOLY, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides. Première édition*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 68 p.
- HANSON, A., L. Swanson, D. Ewing, G. Grabas, S. Meyer, L. Ross, M. Watmough et J. Kirkby. 2008. *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides*. Service canadien de la faune, Série de Rapports techniques nº 497, région de l'Atlantique. 70 p.

Les regroupements de critères fournis par Joly *et al.* (2008) ont été utilisés à titre de comptes dans le cadre de la présente analyse. Les indicateurs sont également inspirés de Joly *et al.* (2008) et Hanson *et al.* (2008), mais les valeurs ont, par contre, été adaptées pour le contexte régional. Les indicateurs retenus pour le calcul de la valeur écologique sont regroupés à l'intérieur de cinq comptes auxquels sont appliquées des pondérations. L'ensemble des comptes et des indicateurs est présenté au tableau 86-1.

Le calcul des valeurs pour chacun des indicateurs servant au calcul de la valeur écologique a été automatisé à partir un script utilisant ArcGIS, à partir de différentes couches d'informations et tables de données disponibles pour le secteur à l'étude ou préparées à partir des données d'inventaires.

Contexte régional

La méthodologie utilisée est générique et nécessite des calculs spécifiques à l'ensemble physiographique dans lequel le projet se situe. Ces informations supplémentaires sont présentées ci-dessous et touchent principalement la superficie des milieux naturels, la connectivité et la rareté.

Superficie des milieux humides

La zone d'étude restreinte se trouvant entièrement dans l'ensemble physiographique du fjord du Saguenay, les superficies des milieux humides de cette zone ont été utilisées pour définir les classes relatives à chacun des types de milieux humides rencontrés. L'étendue des valeurs de superficie par type de milieu a été traitée avec une analyse de groupement (*cluster analysis*) de manière à former 10 classes de superficies. Les données sont présentées au tableau 86-2.

Rareté relative

La rareté relative fait référence à la répartition des types de milieux humides sur un territoire donné, en comparaison avec d'autres secteurs. Pour obtenir cette donnée, la proportion du territoire couvert par chacun des types de milieux humides a été compilée pour chaque ensemble pour lesquels des données étaient disponibles. Des analyses de groupement ont été effectuées spécifiquement pour chaque type de milieu humide dans le but d'obtenir 10 classes par ensemble physiographique avec des proportions de milieux humides similaires (WSP 2016, annexe 86A). Ainsi, les ensembles physiographiques avec les proportions les plus faibles pour un type de milieu donné ont une cote plus élevée en termes de rareté. Les classes de rareté relative pour l'ensemble physiographique du Fjord du Saguenay retenues pour la zone d'étude sont les suivantes :

- marécage arbustif : 5
- marécage arboré : 7

Tableau86-1. Pondération des comptes, comptes auxiliaires et indicateurs permettant le calcul de la valeur écologique (tiré de WSP 2016)

Compte	Pondération	Compte auxiliaire	Pondération	Indicateur	Pointage	Pondération
Dimension spatiale	4	Superficie et forme	1	Superficie	1-10	3
				Forme	0-10	1
		Connectivité	2	Superficie du complexe	1-10	2
				Diversité des types de milieux humides	1-6	3
				Nombre de milieux par complexe	1-10	2
Caractère exceptionnel	5	s.o.	N/A	Présence d'EMV	0-25	3
				Rareté relative	1-10	2
				Richesse floristique	1-variable[1]	2
Perturbation et intégrité	2	s.o.	N/A	Perturbation	-10-0	2
				Pérennité	-5-0	1
				Intégrité du milieu adjacent	0-10	1
				Fragmentation	-10-0	2
				Espèces exotiques envahissantes	-20-0	3
Fonctions abiotiques	1	Fonctions hydrologiques	2	Régulation du débit	0-10	2
				Capacité de rétention d'eau	0-10	2
				Recharge de l'aquifère	0-10	1
				Protection contre l'érosion	0-10	3
		Fonctions biogéochimiques	1	Amélioration de la qualité de l'eau	0-10	3
				Exportation de nutriments	0-10	1
				Séquestration de carbone	0-10	1
Milieu hydrique	3	s.o.	N/A	Position dans le réseau	0-variable[2]	2
				Présence et nature du lien hydrique	0-25	2

[1] *La limite supérieure du pointage dépend du nombre d'espèces présentes ainsi que de leur cote de rareté. Lorsque des données d'inventaire floristique sont disponibles, le pointage est différent pour chaque milieu humide.*

[2] *La limite supérieure dépend du positionnement du cours d'eau dans le bassin versant.*

Tableau 86-2. Classement des superficies par type de milieu humide utilisé dans le calcul de la valeur écologique de la zone d'étude restreinte

Classement	Marécage arbustif[1]		Marécage arboré[1]	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1	0,11	3,76	0,12	3,67
2	3,83	7,52	4,05	7,09
3	7,60	12,86	7,60	10,65
4	13,72	19,85	11,05	14,37
5	21,26	25,27	14,98	19,15
6	27,35	29,79	20,29	23,04
7	35,88	37,06	23,73	26,46
8	42,49	42,49	32,62	35,51
9	49,47	53,68	40,47	47,50
10	62,33	69,94	94,60	94,60

[1] *Calculé pour la région physiographique du Fjord du Saguenay.*

B- Résultats

Caractéristiques des milieux humides dans la zone d'étude

Dans le cadre de l'étude d'impact, les relevés de végétation avaient permis d'identifier deux milieux humides (V1 et V3) dans la zone d'étude restreinte. En raison de la présence d'espèces obligées de milieux humides dans les relevés de la zone riveraine de la rivière Saguenay, trois milieux humides supplémentaires ont été considérés dans le calcul de la valeur écologique. Puisqu'il était impossible de délimiter chacun des microsites humides le long de la rive escarpée, les superficies utilisées correspondent à une bande de 15 m de largeur, entre les confluences des cours d'eau intermittents présents en rive. Le calcul de la valeur écologique a donc été appliqué à cinq milieux humides, présentés au tableau 86-3. La carte 86 illustre ces résultats.

Tableau 86-3. Répartition et superficie des milieux humides dans la zone étude restreinte

Type de milieu	Identifiant cartographique	Relevé	Groupement	Nombre d'espèces obligées[1]	Superficie (ha)		Proportion (%)
					Zone d'étude restreinte	Totale	
Marécage arboré	182	9	V1	1	1,4	4,43	31,6
Marécage arboré	181	1	V3	2	1,4	3,30	42,4
Marécage arbustif	201	14, 15, 16	---	1	0.61	1,92 [2]	31,8
Marécage arbustif	205	17, 18, 19	---	4	0,96	0,96 [2]	100
Marécage arbustif	204	20	---	3	0,64	0,76 [2]	84,2

[1] *Espèces floristiques obligées des milieux humides selon Bazoge et al. (2014).*

[2] *Superficie de la zone riveraine.*

Le tableau 86-3 présente les principales caractéristiques des milieux humides qui ont servi au calcul de la valeur écologique. Puisque tous les milieux humides sont isolés l'un de l'autre, aucune superficie associée au complexe de milieu humide n'a été calculée. Les superficies des marécages arbustifs sont très certainement supérieures à la superficie réelle en raison de la pente forte en rive. Pour les besoins du calcul, l'ensemble de la bande riveraine a été considéré alors que la situation au terrain doit davantage correspondre à de petits milieux humides ponctuels en rive, entre les escarpements rocheux.

En ce qui concerne le nombre d'espèces obligées des milieux humides, les relevés de végétation ne comprenaient pas l'identification à l'espèce pour les carex, les joncs et les scirpes rencontrés. Bien que certaines espèces ne soient pas obligées des milieux humides, elles ont été considérées comme telles dans le calcul de la valeur écologique. Pour le calcul de la richesse floristique, les occurrences les plus fréquentes pour ces genres ont été utilisées. Les inventaires réalisés dans le cadre de l'ÉIE n'avaient pas permis d'identifier d'espèce floristique menacée ou vulnérable dans les habitats inventoriés, ni aucune espèce exotique envahissante.

Valeur écologique

La valeur écologique des cinq milieux humides de la zone d'étude est présentée au tableau 86-4. Ces valeurs sont regroupées selon les classes suivantes :

- Très faible = < 4
- Faible = 4-7
- Moyenne = 7-9
- Élevée = 9-11
- Très élevée = ≥ 11

À l'exception d'un milieu humide riverain, tous les milieux humides de la zone d'étude restreinte présentent une valeur écologique très faible. Le marécage arbustif 204 se classe comme faible, par deux centième de point. La superficie peu importante, l'absence de connectivité, la diversité floristique faible et l'absence d'espèce menacée ou vulnérable contribuent aux faibles valeurs obtenues. De plus, les perturbations reliées à la présence de chemins et de coupes forestières impactent négativement les deux marécages arborés. La présence d'espèces obligées de milieux humides dans les marécages arbustifs qui bordent la rivière Saguenay contribue à leur accorder une valeur écologique légèrement plus élevée, tout comme l'absence de perturbations. Le détail des pointages obtenus pour chacun des critères est présenté à l'annexe 86B.

Tableau 86-4. Valeur écologique des milieux humides affectés par le projet

Type de milieu humide (identifiant)	Valeur écologique	
	Valeur obtenue	Classe
Marécage arboré (182)	2,70	Très faible
Marécage arboré (181)	3,04	Très faible
Marécage arbustif (201)	2,89	Très faible
Marécage arbustif (205)	3,74	Très faible
Marécage arbustif (204)	4,02	Faible

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Valeur écologique des milieux humides

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, ville de Saguenay, 2015
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Milieu humide : SIEF et inventaire, Groupe Conseil Nutshimit-Nippour

Fichier : 15-0076_Q86_valeurEco_170213.mxd

0 80 160 m

MTM, fuseau 7, NAD83

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 86 (Réf. carte 8-1)
Février 2017

Milieu biologique

Station d'échantillonnage de la végétation

Milieux humides

- 181 Marécage arboré
- 201 Marécage arbustif

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

Hydrographie

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

Réseau routier

- 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

No	Valeur écologique	Classe
181	3,04	Très faible
182	2,70	Très faible
201	2,89	Très faible
204	3,74	Très faible
205	4,02	Faible

Rivière Saguenay

QUESTION ACEE 87

CONTEXTE

Milieux humides – Tracé final du chemin permanent

Le promoteur précise que les milieux humides dans la zone restreinte (unités V1 et V3) sont des tourbières boisées d'environ 1,4 ha chacune et qu'il devrait être en mesure de les éviter lors des travaux.

Le tableau 8-5 indique que des pertes de 1,4 ha de milieux humides correspondant à une tourbière boisée (unité V3) sont prévues pour l'implantation du chemin principal. Toutefois, il est aussi indiqué dans l'étude d'impact que le tracé final du chemin permanent sera déplacé vers l'est afin d'éviter le milieu humide au moment de la conception finale du projet.

En tant qu'administration portuaire fédérale, le promoteur doit prendre en compte la politique fédérale sur la conservation des terres humides, notamment lors de la conception de la route d'accès et le milieu humide V3.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Démontrer, dès cette étape-ci du projet et à l'aide de plans à une échelle appropriée, comment sera évité tout empiètement dans le milieu humide V3 ainsi que dans la bande riveraine du cours d'eau présent à l'ouest du chemin d'accès prévu.

B) Inclure la cartographie des milieux humides et de leurs limites dans les plans des ouvrages comme le chemin d'accès.

C) Démontrer qu'il a pris en compte la politique fédérale sur la conservation des terres humides, notamment lors de la conception de la route d'accès et le milieu humide V3.

RÉPONSE :

R 87A et B

Le feuillet C-01 modifié est à l'annexe 13. Il montre les milieux humides et les bandes riveraines avec les infrastructures. Nous nous engageons à faire les modifications du chemin nécessaire pour permettre d'éviter en grande partie le milieu humide V3. Cette modification sera apportée lors de l'ingénierie de détail, après un relevé détaillé des limites de la zone humide V3 qui pourrait être plus ou moins grande que ce qui est montré sur le plan étant donné que l'information de base utilisée provient des données numériques du ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Des efforts importants seront déployés pour éviter complètement le milieu humide V3, ou pour minimiser les pertes si l'évitement total n'est pas possible. Si une partie du milieu humide V3 devait être empiétée, nous nous engageons à la compenser.

R 87C

La séquence d'atténuation des impacts sur les terres humides édictée dans la Politique fédérale sur la conservation des terres humides a été appliquée aux premières étapes de l'élaboration du projet afin d'éviter le plus possible les milieux humides de la zone d'étude restreinte. Ainsi, le positionnement initial des ouvrages a été fait en tenant compte de la localisation de ces milieux humides. Cette mesure a permis d'éviter complètement le milieu humide V1 ainsi que les deux herbiers de la zone intertidale et d'assurer une protection adéquate de la végétation riveraine de la rivière Saguenay et des deux cours d'eau intermittents du territoire. En ce qui a trait au milieu humide V3, il est prévu au moment de la conception finale du projet (ingénierie de détail) de déplacer le tracé du chemin permanent vers l'est afin de diminuer considérablement l'empiètement dans ce milieu humide.

QUESTION ACEE 88

CONTEXTE

Inventaire floristique

Considérant que les inventaires réalisés à l'automne 2015 ont révélé que plusieurs unités de végétation sur le site du projet sont propices à la présence d'espèces floristiques à statut particulier qui figurent sur les listes fédérales et provinciales, il serait nécessaire d'obtenir un complément d'information pour une période propice à ce type d'inventaire (période estivale). Les résultats de ces inventaires pourraient avoir une incidence sur la conception du projet, ou à tout le moins sur certaines de ses composantes.

Il est mentionné à la page 8-34 de l'étude d'impact que des inventaires 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.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit décrire la méthodologie et fournir les résultats des inventaires terrain effectués au printemps et à l'été 2016 pour valider la présence ou non d'espèces à statut particulier qui figurent sur les listes fédérales et provinciales, et ce pour une période propice à la caractérisation (période estivale).

RÉPONSE :

Un premier inventaire des espèces floristiques à statut particulier a été réalisé par recherche active dans les habitats propices aux plantes rares de la zone d'étude restreinte lors des relevés de végétation du 7 et 8 octobre 2015. Cette première validation n'avait donné aucun résultat. Des inventaires complémentaires ont été réalisés comme prévu à l'été 2016, soit le 6 juillet et le 19 août. Ces relevés, effectués en suivant la même méthodologie que celle préconisée pour l'inventaire de 2015 (section 8.1.4.5 de l'ÉIE), n'ont révélé la présence d'aucune espèce de plante à statut particulier dans la zone d'étude restreinte.

ACEE 89

CONTEXTE

Travaux de végétalisation

Selon les approches habituelles, les travaux de végétalisation doivent tenir compte des différentes unités de végétation relevées sur le site en termes d'espèces, d'agencement et de densité de végétaux. Pour l'ensemble des travaux de végétalisation, l'utilisation des espèces indigènes est requise.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit présenter les détails de son plan de revégétalisation, lequel doit être adapté et tenir compte des conditions naturelles du milieu, notamment les méthodes de plantation et les espèces ou groupes d'espèces qui seront utilisées.

RÉPONSE :

Les travaux de revégétalisation (ensemencement et reboisement) visent à assurer une reprise végétale rapide dans les aires désaffectées en plus d'y reconstituer progressivement un couvert forestier. Dans un premier temps, la terre végétale mise de côté et entreposée lors des travaux de décapage en période de construction sera réutilisée pour la remise en état des lieux. Les travaux de revégétalisation seront par la suite exécutés à l'aide de mélanges de semences et de plants de reboisement standards provenant de fournisseurs accrédités. Dans les pentes fortes et les affleurements rocheux où le reboisement sera impossible en raison du relief escarpé et de la présence de sols trop minces, seuls des travaux

d'ensemencement hydraulique y seront réalisés. Le tableau 89-1 résume les principales informations techniques associées aux travaux de reboisement du présent plan de revégétalisation.

Épaisseur de terre végétale

Selon le guide *Le reboisement au Québec – choix des essences résineuses* (Cauboue 1988), l'épaisseur du sol disponible pour les racines des plants, c'est-à-dire l'épaisseur de terre végétale ou de dépôt meuble situé au-dessus du roc, doit être supérieure à 30 cm après compaction. Dans ce guide, il est mentionné également qu'il est préférable de s'abstenir de reboiser des sites où cette condition n'est pas remplie. Considérant ce qui précède, il est proposé d'étendre une épaisseur de terre végétale d'environ 40-50 cm à la surface des aires désaffectées préalablement aux activités de reboisement.

Choix des essences

Le choix des essences est particulièrement déterminant pour assurer le succès des travaux de revégétalisation. Les aires désaffectées présentent souvent des conditions de sol et de drainage plus difficiles que les espaces non perturbés. En effet, malgré la présence d'une bonne épaisseur de terre végétale à la surface, le sol remanié peut présenter un haut degré de compactage et comporter une proportion importante de matériaux granulaires grossiers (gravier, cailloux, résidus de dynamitage, etc.). Dans ce contexte, il est important de sélectionner des essences qui sont adaptées à ce type de substrat. En outre, comme les aires de travail doivent être revégétalisées rapidement pour des considérations d'ordre esthétique, mais aussi pour que ces superficies puissent à nouveau remplir certaines fonctions écologiques, il est préférable de choisir des espèces végétales dont la croissance est assez rapide. Précisons également que toutes les essences proposées pour le présent plan de revégétalisation sont indigènes et bien adaptées aux conditions climatiques prévalant dans la zone des travaux (tableau 89-2).

Les associations végétales des unités V2 et V6 colonisent des affleurements rocheux et des sols très minces sur pentes fortes (section 8.1.4.2 et carte 8-1 de l'ÉIE). On y trouve principalement de l'épinette noire, du pin blanc, du pin rouge et du thuya occidental. Le reboisement en épinette noire, pin blanc et pin rouge sera privilégié dans les aires désaffectées de ces deux unités, là où les conditions de sol seront optimales. Ailleurs, une combinaison de mélèze laricin et d'aulne crispé est recommandée, car il s'agit d'espèces très robustes qui s'adaptent bien à tout type de sol. Il s'agit d'ailleurs des rares espèces qui tolèrent bien les sols pauvres et compactés ainsi que les épisodes de sécheresse.

Le peuplement d'intérêt phytosociologique de l'unité V7 est une vieille pinède rouge âgée de plus 90 ans qui croît dans une zone d'escarpements rocheux. Si un reboisement s'avérait nécessaire dans cette unité, il est proposé d'y mettre en terre du pin rouge dans les endroits où les conditions de sol seront adéquates.

Les unités V4 et V5 sont des peuplements mélangés de peuplier faux-tremble, de bouleau blanc et de sapin baumier qui poussent sur des dépôts un peu plus épais de till indifférencié. L'épinette blanche y est également présente. Compte tenu de la présence importante d'orignaux dans ce secteur, il n'est pas recommandé d'y utiliser des espèces feuillues comme le peuplier ou le bouleau en raison du risque élevé de broutage des plants. Il est suggéré plutôt d'y utiliser l'épinette blanche là où les conditions de sol seront bonnes et une combinaison mélèze laricin/aulne crispé pour les sols minces et pauvres.

En ce qui concerne les unités V1 et V3, deux tourbières boisées colonisant des dépôts organiques, aucun reboisement n'y est planifié, car les travaux de construction n'affecteront pas ces deux milieux humides. Advenant l'impossibilité d'un évitement total, des compensations seront réalisées sur les sites perturbés ou ailleurs si impossible.

Période de reboisement

La période propice pour le reboisement s'étend de la mi-mai à la fin août. Toutefois, pour éviter les périodes chaudes et de sécheresse qui sévissent de la fin juin à la mi-août et pour maximiser la période de croissance racinaire des jeunes plants, le reboisement sera effectué de la mi-mai à la fin juin.

Tableau 89-1. Spécifications techniques pour le reboisement des aires désaffectées du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay

Secteur de reboisement	Végétation actuelle		Essence recommandée pour le reboisement	Type de plant	Densité préétablie (nombre de plants/ha)	Espacement	Disposition	Période de reboisement
Unités V2 et V6	Épinette noire (EPN) Pin blanc (PIB) Pin rouge (PIR) Thuya occidental (THO) Sapin baumier (SAB)	Bon substrat	Épinette noire (EPN)	PFD (35 cm)	3 000	1,8 m x 1,8 m	En quinconce, À chaque rang : alternance 1 EPN, 1 PIB et 1 PIR	Mi-mai à la fin juin
			Pin blanc (PIB)	PFD (35 cm)	3 000			
			Pin rouge (PIR)	PFD (35 cm)	3 000			
		Mauvais substrat	Aulne crispé (AUC)	45-110 (25 cm)	4 444	1,5 m x 1,5 m	En quinconce, Alternance 1 rang MEL et 1 rang AUC	Mi-mai à la fin juin
			Mélèze laricin (MEL)	PFD (35 cm)	4 444			
Unité V7	Pin rouge (PIR) (très faible densité)	Bon substrat	Pin rouge (PIR)	PFD (35 cm)	3 000	1,8 m x 1,8 m	En quinconce	Mi-mai à la fin juin
		Mauvais substrat	Aulne crispé (AUC)	45-110 (25 cm)	4 444	1,5 m x 1,5 m	En quinconce, Alternance 1 rang MEL et 1 rang AUC	Mi-mai à la fin juin
			Mélèze laricin (MEL)	PFD (35 cm)	4 444			
Unités V4 et V5	Peuplier faux-tremble (PET) Bouleau blanc (BOP) Sapin baumier (SAB) Épinette blanche (EPB)	Bon substrat	Épinette blanche (EPB)	PFD (35 cm)	3 000	1,8 m x 1,8 m	En quinconce	Mi-mai à la fin juin
		Mauvais substrat	Aulne crispé (AUC)	45-110 (25 cm)	4 444	1,5 m x 1,5 m	En quinconce, Alternance 1 rang MEL et 1 rang AUC	Mi-mai à la fin juin
			Mélèze laricin (MEL)	PFD (35 cm)	4 444			

Tableau 89-2. Principales caractéristiques des essences d'arbres et d'arbustes proposées pour le reboisement des aires désaffectées du projet de terminal maritime en rive nord du Saguenay

Nom commun de l'espèce	Nom latin de l'espèce	Arbre ou arbuste	Origine	Zone de rusticité	Exposition	Hauteur (m)	Largeur (m)	Humidité du sol	Type de sol	Type d'enracinement	Type de croissance	Commentaires
Aulne crispé	*Aulnus crispa*	Arbuste	Indigène	1a	Soleil	3	1,5	Faible à élevée	Tout type de sol	Superficiel	Rapide	Tolérance aux sols compactés et aux sols pauvres
Épinette blanche	*Picea glauca*	Arbre	Indigène	1a	Soleil ou mi-ombre	22	10	Moyenne	Loameux à argileux	Superficiel	Moyenne	Tolérance moyenne au compactage
Épinette noire	*Picea mariana*	Arbre	Indigène	1a	Soleil ou mi-ombre	20	5	Faible à élevée	Tout type de sol	Superficiel	Lente	Tolère les sols compactés
Mélèze laricin	*Larix laricina*	Arbre	Indigène	1a	Soleil	20	10	Faible à élevée	Tout type de sol	Superficiel	Rapide	Tolérance aux sols compactés et aux sols pauvres
Pin blanc	*Pinus strobus*	Arbre	Indigène	2b	Soleil ou mi-ombre	20	7	Moyenne	Loam sableux	Latéral profond	Rapide	Faible tolérance au compactage
Pin rouge	*Pinus resinosa*	Arbre	Indigène	2b	Soleil	24	12	Faible	Sable limoneux	Profond	Moyenne	Faible tolérance au compactage

QUESTION ACEE 90

CONTEXTE

Flore terrestre – Importance des effets résiduels

Le promoteur a identifié comme, une vieille pinède rouge de plus de 90 ans, d'une superficie de 1 ha. C'est environ 40 % de la superficie de la pinède qui devra être coupée. Le promoteur n'a pas retenu comme peuplement forestier d'intérêt phytosociologique, une pinède blanche avec pins rouges, épinettes noires et thuyas sur roc, située à l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude restreinte (groupement forestier V6 sur la carte 8-1), dont une superficie de 4 ha (50 %) sera coupée. Pourtant, la pinède blanche, sans être rare, constitue un peuplement de fin de succession et représente un intérêt phytosociologique. Le promoteur n'a pas discuté de l'importance de ces peuplements et de l'impact qu'aura la perte de ces peuplements.

Le promoteur mentionne que « L'effet résiduel des travaux de déboisement (0,9 ha) sur le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique de la zone d'étude restreinte est jugé fort, donc important ». Le promoteur n'a pas identifié de mesures d'atténuation spécifiques, respectant la séquence d'atténuation « éviter-minimiser-compenser » pour réduire l'effet sur les peuplements d'intérêt. L'objectif de l'application de la méthode d'Hydro-Québec utilisée par le promoteur est généralement d'identifier les peuplements d'intérêts, puis de modifier le projet afin de minimiser les interventions dans ces peuplements.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Inclure, dans l'analyse des effets du projet, la pinède blanche (groupement forestier V6 sur la carte 8-1) comme étant un peuplement d'intérêt phytosociologique.

B) Documenter l'impact qu'aura la perte des peuplements forestiers d'intérêt phytosociologique et identifier l'ensemble des mesures d'atténuation, respectant la séquence d'atténuation « éviter-minimiser-compenser », qui sera mise en oeuvre pour limiter les effets négatifs.

RÉPONSE :

R 90A

L'âge de la pinède blanche de l'unité V6 a été validé sur le terrain lors des relevés de végétation d'octobre 2015. Dix tiges dominantes et co-dominantes ont ainsi été échantillonnées à l'aide d'une sonde de Pressler. Les validations effectuées confirment que ce peuplement a moins de 90 ans. Ainsi, la pinède blanche n'a pas été retenue comme peuplement d'intérêt phytosociologique, car la méthode d'Hydro-Québec reconnaît comme tel, dans le domaine de la sapinière à bouleau jaune de la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean, les pinèdes âgées de 90 ans ou plus (Nove Environnement 1990).

R 90B

L'effet de la perte de végétation dans le peuplement forestier d'intérêt phytosociologique de l'unité V7 est décrit à la section 8.1.5 (p. 8-31) de l'ÉIE et une mesure d'atténuation spécifique à cet élément est présentée à la section 8.1.6 (p. 8-34).

Le déboisement de l'emprise du chemin d'accès permanent menant au futur quai affectera 0,9 ha de ce peuplement forestier, ce qui correspond à 39,1 % de sa superficie totale. Le passage du chemin à cet endroit est incontournable en raison de contraintes techniques importantes. Afin d'y réduire la perte de végétation, il est prévu d'y limiter au strict minimum la largeur de l'emprise du chemin d'accès. 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. De plus, en

phase d'ingénierie de détail, des mesures supplémentaires seront étudiées comme la possibilité d'augmenter la pente des talus dans ce secteur pour minimiser encore plus l'empreinte.

QUESTION ACEE 91

CONTEXTE

Espèces végétales exotiques envahissantes – Programme de suivi

Le promoteur prévoit un programme de surveillance et de suivi pour la végétation terrestre et riveraine. Il avance que « Le programme de suivi pour la végétation terrestre et riveraine pourrait inclure un suivi de l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) dans les zones qui seront restaurées et revégétalisées à la fin de la période de construction ».

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit décrire comment sera fait le suivi de l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes pour toutes les phases du projet, soit la construction, l'exploitation et la fermeture, et expliquer comment il sera intégré au programme de suivi pour la végétation terrestre et riveraine.

RÉPONSE :

Durant la phase de construction, le suivi des espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE) sera effectué par recherche active dans les aires déboisées et décapées ainsi que dans les aires de travail, une fois par année, en août. Au début de la phase d'exploitation et en phase de démantèlement, le suivi des EVEE sera conduit annuellement sur une période de 2 ans après la fin des travaux de restauration et de revégétalisation des aires désaffectées. Les visites seront réalisées durant la saison de croissance des végétaux, en juillet ou en août, en même temps que le suivi du taux de succès de la reprise végétale dans les aires revégétalisées. La validation de la présence d'EVEE se fera par recherche active dans l'ensemble des milieux restaurés et revégétalisés (aires de travail, emprises des chemins d'accès, etc.). En cas de découverte de telles espèces, les occurrences seront décrites, photographiées et délimitées à l'aide d'un DGPS. Les plants découverts seront ensuite prélevés et enfouis sous 2 m de terre. Après ce suivi annuel de 2 ans (lors de la construction), le suivi des EVEE en phase d'exploitation sera réalisé périodiquement selon un intervalle à convenir avec les autorités gouvernementales.

PLANTES MARINES ET HERBIERS INTERTIDAUX

QUESTION ACEE 92

CONTEXTE

Description des plantes marines, des herbiers riverains et intertidaux

La section 8.2 de l'étude d'impact présente peu d'information sur les plantes marines, les herbiers riverains et intertidaux. Des données plus détaillées sont nécessaires pour comprendre l'analyse des effets du projet présentée par le promoteur.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir les données brutes associées à la caractérisation des plantes marines (espèces, densité de tiges, localisation, etc.).

B) Fournir la grille d'évaluation utilisée pour définir la densité des herbiers.

C) Identifier l'espèce d'algue verte retrouvée à proximité de l'herbier H1.

D) Fournir une mise à jour de la carte 8.1 ou 8.2 sur laquelle seront identifiés les cours d'eau intermittents et les herbiers. La superficie associée à chacun des herbiers devra y être indiquée.

RÉPONSE :

R 92A

Tel que décrit à la section 8.2.4.1 de l'ÉIE, la zone intertidale est principalement composée de roc. Par conséquent, la végétation y est plutôt rare. Dans les secteurs d'herbiers, les galets, les cailloux et le gravier dominent généralement. Lors des inventaires, seulement deux herbiers ont été identifiés, soit les herbiers H1 et H2. Ces derniers totalisaient une superficie de 888 m² et ils étaient composés d'une seule espèce, soit le scirpe d'Amérique (*Schoenoplectus americanus*). La description de ces herbiers est basée sur les données issues de stations photographiques, soit cinq stations de 1 m² dans chacun des deux herbiers, identifiés en parcourant le littoral à pied. Les données brutes sont présentées au tableau 92A. Des photographies des herbiers sont également présentées aux figures 92A-1 à 92A-3.

R 92B

La grille d'évaluation de la densité des herbiers est basée sur le critère de recouvrement du substrat par la végétation. Les herbiers ont donc été qualifiés selon la grille suivante :

- Densité : recouvrement végétal équivalent, en %
- Nul : 0 %, absence complète de végétation
- Faible : moins de 40 %
- Moyenne : 40 à 70 %
- Élevée : plus de 70 %

R 92C

L'algue verte retrouvée au sein de l'herbier H1 présente des frondes en lames à la marge ondulée. Elle ne semble ni former de tubes ni de rubans, ce qui discréditerait l'hypothèse que cette algue puisse être du genre Entéromorphe. Le peuplement d'algue observé, court et dense, serait donc composé de laitue de mer (*Ulva lactuca*).

R 92D

La mise à jour d'une carte montrant les cours d'eau intermittents et les herbiers est présentée sur la carte 92D.

Tableau 92A. Données brutes de caractérisation des herbiers intertidaux

Herbier	Station	Date	Heure	Espèce dominante		Espèce accompagnatrice		Granulométrie du substrat (évaluation visuelle)	Latitude	Longitude	Notes
				Nom	Recouvrement (%)	Nom	Recouvrement (%)				
H1	H1S1	20/10/15	12:14	Scirpe d'Amérique	75	-	-	40L-20C-30G-10B	48° 24' 14,0" N	70° 43' 27,2" O	Le petit peuplement d'algues vertes (laitue de mer) se trouve entre les stations H1S1, H1S2 et H1S3.
	H1S2	20/10/15	12:15	Scirpe d'Amérique	65	-	-	50L-25V-25G	48° 24' 14,4" N	70° 43' 27,2" O	
	H1S3	20/10/15	12:16	Scirpe d'Amérique	95	-	-	80L-10V-10C	48° 24' 15,0" N	70° 43' 27,3" O	
	H1S4	20/10/15	12:16	Scirpe d'Amérique	95	-	-	45L-10V-20C-20G-5B	48° 24' 15,3" N	70° 43' 28,1" O	
	H1S5	20/10/15	12:17	Scirpe d'Amérique	40	-	-	20L-20V-20C-20G-20B	48° 24' 15,7" N	70° 43' 28,5" O	
H2	H2S1	20/10/15	12:44	Scirpe d'Amérique	25	-	-	10L-20S-40V-10C-10G-10B	48° 23' 53,4" N	70° 43' 15,2" O	
	H2S2	20/10/15	12:44	Scirpe d'Amérique	20	-	-	10L-10S-40V-20C-10G-10B	48° 23' 53,2" N	70° 43' 14,7" O	
	H2S3	20/10/15	12:45	Scirpe d'Amérique	30	-	-	10L-10S-20V-30C-20G-10B	48° 23' 53,1" N	70° 43' 14,7" O	
	H2S4	20/10/15	12:46	Scirpe d'Amérique	25	-	-	10L-30S-40V-20C-10G	48° 23' 53,0" N	70° 43' 14,6" O	
	H2S5	20/10/15	12:48	Scirpe d'Amérique	15	-	-	10S-60V-20C-10G	48° 23' 52,9" N	70° 43' 14,4" O	

Légende : Granulométrie : Limon/silt (L) : < 0,125 mm; Sable (S) 0,125 à 5 mm; Gravier (V) 5 à 40 mm; Caillou (C) 40 à 80 mm; Galet (G) 80 à 250 mm; Bloc (B) > 250 mm; Roc (R).

Figure 92A-1. Vue globale de l'herbier H1 (substrat à dominance rocheuse et densité moyenne à élevée de tiges selon les secteurs)

Figure 92A-2. Vue globale de l'herbier H2 (substrat à dominance rocheuse et densité faible de tiges)

Figure 92A-3. Peuplement d'algues vertes (laitue de mer)

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_Q92D_flore_170125.mxd

0 80 160 m

MTM, fuseau 7, NAD83

WSP

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 92-D (Réf. carte 8-1)
Janvier 2017

Milieu biologique

- 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

Hydrographie

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

Réseau routier

- 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
834 m²

Herbier 2
54 m²

Rivière Saguenay

QUESTION ACEE 93

CONTEXTE

Effets sur les plantes marines, les herbiers riverains et intertidaux

À la section 8.2, le promoteur mentionne que l'effet du projet sur la dynamique sédimentaire est non important, car les effets résiduels considérés sont uniquement le dépôt des sédiments en aval. Aussi, le promoteur déclare qu'il n'y aurait pas d'activités susceptibles de perturber la stabilité des sédiments lors de la phase d'exploitation. L'évaluation est jugée incomplète.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si le brassage de l'eau par les navires en manœuvre près du quai peut être assez important pour mettre en suspension les sédiments subaquatiques à proximité du quai. Si tel est le cas, il doit :

- évaluer l'effet du brassage de sédiments sur les herbiers aquatiques à proximité et présenter les mesures d'atténuation qu'il compte mettre en œuvre afin de ne pas mettre en péril les herbiers aquatiques du secteur;
- préciser si le projet risque d'entraîner la perte ou la perturbation d'habitats de type plage : fournir l'analyse des effets, les mesures d'atténuation et de suivi appropriées.

RÉPONSE :

Les herbiers H1 et H2 sont naturellement exposés à un courant descendant le Saguenay. Les vagues, le vent ainsi que la glace constituent d'autres agents susceptibles de perturber ou d'influencer la croissance de ces herbiers. Le Saguenay connaît également d'importantes variations de débit tout au cours de l'année exposant les herbiers à diverses conditions (immersion, courant et turbidité, etc.). Dans tous les cas, la couche d'eau superficielle du Saguenay est généralement turbide; par conséquent, les herbiers en place sont adaptés à ses conditions changeantes.

Ceinturés par un cordon de blocs, les herbiers H1 et H2 sont localisés dans des zones basses où des accumulations de sédiments plus fins sont présentes. Néanmoins, même dans les secteurs d'herbier de la zone d'étude, d'importantes proportions de gravier, cailloux et galets composent le substrat, le rendant ainsi moins malléable, mais également moins propice à accueillir de très fortes densités de plantes vasculaires. En zone subtidale, les parois sous-marines présentent une dominance nettement rocheuse, rendant ainsi peu probable la mise en suspension de particules fines. Les sédiments meubles les moins profonds se retrouvent au pied d'une falaise sous-marine et forment une bande approximativement au niveau de l'isobathe de 40 m. Considérant le tirant d'eau maximal de 15 m à marée basse et la vitesse d'approche très faible des navires, il apparaît très peu probable que leur passage à quai génère un brassage suffisamment important pour surpasser les variations naturelles subies et tolérées par ces herbiers.

En phase de construction, les activités susceptibles d'induire des effets sur les habitats de type plage sont liées à la construction du quai, notamment :

→ utilisation, circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie – remaniement des sols et sédiments et déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

Les travaux seront effectués à partir de la rive et l'accès à la zone intertidale pour la machinerie sera limité le plus possible, conformément à la mesure d'atténuation suivante :

- Afin d'éviter la perturbation du milieu, 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.

De plus, la zone correspondant à l'emprise du futur quai étant caractérisée principalement par la présence d'un estran rocheux, les perturbations possibles sur des secteurs de berge demeurent donc limitées. Une plage de sable grossier et de gravier, bordée par un cordon de cailloux, galets et blocs, est située directement au nord du secteur d'aménagement. Cette dernière pourrait voir ses sédiments légèrement remaniés advenant que de la machinerie ait à y circuler. Si cela devait s'avérer nécessaire, des dispositions seraient prises afin de limiter la formation d'ornières et le remaniement du sol. Néanmoins, considérant la nature du sol plutôt grossière, l'absence de faune épibenthique lors de la caractérisation du milieu et la faible biodiversité généralement associée à ce type de milieu en ce qui a trait à l'endobenthos, les effets d'une potentielle perturbation physique de cette plage seraient de faible importance.

Dans le cas d'un déversement accidentel d'hydrocarbures, la récupération rapide des sédiments contaminés devra être réalisée afin de limiter la propagation vers le milieu aquatique. Les mesures d'atténuation suivantes seront mises de l'avant afin de réduire les risques de déversement ou leur gravité, le cas échéant (tirées de l'annexe H de l'ÉIE) :

- [M5] 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.
- [M2] 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.
- [M7] 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.

En phase d'exploitation, les activités susceptibles d'induire des effets sur les habitats de type plage sont liées aux opérations portuaires, notamment :

- présence physique du quai dans l'environnement – modification de la dynamique sédimentaire et, conséquemment, des habitats de type plage;
- présence des navires –déversement accidentel d'hydrocarbures dans l'environnement.

Tel que décrit à la section 7.3.5 de l'ÉIE, la présence du quai et des structures de protection adjacentes pourrait potentiellement modifier la dynamique sédimentaire. En raison de la présence de deux crêtes rocheuses et d'un cordon de galets et de blocs protégeant l'herbier localisé dans le secteur amont de la plage, le processus d'érosion actif risque de se concentrer dans la section aval de la plage. Un second secteur de plage, de moindre envergure, est localisé quelques 250 à 300 m en aval du futur quai. Ce dernier ne devrait toutefois pas être affecté par la présence du quai et les activités portuaires en phase d'exploitation puisque l'hydrodynamisme et la dynamique sédimentaire devraient y demeurer inchangés en comparaison des conditions d'avant-projet. En effet, l'apport sédimentaire au site est négligeable en raison de la dominance des berges rocheuses et abruptes dans le secteur qui limitent la mise à disposition de sédiments disponibles au transport. Par conséquent, la majorité du transfert sédimentaire dans le système du Saguenay se produit par suspension, traction ou au fond de la rivière lors d'événements extrêmes.

En ce qui a trait aux risques de déversement en phase d'exploitation, dans l'éventualité d'un déversement accidentel d'hydrocarbures, les deux petits secteurs de plage pourraient être affectés, selon le volume déversé. Cette éventualité demeure tout de même peu probable puisqu'aucun ravitaillement de navires

n'est prévu et que les zones de ravitaillement en milieu terrestre seront localisées à plus 60 m de tout cours d'eau ou plan d'eau. Néanmoins, advenant un déversement, une intervention rapide devra être réalisée afin de colmater la fuite ou limiter l'étendue de la nappe. Pour se faire, l'utilisation d'une trousse de récupération d'urgence est préconisée. Les sédiments meubles contaminés devront être récupérés puis acheminé vers un site autorisé alors que les surfaces rocheuses seront nettoyées. La mesure d'atténuation suivante sera mise de l'avant afin de limiter, voire éliminer, les risques de déversements accidentels au quai :

→ [M7] 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.

QUESTION ACEE 94

CONTEXTE

Suivi – Végétation marine herbiers intertidaux

À la section 8 de l'étude d'impact, le promoteur précise qu'il réalisera un programme de suivi concernant la documentation de 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. Le promoteur doit également réaliser un tel suivi pour l'herbier H2. Ce suivi doit s'effectuer sur une période minimale de cinq ans et doit inclure la mise en place de mesures d'atténuation supplémentaires si un changement est observé.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter les principaux éléments du programme de suivi pour la végétation marine et les herbiers intertidaux H1 et H2 et confirmer l'engagement à faire ces suivis sur une période de 5 ans et plus (voir question ACEE 109).

B) Présenter les mesures d'atténuation qui pourront être appliquées si des changements sont observés dans les herbiers.

RÉPONSE :

R 94A

L'APS s'engage à mettre de l'avant et réaliser sur une période de 5 ans un programme de suivi de la végétation marine et des herbiers intertidaux, plus spécifiquement quant à l'évolution des herbiers H1 et H2 en phase d'exploitation. Le suivi devra permettre de documenter l'évolution des superficies, la densité et la composition des deux herbiers.

Le programme de suivi comportera trois suivis sur une période de cinq années, et ce, à partir de la première année d'exploitation des installations. Préalablement aux travaux de construction, un état de référence devra avoir été réalisé afin de permettre d'évaluer les pertes ou gain en superficie ou densité. Les herbiers H1 et H2 seront spécifiquement ciblés, mais une zone plus vaste sera toutefois inventoriée dans le but d'évaluer aussi l'apparition de nouveaux herbiers ou leurs déplacements. Pour ce faire, les relevés seront effectués dans la mesure du possible au cours du mois de juillet ou août, afin que la végétation soit pleinement développée. Lors des inventaires, trois principaux volets seront documentés, soit l'inventaire floristique, la caractérisation des habitats fauniques et le relevé topométrique.

L'inventaire floristique implique la réalisation d'un inventaire à marée basse afin d'identifier, localiser et délimiter chaque herbier aquatique. Les contours seront effectués à l'aide d'un DGPS d'une précision de l'ordre du mètre. Les herbiers seront décrits selon leur composition végétale (espèces dominantes et accompagnatrices) et leur densité (nombre de tiges pour une superficie déterminée). Le substrat sera également décrit pour chaque quadrat. En ce qui a trait à l'évaluation des densités, un quadrat de 30 cm sera utilisé afin d'y dénombrer le nombre de tiges présentes. Le quadrat sera posé au sol, à divers endroits de chaque herbier, puis la position de la station sera relevée au DGPS et une photographie sera prise. Lors des années suivantes, les quadrats seront positionnés aux mêmes endroits et une photographie sera à nouveau prise aux fins de comparaison. Le nombre de quadrats sera déterminé dans le cadre de l'élaboration du programme de suivi, selon la longueur des sections à l'étude.

Parallèlement à l'inventaire floristique, les habitats fauniques feront l'objet d'un inventaire et toute composante faunique sera relevée à l'aide d'un DGPS (ex. Trimble Geo XT) d'une précision inférieure à 1 m. Sans s'y limiter, les composantes recherchées sont : les cuvettes intertidales avec ou sans végétation, les aires propices aux activités biologiques essentielles des oiseaux, ainsi que les cours d'eau se déversant dans la section et pouvant être utilisés par la faune. Les relevés permettront de déterminer les dimensions de ces habitats et leur élévation afin d'évaluer si le quai aura un effet sur ceux-ci, le cas échéant. Lors de la caractérisation, le potentiel d'utilisation des habitats identifiés (incluant les herbiers aquatiques) par la faune environnante sera évalué de façon qualitative. Lors de la caractérisation des habitats, le substrat sera décrit de façon générale (principale classe granulométrique visible) pour chaque habitat identifié. Lorsqu'une composante plus particulière sera observée, le contour de la composante sera relevé au DGPS et la composition du substrat déterminée visuellement de façon plus précise à l'intérieur de ce périmètre. Des photographies de tous les habitats seront prises lors des visites de terrain.

Finalement, dans le but de déterminer si les installations portuaires ont un effet sur les habitats littoraux, des relevés topométriques des portions de plage seront effectués. Pour ce faire, des transects perpendiculaires à la rive seront relevés et permettront de localiser précisément dans les trois axes (X, Y, Z) le pied de talus ainsi que les élévations géodésiques correspondant aux différentes cotes de marée. Les transects seront effectués approximativement aux 50 m, mais seront plus rapprochés lorsque des composantes biologiques nécessiteront un relevé plus précis ou lorsque des changements brusques de la pente seront observés.

Les résultats de chacun des suivis seront consignés et analysés à l'intérieur d'un rapport. Ce dernier présentera le constat quant à l'évolution des herbiers et autres habitats littoraux, ainsi qu'à la topographie du secteur. Advenant l'érosion ou l'ensablement des herbiers, des mesures seront prises afin de compenser les pertes.

R 94B

Dans le contexte où un ensablement ou l'érosion d'un ou des herbiers serait observé au terme du suivi, l'APS s'engage en mettre en place un projet de compensation visant l'aménagement d'herbiers aquatiques afin de pallier les pertes. Ce projet pourrait être réalisé dans le secteur de Saint-Fulgence ou tout autre secteur dans les environs favorable à l'implantation d'un herbier aquatique. Un suivi des aménagements devrait alors également être complété; ce suivi serait d'une durée de 5 ans.

POISSON ET SON HABITAT

QUESTION ACEE 95

CONTEXTE

Description des invertébrés benthiques et nectoniques

À la section 8.4.4 de l'étude d'impact, la caractérisation des invertébrés benthiques et nectoniques effectuée ne permet pas de statuer sur la présence et la richesse de la faune benthique à l'emplacement du futur quai. La conclusion des effets du projet sur la faune benthique marine présentée par le promoteur est donc incertaine.

La vulnérabilité d'une espèce de crevette nordique, *Sclerocrangon ferox*, rare et endémique au Saguenay n'a pas été examinée dans l'étude d'impact. Cette espèce très rare et unique nécessite une attention marquée afin d'assurer sa protection.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Réaliser une caractérisation de la faune endobenthique sous l'empreinte du futur terminal dans la zone intertidale ainsi que dans la zone 0-20 m de profondeur. La caractérisation devra couvrir, au moins, les 30 premiers centimètres du substrat.

B) Fournir les documents suivants :

- les photos géo-référencées prises dans la zone intertidale en octobre 2015 lors de l'inventaire réalisé sur le terrain;
- les données des quatre secteurs caractérisés pour la faune endobenthique;
- la grille décisionnelle de l'évaluation de la richesse de la faune benthique;
- la grille granulométrique associée aux catégories de substrat présentées sur la carte 8-3;
- tous les profils de la caractérisation de la faune benthique associés aux transects réalisés à l'emplacement du futur quai.
- une copie des vidéos de tous les transects de caractérisation réalisés à l'emplacement du futur quai. La séquence de tournage devra être clairement expliquée;
- les notes en référence aux séquences vidéo sur la carte 8.3;
- une carte regroupant l'information des cartes 2c et 3 présentées dans l'étude sectorielle nº 4.

C) Fournir une description de la biologie et de la présence potentielle de la crevette nordique (*Sclerocrangon ferox*) dans la zone d'étude régionale.

- évaluer les effets du projet sur la crevette nordique (*Sclerocrangon ferox*);
- proposer, le cas échéant, des mesures d'atténuation afin d'assurer la protection de l'espèce.

RÉPONSE :

A) Réaliser une caractérisation de la faune endobenthique sous l'empreinte du futur terminal dans la zone intertidale ainsi que dans la zone 0-20 m de profondeur. La caractérisation devra couvrir, au moins, les 30 premiers centimètres du substrat.

R 95A

Une caractérisation complémentaire aux inventaires de 2015 a été réalisée en 2016. Celle-ci a été faite par vidéo-remorquage au niveau de la zone présentant des profondeurs de 0 à 20 m. Le substrat étant rocheux sur l'ensemble du secteur, la pénétration de la benne dans le substrat pour l'échantillonnage des sédiments s'est avérée impossible. La caractérisation est donc basée sur les images obtenues avec un dispositif de vidéo-remorquage muni de quatre caméras sous-marines et d'éclairage au DEL. Un seul transect (S-T11), parallèle à la berge, a été réalisé puisqu'il est difficile de naviguer en zone peu profonde de façon sécuritaire tout en manœuvrant le treuil permettant la remontée et la descente de la caméra sous l'eau. Les cartes 95A et 95 A et 95B (réf. carte 2c, Étude sectorielle Habitat du poisson – Milieu marin) présentent la localisation du transect S-T11 réalisé parallèlement au rivage entre 0 et 20 m de profondeur.

Tel que décrit à la section 8.4.4.1 de l'ÉIE (sous-section « Zone subtidale – Couche de surface » de la page 8-67), les premiers 15 m de profondeur sont le plus souvent complètement dépourvus de faune benthique. Néanmoins, des observations d'hydrozoaires, de cérianthes du Nord, de balanes, d'étoiles de mer *Henricia* et d'anémones y ont été faites. Lorsque présentes, ces espèces sont généralement peu abondantes. Les figures 95A-1 à 95A-8 montrent une série de captures d'écran effectuées lors du visionnement des enregistrements vidéo le long du transect effectué aux profondeurs correspondant à l'emprise des installations portuaires.

B) Fournir les documents suivants :

- les photos géoréférencées prises dans la zone intertidale en octobre 2015 lors de l'inventaire réalisé sur le terrain;
- les données des quatre secteurs caractérisés pour la faune endobenthique;
- la grille décisionnelle de l'évaluation de la richesse de la faune benthique;
- la grille granulométrique associée aux catégories de substrat présentées sur la carte 8-3;
- tous les profils de la caractérisation de la faune benthique associés aux transects réalisés à l'emplacement du futur quai.
- une copie des vidéos de tous les transects de caractérisation réalisés à l'emplacement du futur quai. La séquence de tournage devra être clairement expliquée;
- les notes en référence aux séquences vidéo sur la carte 8.3;
- une carte regroupant l'information des cartes 2c et 3 présentées dans l'étude sectorielle nº 4.

R 95B

Les photographies prises dans la zone intertidale constituent essentiellement celles correspondant à l'inventaire des herbiers intertidaux. En effet, tel que décrit à la section 3.1.3.1 de l'étude sectorielle n° 4 de l'ÉIE, aucune présence ou signe de présence de faune benthique n'a été noté lors de l'inventaire de la zone intertidale. Dans les secteurs plus escarpés, l'accostage n'apparaissait pas sécuritaire. Des photographies plus générales ont donc été prises. Dans tous les cas, le roc, les blocs et les galets apparaissaient complètement dénudés, tel que démontré sur les photos recueillies. Le dossier photographique des observations réalisées dans la zone intertidale est présenté à l'annexe 95B.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Milieu aquatique touché

Sources :
Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, ville de Saguenay, 2015
Composantes du projet, WSP, 2016
Topographie et bathymétrie, WSP, 2015
Inventaire flore aquatique, WSP, sept. 2015
Équidistance des courbes : 10 mètres

Fichier : 15-0076_Q95A_milieuAquatique_170120.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 30 60 m
MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 95-A et 102-A
Janvier 2017

Principales composantes du projet

- Bâtiment des employés
- Convoyeur
- Chemin d'accès permanent
- Chemin d'accès temporaire
- Quai
- Blocs d'ancrage des tirants
- Talus et enrochement du quai
- Zone d'étude restreinte

Infrastructures existantes

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

- Cours d'eau intermittent
- Limite extrême de pleine mer
- Limite de pleine mer supérieure, grande marée (PMSGM)
- Courbe de niveau
- Courbe bathymétrique

Flore aquatique

- Herbier intertidal
- Corail d'eaux froides (espèce non identifiée)
- Corbeille de Vénus
- Croûte de pain
- Framboise de mer
- Pennatulacea sp.
- Subérite charnue
- Éponge verruqueuse
- Éponge à languettes
- Transect caractérisé en 2016
- Transect caractérisé en 2015
- Limite de segment

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des transects caractérisés au sein de la sous-zone aval

Sources :
Cartographie de base, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Photo aérienne, été 2007
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Bathymétrie, WSP, 2015
Station d'échantillonnage : WSP, 2015
Équidistance des courbes : 2 mètres

Fichier : 15-0076_Q95B_transectCaract_170124.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 25 50 m
MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 95-A et 95-B (Réf. carte 2c, étude sectorielle Habitat du poisson - Milieu marin)

Janvier 2017

S-T05-1 S-T07-1 S-T04-1 S-T06-1 S-T01-1 S-T06-2 S-T11-1 S-T03-2 S-T03-1 S-T06-4 S-T06-5 S-T03-3 S-T03-5 S-T03-4 S-T02-1 S-T04-2 S-T07-2 S-T07-4 S-T07-3 S-T01-2 S-T07-6 S-T07-8 S-T02-2 S-T06-3 S-T10-4 S-T08-1 S-T06-5 SB1 S-T10-3 S-T04-2 S-T07-5 S-T01-3 S-T07-7 S-T07-9 S-T07-10 S-T02-4 S-T09-1 S-T08-2 SB4 S-T10-1 SB3 S-T09-2 S-T05-2 S-T02-3 S-T09-2 S-T07-13 S-T09-2 S-T10-2 S-T03-6 S-T12-1 S-T07-11 S-T07-12 S-T12-3 S-T12-4 S-T12-5 S-T12-2

Milieu biologique

Station d'échantillonnage du benthos

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

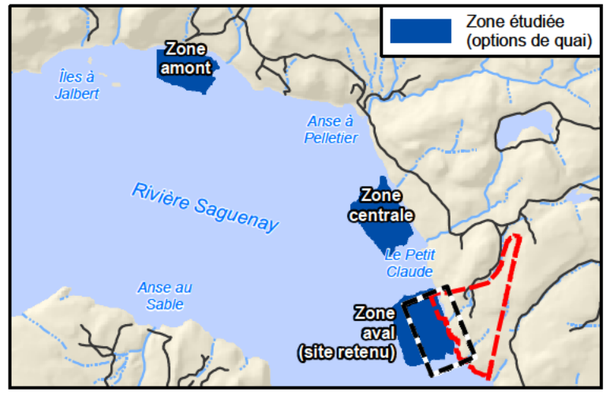


Figure 95A-1. Substrat grossier avec présence d'une étoile de mer *Henricia* (prof. : non disponible)

Figure 95A-2. Substrat grossier et roc avec présence d'anémones (prof. : -15 m)

Figure 95A-3. Substrat grossier et présence de cérianthes du Nord (prof. : -16 m)

Figure 95A-4. Substrat grossier avec présence de balanes (prof. : -10 m)

Figure 95A-5. Substrat grossier avec présence d'une étoile de mer Henricia (prof. : -12 m)

Figure 95A-6. Substrat grossier avec présence d'hydrozoaires et de cérianthes du Nord (prof. : -13 m)

Figure 95A-7. Substrat grossier avec présence d'hydrozoaires (prof. : -13 m)

- les données des quatre secteurs caractérisés pour la faune endobenthique;

R 95B (suite)

La description des quatre stations d'échantillonnage de l'endobenthos ainsi que les données s'y rapportant sont présentées au tableau 8-13 de l'ÉIE. Ce tableau modifié par l'ajout de quelques informations concernant la description des stations d'échantillonnage est présenté au tableau 95B-1.

Il est à noter que la station SB2 échantillonnée aux coordonnées géographiques 48° 24' 05,0" N; 70° 43' 26,6" O n'a généré aucun échantillon malgré 15 coups de benne. Considérant la faible disponibilité de substrat meuble et la difficulté à repositionner la station sans une validation au moyen de la caméra sous-marine, la station SB2 a été annulée.

Tableau 95B-1. Description des stations d'échantillonnage de l'endobenthos et résultats d'échantillonnage (tableau 8-13 modifié)

Station	SB1		SB3		SB4	
Profondeur	29 m		38 m		28 m	
Granulométrie du substrat (labo)	Sable argileux		Sable argileux		Sable argileux	
Coordonnées géographiques	48° 23' 50,9" N 70° 43' 20,3" O		48° 24' 12,1" N 70° 43' 34,3" O		48° 23' 52,0" N 70° 43' 20,6" O	
Équipement utilisé (benne)	Van Veen		Van Veen		Van Veen	
Nombre de coups de benne	1		1		1	
% de remplissage (nombre de tentatives)	90 % (1)		70 % (1)		30 % (10)	
Particularités de l'échantillon	Très forte présence de matière organique; Odeur sulfurée		Peu de matière organique; Aucune odeur particulière		Présence de matière organique; Aucune odeur particulière	
Volume recueilli (après tamisage)	2 L		1 L		1 L	
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	1 080	59,67	1 890	80,08	490	51,04
Terebellidae	10	0,55				
Sous-total	**1 360**	**75,14**	**2 020**	**85,59**	**710**	**73,96**
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)*
Note : Les cases en gris mettent en évidence les groupes d'espèces dominants (> 5 %) par station.

- la grille décisionnelle de l'évaluation de la richesse de la faune benthique;

R 95B (suite)

L'évaluation de la richesse de la faune benthique a été réalisée en fonction des critères de biodiversité et de densité d'organismes. Le tableau 95B-2 présente la grille décisionnelle utilisée.

Tableau 95B-2. Grille décisionnelle de l'évaluation de la richesse de la faune benthique

		Densité d'organismes			
		Nulle	**Faible**	**Moyenne**	**Élevée**
BIODIVERSITÉ	Nulle	Nulle	N/A	N/A	N/A
	Faible	N/A	Pauvre	Modérée	Modérée
	Moyenne	N/A	Modérée	Modérée	Importante
	Élevée	N/A	Modérée	Importante	Importante

Afin de réaliser l'évaluation, les critères ont été définis comme suit :

Évaluation de la biodiversité :

- → nulle : aucun organisme n'a été identifié le long du segment;
- → faible : une à trois espèces de la faune benthique sont identifiées le long du segment;
- → moyenne : trois à dix espèces de la faune benthique sont identifiées le long du segment;
- → élevée : plus de dix espèces de la faune benthique sont identifiées le long du segment.

Note : la présence d'espèces sensibles telles que les éponges et coraux d'eaux froides portait systématiquement l'évaluation de la biodiversité à un niveau élevé.

Évaluation de la densité d'organismes :

- → nulle : aucun organisme n'a été identifié le long du segment;
- → faible : les individus ou organismes sont observés ponctuellement ou recouvrent une faible proportion du substrat (< 10 %);
- → moyenne : les individus ou organismes sont observés en petits groupes épars ou recouvrent une superficie de 10 à 50 % du substrat;
- → élevée : les individus ou organismes sont observés en groupes relativement denses ou recouvrent plus de 50 % du substrat.

À noter qu'une richesse non déterminée signifie que la qualité des images ne permettait pas d'établir la richesse du segment.

- la grille granulométrique associée aux catégories de substrat présentées sur la carte 8-3;

R 95B (suite)

La grille granulométrique associée aux catégories de substrat de la carte 8-3 de l'ÉIE est présentée au tableau 95B-3.

Tableau 95B-3. Grille granulométrique associée à la carte 8-3 de l'étude d'impact environnemental

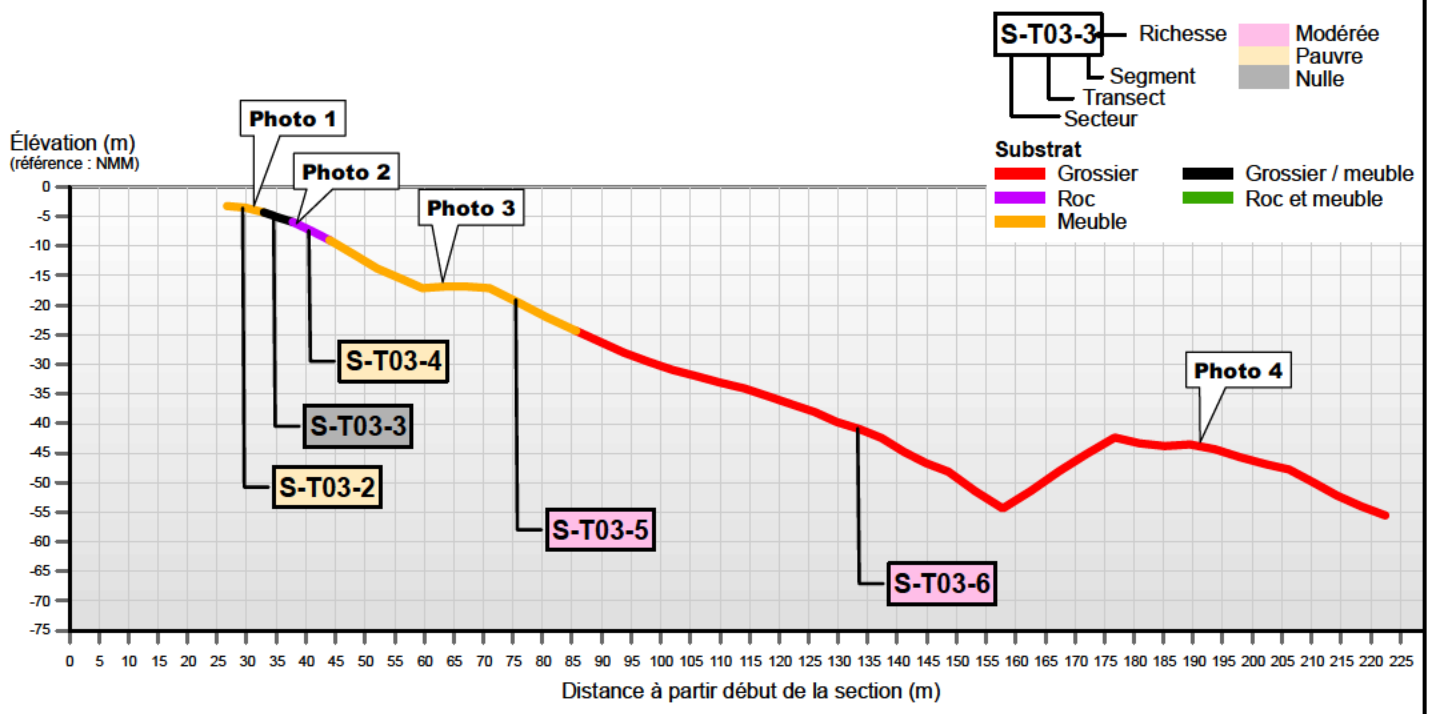
Granulométrie	Description
Meuble	Le substrat présente une dominance (> 50 %) de particules malléables (silt ou sable). La pénétration de la benne y est possible pour l'échantillonnage des sédiments.
Grossier/Meuble	Le fond est caractérisé par approximativement 50 % de substrat meuble et 50 % de substrat grossier. On observe une alternance entre les deux types de substrat, mais souvent sur de très faibles distances, rendant ainsi la segmentation difficile.
Grossier	Le substrat est principalement composé de particules grossières (> 50 %), dont du gravier, des cailloux, des galets et des blocs. La pénétration de la benne y est impossible pour l'échantillonnage des sédiments. Le substrat permet la fixation d'organismes sessiles.
Roc	Le substrat présente une dominance de roc (> 50 %).
Roc et meuble	Le substrat présente une dominance de roc (> 50 %) souvent recouvert d'une fine couche de sédiments meubles.

- tous les profils de la caractérisation de la faune benthique associés aux transects réalisés à l'emplacement du futur quai.

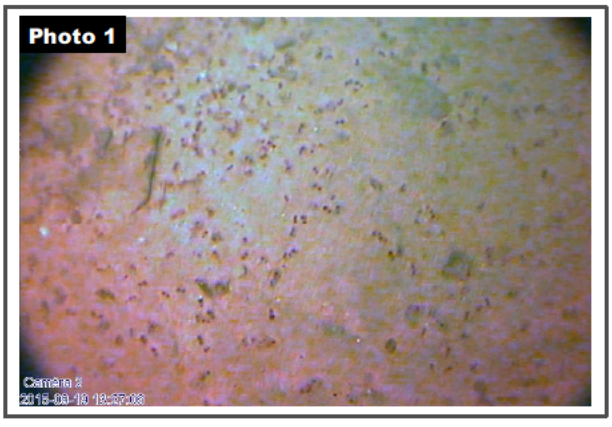
R 95B (suite)

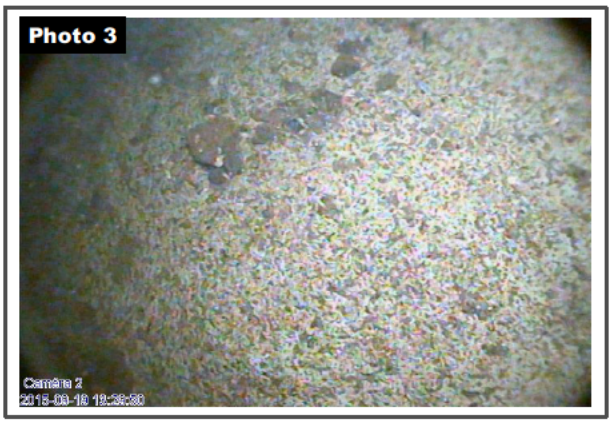
Les deux profils manquants réalisés perpendiculairement au rivage à l'emplacement du futur quai sont présentés aux figures 95-B S-T03 et S-T08.

ACÉE 95-B – Profil de la section S-T03



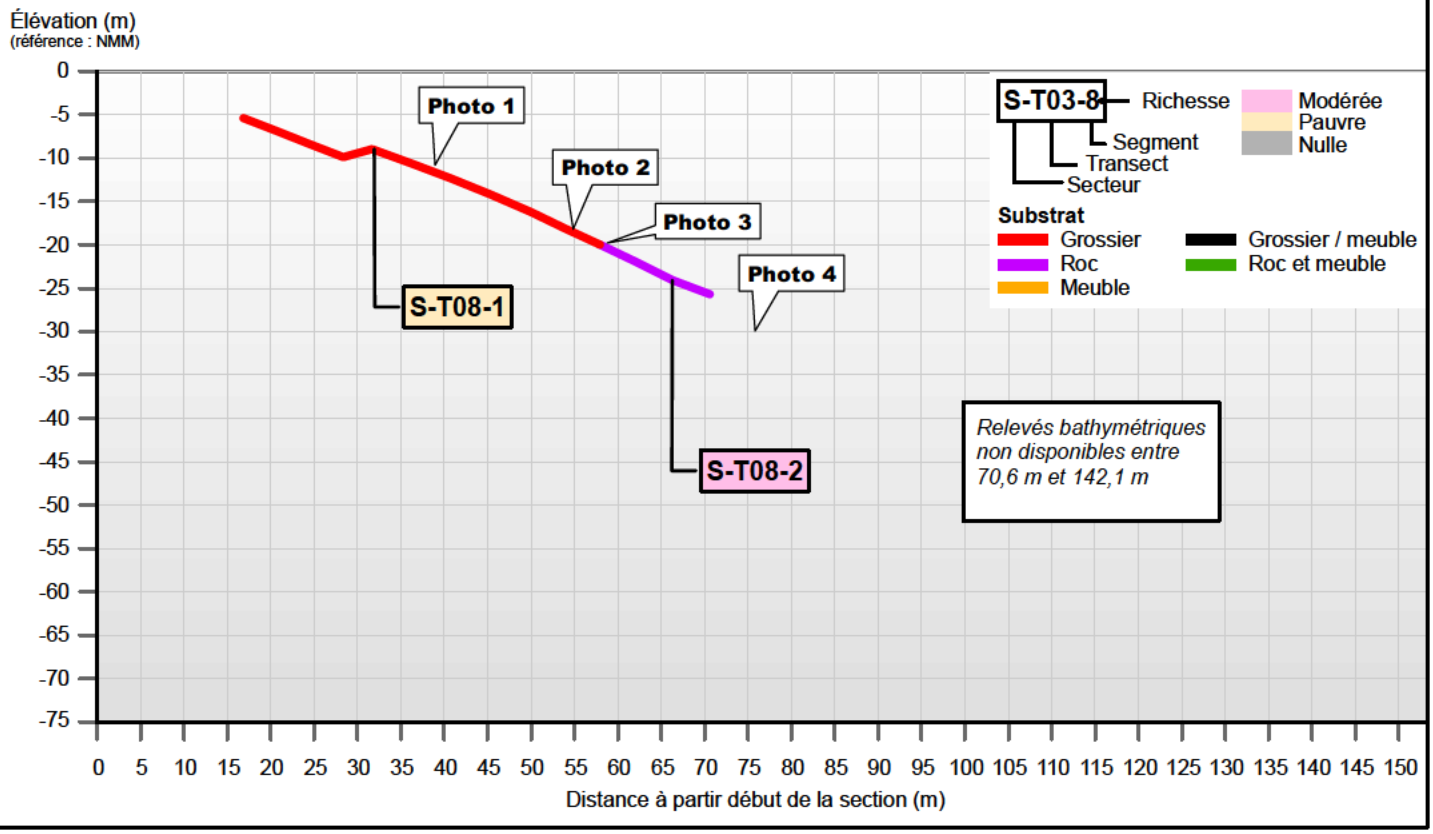
Photos (caméra sous-marine)



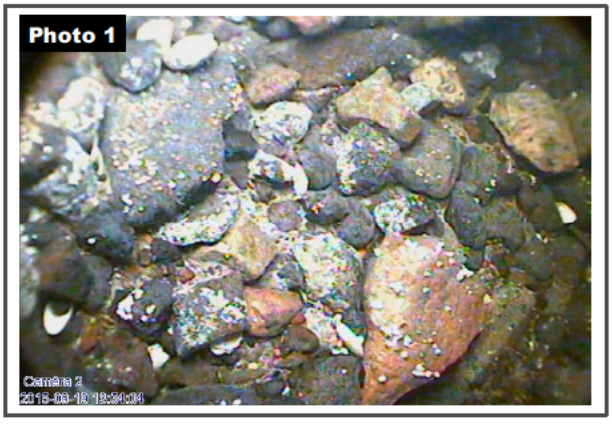


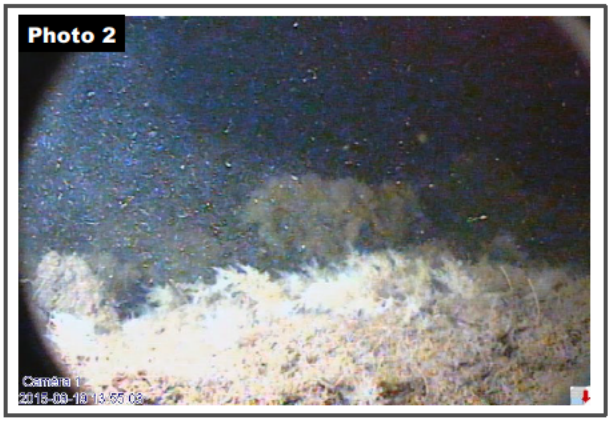
15-0076_Q95B_GraphT03_170202.mxd

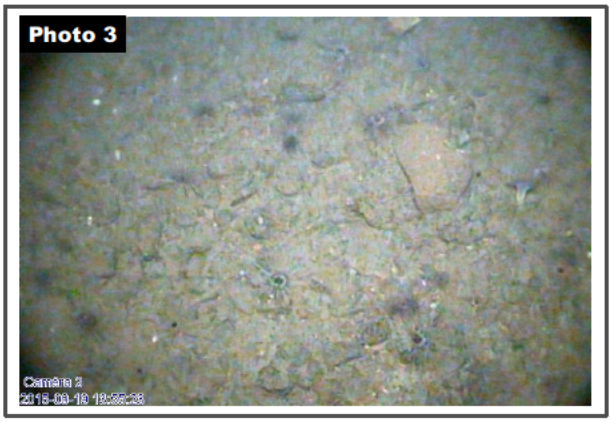
ACÉE 95-B – Profil de la section S-T08

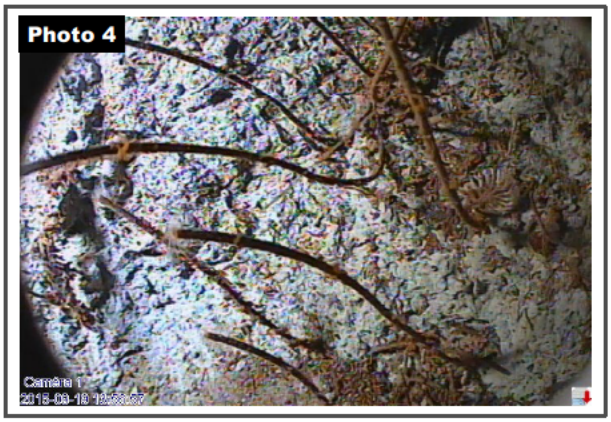


Photos (caméra sous-marine)









15-0076_Q95B_GraphT08_170202.mxd

- une copie des vidéos de tous les transects de caractérisation réalisés à l'emplacement du futur quai. La séquence de tournage devra être clairement expliquée;

R 95B (suite)

La copie des vidéos de caractérisation, réalisées à l'emplacement du futur quai, est jointe sur un disque dur externe (incluant le logiciel de visionnement *Remote Viewlog* ou *EZ ViewLog*). Le tableau 95B-4 présente le journal des enregistrements.

Tableau 95B-4. Journal des enregistrements vidéo

Transect	Segment	Date	Heure de début	Heure de fin	Profondeur min.	Profondeur max.
Campagne 2015						
T01	1	19-09-2015	15:29:00	15:30:54	-16,7	-19,4
	2	19-09-2015	15:30:54	15:36:31	-19,4	-51,2
	3	19-09-2015	15:36:31	15:37:37	-51,2	-61,8
T02	1	19-09-2015	13:05:31	13:06:26	-6,2	-10,8
	2	19-09-2015	13:06:26	13:10:44	-10,8	-23,8
	3	19-09-2015	13:10:44	13:15:38	-23,8	-70,1
	4	19-09-2015	13:15:38	13:16:25	-32,4	-64,5
T03	1	19-09-2015	13:26:17	13:26:29	-3,1	-13,8
	2	19-09-2015	13:26:29	13:27:16	-3,1	-4,3
	3	19-09-2015	13:27:16	13:27:40	-4,3	-6,0
	4	19-09-2015	13:27:40	13:28:30	-6,0	-8,9
	5	19-09-2015	13:28:30	13:31:23	-8,9	-24,3
	6	19-09-2015	13:31:23	13:39:15	-24,3	-56,0
T04	1	19-09-2015	14:17:25	14:21:15	-6,1	-23,9
	2	19-09-2015	14:21:15	14:29:25	-23,9	-62,4
T05	1	18-09-2015	17:22:19	17:30:06	-3,0	-21,1
	2	18-09-2015	17:30:06	17:59:00	-21,1	-45,1
T06	1	19-09-2015	11:34:32	11:48:40	-13,5	-22,5
	2	19-09-2015	11:48:40	11:57:20	-9,3	-27,4
	3	19-09-2015	11:57:20	12:06:15	-15,5	-23,3
	4	19-09-2015	12:06:15	12:07:13	-17,5	-19,8
	5	19-09-2015	12:07:13	12:25:25	-11,1	-23,8
T07	1	18-09-2015	15:45:16	15:50:33	-12,1	-22,5
	2	18-09-2015	15:50:33	15:55:14	-22,5	-34,5
	3	18-09-2015	15:55:14	15:56:25	-34,5	-38,7
	4	18-09-2015	15:56:25	16:00:33	-34,2	-38,8
	5	18-09-2015	16:00:33	16:03:10	-31,9	-34,9
	6	18-09-2015	16:03:10	16:18:48	-32,9	-43,0
	7	18-09-2015	16:18:48	16:26:08	-37,2	-42,2

Transect	Segment	Date	Heure de début	Heure de fin	Profondeur min.	Profondeur max.
	8	18-09-2015	16:26:08	16:35:11	-32,1	-54,1
	9	18-09-2015	16:35:11	16:44:21	-32,1	-63,4
	10	18-09-2015	16:44:21	16:47:34	-34,8	-58,7
	11	18-09-2015	16:47:34	16:52:30	-48,4	-61,7
	12	18-09-2015	16:52:30	16:55:12	-37,2	-63,4
	13	18-09-2015	16:55:12	16:56:29	-36,3	-41,4
T08	1	19-09-2015	13:50:59	13:55:21	n.d.	n.d.
	2	19-09-2015	13:55:21	14:02:50	n.d.	n.d.
T09	1	18-09-2015	15:04:20	15:08:34	-20,8	-23,5
	2	18-09-2015	15:08:34	15:41:21	-23,5	-93,4
T10	1	19-09-2015	12:26:26	12:31:06	-19,5	-25,6
	2	19-09-2015	12:31:06	12:31:50	-25,0	-30,4
	3	19-09-2015	12:31:50	12:33:34	-26,2	-30,7
	4	19-09-2015	12:33:34	12:34:05	-26,2	-29,7
Campagne 2016						
T11	1	14-09-2016	10:13:15	10:43:52	-4,7	-21,4
T12	1	14-09-2016	12:00 :00	12:19:14	-63,2	-107,5
	2	14-09-2016	12:19 :14	12:21:00	-60,3	-63,2
	3	14-09-2016	12:21 :00	12:22:01	-54,8	-60,3
	4	14-09-2016	12:22 :01	12:37:51	-51,4	-68,6
	5	14-09-2016	12:37:51	12:49:46	n.d.	n.d.
	6	14-09-2016	12:49:46	12:52:00	-4,7	-21,4

- les notes en référence aux séquences vidéo sur la carte 8.3.

R 95B (suite)

La compilation des observations réalisées le long des transects de la zone d'aménagement du futur terminal est présentée à l'annexe 95B.

- une carte regroupant l'information des cartes 2c et 3 présentées dans l'étude sectorielle no 4.

R 95B (suite)

Les cartes 95A et B (réf. carte 2c, étude sectorielle Habitat du poisson – Milieu marin) regroupe les informations des cartes 2c et 3 de l'étude sectorielle nº 4.

C) Fournir une description de la biologie et de la présence potentielle de la crevette nordique (Sclerocrangon ferox) dans la zone d'étude régionale.

- évaluer les effets du projet sur la crevette nordique (*Sclerocrangon ferox*);
- proposer, le cas échéant, des mesures d'atténuation afin d'assurer la protection de l'espèce.

R95C

Sclerocrangon ferox est une crevette nordique de la famille des crangonidés, de couleur brune, à l'apparence similaire à *Sclerocrangon boreas.* Elle se démarque toutefois par la longueur et le nombre des épines de sa carène dorsale, ainsi que par la longueur de son rostre qui est supérieure à celle de *S. boreas*. *S. ferox* a une distribution circumpolaire et est associée aux eaux arctiques, alors que *S. boreas* est plutôt caractéristique des masses d'eaux de l'Atlantique. On retrouve donc *S. ferox* dans les mers arctiques, dont la mer de Sibérie orientale et la mer de Kara, ainsi que dans l'Atlantique Nord, de Terre-Neuve jusqu'aux eaux baignant le Groenland, en incluant la baie d'Ungava (Squires 1990; Bjørdalsbakke 2011). On retrouverait l'espèce principalement à des profondeurs variant entre 90 et 1 000 m (Squires 1990). Les inventaires conduits dans les eaux bordant le Labrador dans les années 1960 dénotent une fréquence plus accrue de l'espèce à des profondeurs de 275 à 735 m et à des températures oscillant entre -0,5 et 3,6 °C, avec une préférence pour les milieux aux températures négatives (Squires 1965; Heegaard 1941). Les études de Weslawski (1987), réalisées en Norvège, démontrent, quant à elles, une concentration de *S. ferox* dans les eaux de 2 à 20 m de profondeur au sein du fjord Hornsund, au-dessus de fonds à dominance vaseuse ou rocheuse colonisés par des algues. Malgré ces observations, l'espèce semble le plus souvent associée aux fonds de vase selon Heegaard (1941).

Selon les contenus stomacaux analysés dans le cadre de diverses études, *S. ferox* s'alimenterait principalement de phytobenthos, d'amphipodes et de polychètes. Des ophiures, des gastéropodes, des pélycopodes et de spicules d'éponges seraient présents seulement de façon occasionnelle (Squires 1990).

En ce qui a trait au cycle biologique de l'espèce, l'atteinte de la maturité de l'espèce serait variable selon les milieux. Dans les eaux bordant le Labrador, la maturité serait généralement atteinte vers le mois d'août ou septembre, soit vers 3 ans (soit 21 mm de longueur pour les femelles), alors que l'espérance de vie de *S. ferox* est de l'ordre de 4 à 6 ans (Squires 1965; Weslawski 1987). Considérant qu'environ 50 % des femelles sont ovigères à l'automne et que des œufs œillés sont observés en août, la durée d'incubation des œufs de *S. ferox* est évaluée à 11 mois. Le diamètre des œufs est d'environ 3 mm, alors que les plus petits spécimens observés ont de 9 à 10 mm et sont échantillonnés vers septembre (Squires 1965; Weslawski 1987). *S. ferox* aurait une stratégie de reproduction K et produirait donc un nombre limité d'œufs pour lesquels un important taux de survie serait observé, lesquels atteignent la maturité relativement tard au cours de leur croissance (Weslawski 1987; Bjørdalsbakke 2011).

Considérant la proximité génétique de *S. boreas* et *S. ferox*, des études conjointes ont été menées sur ces deux espèces, notamment en Norvège, où les deux espèces sont présentes. Ces études ont permis de confirmer que *S. ferox* serait une espèce hermaphrodite protandrique, c'est-à-dire dont le sexe change au cours de la croissance pour passer d'un état mâle à un état femelle (Bjørdalsbakke 2011). De plus, en ce qui a trait à leur mode d'alimentation, Bjørdalsbakke (2011) tend à démontrer que *S. ferox* serait une espèce moins opportuniste que *S. boreas*.

En ce qui a trait à la présence de *Sclerocrangon ferox* dans le Saguenay, rares sont les mentions de l'espèce dans la littérature scientifique. La seule mention retrouvée, dans le cadre de la revue de littérature réalisée pour le présent projet, serait issue d'inventaires menés par Drainville *et al.* (1978) entre 1958 et 1970.

- évaluer les effets du projet sur la crevette nordique (Sclerocrangon ferox);

R95C (suite)

Les connaissances, dont l'abondance de l'espèce et sa biologie, sont jugées trop sommaires, spécifiquement pour le secteur du Saguenay, pour émettre un avis objectif sur l'effet potentiel du projet sur *Sclerocrangon ferox*. L'habitat préférentiel de l'espèce semble varier selon les secteurs ainsi que son mode de vie. Aucune mention récente de l'espèce dans le Saguenay n'a été trouvée. Il est donc d'autant plus difficile de déterminer les effets sans savoir si l'espèce est présente et, si cela est le cas, si elle se retrouve davantage en amont ou en aval dans le Saguenay et à quelles profondeurs. Il ne nous apparaît donc pas possible d'évaluer les effets du projet sur cette espèce sans davantage d'informations scientifiques sur la population de *Sclerocrangon ferox* du Saguenay ou du Saint-Laurent.

- proposer, le cas échéant, des mesures d'atténuation afin d'assurer la protection de l'espèce.

R95C (suite)

Les mesures d'atténuation proposées demeurent les mêmes que celles présentées à la section 8.4.6 (Invertébrés benthiques et nectoniques) de l'ÉIE, auxquelles viennent s'ajouter les mesures d'atténuation concernant l'habitat du poisson de la section 8.5.6.

QUESTION ACEE 96

CONTEXTE

Description des cours d'eau intermittents

La caractérisation du cours d'eau intermittent T1 effectuée et présentée dans l'étude sectorielle n^{o} 4 ne permet pas de statuer sur l'utilisation de ce cours d'eau par le poisson lors d'épisodes de niveaux d'eau élevés (printemps/automne).

Pour les cours d'eau intermittents présents sur le site, la bande riveraine a été calculée à partir du centre du cours d'eau (Annexe D-1 plan C-01), ce qui entraîne une sous-estimation de la superficie du cours d'eau. Le promoteur doit tenir compte d'une ligne naturelle des hautes eaux mesurée sur le terrain.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Réaliser une caractérisation supplémentaire du cours d'eau intermittent T1 (par exemple à la pêche électrique) afin de vérifier l'utilisation par l'omble de fontaine (juvéniles ou reproducteurs) du cours d'eau intermittent T1, entre l'embouchure du cours d'eau T1 et 70 m en amont (présence d'une chute infranchissable – photo 4216 du document transmis par le promoteur le 1er septembre 2016). Cette caractérisation devrait être réalisée de préférence à l'automne.

B) Fournir :

   - les critères qu'il a utilisés pour évaluer qu'un obstacle naturel est infranchissable et identifier pour quelles espèces;

C) Identifier sur une carte la limite de la bande riveraine de 10 ou 15 m, pour tous les cours d'eau ou plans d'eau.

RÉPONSE :

R 96A

Un exercice de pêche à l'électricité a été réalisé le 3 octobre 2016, en appui aux inventaires de terrain déjà réalisés. La pêche a couvert le cours d'eau T1 entre l'embouchure et une chute infranchissable (photo 96A).

70 m de l'embouchure (infranchissable)

Embouchure du cours d'eau T1

Photo 96A. Chute infranchissable du cours d'eau T1

Cet inventaire a permis de constater l'absence de poissons dans le tronçon échantillonné. Les résultats sont présentés dans le tableau 96A et la localisation des stations est illustrée sur la figure 96A. Il est pratiquement certain, à partir de ces résultats, que l'ensemble du cours d'eau n'abrite aucun poisson.

Tableau 96A. Effort et résultats de pêche à l'électricité, 3 octobre 2016, cours d'eau T1, Saint-Fulgence

Date	Cours d'eau	Nº station	Coordonnées				Prof. min. (m)	Prof. max. (m)	Durée (mm:ss)	Captures
			Début		Fin					
2016-10-03	T1	003	48,395804	-70,719145	48,395883	-70,719089	0,05	0,1	2:20	0
		004	48,395883	-70,719089	48,396039	-70,718903	0,03	0,2	5:00	0
		005	48,396039	-70,718903	48,396128	-70,718853	0,05	0,15	7:20	0
		006	48,396128	-70,718853	48,396211	-70,71865	0,03	0,1	7:15	0
		007	48,396211	-70,71865	48,396258	-70,718372	0,1	0,05	4:20	0

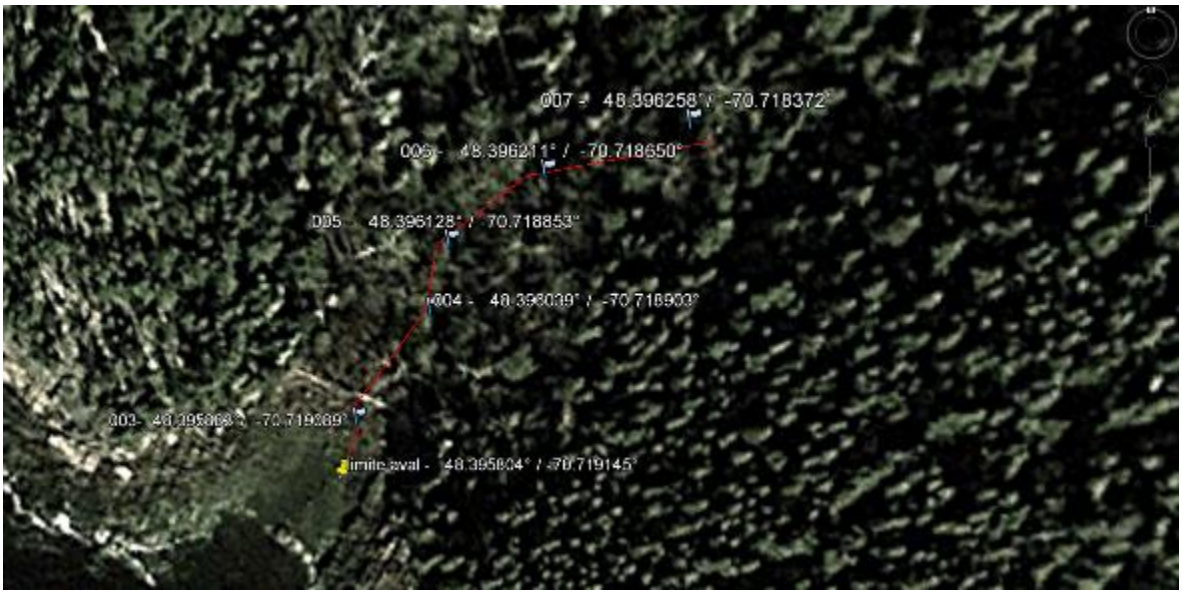


Figure 96A. Stations de pêche à l'électricité, 3 octobre 2016, cours d'eau T1, à partir de l'embouchure du Saguenay jusqu'à une chute infranchissable (point 007)

R 96B

Les critères utilisés pour déterminer si un poisson est en mesure de traverser un obstacle sont basés sur diverses études (Flick 1968; Peake *et al.* 1997; Gibson *et al.* 2005; USDA 2009; Goerig et Bergeron 2014). Parmi les critères utilisés pour qualifier la capacité pour les ombles de fontaine (espèce susceptible de fréquenter les cours d'eau étudiés), on peut noter :

- hauteur de chute maximum : 66 cm
- proportion profondeur du bassin aval / hauteur de chute : minimum 1,5
- vitesse : maximum 0,4 m/s (ombles de 90 mm)
- profondeur : minimum 10 cm
- pente : maximum 10 %

R 96C

La bande riveraine de protection sera établie à 15 m le long de tous les cours d'eau (voir la réponse de la question 24). La bande riveraine est illustrée sur la carte 24 (carte 8-5 corrigée).

QUESTION ACEE 97

CONTEXTE

Effet sur les mammifères marins – Phoque commun, bélugas

À la page 8-148 de l'étude d'impact, il est indiqué que la probabilité que des phoques communs se trouvent dans la zone d'influence des effets de la construction du quai est considérée faible, et donc, que les effets du projet sont de faible importance. Pourtant, le tableau 8.25 indique que des phoques ont été aperçus dans le secteur du futur quai (le promoteur doit prendre note que la coordonnée indiquée au tableau 8-25 indique une position en milieu terrestre au nord de la route 172, à plusieurs dizaines de kilomètres du site du projet).

De plus, la carte 8-6 ne semble pas présenter l'ensemble des observations de phoques énumérées dans le texte, notamment les observations dans la Baie des Ha! Ha! Il est à noter également que le personnel du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec a observé encore cette année des phoques communs dans le secteur de l'anse à Poulette dans la Baie des Ha! Ha! lors des déplacements des employés dans ce secteur.

Selon l'avis des spécialistes du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, la probabilité de retrouver des phoques dans la zone d'étude du bruit du projet (carte 7.12) est supérieure à l'évaluation qu'en fait le promoteur à la page 8-157 ou il fait mention d'une faible probabilité d'occurrence. Le promoteur mentionne que, lors d'inventaires non spécifiques aux mammifères marins, certains phoques observés avaient des comportements d'alimentation (page 8-142). La zone locale pourrait être une zone d'alimentation que les travaux et l'exploitation du quai risquent d'affecter.

Selon l'étude d'impact, historiquement, les bélugas utilisaient fort probablement le fjord jusqu'à Saint-Fulgence en période d'abondance. Il faut donc considérer le secteur comme fréquenté par le béluga. La fréquentation à long terme du secteur ne peut être prédite, mais les effets sont peut-être plus importants qu'évalués actuellement par le promoteur du projet. De plus, étant données les observations récentes de bélugas près du site du projet, il est possible que l'espèce fréquente la zone locale. Par conséquent, le projet pourrait avoir des effets sur l'espèce dans ce secteur.

À titre d'exemple il est nécessaire d'ajouter à l'analyse, la dernière observation survenue le 1er septembre 2016 par une biologiste du Musée du Fjord de La Baie http://www.lapresse.ca/le-quotidien/actualites/201609/01/01-5016409-un-beluga-apercu-a-la-baie.php. De plus, le Collectif de l'anse à Pelletier, dans ses commentaires sur l'étude d'impact (octobre 2016), rapporte des observations de bélugas à la hauteur de de St-Fulgence (p. 25-26).

À la page 8-146 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que : « 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; ministère des Pêches et des Océans 2012). »

Comme le Saguenay est utilisé par les femelles et les jeunes, le promoteur doit également considérer les résultats des travaux de Valeria Vergara sur la communication entre les mères et leurs veaux et l'utilisation des basses fréquences (Vergara, V. & Barrett-Lennard, L.G (2008). Vocal Development in a Beluga Calf (Delphinapterus leucas), Aquatic Mammals, 34(1), pp. 123-143).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une révision de l'ensemble des effets portant sur le phoque commun et le béluga ainsi que les mesures d'atténuation possibles en tenant compte de l'ensemble des observations disponibles et à jour sur leur présence dans la zone locale, notamment celles présentées en contexte ci-contre. Dans son analyse le promoteur doit considérer les fonctions biologiques exercées par les mammifères marins dans la zone locale (alimentation, repos, etc.).

B) Présenter un tableau synthèse des cycles biologiques annuels des espèces de mammifères marins présentes dans le Saguenay, incluant le phoque et le béluga, tel que présenté pour les poissons (tableau 8-21) et décrire les interrelations avec les différentes phases du projet et ces cycles biologiques.

C) Fournir une révision du calendrier des travaux et des activités d'exploitation pour tenir compte de ces cycles.

RÉPONSE :

A) Fournir une révision de l'ensemble des effets portant sur le phoque commun et le béluga ainsi que les mesures d'atténuation possibles en tenant compte de l'ensemble des observations disponibles et à jour sur leur présence dans la zone locale, notamment celles présentées en contexte ci-contre. Dans son analyse le promoteur doit considérer les fonctions biologiques exercées par les mammifères marins dans la zone locale (alimentation, repos, etc.).

R 97A

Concernant d'abord les observations de phoque commun, la coordonnée du tableau 8-25 est en effet erronée. Les observations de phoque commun présentées au tableau 8-25 ont été notées lors des divers inventaires réalisés et sont comprises à l'intérieur de la zone identifiée « Zone d'observation du phoque commun entre 2014 et 2016 » sur la carte 8-6 corrigée (février 2017). Le tracé corrigé de cette zone d'observation du phoque commun tient compte aussi des observations récentes dans la Baie des Ha! Ha!. La probabilité d'occurrence de phoques communs dans la zone locale semble donc être un peu plus qu'initialement estimée.

Les activités d'alimentation et de repos des phoques observés dans le secteur du projet constituent des activités importantes du cycle vital qui doivent être réalisées sans dérangement. Il n'est toutefois pas possible de connaître précisément les activités des phoques présents dans la zone d'étude locale.

Concernant le béluga, des mentions d'observation datées de 2005 (base de données de l'OGSL) et 2016 (médias locaux) ainsi que les mentions de résidents du secteur de l'Anse-à-Pelletier non datées ont été ajoutées à la carte 97-1 (carte 8-6 corrigée). Ainsi, ces observations confirment la présence occasionnelle historique et actuelle de bélugas dans le secteur de la zone locale du projet. Les cartes 12-2 et 12-3 de l'ÉIE ont aussi été modifiées en conséquence (cartes 97-2 et 97-3). Ce constat corrige également le paragraphe « Les espèces en péril et autres espèces à statut particulier » de la page 11-3 où il est fait mention de présence de béluga *de nature plutôt historique qu'actuelle*.

Les activités des bélugas observés dans le Saguenay sont à la hauteur de la baie Sainte-Marguerite et comprennent le surplace (repos, billotage), le déplacement et l'alimentation (Turgeon 2008). La documentation consultée ne fait pas mention des activités des bélugas plus en amont dans le Saguenay.

Pour les activités des phases de construction et d'exploitation qui se dérouleront en été (entre juin et septembre inclusivement), à la lumière des mentions d'observations additionnelles de bélugas et la confirmation de la présence de phoques au repos ou s'alimentant, en plus des données scientifiques récentes, notamment sur les effets possibles du bruit sur la communication entre les bélugas, l'effet résiduel sur les mammifères marins a été révisé. L'évaluation vaut pour le phoque commun et pour le béluga, réunis sous la composante « mammifères marins ».

La valeur environnementale globale de la composante mammifères marins est catégorisée « grande » en raison de la grande valeur écosystémique et socioéconomique des deux espèces considérées. Le degré de perturbation pour l'étendue locale (l'effet est ressenti sur une portion limitée du territoire) des effets de la construction et de l'exploitation est considéré moyen puisque l'utilisation de la zone sera modifiée (le bruit ou la présence de machinerie et de navires réduira la possibilité de fréquenter la zone). Les effets sur l'environnement sonore en phase de construction sont considérés réversibles. En phase d'exploitation, le bruit et la présence de navires ont aussi un caractère réversible, car de courte durée. À la lumière de la mise à jour des informations, la fréquentation de la zone d'étude locale par les mammifères marins demeure faible. Il y a certes des observations de bélugas, bien que très rares, mais des phoques sont observés plus régulièrement.

Voir le médaillon 1 pour la section plus à l'ouest

Saguenay-Lac-Saint-Jean (02)
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)

Saint-Fulgence
Pelletier
Grand lac Saint-Germains
Bras des Murailles
Rivière Sainte-Marguerite
Rivière
Rivière Saguenay
Saguenay (TE)
Arrondissement La Baie
Baie des Ha! Ha!
Rivière à Mars
Lac Otis
Saint-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
Rivière Éternité
Lac Éternité
Lac Brébeuf
Rivière Saint-Jean
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Rivière
Rivière du Portage
Petit Saguenay
Saguenay-Lac-Saint-Jean (02)
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Capitale-Nationale (03)
Charlevoix-Est (MRC)
Lac Buteux
Rivière aux Canards
Fleuve Saint-Laurent
Côte-Nord (09)
La Haute-Côte-Nord (MRC)
Lac des Sables
Lac Paradis
Sacré-Coeur
Rivière du Moulin à Baude
Tadoussac
Baie-Sainte-Catherine
Pointe aux Vaches
Île Coquart
Anse à la boule

2005 (4)
2005 (5)
1999 (1)
2000 (1)
Sainte-Rose-du-Nord
Zone 1
Zone 2
2005 (?)
Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent
2005 (3)
Baie Trinité
Cap Trinité
Baie Éternité
Cap Éternité
Zone 2
Zone 3
Anse-Saint-Jean
2009 (5)
2016 (1)
Limite amont de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay
Baie Sainte-Marguerite
Grande anse de Sable
Petite anse Brise-Culotte
Anse à Tidée
Anse Brise-Culotte
Anse-de-Roche
Zone 3
Zone 4

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 entre 2005 et 2016
- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Observation du phoque commun entre 1999 et 2000
- Échouerie de phoque commun
- Occurence de bélugas près de la limite amont de la zone régionale entre 2001 et 2016
- 2000 (1) Année et nombre d'occurrences observées
- 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

Médaillon 1

Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Saint-Fulgence
Rivière Saguenay
Zone 1
Pont Dubuc
2016 (1)
Arrondissement Chicoutimi
Saguenay (TE)
2005 (4)
2005 (5)

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
Mentions d'observations « exceptionnelles » en amont du Saguenay, S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers., 2017
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
Données OGSL
Données BAPE dossier 6211-0-002

Fichier : 15-0076_Q97-1_MammiferesMarins_170220.mxd

WSP

0 2 500 5 000 m

MTM, fuseau 7, NAD83

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 97-1 (Réf. carte 8-6)

Février 2017

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
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
Mentions d'observations « exceptionnelles » en amont du Saguenay, S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers., 2017
Observations du phoque commun entre 1994 et 2000, Robillard et al, 2005
Observations du phoque commun entre 2007 et 2015, S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers., 2015
Données OGSL
Données BAPE dossier 6211-0-002
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_Q97-3_MilieuNaturelCentre_170220.mxd

0 1 250 2 500 m

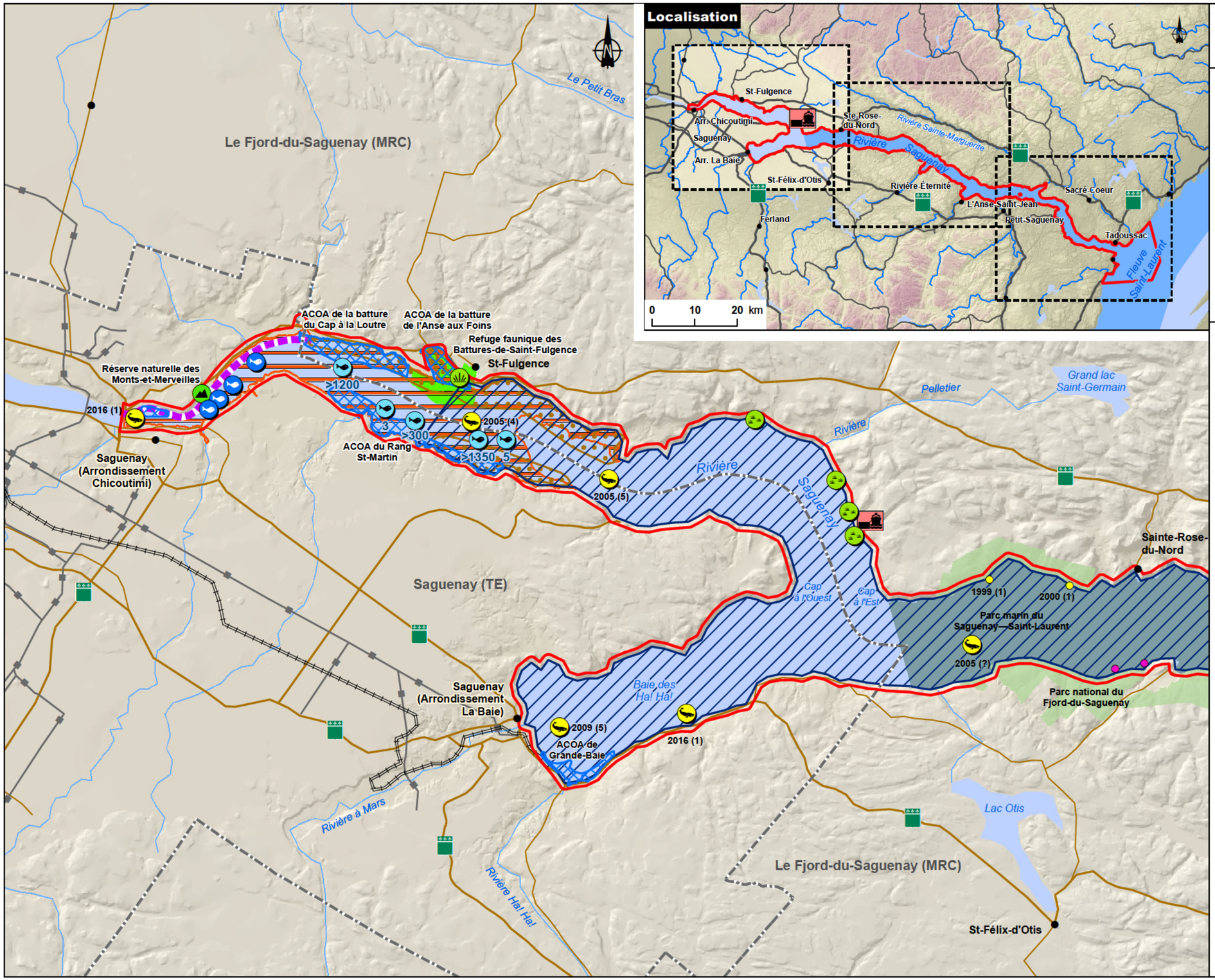
MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 97-2 (Réf. carte 12-2)

Février 2017

WSP — GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

Localisation



Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Observation du phoque commun entre 1999 et 2000
- Échouerie de phoque commun
- Occurence de bélugas près de la limite amont de la zone régionale entre 2001 et 2016
- 2000 (1) — Année et nombre d'occurrences observées
- Site de fraie du capelan
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- >1200 — Nombre d'oeufs récoltés
- 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

- Limite de la pêche commerciale
- Zone d'étude
- Municipalité régionale de comté (MRC)

Infrastructures

- Réseau routier
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Voie ferrée
- 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
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
Mentions d'observations « exceptionnelles » en amont du Saguenay, S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers., 2017
Observations du phoque commun entre 1994 et 2000, Robillard et al, 2005
Observations du phoque commun entre 2007 et 2015, S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers., 2015
Données OGSL
Données BAPE dossier 6211-0-002
Inventaire au terrain, 2015
Inventaire sur photo aérienne 2007
Fichier : 15-0076_Q97-3_MilieuNaturelCentre_170220.mxd

0 1 250 2 500 m

MTM, fuseau 7, NAD83

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

ACÉE 97-3 (Réf. carte 12-3)
Février 2017

Localisation

0 10 20 km

St-Fulgence
Arr.-Chicoutimi
Saguenay
Arr. La Baie
Ste-Rose-du-Nord
Rivière Sainte-Marguerite
Rivière Saguenay
St-Félix-d'Otis
Rivière-Éternité
L'Anse-Saint-Jean
Petit-Saguenay
Sacré-Coeur
Tadoussac
Ferland
Fleuve Saint-Laurent

Grand lac Saint-Germain
Bras des Murailles
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Sainte-Rose-du-Nord
Parc national du Fjord-du-Saguenay
Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent
2000 (1)
2005 (3)
Baie Trinité
Rivière Saguenay
Rivière Sainte-Marguerite
Saguenay (TE)
Cap Trinité
Baie Éternité
Cap Éternité
Parc national du Fjord-du-Saguenay
La Haute-Côte-Nord (MRC)
Anse-Saint-Jean
Petite anse Brise-Culotte
Anse à Tidée
Rivière-Éternité
Rivière Éternité
Lac Éternité
Lac Brébeuf
L'Anse-Saint-Jean
Limite amont de l'habitat essentiel du béluga dans le Saguenay
Le Fjord-du-Saguenay (MRC)
Petit-Saguenay
Rivière Saint-Jean

Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2015
- Observation du phoque commun entre 1999 et 2000
- Échouerie de phoque commun
- Occurence de bélugas près de la limite amont de la zone régionale entre 2001 et 2016
- 2000 (1) — Année et nombre d'occurrences observées
- Site de fraie du capelan
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- >1200 — Nombre d'oeufs récoltés
- 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

- Limite de la pêche commerciale
- Zone d'étude
- Municipalité régionale de comté (MRC)

Infrastructures

- Réseau routier
- Ligne de transport d'énergie électrique
- Voie ferrée
- Traversier

R 97A (suite)

Cependant, les sites essentiels au phoque commun (échoueries et aires de reproduction) sont plus en aval de la zone d'étude locale. L'importance de l'effet résiduel sur les mammifères marins demeure ainsi la même, soit non important (effet résiduel moyen).

Les mesures d'atténuation pour atténuer les effets du projet sur les phoques et les bélugas dans la zone d'étude restreinte et locale sont présentées à la réponse de la question 97B.

À titre informatif, voici des précisions sur les cycles biologiques du béluga. Le Saguenay est reconnu pour être fréquenté, en été principalement, par des femelles accompagnées de leurs veaux et de jeunes dans les secteurs bien en aval de la zone d'étude locale. Il est reconnu, à partir d'études sur des bélugas en captivité et validées en partie par des observations en nature, que pendant la période entre la naissance et jusqu'à 3 ans, les jeunes bélugas entretiennent des liens étroits avec leur mère (l'allaitement peut durer 24 mois). Selon des études sur la communication vocale entre les bélugas, c'est pendant cette période que la communication par un type d'appel de contact identifié « Type A » se développe entre un jeune et sa mère (Vergara *et al*. 2010; Vergara et Barrett-Lennard 2008). Le « vocabulaire » du jeune béluga est rudimentaire au début de sa vie. À deux semaines il produit surtout des sifflements et déjà à 4 mois, il est en mesure de vocaliser plusieurs types d'appels. Il peut s'écouler jusqu'à 20 mois avant que les vocalisations d'un jeune béluga évoluent jusqu'à être stéréotypées comme celles de sa mère (Vergara et Barrett-Lennard 2008). Les appels de « Type A » se déclinent en plusieurs variantes dont certaines sont composées de sons de nature tonale, d'autres de nature pulsée et certaine d'un mélange de ces types de sons. Certaines des variantes sont de nature à s'atténuer rapidement dans l'environnement acoustique, ce qui peut être considéré comme avantageux en présence de prédateurs, mais comme un désavantage dans un environnement sonore bruyant et complexe (Vergara *et al*. 2010). L'apprentissage de ce type de signal permet au jeune de développer le lien avec sa mère et contribue à son apprentissage des routes de migration, des sites d'alimentation et des habitats d'été et d'hivernage.

B) Présenter un tableau synthèse des cycles biologiques annuels des espèces de mammifères marins présentes dans le Saguenay, incluant le phoque et le béluga, tel que présenté pour les poissons (tableau 8-21) et décrire les interrelations avec les différentes phases du projet et ces cycles biologiques.

R 97B

Les parties du cycle biologique du phoque commun et du béluga se déroulant dans le Saguenay sont décrites succinctement au tableau 97B.

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. Les travaux liés à la construction du quai, la partie du projet ayant le potentiel d'effet le plus direct sur les mammifères marins, se dérouleront sur plusieurs semaines. Il est ainsi difficile d'éviter les chevauchements de ces travaux avec la période de fréquentation des mammifères marins dans le Saguenay. Les mesures d'atténuation seront ajustées afin de minimiser les effets potentiels sur les individus de ces espèces qui pourraient occasionnellement transiter dans le secteur du futur quai, en particulier lors de travaux occasionnant du bruit sous-marin. Les mesures d'atténuation décrites dans l'ÉIE et ci-après permettront d'éviter le dérangement par toutes les activités de construction en milieu aquatique dans la zone restreinte du projet.

En phase de construction, les principales mesures d'atténuation auront comme objectif de permettre aux mammifères marins de permettre leur passage vers les secteurs amont ou aval du site sans qu'ils ne subissent de dérangement dans le secteur.

Le suivi visuel de la zone d'exclusion de 600 m pendant les travaux sera effectué par un observateur posté de manière à couvrir visuellement l'ensemble des secteurs amont et aval du site. La période de ce suivi se calerait aux périodes principales de présence dans le Saguenay, puisque les observations dans la zone d'étude restreinte sont peu fréquentes (phoques), voire très rares (bélugas).

L'introduction graduelle des sources d'impacts, au quotidien et au fil du calendrier (augmentation graduelle de l'intensité de l'activité sur le chantier), sera mise en place afin de minimiser le dérangement et permettre une certaine adaptation au stress en cas d'approche de mammifères marins dans la zone de travaux.

Tableau 97B. Synthèse des cycles biologiques annuels des espèces de mammifères marins présents dans le Saguenay

Espèce	Espèce en péril	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Phoque commun					Migration dans le Saguenay		Accouplement				Migration vers le Saint-Laurent		
							Mise bas						
							Alimentation						
Béluga	X				Accouplement								
					Migration dans le Saguenay		Mise bas				Migration vers le Saint-Laurent		
							Alimentation						

Sources : ROMM, Mousseau et Armellin 1995

C) Fournir une révision du calendrier des travaux et des activités d'exploitation pour tenir compte de ces cycles.

R 97C

Comme mentionné à la réponse précédente, le calendrier des activités du projet coïncide avec une partie des activités des mammifères marins dans le Saguenay. En phase de construction, le calendrier tiendra compte des périodes de migration du printemps (avril) et de l'automne (octobre) et de toutes les activités susceptibles de se dérouler entre mai et septembre en mettant en place de façon rigoureuse le suivi visuel dans la zone d'exclusion.

QUESTION ACEE 98

CONTEXTE

Mesures d'atténuation – Bruit subaquatique

Dans l'étude d'impact, les mesures d'atténuation proposées concernant le bruit subaquatique sont insuffisantes, imprécises ou difficilement applicables compte tenu des caractéristiques du site.

Par exemple à la page 8-130 de l'étude d'impact, il est indiqué que « 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 Groupe de travail sur le transport maritime et la protection des mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent (G2T3M). Les recommandations issues de cet exercice seront considérées par Port de

Saguenay dans le cadre de sa gestion du trafic maritime ». N'ayant aucun détail sur ces recommandations, il est impossible de comprendre comment elles permettent de réduire les effets.

À la page 8-156, le promoteur mentionne que : « 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. » Parcs Canada mentionne qu'il n'y a pas à ce jour de recommandations de vitesse dans l'habitat du béluga.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter les recommandations du G2T3M et expliquer spécifiquement comment ces recommandations permettent d'atténuer les effets.

B) Produire une revue de littérature exhaustive des mesures d'atténuation liées au bruit subaquatique causé par les activités bruyantes (forage, battage et vibrofonçage des pieux et dynamitage en berge).

C) Proposer des mesures d'atténuation techniquement réalisables et tenir compte des conditions particulières retrouvées sur le site de construction, telles la vitesse des courants, la présence de marée, la profondeur d'eau, etc. Par exemple, si le promoteur entend déployer un rideau de bulles pour atténuer le bruit subaquatique, il doit être en mesure de démontrer la possibilité technique de le faire dans une colonne d'eau de plus de 20 m et il doit discuter de l'efficacité d'une telle mesure par rapport au courant, à la marée, etc.

RÉPONSE :

R 98A

À notre connaissance, aucune recommandation en regard de l'atelier portant sur le bruit n'a encore été rendue publique à ce jour, ainsi qu'aux travaux actuellement en cours, notamment par le MPO et le G2T3M, concernant spécifiquement le bruit subaquatique pour la rivière Saguenay.

R 98B

La section qui suit résume les principales approches permettant d'atténuer le bruit subaquatique causé par les activités de construction et de réduire le périmètre dans lequel ce bruit est susceptible de nuire à la faune aquatique.

Méthodes alternatives au battage

Dans la mesure où l'équipement de battage utilisé le permet, il est parfois possible d'ajuster les paramètres de battage de manière à réduire l'intensité du bruit généré. Par exemple, la prolongation du temps d'impact permet non seulement de réduire l'intensité sonore, mais également de déplacer le pic vers des fréquences plus basses et généralement moins dommageables pour la faune marine (Elmer *et al.* 2006; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009). Les gains peuvent toutefois s'avérer minimes, ce qui justifie de considérer des méthodes de fonçage alternatives, telles que le fonçage par vibration, par pression ou par vissage.

Le vibrofonçage représente souvent une alternative moins bruyante que le battage (Illinworth et Rodkin 2007; Wang *et al.* 2014; Dahl *et al.* 2015). À titre comparatif, Carr *et al.* (2006) ont estimé à 164 dB re 1 µPa @ 1 m le niveau sonore généré par le vibrofonçage et à 216 dB re 1 µPa @ 1 m celui du battage de palplanches. Le bruit aérien généré par le vibrofonçage étant généralement moindre que pour le battage, de même que celui transmis dans l'eau, cette technique est souvent favorisée. Suivant les substrats

rencontrés, le fonçage peut parfois être amorcé par vibrofonçage, de manière à réduire la durée du battage s'il s'avère requis pour terminer les travaux (Nedwell et Howell 2004; Carr *et al.* 2006).

Peu de résultats de mesures *in situ* des pressions sonores générées par l'enfoncement de pieux par vissage ont été publiés jusqu'à maintenant. Par exemple, Dazey *et al.* (2012) rapportent des pressions sonores (SPL) allant de 121,0 à 184,5 dB re 1 µPa à la source lors du forage et du vissage de pieux. Nos propres mesures, réalisées dans le cas d'un projet de terminal maritime dans la Baie-des-Chaleurs (WSP 2015), suggèrent aussi qu'il peut s'agir d'une approche relativement silencieuse, avec des pressions sonores de l'ordre de 150 à 175 dB re 1 µPa à la source. Il s'avère néanmoins difficile de généraliser ces résultats, étant donné le peu de données publiées et les variations pouvant notamment résulter de la profondeur des forages, des irrégularités du substrat foré et de la vitesse de rotation des pieux. Les données relatives au forage en mer révèlent néanmoins des pressions sonores relativement faibles en comparaison avec les activités de battage de pieux (Illinworth et Rodkin 2010; Willis *et al.* 2010; Broudic *et al.* 2014).

Méthodes de confinement ou de réduction du bruit

L'utilisation de barrières d'atténuation sonore comprend le rideau de bulles traditionnel, ainsi que d'autres barrières acoustiques telles qu'une gaine de mousse installée autour des pieux, quoique cette dernière méthode s'applique mal aux palplanches (Elmer *et al.* 2006; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009; Elmer 2010). Les différentes approches disponibles agissent indépendamment pour la plupart, ce qui peut permettre une réduction de l'ordre de 15 à 45 dB re 1 µPa lorsqu'on les utilise en combinaison.

Rideau de bulles

Le rideau de bulles représente l'option la plus souvent utilisée pour atténuer la propagation du bruit causé par le battage de pieux ou de palplanches. Il s'agit essentiellement de souffler de l'air, à l'aide d'un compresseur, dans un réseau de tubulures trouées qui encerclent la base de la structure à enfoncer, de manière à créer un rideau de bulles qui interfèrent avec la propagation du son provenant du battage. Les premières tentatives en ce sens ont été réalisées dans un projet impliquant de battage de pieux en milieu marin à Hong-Kong (Wursig *et al.* 1999), où les rideaux de bulles avaient permis une faible réduction de 3 à 5 dB. L'approche s'est toutefois grandement améliorée depuis (ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009). Nos propres mesures montrent d'ailleurs que l'atténuation par le rideau de bulles se fait surtout sentir pour les bandes de fréquences allant de 300 Hz à 8 000 Hz, atteignant jusqu'à 15 à 20 dB re 1 µPa pour les fréquences situées entre 500 Hz et 5 000 Hz (WSP 2015). Reyff (2003, 2009) rapporte pour sa part des réductions de l'ordre de 20 à 30 dB re 1 µPa à courte distance de pieux, c'est-à-dire dans la zone où le bruit risque le plus de causer la mortalité ou des blessures aux poissons.

Illinworth et Rodkin (2010) ont pour leur part mesuré des atténuations de l'ordre de 3 à 35 dB re 1 µPa, selon que le rideau de bulles était confiné ou non dans une gaine. Il est à noter que le recours à une gaine ou à un caisson de confinement des bulles s'avère particulièrement utile, voire essentiel, dans les secteurs à forts courants.

Au cours des dernières années, l'idée d'utiliser des ballons gonflés d'air retenus par des filets de pêche a été testée, en remplacement des rideaux de bulles traditionnels, pour atténuer les bruits d'impact du battage de pieux (Elmer 2010). L'utilisation de ballons revêt plusieurs avantages, dont :

- → des effets d'atténuation pouvant atteindre -40 dB dans la fourchette de 50 à 5 000 Hz;
- → de subir peu d'influence des marées et des courants;
- → d'éliminer le besoin de compresser de l'air en continu;

→ d'être utilisable autant à l'intérieur du pieu qu'en tant qu'enveloppe extérieure ou comme couverture de fond (Elmer 2010).

Ce système, en voie d'être breveté, semblerait également moins coûteux que les rideaux de bulles traditionnels, mais nous n'avons pas trouvé d'exemple concret de son utilisation.

Caissons et coffrages

Bien que plus coûteuse que le rideau de bulles, l'installation de coffrages ou de caissons autour de la zone de travaux et l'assèchement de celle-ci constituent la meilleure approche pour isoler les travaux du milieu aquatique ambiant et réduire au minimum la propagation du bruit dans celui-ci (ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009). Les résultats atteints sont semblables ou supérieurs à ceux d'un rideau de bulles d'épaisseur équivalente. Si le caisson ou le coffrage ne peut être asséché, l'utilisation complémentaire d'un mur de bulles dans celui-ci donne aussi de bons résultats (ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009).

Gaines isolantes

Les gaines isolantes sont généralement des tubes creux de diamètre supérieur à celui du pieu et dans lequel le pieu est inséré durant le fonçage. La gaine est normalement vidée de son eau préalablement au fonçage, de manière à créer un mur d'air entre le pieu et l'eau ambiante. Il s'agit d'une approche semblable à celle des coffrages ou des caissons à sec, mais de moindre efficacité vu la plus faible épaisseur du mur d'air. Les résultats atteints sont toutefois semblables ou supérieurs à ceux d'un rideau de bulles d'épaisseur équivalente (ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009). Une méthode voisine, qui consiste à envelopper le pieu foncé par un tube de plus grand diamètre, mais sans le vider de son eau ni y injecter de bulles, permet pour sa part une réduction du bruit de 4 à 8 dB re 1 µPa (Illinworth et Rodkin 2010). Il s'agit toutefois d'une méthode difficilement applicable aux palplanches.

Coussins amortisseurs

Les cousins amortisseurs sont des pièces de bois, de nylon ou de micarta (composite de papier ou de coton et de résine) qui sont installés au sommet du pieu ou de la palplanche afin d'atténuer le bruit généré par le battage. Selon leur composition, ils permettent une atténuation sonore de l'ordre de 4 à 26 dB re 1 µPa. Ils peuvent être utilisés en complément d'autres mesures d'atténuation, comme le mur de bulles, mais leur faible durabilité est à considérer (ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin 2009).

Démarrage graduel des travaux

Dans tous les cas, qu'il s'agisse de battage, de vibrofonçage ou de toute autre activité bruyante accompagnée ou non de mesures d'atténuation sonore, le démarrage graduel des travaux peut réduire l'impact des bruits forts sur la faune aquatique, en permettant à celle-ci de s'éloigner de la zone de travaux avant que les pressions sonores n'atteignent leur maximum.

C) Proposer des mesures d'atténuation techniquement réalisables et tenir compte des conditions particulières retrouvées sur le site de construction, telles la vitesse des courants, la présence de marée, la profondeur d'eau, etc. Par exemple, si le promoteur entend déployer un rideau de bulles pour atténuer le bruit subaquatique, il doit être en mesure de démontrer la possibilité technique de le faire dans une colonne d'eau de plus de 20 m et il doit discuter de l'efficacité d'une telle mesure par rapport au courant, à la marée, etc.

R 98C

Étant donné les courants et les berges abruptes au site prévu pour l'implantation des infrastructures portuaires (NRC 2016), plusieurs mesures d'atténuation du bruit, comme des travaux en caissons, seraient

techniquement ou économiquement irréalisables dans le cadre de ce projet. Le cas échéant, l'installation d'un mur de bulles serait envisageable si la présence fréquente de mammifères marins le justifiait. Toutefois, dans la mesure où la présence de bélugas est rare aux environs de la zone de construction prévue, nous préconisons *a priori* la mise en place de mesures simples et facilement réalisables, soit :

- La mise en place d'une surveillance visuelle de la présence de bélugas à l'intérieur d'une zone d'exclusion de 600 m, mais pouvant être moindre en fonction des modes de construction retenus et des intensités sonores générées. Cette surveillance sera réalisée par du personnel qualifié et visera à interrompre les travaux dès qu'un béluga pénétrerait la zone d'exclusion. Les travaux ne seraient repris qu'après confirmation que l'animal a quitté cette zone.
- Le démarrage graduel des travaux bruyants, tels que le vibrofonçage et le battage, de manière à permettre à la faune aquatique (et mammifères marins) de s'éloigner de la zone critique.

Ces mesures ont déjà été abordées dans l'ÉIE.

QUESTION ACEE 99

CONTEXTE

Effets cumulatifs – Bélugas

L'analyse des effets cumulatifs associés au trafic maritime réalisé dans l'habitat essentiel du béluga (zone élargie) et plus particulièrement les secteurs hautement fréquentés par le béluga tels l'embouchure du Saguenay et la baie Sainte-Marguerite, partie intégrante de l'habitat essentiel est incomplète. Il est nécessaire qu'une étude sur les effets cumulatifs beaucoup plus approfondie soit menée notamment sur les risques de collision et de mortalité, la modification de l'environnement acoustique subaquatique en lien avec le trafic maritime, et sur la disponibilité de la nourriture.

Le fjord du Saguenay est un écosystème marin qui présente des conditions océanographiques particulières (stratification verticale, parois verticales rocheuses, épais fond de sédiments, étroit de quelques 1 à 2 km) pour la propagation des ondes sonores sous-marines. Ces conditions doivent être prises en compte dans tout travail d'acoustique sous-marine dans le fjord du Saguenay.

Le béluga est une espèce de mammifères marins considérée comme une des plus loquaces. Les sons et l'environnement sonore sont essentiels à la réalisation de ses fonctions vitales. Toute étude de l'impact de bruits anthropiques sur le béluga doit considérer les effets tant dans la bande de fréquences audibles, que dans la bande de fréquences des clics ultrasoniques. De plus, le béluga utilise complètement les trois dimensions du fjord, d'amont en aval et de la surface jusqu'au fond. Par conséquent, les mesures, les estimations et les impacts des sources de bruit doivent couvrir toute la colonne d'eau et être représentatifs des variations longitudinales amont-aval et latérales.

Étant donné que plusieurs projets futurs risquent d'augmenter le trafic maritime sur le Saguenay et que plusieurs de ces projets sont reliés de façon directe ou indirecte à l'Administration portuaire de Saguenay, cette étude sur les effets cumulatifs devrait contribuer à la gestion du trafic maritime dans la portion de l'habitat essentiel du béluga située dans le Saguenay, notamment en proposant des périodes de restriction, des couloirs de circulation, des mesures pour diminuer le bruit des navires en circulation, à quai ou à l'ancre, etc.

Dans son analyse des effets cumulatifs, le promoteur doit appuyer ses hypothèses sur des sources scientifiques reconnues. Le promoteur prendra en considération les commentaires suivants :

- L'augmentation du trafic maritime est sous-estimée dans l'étude d'impact. Le scénario d'augmentation de la navigation sur le Saguenay s'appuie sur la fréquentation d'un seul usager pour le terminal en rive

nord, la minière Arianne Phosphate, avec un maximum estimé de 60 vraquiers par an. Si un ou plusieurs autres usagers s'ajoutaient, l'augmentation du trafic pourrait être bien plus importante. De plus, le promoteur doit tenir compte de la Stratégie maritime du Québec et des récentes annonces faites concernant l'intention de développer une zone industrialo-portuaire à la Ville de Saguenay. Il serait également pertinent d'ajouter des informations sur l'augmentation attendue de la présence et de l'utilisation des remorqueurs (pour les différents projets).

- Dans la section 12.7.1, le promoteur laisse entendre qu'« environ 5 % de la population (des bélugas) fréquente le Saguenay » et il s'appuie sur Michaud (2014).

  Selon les commentaires sur l'étude d'impact reçus de Robert Michaud du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM, 18 octobre 2016), cette interprétation est erronée : « s'il est vrai qu'à tout instant, on peut s'attendre à y trouver quelque 5 % des effectifs de la population, d'une journée à l'autre ce ne sont pas toujours les mêmes individus qu'on retrouve dans le Saguenay (données non publiées). … À partir des données recueillies sur la structure sociale et les aires vitales (home range) des bélugas reconnaissables individuellement et suivis à l'aide de la photo-identification …, il est possible d'estimer entre 33 et 66 % la proportion des bélugas du Saint-Laurent qui utilisent régulièrement le Saguenay (données non publiées) ».Nous invitons le promoteur à prendre connaissance des commentaires du GREMM.

- Section 12.6.1 (p. 12-36) de l'étude d'impact :

  « Ces collisions sont plus fréquentes là où se concentrent les mammifères marins, mais également le trafic maritime. »
  Le promoteur doit tenir compte que selon l'examen des carcasses de béluga entre 1983 et 2012, 4% des mortalités dont la cause a pu être identifiée peuvent être attribuées à des collisions avec des embarcations (Lair, S.,Martineau, D., Measures, L.N. 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+37p.).

- Section 12.6.1 (p. 12-36) de l'étude d'impact :

  « 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 promoteur réfère à de seconde et troisième sources. Le promoteur doit référer aux sources originales et à la littérature scientifique primaire lorsque cela est possible. Le promoteur doit appuyer ses seuils sur des références scientifiques primaires.

- Section 12.6.1 (p. 12-36) de l'étude d'impact :

  Le tronçon du Saguenay faisant partie du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent est, dans une certaine mesure, comparable au sud de l'île Rouge. Il s'agit d'aires de fréquentation intensive du béluga, notamment par les femelles et leurs jeunes et il y a relativement peu de trafic maritime, du moins par rapport à d'autres secteurs de leur habitat essentiel. Le promoteur doit tenir compte dans son analyse de l'augmentation du trafic maritime dans le Saguenay, de l'avis scientifique sur la déviation du trafic au sud de l'île Rouge (MPO. 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.).

- Page 12-40 de l'étude d'impact :

  « 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. »

Le promoteur n'a pas précisé la source de données et fournit l'analyse sur laquelle repose cette conclusion.

- Page 12-40 de l'étude d'impact :

  « 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. » Le promoteur devra considérer les résultats de Gervaise *et al.* (2012) qui indique que, 50% du temps, le potentiel de communication du béluga est réduit à moins de 30 % de ce qu'il serait sous des conditions sans bruit anthropique (Gervaise, C., Simard, Y., Roy, N., Kinda, B., and Menard, N. 2012. Shipping noise in whale habitat: characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay - St. Lawrence Marine Park hub. J. Acoust.Soc. Am. 132: 76-89).

- Page 12-40 de l'étude d'impact :

  « 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. » Le promoteur, dans son analyse des effets cumulatifs, doit tenir compte de l'incertitude concernant la propagation du son dans le Saguenay qui est pour l'instant mal connue et que des études pour la caractériser sont en cours.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit compléter l'analyse des effets cumulatifs sur le béluga, en répondant aux deux questions fondamentales suivantes :

- Quelle proportion de la population de bélugas sera exposée à l'augmentation du trafic maritime, à des sources d'émissions sonores subaquatiques ou à tout autre changement à l'environnement (déversement, perte de nourriture) dans le Saguenay ?
- Est-ce que cette exposition est susceptible d'avoir un effet sur la reproduction, la santé ou la survie des bélugas?

Pour y arriver, le promoteur doit :

A) Réviser le nombre de navires anticipés dans le futur en considérant :
   - la capacité maximale d'utilisation du terminal maritime multi-usager en rive nord du Saguenay;
   - les projets prévus au quai de Tadoussac par la Société des traversiers du Québec et le projet Énergie Saguenay;
   - l'augmentation des navires qui pourrait être liée à la Stratégie maritime du Québec, etc.

B) Documenter la répartition saisonnière des navires qui circuleront sur le Saguenay (notamment au nouveau terminal Saguenay).

C) Documenter les risques de mortalité pour le béluga reliés aux collisions avec les navires.

D) Documenter l'accroissement de l'exposition des bélugas au bruit lié à la navigation qu'auront dans le Saguenay les navires typiques de ses activités, dans les différentes régions du fjord, incluant l'habitat essentiel. L'exposition au bruit se décrit par les niveaux sonores aux différentes fréquences et ses caractéristiques dans le temps et dans l'espace tridimensionnel. Le promoteur devra donc quantifier à l'aide de mesures prises sur le terrain :
   - les niveaux sonores produits par les bateaux aux différentes fréquences;
   - la durée d'exposition des bélugas au bruit et l'étendue spatiale 3D;

- l'augmentation des périodes de temps bruyant pour les bélugas liées à la navigation (par rapport aux périodes sans bruit lié à la navigation).

E) Documenter les effets cumulatifs des projets sur les ressources alimentaires du béluga en tenant compte entre autres :

- de l'effet des projets sur les aires de fraie du capelan (et les autres proies), qui joue un rôle primordial dans l'ensemble de l'écosystème du parc marin;
- de l'érosion des berges par le batillage et la fragmentation de la glace en hiver, par le trafic maritime anticipé, notamment pour le secteur de la baie Sainte-Marguerite, puisque ces effets peuvent influencer la disponibilité des proies préférentielles du béluga.

F) Présenter des mesures d'atténuation qui pourraient être mises en place en lien avec l'accroissement du trafic maritime causé par le projet afin de diminuer les effets cumulatifs sur le béluga.

Le promoteur est invité à consulter la littérature scientifique concernant les méthodes d'analyse des effets cumulatifs sur les mammifères marins de projets impliquant une augmentation du trafic maritime. Lesage *et al.* (2013) propose un cadre provisoire d'évaluation des effets cumulatifs que devrait considérer le promoteur.

RÉPONSE :

A) Réviser le nombre de navires anticipés dans le futur en considérant :

- la capacité maximale d'utilisation du terminal maritime multi-usager en rive nord du Saguenay;
- les projets prévus au quai de Tadoussac par la Société des traversiers du Québec et le projet Énergie Saguenay;
- l'augmentation des navires qui pourrait être liée à la Stratégie maritime du Québec, etc.

R 99A

En premier lieu, nous tenons à mentionner que les projections qui suivent sont basées sur les projets connus actuellement et qui sont à divers stades d'avancement, en plus de prévisions hypothétiques pour tenir compte des facteurs demandés. Il faut donc faire la lecture de ces données en gardant à l'esprit qu'il s'agit d'un scénario extrême maximal dont les chances de réalisation combinées, bien que souhaitables pour le développement économique régional, sont difficilement quantifiables et laissées au jugement du lecteur.

Tel que mentionné en réponse de la question 8A, la capacité maximale du terminal maritime en rive nord est estimée à 140 navires annuellement, dont 60 navires pour la minière Arianne Phosphate qui a reçu un décret du Gouvernement du Québec (1139-2015) pour la réalisation de son projet.

Selon l'étude d'impact de la Société des traversiers du Québec (STQ)[4], la moyenne du nombre de traverses à l'embouchure du Saguenay pour les cinq dernières années est de 41 648 passages effectués (tableau 99A-1). Toutefois, le remplacement des navires est prévu. Deux traversiers remplaceront les trois actuellement en opération (en été), ce qui influencera à la baisse le nombre de traverses annuellement. Il y aura donc une diminution du nombre de traversées par année à Tadoussac, mais il n'est pas possible de le quantifier actuellement étant donné que c'est une information de nature confidentielle pour la Société des traversiers du Québec (STQ).

[4] http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/quai_tadoussac/documents/DA12.8.pdf

Tableau 99A-1. Nombre de traversées effectuées à la traverse maritime Baie-Sainte-Catherine / Tadoussac entre 2007 et 2015

	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Prévues	40 465	38 801	39 051	39 096	39 823	41 321	42 999	43 364
Effectuées	40 346	38 604	38 802	38 706	39 442	41 051	42 595	42 759
Annulées	119	197	255	390	381	576	513	1 103
Supplémentaires	396	1 844	1 864	1 916	1 242	306	109	498

Source : STQ, Rapports d'activité 2007-2008 à 2014-2015.

La livraison de ces deux nouveaux navires, qui devait se faire en 2015, a été retardée jusqu'en 2018. Avec une capacité d'accueil de 440 passagers et 110 automobiles, et une charge utile presque doublée à 1 150 tonnes, les nouveaux navires compteront chacun huit rangées de véhicules sur deux ponts et pourront ainsi accueillir à leur bord près de 50 % plus de véhicules par rapport aux traversiers actuels. Mesurant 92 m de longueur, ces nouveaux navires seront propulsés au gaz naturel liquéfié (GNL).

En basse saison, l'utilisation des nouveaux navires va permettre d'accroître la capacité d'accueil, mais n'aura pas d'impact significatif sur la fréquence et le nombre de traversées. En forte saison, la fréquence des traversées durant la nuit et en début de matinée devrait rester la même, compte tenu du faible achalandage. En période de pointe, soit entre 10h00 et 17h00, l'utilisation de deux navires plus performants, au lieu de trois, aura des répercussions sur la définition de l'horaire. L'impact sur le nombre de traversées devrait cependant être marginal. L'impact va surtout se faire sentir au niveau de la nouvelle logistique qu'imposera l'utilisation de deux navires au lieu de trois. La fréquence des traversées, qui était d'une aux 13 minutes environ, devrait diminuer et réduire ainsi les contraintes à la circulation longitudinale des navires sur le Saguenay.

Tel que présenté à la section 12.3.2 (p. 12-30) de l'ÉIE, le projet de GNL Québec propose un scénario d'ajout de 160 navires annuellement. Précisons que GNL Québec est l'entité faisant la promotion du projet et que Énergie Saguenay est le nom du projet. Donc, on parle ici du même projet et il a été considéré dans nos prévisions de navigation maritime future dans la section 12.3.2 de l'ÉIE.

Au moment du dépôt de l'ÉIE le 1er juin 2016 et du dépôt des renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'ÉIE le 29 août 2016, des projets comme celui de Métaux BlackRock n'avaient pas encore été confirmés et n'ont pas été inclus dans les possibilités de navigation future. Puisque le projet a par la suite été annoncé officiellement, nous pouvons ajouter ce projet à l'évaluation de la navigation future sur le Saguenay. Ce projet générera un trafic maritime d'environ 20 navires sur le Saguenay à partir de 2019 selon leur échéancier.

Dans le cadre de la stratégie maritime du Québec, l'APS (Port de Saguenay) s'est vu attribuée le titre de Zone industrialo-portuaire (ZIP). Cette dénomination pourrait favoriser l'implantation de certains projets au terminal maritime de Grande-Anse. Pour représenter ce potentiel, nous pouvons penser que dans un horizon de 10-15 ans, 50 navires supplémentaires pourraient être accueillis à nos installations en plus du nombre reçu actuellement et présenté à la section 12.3.2 de l'ÉIE.

Du côté des croisières, l'année 2017 sera marquée par l'accueil de plus de 50 navires au quai de Bagotville (Agélisas-Lepage). L'APS prévoit une croissance du nombre de navires de croisières dans les années futures, entre autres en période estivale. On suppose donc que jusqu'à 75 navires de croisières pourraient fréquenter le Saguenay sur une base annuelle.

Finalement, récemment la minière Arianne Phosphate a émis un communiqué de presse[5] annonçant la signature d'un protocole d'entente avec Rio Tinto concernant le partage éventuel de services maritimes. Ce protocole prévoit des discussions concernant l'utilisation des navires desservant Rio Tinto par Arianne pour acheminer son concentré d'apatite aux marchés internationaux. Ainsi, les navires servant à acheminer les matières premières dans les installations de Rio Tinto pourraient éventuellement repartir de la rivière Saguenay chargés du concentré d'apatite d'Arianne Phosphate.

Le tableau 99A-2 récapitule les perspectives de développement par quai. Le tableau 12-6 de la page 12-30 de l'ÉIE présentait un scénario réaliste pour l'horizon 2020. Dans le cas présent, nous présentons un scénario maximal pour l'horizon 2030. Bien qu'une éventuelle entente entre Arianne Phosphate et Rio Tinto soit des plus plausibles, le tableau n'a pas pris en considération le retrait de 60 navires pour le terminal en rive nord du Saguenay; il s'agit ainsi d'un « pire scénario ».

Tableau 99A-2. Perspectives de fréquentation maximale aux quais sous la juridiction de l'APS, à l'horizon 2030

Quai	Nombre actuel de navires	Scénario réaliste (prévision) selon l'étude d'impact de juin 2016 (prévision 2020)	Scénario maximal révisé en fonction de nouvelles informations (horizon 2030)
Marcel-Dionne (Grande-Anse)	50[1]	55[2]	120[5]
Terminal rive nord	0	60	140[6]
GNL Québec	0	160[3]	160[3]
Quai de Bagotville (Agélisas-Lepage)	35	45	75
Duncan (Rio Tinto)	140	140[4]	140[4]
TOTAL	**225**	**460**	**635**

[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.

[5] Comprend le projet de Métaux BlackRock et une prévision pour d'autres projets potentiels dans la ZIP.

[6] Correspond au scénario de projets potentiels élaboré en réponse à la question 8A.

B) Documenter la répartition saisonnière des navires qui circuleront sur le Saguenay (notamment au nouveau terminal Saguenay).

R 99B

Nous avons établi un scénario de répartition par saison du trafic maritime. Ce scénario, basé sur les informations disponibles, est présenté au tableau 99A-3. Les prémisses qui ont contribué à établir ce scénario de répartition sont les suivantes :

- → Quai de Grande-Anse : répartition basée sur l'expérience des années passées.
- → Terminal en rive nord : deux gros projets miniers stables toute l'année et fréquence un peu plus grande en printemps/été pour les deux autres projets.

[5] http://www.arianne-inc.com/fr/salle-de-presse/communiques-de-presse/arianne-et-rio-tinto-discutent-pour-optimiser-le-transport-maritime

- GNL : stable toute l'année.
- Quai de Bagotville (Agélisas-Lepage) : grande concentration en septembre et octobre et étalement d'une partie en été.
- Duncan (RT) : stable toute l'année (données non disponibles).

Tableau 99A-3. Répartition par saison du trafic maritime

Quai	Déc. - Janv. - Fév. 90 jours	Mars - Avril - Mai 92 jours	Juin - Juil. - Août 92 jours	Sept. - Oct. - Nov. 91 jours
Marcel-Dionne (Grande-Anse)	15 % 19 navires	25 % 30 navires	30 % 36 navires	30 % 35 navires
Terminal rive nord	24 % 33 navires	26 % 36 navires	26 % 37 navires	24 % 34 navires
GNL Québec	25 % 40 navires	25 % 40 navires	25 % 40 navires	25 % 40 navires
Quai de Bagotville (Agélisas-Lepage)	0 % 0 navire	7 % 5 navires	27 % 20 navires	66 % 50 navires
Duncan (Rio Tinto)	25 % 35 navires	25 % 35 navires	25 % 35 navires	25 % 35 navires
TOTAL	**20 % 127 navires**	**23 % 146 navires**	**26 % 168 navires**	**31 % 194 navires**
Moyenne	**1,41 navire/jour 1 navire/17,0 h**	**1,59 navire/jour 1 navire/15,1 h**	**1,83 navire/jour 1 navire/13,1 h**	**2,13 navires/jour 1 navire/11,3 h**

Les renseignements sur les types de navires ainsi que sur les déplacements du trafic maritime proviennent de la base de données du Système d'information sur la navigation maritime (INNAV) de la Garde côtière canadienne. Nous avons analysé cette base de données de juin 2004 à mars 2016 et les résultats de la répartition du trafic maritime transitant par le Saguenay correspondent aux moyennes ci-haut calculées. En effet, la répartition saisonnière des navires qui ont voyagé sur le Saguenay durant cette période se présente comme suit :

- Décembre-Janvier-Février : 19 %
- Mars-Avril-Mai : 23 %
- Juin-Juillet-Août : 26 %
- Septembre-Octobre-Novembre : 32 %

La répartition future sera vraisemblablement très semblable à la répartition observée de 2004 à 2016. Sur une base mensuelle (tableau 99A-4), entre 2004 et 2016, on peut remarquer que le Saguenay est moins fréquenté durant les mois de janvier, février et mars (moyenne de 25 à 28 navires par mois) alors que les mois de septembre et octobre sont les plus achalandés (moyenne de 45 à 54 navires par mois). Une analyse plus complète des données a aussi permis de mettre à jour le tableau 12-9 de l'ÉIE sur le portrait annuel des mouvements de navires (section 12.6.5). Le tableau 99A-5 présente ces données à jour.

Sur la base de ces données, il est possible de constater que, pour l'ensemble de la période comprise entre 2004 et 2016, aucun mouvement de navires n'a été constaté sur le Saguenay dans près de 35 % des journées, alors qu'un seul navire a été enregistré dans plus de 30 % des 4 278 jours de la période et que deux à trois mouvements de navires ont été observés dans près de 30 % de ces jours.

Tableau 99A-4. Nombre mensuel de mouvements de navires sur le Saguenay entre 2004 et 2016

Mois	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total	Moyenne
Janvier		21	25	17	30	30	24	25	26	34	25	17	23	**297**	**24,8**
Février		27	21	22	20	24	22	30	19	25	29	21	28	**288**	**24,0**
Mars		31	32	35	23	26	27	24	24	21	31	32	9	**315**	**27,8**
Avril		35	36	38	57	54	38	41	29	33	28	33		**422**	**38,4**
Mai		51	32	41	44	40	46	33	40	55	40	41		**463**	**42,1**
Juin	11	53	34	34	40	33	35	35	37	49	37	54		**452**	**40,1**
Juillet	37	36	30	42	55	33	38	33	30	51	39	48		**472**	**39,3**
Août	30	33	39	44	41	23	35	40	43	28	46	47		**449**	**37,4**
Septembre	35	39	39	30	46	43	42	56	54	52	47	59		**542**	**45,2**
Octobre	33	41	53	49	47	63	59	60	52	60	73	60		**650**	**54,2**
Novembre	35	39	47	34	44	43	39	37	40	38	34	31		**461**	**38,4**
Décembre	46	45	41	37	32	25	53	40	25	27	28	31		**430**	**35,8**
Total	**227**	**451**	**429**	**423**	**479**	**437**	**458**	**454**	**419**	**473**	**457**	**474**	**60**	**5241**	**450**

Valeur considérée dans le calcul de la moyenne

Tableau 99A-5. Portrait des mouvements annuels de navires sur le Saguenay (juin 2004 à mars 2016)

Année	Nombre de jours	Nombre de jours comptant x mouvements de navires											Nombre total de mouvements
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2004	193	67	62	37	18	8	1						227
2005	365	118	115	77	39	15	1						451
2006	365	121	122	83	24	11	3					1	429
2007	365	136	107	71	36	9	6						423
2008	366	126	95	80	42	17	6						479
2009	365	126	122	68	27	14	7		1				437
2010	365	119	107	87	38	10	3			1			458
2011	365	129	107	71	38	12	5	3					454
2012	366	135	108	74	36	10	3						419
2013	365	119	115	72	33	19	4	2	1				473
2014	365	133	100	69	40	17	5	1					457
2015	365	122	112	66	39	19	5	2					474
2016	68	31	22	9	4	2							60
Total (jrs)	**4 278**	**1 482**	**1 294**	**864**	**414**	**163**	**49**	**8**	**2**	**1**	**0**	**1**	
Répartition (%)		**34,64 %**	**30,25 %**	**20,20 %**	**9,68 %**	**3,81 %**	**1,15 %**	**0,19 %**	**0,05 %**	**0,02 %**	**0,00 %**	**0,02 %**	
Nombre moyen de jours/an		**126**	**110**	**74**	**36**	**14**	**4**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**450**
Total (mouv.)		**0**	**1 294**	**1 728**	**1 242**	**652**	**245**	**48**	**14**	**8**	**0**	**10**	**5 241**

R 99B (suite)

Ces données illustrent bien l'intensité faible jusqu'à présent du trafic maritime sur l'ensemble de cette section de 110 km du Saguenay. De fait, les journées ayant enregistré plus de quatre mouvements de navires comptent pour à peine 1,5 % des cas. Les seules journées où huit à dix mouvements de navires avaient été observés simultanément sur le Saguenay ont été enregistrées respectivement en octobre 2010 et août 2006.

Compte tenu, d'une part, des observations concernant les mouvements de navires commerciaux et, d'autre part, des perspectives de trafic anticipées dans un horizon de moyen terme, il n'y a pas réellement de problématique quant à la manœuvrabilité des navires par rapport à l'intensité du trafic. Tout au plus, on pourra assister à une diminution des jours sans mouvements de navires et à une augmentation de la fréquence des jours comptant de un à quatre mouvements de navires.

C) Documenter les risques de mortalité pour le béluga reliés aux collisions avec les navires.

D) Documenter l'accroissement de l'exposition des bélugas au bruit lié à la navigation qu'auront dans le Saguenay les navires typiques de ses activités, dans les différentes régions du fjord, incluant l'habitat essentiel. L'exposition au bruit se décrit par les niveaux sonores aux différentes fréquences et ses caractéristiques dans le temps et dans l'espace tridimensionnel. Le promoteur devra donc quantifier à l'aide de mesures prises sur le terrain :

- les niveaux sonores produits par les bateaux aux différentes fréquences;
- la durée d'exposition des bélugas au bruit et l'étendue spatiale 3D;
- l'augmentation des périodes de temps bruyant pour les bélugas liées à la navigation (par rapport aux périodes sans bruit lié à la navigation).

R 99C et D

En réponse à cette question, des prises de mesures sur le terrain sont prévues dès que les conditions le permettront au printemps 2017. Un protocole a été préparé à cette fin et transmis au MPO pour commentaires. Les résultats seront transmis aussitôt qu'ils auront été recueillis et analysés. Nous prévoyons les livrer en mai 2017.

E) Documenter les effets cumulatifs des projets sur les ressources alimentaires du béluga en tenant compte entre autres :

- de l'effet des projets sur les aires de fraie du capelan (et les autres proies), qui joue un rôle primordial dans l'ensemble de l'écosystème du parc marin;
- de l'érosion des berges par le batillage et la fragmentation de la glace en hiver, par le trafic maritime anticipé, notamment pour le secteur de la baie Sainte-Marguerite, puisque ces effets peuvent influencer la disponibilité des proies préférentielles du béluga.

R 99E

Capelan

Le site de fraie du Capelan répertorié par Lesueur (2004) est à plus de 12 km en amont du terminal projeté (voir carte 97-2). Les profondeurs des sites identifiés à cet endroit variaient entre 7 et 12 m. Selon Lesueur (2004), le capelan utilise les zones les plus profondes du Saguenay pour y déposer ses œufs. Entre Chicoutimi et Saint-Fulgence, les endroits les plus profonds correspondent à la voie maritime. Lors d'un échantillonnage réalisé en 1997, la source d'émission des larves de capelans n'a pu être localisée, mais leur dispersion indiquait qu'il pouvait s'agir d'un point situé à la hauteur de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord. Trois mentions de fraie possible du capelan ont été enregistrées entre Saint-Fulgence et Sainte-

Rose du Nord (sites non localisés). Durant leur première année de vie, les capelans peuvent migrer sur de grandes distances. Selon leurs observations, la plupart de capelans ayant éclos dans la portion supérieure du Saguenay ne contribueraient pas au stock de capelans observés dans la portion inférieure du Saguenay et dans son estuaire (Lazartigues *et al*. 2016). Les passages supplémentaires de navires ne modifieront pas ces frayères, compte tenu de leurs profondeurs et de leurs localisations.

Selon Michaud *et al*. (1995) les bélugas sont absents de la portion de l'estuaire en amont de la rivière Saguenay pendant les mois d'hiver et se concentreraient plutôt entre l'embouchure de la rivière Saguenay et Pointe-des-Monts. Tel que décrit dans l'ÉIE, en hiver, les bélugas se dispersent dans le golfe 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). En hiver, les navires entrant dans le Saguenay se rendent vers Grande-Anse (Port de Saguenay) ou le quai Duncan (Rio Tinto) et passent toujours dans un même chenal, ouvert par un brise-glaces de la Garde côtière canadienne. Dans les faits, la banquise de glace est généralement continue à partir de l'île Saint-Louis, un peu en amont de la baie Sainte-Marguerite. Cependant, les conditions entre ce point et Tadoussac sont très changeantes au courant de la saison glacielle (GCC 2017), variant de l'eau libre à un couvert de glace, bien que rarement en continu (banquise). À la lumière des études disponibles, la fragmentation de la glace par le passage de navires aurait ainsi un effet négligeable sur le béluga dans le Saguenay.

Érosion des berges

Le batillage est un phénomène connu pouvant contribuer à l'érosion des berges et pouvant ainsi, à certains endroits, modifier des habitats avec des activités biologiques pour certaines espèces. L'ÉIE a souligné qu'en raison de la forte dominance de falaises granitiques, l'effet du batillage se limite 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. Selon Villeneuve (2001), 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 seraient plutôt occasionnés par l'effet des vagues pouvant être générées de manière naturelle. Entre ces deux distances, la relation est linéaire. Bien que cette étude décrive le batillage en amont de Québec, nous estimons qu'elle fournit les bases d'une discussion réaliste. Dans les faits, les secteurs de baies ou de battures le long du Saguenay sont éloignés du chenal (tableau 99E). En considérant les grandes distances entre le chenal et les baies, l'effet du batillage est négligeable à ces endroits, par rapport à l'érosion qui pourrait être induite par le vent (vagues) ou les courants. De la même manière, l'effet de fractionnement de la glace par le passage de navire dans ce secteur ne sera pas amplifié. Rappelons aussi que la voie navigable du Saguenay doit être ouverte, sur sa majeure partie, par un brise-glaces durant la période hivernale. Ainsi, le trafic supplémentaire des navires associés au projet de terminal en rive nord du Saguenay, ou d'autres projets potentiels, n'occasionnera d'effet de batillage supplémentaire ni un fractionnement de la glace.

Tableau 99E. Distance entre les anses et baies par rapport au chenal de navigation du Saguenay

Site	Distance du chenal de navigation
Anse des roches	1,5 km
Anse Saint-Étienne	Près de 2,0 km
Baie Sainte-Marguerite	3,0 km du fond de la baie; 900 m à l'entrée de la baie; 500 à 700 m en amont et aval (berges rocheuses)
Anse Saint-Jean	Plus de 3 km
Baie Éternité	Plus de 3 km

F) Présenter des mesures d'atténuation qui pourraient être mises en place en lien avec l'accroissement du trafic maritime causé par le projet afin de diminuer les effets cumulatifs sur le béluga.

R 99F

En réponse à cette question, des prises de mesures sur le terrain sont prévues par l'APS dès que les conditions le permettront au printemps 2017, notamment afin de mesurer le niveau sonore d'un navire traversant certaines zones sensibles. Un protocole a été préparé à cette fin et transmis au MPO pour commentaires.

En parallèle, le MPO, dans le cadre de son mandat de protection et rétablissement des espèces en péril, conduit actuellement des recherches qui devraient éventuellement mener à proposer, entre autres, des mesures d'atténuation par rapport au dérangement potentiel généré par le transport maritime. Étant donné le niveau de connaissance actuel, il n'est donc pas possible pour l'APS de présenter des mesures d'atténuation en lien avec le transport maritime.

Par ailleurs, il est important de noter que le Saguenay en aval du Cap à l'Ouest ne fait pas partie de la zone de juridiction de l'APS. Les mesures qui pourraient éventuellement être proposées ne pourraient donc pas être appliquées par le promoteur, mais par d'autres instances et devront être discutées avec les experts concernés dans le but d'assurer la faisabilité et la sécurité du transport maritime.

QUESTION ACEE 100

CONTEXTE

Effets cumulatifs – Phoques communs

Le promoteur n'a pas fourni d'analyse des effets cumulatifs sur le phoque commun (section 11.4.3, page 37). Le phoque est présent non seulement dans la zone d'étude locale, mais également dans la zone élargie durant la période de reproduction. Les effets résiduels du projet sur le phoque commun pourraient entraîner des effets cumulatifs.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Produire une analyse des effets cumulatifs sur le phoque commun en tenant compte des commentaires formulés sur l'analyse des effets cumulatifs sur le béluga.

B) Présenter des mesures d'atténuation qui pourraient être mises en place en lien avec l'accroissement du trafic maritime causé par le projet afin de diminuer les effets cumulatifs sur le phoque commun.

RÉPONSE :

R 100A et B

Le phoque commun n'est pas une espèce avec un statut, mais il est observé dans le Saguenay jusque dans la zone d'étude locale (voir carte 97-1). Il est néanmoins considéré comme étant dans une situation fragile. Tel que vu au tableau 97B, la présence du phoque dans le Saguenay est surtout entre avril et octobre, avec une période d'accouplement et de mise bas de juin à juillet. Les sites sensibles, soit les aires de reproduction et les échoueries potentielles, sont localisés près de l'île Saint-Louis et la baie Sainte-Marguerite (60 km du terminal), puis un peu en aval de la baie Éternité (38 km du terminal). Le phoque commun est ainsi surtout présent un peu en amont de l'embouchure du Saguenay (Lavigueur *et al*. 1993).

L'accroissement du trafic maritime occasionné par le projet sera de 60 navires (scénario réaliste) à 140 navires (scénario horizon 2030) de plus sur le Saguenay, soit une augmentation de 1 à 2,7 navires par

semaine. Ce nombre de navires pourrait même diminuer, une fois les ententes pour l'utilisation des navires de Rio Tinto complétées (voir réponse de la question 99A). Ainsi, l'accroissement du trafic maritime causé par le projet n'entraînera pas d'effets cumulatifs sur le phoque commun.

Le promoteur offre de faire partie d'un comité qui pourrait être mis en place pour analyser et proposer les solutions potentielles aux instances gouvernementales concernées.

QUESTION ACEE 101

CONTEXTE

Description des communautés de poisson

Aucun inventaire de poissons marins n'a été réalisé au site du futur terminal et aucune caractérisation de l'habitat des trois espèces de loups en péril (atlantique, à tête large et tacheté) n'est présentée. On sait par ailleurs que des juvéniles de sébaste atlantique ont été observés sur le site lors des relevés de terrain. La description des communautés de poissons présentée ne permet pas de statuer sur l'importance de l'habitat du poisson à l'emplacement du futur quai. Il est donc difficile de conclure sur les effets du projet sur les poissons.

Par ailleurs selon l'avis des spécialistes du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, le bar rayé est présent de Jonquière à Tadoussac, de juin à octobre et les secteurs de Chicoutimi à Sainte-Rose et de la Baie Sainte-Marguerite sont les plus utilisés. Le niveau de la probabilité de présence du bar rayé dans la zone d'étude doit donc être considéré « élevé » contrairement à ce qui est énoncé dans le tableau 2 fourni dans Renseignements et clarification demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental (WSP, 2016).

Pour aider le promoteur à compléter la description des communautés de poisson, Parcs Canada a fourni une liste des espèces présentes dans le Saguenay (voir à l'Annexe I).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir les données d'observations fauniques associées aux espèces de poissons identifiées lors de la caractérisation vidéo réalisée lors des inventaires e la faune benthique : l'espèce, le nombre d'individus, le stade biologique, le numéro de transect ainsi que la profondeur. Pour ce faire, le promoteur présentera une mise à jour du tableau 13 de l'étude sectorielle n° 4, en incluant les observations fauniques associées aux espèces de poissons pour chacun des transects réalisés. Les données brutes seront fournies en annexe de ce tableau.

B) Décrire les secteurs (transects, profondeur, etc.) où des sébastes juvéniles ont été observés et fournir le nombre d'individus observés pour chacun de ces secteurs.

C) Fournir une description des habitats observés sur les vidéos, à partir des transects vidéo réalisés à 50 m et plus de profondeur et préciser s'ils correspondent à des habitats préférentiels pour les loups.

D) Réviser la description des communautés de poisson en considérant l'ensemble des renseignements spécifiés dans le contexte.

E) Réviser l'évaluation des effets du projet sur les poissons et, le cas échéant, proposer des mesures d'atténuation appropriées.

RÉPONSE :

A)	Fournir les données d'observations fauniques associées aux espèces de poissons identifiées lors de la caractérisation vidéo réalisée lors des inventaires e la faune benthique : l'espèce, le nombre d'individus, le stade biologique, le numéro de transect ainsi que la profondeur. Pour ce faire, le promoteur présentera une mise à jour du tableau 13 de l'étude sectorielle no 4, en incluant les observations fauniques associées aux espèces de poissons pour chacun des transects réalisés. Les données brutes seront fournies en annexe de ce tableau.

R 101A

La caractérisation par vidéo-remorquage permet de caractériser le milieu et non d'inventorier exhaustivement la faune. Par conséquent, les images permettent rarement de confirmer hors de tout doute l'identification d'une espèce. Le système d'éclairage permet de voir le milieu environnant, mais n'est pas ajusté selon la distance des organismes. Par conséquent, la couleur est souvent difficile à juger. De plus, aucun repère ne nous permettait lors de cette caractérisation de valider la taille des organismes. L'identification des stades de maturité des poissons ne peut donc être affirmée. L'identification ne peut donc s'effectuer que sur la base des critères morphologiques visibles (forme générale, position des nageoires, nombre et forme des nageoires, grosseur de l'œil, forme de la queue, présence de taches et couleur lorsque visible, etc.), et ce, selon la distance du poisson par rapport à la caméra. Le mouvement des poissons est parfois perceptible sans qu'une description du poisson soit possible. La caractérisation par vidéo-remorquage vise donc davantage à valider l'utilisation du milieu par le poisson et à caractériser l'habitat plutôt qu'à inventorier le milieu. Néanmoins, le tableau 101A (tableau 13 révisé de l'étude sectorielle nº 4) est présenté avec les informations concernant les observations de poissons (en gras pour chacun des segments) afin de démontrer la fréquence des observations.

Tableau 101A. Habitats sous-marins caractérisés et données d'inventaire de la faune benthique réalisé le long de transects parcourant la sous-zone aval (tableau 13 révisé du sectoriel nº 4)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T01	Transect localisé directement sur la position ciblée pour l'aménagement du quai en eaux profondes				
S-T01-1	6,9	-16,7 à -19,4	• Substrat à dominance de particules grossières de tailles variables (gravier, cailloux, galets, blocs) • Début de colonisation par la faune benthique à partir de 15 m de profondeur	• Présence de balanes sp. à partir de 15 m • À partir d'environ 20 m, les cérianthes du Nord sont présents dans les portions meubles ou les anfractuosités rocheuses • Présence d'étoiles de mer sp. et d'anémones • **Faune ichtyenne : deux poissons de petite taille et de couleur claire, forme apparentée à un petit gadiforme, observés sur le fond rocheux**	Pauvre
S-T01-2	79,6	-19,4 à -51,2	• Substrat meuble (sable argileux) parsemé de galets ou blocs	• Présence de cérianthes du Nord et d'anémones noduleuses • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires sur les blocs et galets • Concentration de vers tubicoles, aux environs de 25 m de profondeur, qui tapisse le fond meuble • Présence de crevettes sur le substrat meuble • Observations de buccins sp. • **Faune ichtyenne : trois poissons observés, soit deux dans la colonne d'eau et un sur le fond meuble. Les trois individus observés sont de petite taille et de couleur claire. Visibles de loin, mais non identifiables.**	Modérée
S-T01-3	11,1	-51,2 à -61,8	• Dominance de roc (forte pente) • Mauvaise qualité des images pour ce segment (écart p/r au fond)	• Présence de cérianthes du Nord et d'anémones sp. • Présence de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T02	Transect localisé environ 150 m en aval du site ciblé pour l'aménagement du quai (T01)				
S-T02-1	15,6	-6,2 à -10,8	• Substrat grossier à dominance de blocs anguleux	• Absence de faune benthique • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Nulle
S-T02-2	37,3	-10,8 à -23,8	• Dominance du roc avec fine couche de dépôt meuble non uniforme • Début de colonisation par la faune benthique à partir de 15 m de profondeur	• Présence de balanes sp. sur le roc à partir de 15 m de profondeur • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, de cérianthes du Nord, d'anémones marbrées et d'anémones noduleuses • Présence de plusieurs Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta • Observations de nombreuses crevettes sp. • Observation de buccins sp. • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif) • NECTON : observation de cténophore sp. dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : deux poissons observés dans la colonne d'eau. Tous deux de petite taille et de couleur claire, mais non identifiables puisque visibles de loin.**	Pauvre

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T02-3	79,4	-23,8 à -70,1	• Dominance de roc avec présence d'un dépôt meuble relativement uniforme à sa surface	• Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • Présence de vers tubicoles (tube de sable aggloméré sur la roche) • Présence de crevettes sp. • Présence de cérianthes du Nord, d'anémones noduleuses et d'hydroïdes ou de bryozoaires • **Faune ichtyenne : sept poissons observés, dont un dans la colonne d'eau et six sur ou près du fond rocheux (recouvert d'une mince couche de dépôt meuble). Trois à six des sept poissons pourraient être des sébastes juvéniles en raison de leur teinte brun rougeâtre tachetée et de la dimension de l'œil.**	Modérée
S-T02-4	41,5	-32,4 à -64,5	• Substrat meuble (sable argileux)	• Présence d'anémones sp. et de cérianthes du Nord • Présence de vers tubicoles sur le fond meuble • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T03	Transect localisé approximativement 300 m en aval du site ciblé pour l'aménagement du quai (T01)				
S- T03-1	26,7	-3,1 à -13,8	• Substrat grossier (cailloux et galets)	• Absence de faune benthique • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Nulle
S-T03-2	6,2	-3,1 à -4,3	• Substrat meuble relativement uniforme avec présence de galets ponctuellement	• Signes de présence d'organismes fouisseurs (trous à la surface du substrat; apparence de siphons inhalant et exhalant) • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T03-3	4,8	-4,3 à -6,0	• Fond sableux avec forte présence de gravier, galets et blocs	• Absence de faune benthique • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Nulle
S-T03-4	6,2	-6,0 à -8,9	• Dominance de roc avec gravier, cailloux et galets dans les anfractuosités	• Présence de balanes sp. à partir de 15 m de profondeur environ • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires sur le roc • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T03-5	41,8	-8,9 à -24,3	• Dominance de substrat grossier (galets, blocs)	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, de cérianthes du Nord, d'anémones noduleuses et d'anémones marbrées • Observations de crevettes sp. • Observation ponctuelle de buccins sp. • Observation d'une croûte d'apparence calcaire de couleur blanche opaque sur les rochers • NECTON : observation de cténophore sp. dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée

Tableau 101A. Habitats sous-marins caractérisés et données d'inventaire de la faune benthique réalisé le long de transects parcourant la sous-zone aval (tableau 13 révisé du sectoriel nº 4) (suite)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T03-6	136,7	-24,3 à -56,0	• Fond de sable argileux • Présence de débris ligneux par endroits	• Présence de cérianthes du Nord et d'anémones sp. • Vers tubicoles parsèment le fond par endroits • Observations de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : quatre poissons observés, dont trois sur ou près du fond meuble et un dans la colonne d'eau. Un des quatre poissons pourrait être un sébaste juvénile en raison de sa teinte brun rougeâtre tachetée et de la dimension de l'œil. Les trois autres individus sont de petite taille et de couleur claire, mais visibles de loin seulement, ce qui rend l'identification impossible.**	Modérée
S-T04	Transect localisé 50 à 100 m en amont du site ciblé pour l'aménagement du quai (T01)				
S-T04-1	27,5	-6,1 à -23,9	• Dominance de substrat grossier • Début de colonisation par la faune benthique à partir de 15 m de profondeur	• Présence de balanes sp. à partir de 15 m de profondeur • Présence de cérianthes du Nord, d'hydroïdes ou de bryozoaires et d'anémones sp. sur les galets et blocs • Observation de buccins sp. • Observation d'une Henricia sp., poss blement H. sanguinolenta • Présence de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : un poisson de petite taille et de couleur claire, vu dans la colonne d'eau. Son passage rapide devant la caméra rend l'identification impossible.**	Pauvre
S-T04-2	90,2	-23,9 à -62,4	• Fond de sable argileux • Présence de débris ligneux sur le fond par endroits	• Présence de vers tubicoles sur le fond meuble • Présence d'anémones noduleuses, d'anémones sp. et de cérianthes du Nord • Observations d'étoiles de mer sp. et d'ophiures sp. • Crevettes sp. sur le fond de sable argileux • NECTON : observation de cténophore sp. dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : un poisson de petite taille et de couleur claire, vu dans la colonne d'eau. Son passage rapide devant la caméra rend l'identification impossible.**	Modérée

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T05	Transect localisé approximativement 150 à 300 m en amont du site ciblé pour l'aménagement du quai (t01)				
S-T05-1	85,8	-3,0 à -21,1	• Substrat grossier à dominance de galets et blocs • Gravier souvent présent entre les blocs • Début de colonisation par la faune benthique à partir de 15 m de profondeur	• Absence de faune benthique dans les 15 premiers mètres de la colonne d'eau • Apparition des balanes sp. à partir de 15 m de profondeur • Présence de cérianthes du Nord, d'anémones sp. et d'hydroïdes ou de bryozoaires aux environs de 20 m de profondeur • NECTON : présence de méduse et de cténophore sp. dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : deux poissons de petite taille et de couleur claire (argent/doré), forme apparentée à un petit gadiforme. Identification de l'espèce impossible.**	Pauvre
S-T05-2	89,7	-21,1 à -45,1	• Fond de sable argileux • Présence de débris sur le fond par endroits (observations de débris entre 45 et 60 m de profondeur)	• Grande diversité d'organismes observée au sein de T05-2, densités toutefois relativement faibles, à l'exception des vers tubicoles qui tapissent de bonnes portions du fond, et ce, principalement aux alentours de 25 à 40 m de profondeur. • Présence d'Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta, et d'oursins verts à 25 m de profondeur • Observation d'une lucernaire sp. • Présence d'anémones noduleuses et de cérianthe du Nord • Présence de Gersemia rubiformis (corail mou) à environ 45 et 53 m de profondeur • Observation de buccins sp. ponctuellement • Observation d'anémones rouges du Nord à environ 50 m • Présence d'ophiures aux environs de 55 m • Observation ponctuelle de Pennatulacea sp.à près de 60 m • Observations de crevettes sp. à toutes les profondeurs • Présence d'Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta à 60 m de profondeur • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : un poisson de petite taille observé sur le fond meuble. Identification impossible en raison de la distance.**	Modérée

Tableau 101A. Habitats sous-marins caractérisés et données d'inventaire de la faune benthique réalisé le long de transects parcourant la sous-zone aval (tableau 13 révisé du sectoriel nº 4) (suite)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T06	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 250 m en amont du T01 à 650 m en aval, dans des profondeurs oscillant entre 15 et 25 m.				
S-T06-1	316,8	-13,5 à -22,5	• Dominance de substrat grossier, donc cailloux, galets et bloc	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones, de cérianthes du Nord, d'anémones noduleuses, d'anémones marbrées • Observations ponctuelles d' Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta, d'ophiures sp. et de buccins sp. • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Présence de vers tubicoles sur les portions davantage meubles souvent localisées dans les anfractuosités • **Faune ichtyenne : 30 poissons observés le long du segment. Dix des 30 poissons pourraient être des sébastes juvéniles en raison de leur teinte brun rougeâtre tachetée et de la dimension de l'œil. Deux à trois autres espèces pourraient être présentes, dont possiblement un osmériforme et un gadiforme, tous de petite taille. La lumière parfois forte et la distance rendent les identifications difficiles.**	Importante
S-T06-2	229,8	-9,3 à -27,4	• Dominance de roc avec présence d'un dépôt meuble sablonneux dans les anfractuosités	• Observation d'une croûte d'apparence calcaire de couleur blanche opaque sur les rochers • Présence d'anémones marbrées, d'anémones noduleuses et d'anémones rouges du Nord, ainsi que d'hydroïdes ou de bryozoaires et de cérianthes du Nord, fixées aux rochers • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Observation d'une éponge de coloration beige, dont l'apparence est similaire à Melonanchora elliptica (la vitesse de déroulement des images et la résolution ne permettent toutefois pas de confirmer l'identification hors de tout doute) • Présence de Gersemia rubiformis (corail mou) • Observation d'un organisme ayant l'apparence d'un corail d'eaux froides (Hexacorallia de la famille des Caryophylliidae; apparence similaire à Dasmosmilia lymani) • Présence de corail d'apparence calcaire et de couleur blanche prenant la forme d'un éventail, possiblement un Octocorallia • Concentrations de vers tubicoles par endroits • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : 20 poissons observés le long du segment. Deux individus parmi les 20 présentent des critères apparentés au sébaste juvénile (aspect anguleux, œil de forte taille). Les 18 autres individus sont généralement de petite taille, de couleur claire (argenté/doré) et de forme plus ou moins allongée. Poissons généralement visibles de loin.**	Importante

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T06-3	182,9	-15,5 à -23,3	• Dominance de cailloux et galets avec présence de blocs et portions de substrat meuble (sable argileux) par endroits	• Vers tubicoles tapissent les portions de substrat meuble disponible par endroits • Présence de cérianthes du Nord, d'anémones noduleuses, d'anémones marbrées, d'anémones rouges du Nord et d'hydroïdes ou de bryozoaires • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • Présence ponctuelle d'Henricia sp., poss blement H. sanguinolenta, de Boltenia ovifera et de buccins sp. • Présence de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : 15 poissons observés le long du segment. Généralement de petite taille et de couleur claire, seulement visibles de loin, ce qui rend l'identification impossible.**	Modérée
S-T06-4	15,5	-17,5 à -19,8	• Fond de sable argileux	• Faible diversité d'organismes observée au sein de T06-4, mais abondance de chacune des espèces plutôt importante • Abondance de vers tubicoles tapissant le fond • Présence d'anémones sp. et de cérianthes du Nord • Observation d'Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta • **Faune ichtyenne : trois poissons de petite taille et de couleur claire, tous visibles de loin, ce qui rend l'identification impossible.**	Modérée
S-T06-5	345,0	-11,1 à -23,8	• Dominance de cailloux, galets et blocs avec gravier dans les interstices	• Présence d'anémones noduleuses, d'anémones marbrées, d'hydroïdes ou de bryozoaires ainsi que de cérianthes du Nord sur le substrat rocheux • Concentrations de vers tubicoles tapissant le fond par endroits • Observations ponctuelles d'oursins verts et de buccins sp. • Présence de crevettes sp. • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • Observation d'une éponge de coloration beige brunâtre, dont l'apparence est similaire à Melonanchora elliptica (éponge verruqueuse) • Observation d'une croûte d'apparence calcaire de couleur blanche opaque sur les rochers • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : 20 poissons observés le long du segment. Trois individus parmi les 20 présentent des critères apparentés au sébaste juvénile (teinte brun rougeâtre et dimension de l'œil). Parmi les 17 autres, tous sont de petite taille et généralement visibles de loin. Huit individus sont de coloration sombre et neuf de coloration plutôt claire.**	Modérée

Tableau 101A. Habitats sous-marins caractérisés et données d'inventaire de la faune benthique réalisé le long de transects parcourant la sous-zone aval (tableau 13 révisé du sectoriel nº 4) (suite)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T07	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 250 m en amont du T01 à 350 m en aval, dans des profondeurs oscillant entre 30 et 60 m.				
S-T07-1	42,8	-12,1 à -22,5	• Dominance de substrat grossier (cailloux, galets et blocs) avec présence d'un dépôt meuble	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, de cérianthes du Nord et d'anémones noduleuses sur les blocs • Observation ponctuelle de lucernaire à quatre cornes (Lucernaria quadricornis) • Présence de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : un poisson de petite taille observé dans la colonne d'eau. Forme apparentée à un petit gadiforme.**	Modérée
S-T07-2	51,3	-22,5 à -34,5	• Fond de sable argileux	• Concentration de vers tubicoles tapissant le substrat meuble • Abondance de crevettes sp. sur le fond • NECTON : présence de méduses, poss blement Cyanea capillata, dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T07-3	9,5	-34,5 à -38,7	• Fond de substrat grossier	• Présence de crevettes sp. • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones et d'éponges sur le substrat rocheux • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée
S-T07-4	27,4	-34,2 à -38,8	• Fond de sable argileux	• Abondance de crevettes sp. sur le fond meuble • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones sp. et de cérianthes du Nord • Concentrations de vers tubicoles présentent par endroits • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Observation d'une ascidie de coloration orangée, selon les connaissances sur la répartition des espèces des eaux du Saint-Laurent et du fjord du Saguenay, possiblement Boltenia ovifera (patate de mer) • Observation d'une croûte d'apparence calcaire de couleur blanche opaque sur les quelques rochers parsemés sur le fond • Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T07-5	18,8	-31,9 à -34,9	• Fond hétérogène présentant une alternance de substrats meuble et rocheux	• Signes de présence d'organismes fouisseurs (trous à la surface du substrat; apparence de siphons inhalant et exhalant) • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration blanche à jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • Abondance de crevettes sp. sur le fond • Observation d'ascidies coloniales légèrement translucides dont l'apparence est similaire à Aplidium constellatum (couenne de porc nordique) • Présence de vers tubicoles par endroits • Présence de vers tubicoles sur les portions meubles du segment • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones et de cérianthes du Nord sur les blocs parsemés sur le fond • Présence de corail d'apparence calcaire et de couleur blanche prenant la forme d'un éventail, possiblement un Octocorallia, ainsi que de Pennatulacea sp. • **Faune ichtyenne : deux poissons observés, dont un présentant des critères apparentés au sébaste juvénile (couleur rougeâtre et forme). Le second individu est non identifiable en raison de sa position et la distance par rapport à la caméra.**	Modérée
S-T07-6	113,9	-32,9 à -43,0	• Fond à dominance meuble, présentant toutefois une importante proportion de particules grossières (cailloux, galets et blocs)	• Signes de présence d'organismes fouisseurs (trous à la surface du substrat; apparence de siphons inhalant et exhalant) • Forte abondance de crevettes sur le substrat meuble • Vers tubicoles tapissent les fonds meubles à plusieurs endroits le long du segment (densité faible à élevée) • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires sur les blocs, de cérianthes du Nord et d'anémones noduleuses • Observations ponctuelles d'ophiures et de buccins • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration blanche, jaune vif et vert) • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : deux poissons observés, dont un présentant des critères apparentés au sébaste juvénile (couleur rougeâtre, forme et dimension de l'œil). Le second individu, observé dans la colonne d'eau, pourrait être une larve de poisson (aspect translucide, colonne vertébrale visible, forme particulièrement allongée).**	Modérée

Tableau 101A. Habitats sous-marins caractérisés et données d'inventaire de la faune benthique réalisé le long de transects parcourant la sous-zone aval (tableau 13 révisé du sectoriel nº 4) (suite)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T07-7	40,7	-37,2 à -42,2	• Dominance de roc • Présence d'une falaise sous-marine	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones et de cérianthes du Nord fixées au roc • Présence de crevettes sp. • Présence de vers tubicoles • Observations ponctuelles d'ophiures, de buccins, de Pteraster militaris et d'Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de Suberites carnosus (subérite charnue) • Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • Présence de corail d'apparence calcaire et de couleur blanche prenant la forme d'un éventail, possiblement un Octocorallia • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée
S-T07-8	49,2	-32,1 à -54,1	• Fond présentant une dominance de sable argileux	• Observations de cérianthes du Nord • Observations de vers tubicoles tapissant le substrat meuble • Présence de crevettes sp. • Observation ponctuelle d'ophiures, d'étoiles de mer et de subérites charnues (*Suberites carnosus*) • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée
S-T07-9	84,2	-32,1 à -63,4	• Dominance de roc • Présence d'une falaise sous-marine • Présence d'un dépôt meuble sur les parois rocheuses par endroits	• Présence de crevettes sp. • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones noduleuses et de cérianthes du Nord • Vers tubicoles présents par endroits • Observations de subérites charnues (*Suberites carnosus*) • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée
S-T07-10	67,6	-34,8 à -58,7	• Fond de sable argileux	• Présence de cérianthes du Nord • Vers tubicoles présents par endroits • Abondance de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T07-11	41,3	-48,4 à -61,7	• Dominance de roc	• Forte abondance de cérianthes du Nord • Présence de crevettes sp. • Concentrations de vers tubicoles par endroits • Présence d'anémones marbrées, d'anémones noduleuses et d'anémones rouges du Nord • Observations de subérites charnues (*Suberites carnosus*) • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Modérée
S-T07-12	55,3	-37,2 à -63,4	• Dominance de sable argileux • Présence de débris par endroits	• Présence de cérianthes du Nord • Crevettes sp. observées sur le fond • Vers tubicoles présents par endroits • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T07-13	29,0	-36,3 à -41,4	• Dominance de roc	• Présence de cérianthes du Nord et d'anémones sp. • Crevettes sp. observées sur le fond • Vers tubicoles présents par endroits • **Faune ichtyenne : un seul individu visible sur le fond rocheux. Petite taille et teinte rougeâtre apparentées au sébaste juvénile.**	Pauvre
S-T08	Transect localisé approximativement 500 m en aval du site ciblé pour l'aménagement du quai en eaux profondes (T01).				
S-T08-1	57,9	n.d.	• Substrat grossier à dominance de cailloux, galets et blocs avec gravier dans les anfractuosités • Début de colonisation par la faune benthique à partir de 15 m de profondeur	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires et de balanes à partir d'environ 15 m de profondeur • **Faune ichtyenne : aucune observation**	Pauvre
S-T08-2	84,2	0,0 à 0,0	• Dominance de roc avec dépôt meuble relativement uniforme	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires ainsi que de cérianthes du Nord • Observation ponctuelle de Pteraster militaris (étoile coussin) • Présence de vers tubicoles tapissant le fond par endroits (densité moyenne) • Présence de crevettes sp. • **Faune ichtyenne : six poissons observés dans la colonne d'eau. Généralement tous de petite taille, de coloration claire et visibles de loin seulement. Identification impossible.**	Modérée

Tableau 101A. Habitats sous-marins caractérisés et données d'inventaire de la faune benthique réalisé le long de transects parcourant la sous-zone aval (tableau 13 révisé du sectoriel nº 4) (suite)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T09	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 250 m en amont du T01 à 350 m en aval, dans des profondeurs avoisinant les 60 à 70 m.				
S-T09-1	21,6	-20,8 à -23,5	• Dominance de substrat grossier	• Forte présence de cérianthes du Nord, d'anémones noduleuses et d'hydroïdes ou de bryozoaires sur les blocs • Observations d'ophiures, de buccins et d'Henricia sanguinolenta • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de subérites charnues (*Suberites carnosus*) • Observations de porifères présentant une forme de tulipe avec un pied brunâtre et coupole beige, fort possiblement Cladocroce sp. (corbeille de Vénus) • Présence de crevettes sp. sur le fond • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : trois poissons observés, dont deux pourraient être des sébastes juvéniles (teinte brun rougeâtre tachetée, forme apparentée au sébaste, épines toutefois non apparentes)**	Importante
S-T09-2	663,8	-23,5 à -93,4	• Fond à dominance de sable argileux	• Forte abondance de crevettes sp. sur le fond • Présence de cérianthes du Nord • Concentrations de vers tubicoles par endroits • Observation ponctuelle d'étoiles de mer (espèce non déterminée en raison de la mauvaise qualité de l'image; distance de la caméra p/r à l'organisme) • NECTON : plusieurs observations de cténophores et méduse, notamment Pleuronecta sp. et Cyanea capillata • **Faune ichtyenne : huit individus observés, généralement dans la colonne d'eau. Aspect généralement translucide (colonne vertébrale visible) et forme particulièrement allongée. Possiblement des larves de poissons. On remarque également à au moins trois reprises, dans la colonne d'eau, une multitude de traînées blanchâtres ayant l'aspect d'un banc de petits poissons en déplacement. Difficile de l'affirmer hors de tout doute, mais cela pourrait être des bancs de lançons.**	Modérée

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Description générale	Observation faunique	Richesse du milieu
S-T10	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 350 m à 500 m en aval de T01, dans des profondeurs avoisinant les 20 à 30 m.				
S-T10-1	107,8	-19,5 à -25,6	• Dominance de cailloux, galets et blocs avec gravier dans les interstices	• Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones noduleuses, d'anémones marbrées et de cérianthes du Nord • Observations de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif), de Polymastia sp. (éponge à languettes) et de subérites charnues • Concentrations de vers tubicoles par endroits, en densité variable • Présence de crevettes sp. sur le fond • Observation ponctuelle d'Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta • **Faune ichtyenne : six poissons observés, dont un pourrait être un sébaste juvénile selon son profil (position des nageoires, forme générale). Les cinq autres individus sont de petite taille, mais trop éloignés pour permettre leur identification.**	Modérée
S-T10-2	25,6	-25,0 à -30,4	• Fond hétérogène présentant une alternance de substrats meuble et rocheux	• Présence de cérianthes du Nord • Observation ponctuelle d'Henricia sp., possiblement H. sanguinolenta • NECTON : présence de cténophores dans la colonne d'eau • **Faune ichtyenne : un poisson de petite taille observé dans la colonne d'eau, mais visible de loin, donc non identifiable**	Pauvre
S-T10-3	29,0	-26,2 à -30,7	• Substrat à dominance de particules grossières (cailloux, galets, blocs)	• Présence de vers tubicoles sur le fond • Présence d'hydroïdes ou de bryozoaires, d'anémones et de cérianthes du Nord fixées aux rochers • Observation de Halichondria sp. (possiblement Halichondria panicea, croûte de pain avec coloration jaune vif) • **Faune ichtyenne : trois poissons observés, dont deux pourraient être des sébastes juvéniles (coloration brun rougeâtre tachetée). Troisième individu est de petite taille, mais visible de trop loin pour être identifié.**	Modérée
S-T10-4	9,1	-26,2 à -29,7	• Fond de sable argileux	• Concentrations de vers tubicoles tapissant le fond • **Faune ichtyenne : deux poissons de petite taille, seulement visibles de loin, donc non identifiables**	Modérée

B) Décrire les secteurs (transects, profondeur, etc.) où des sébastes juvéniles ont été observés et fournir le nombre d'individus observés pour chacun de ces secteurs.

R 101B

Le tableau 101B présente la synthèse des observations de poissons dont les critères morphologiques sont apparentés au sébaste. Au total, on compte approximativement 35 individus susceptibles d'être des sébastes, répartis le long de 11 segments divisés sur 6 transects distincts de la zone d'étude. Ces individus ont généralement été observés entre 20 et 30 m de profondeur (minimum 9 m; maximum 70 m), sur ou à proximité de substrats variés allant de la vase au roc. Les observations de sébastes sont le plus souvent effectuées le long de segments dont la richesse est jugée modérée à importante et qui sont colonisés par diverses espèces d'éponges et d'anémones.

Tableau 101B. Résumé des observations de poissons présentant des critères apparentés au sébaste le long des transects de caractérisation de l'habitat du poisson de la zone d'étude (sous-zone aval)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Substrat dominant	Observation	Richesse du milieu
S-T02	Transect localisé environ 150 m en aval du site ciblé pour l'aménagement du quai (T01)				
S-T02-3	79,4	-23,8 à -70,1	Dominance de roc	Sept poissons observés, dont un dans la colonne d'eau et six sur ou près du fond rocheux (recouvert d'une mince couche de dépôt meuble. **Trois à six des sept poissons pourraient être des sébastes juvéniles en raison de leur teinte brun rougeâtre tachetée et de la dimension de l'œil.**	Modérée
S-T03	Transect localisé approximativement 300 m en aval du site ciblé pour l'aménagement du quai (T01)				
S-T03-6	136,7	-24,3 à -56,0	Fond de sable argileux	Quatre poissons observés, dont trois sur ou près du fond meuble et un dans la colonne d'eau. **Un des quatre poissons pourrait être un sébaste juvénile en raison de sa teinte brun rougeâtre tachetée et de la dimension de l'œil.** Les trois autres individus sont de petite taille et de couleur claire, mais visibles de loin seulement, ce qui rend l'identification impossible.	Modérée
S-T06	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 250 m en amont du T01 à 650 m en aval, dans des profondeurs oscillant entre 15 et 25 m.				
S-T06-1	316,8	-13,5 à -22,5	Dominance de substrat grossier	30 poissons observés le long du segment. **Dix des 30 poissons pourraient être des sébastes juvéniles en raison de leur teinte brun rougeâtre tachetée et de la dimension de l'œil.**	Importante
S-T06-2	229,8	-9,3 à -27,4	Dominance de roc	20 poissons observés le long du segment. **Deux individus parmi les 20 présentent des critères apparentés au sébaste juvénile (aspect anguleux, œil de forte taille).** Les 18 autres individus sont généralement de petite taille, de couleur claire (argenté/doré) et de forme plus ou moins allongée. Poissons généralement visibles de loin.	Importante
S-T06-5	345,0	-11,1 à -23,8	Dominance de substrat grossier	20 poissons observés le long du segment. **Trois individus parmi les 20 présentent des critères apparentés au sébaste juvénile (teinte brun rougeâtre et dimension de l'œil).** Parmi les 17 autres, tous sont de petite taille et généralement visibles de loin. **Huit individus sont de coloration sombre** et neuf de coloration plutôt claire.	Modérée

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Substrat dominant	Observation	Richesse du milieu
S-T07	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 250 m en amont du T01 à 350 m en aval, dans des profondeurs oscillant entre 30 et 60 m.				
S-T07-5	18,8	-31,9 à -34,9	Alternance de substrats meuble et rocheux	Deux poissons observés, dont **un présentant des critères apparentés au sébaste juvénile (couleur rougeâtre et forme).** Le second individu est non identifiable en raison de sa position et de la distance par rapport à la caméra.	Modérée
S-T07-6	113,9	-32,9 à -43,0	Fond à dominance meuble	Deux poissons observés, dont **un présentant des critères apparentés au sébaste juvénile (couleur rougeâtre, forme et dimension de l'œil).**	Modérée
S-T07-13	29,0	-36,3 à -41,4	Dominance de roc	**Un seul individu visible sur le fond rocheux. Petite taille et teinte rougeâtre apparentées au sébaste juvénile.**	Pauvre
S-T09	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 250 m en amont du T01 à 350 m en aval, dans des profondeurs avoisinant les 60 à 70 m.				
S-T09-1	21,6	-20,8 à -23,5	Dominance de substrat grossier	Trois poissons observés, dont **deux pourraient être des sébastes juvéniles (teinte brun rougeâtre tachetée, forme apparentée au sébaste, épines toutefois non apparentes)**	Importante
S-T10	Transect réalisé parallèlement au rivage d'environ 350 m à 500 m en aval de T01, dans des profondeurs avoisinant les 20 à 30 m.				
S-T10-1	107,8	-19,5 à -25,6	Dominance de substrat grossier	Six poissons observés, dont **un pourrait être un sébaste juvénile selon son profil (position des nageoires, forme générale).** Les cinq autres individus sont de petite taille, mais trop éloignés pour permettre leur identification.	Modérée
S-T10-3	29,0	-26,2 à -30,7	Dominance de substrat grossier	Trois poissons observés, dont **deux pourraient être des sébastes juvéniles (coloration brun rougeâtre tachetée)**. Le troisième individu est de petite taille, mais visible de trop loin pour être identifié.	Modérée

C) Fournir une description des habitats observés sur les vidéos, à partir des transects vidéo réalisés à 50 m et plus de profondeur et préciser s'ils correspondent à des habitats préférentiels pour les loups.

R 101C

Le transect caractérisé au moyen de la caméra sous-marine entre 60 et 100 m de profondeur (S-T12) vis-à-vis la zone d'aménagement du futur terminal maritime en rive nord du Saguenay a mené à une segmentation en cinq tronçons homogènes (cartes 95A et B). La distance totale caractérisée le long du transect était de 1 050 m. La caractérisation a permis de décrire le fond, lequel correspond à une alternance de substrats meubles et de roc. La richesse du milieu est généralement modérée. On observe par endroits des petites concentrations d'hydrozoaires, d'anémones et d'éponges, ainsi que de vers tubicoles. Néanmoins, la densité d'organismes est généralement faible et la diversité plutôt restreinte. Au total, une douzaine d'espèces de la faune épibenthique ont été observées le long du transect, ainsi que trois espèces de poissons, soit une cotte polaire, deux sébastes et une espèce anguilliforme de petite taille (possiblement une *lycode sp.*). Les anémones, les cérianthes du Nord et les crevettes étaient les organismes présents en plus grande abondance. Les coraux mous (ou framboises de mer) étaient également retrouvés assez régulièrement le long du premier segment du transect, mais sans toutefois former de concentrations très denses. Ce sont 20 mentions de présence du corail mou, au total, qui ont été relevées, et ce, sur un substrat meuble peu colonisé par d'autres organismes. Globalement, peu d'abris sont disponibles et aucune algue n'est présente en raison de l'importante profondeur d'eau. Le tableau 101C présente la description de chacun des segments ainsi que leurs richesses respectives.

Tableau 101C-1. Description du transect de caractérisation de l'habitat du poisson réalisé parallèlement au rivage à des profondeurs oscillant entre 60 et 100 m (S-T12)

Segment	Longueur (m)	Profondeur min. et max. (m)	Substrat dominant	Observation	Densité	Diversité	Richesse
S-T12-1	707	-107,53 / -63,22	Dominance de substrat meuble	Crevette sp. Cérianthe du Nord Corail mou (20 mentions) Anémone sp. Vers tubicoles Ophiures sp. Henricia sp. (1 mention) Poisson : 2 sébastes sp. et 1 anguilliforme de petite taille	Faible	Élevée	Modérée
S-T12-2	19	-63,22 / -60,31	Dominance du roc	Anémone sp. Subérite charnue Vers tubicoles Hydrozoaire sp.	Faible	Moyenne	Modérée
S-T12-3	22	-60,31 / -54,77	Dominance de substrat meuble	Ophiure sp. Anémone sp. Vers tubicoles Crevette sp.	Faible	Moyenne	Modérée
S-T12-4	190	-68,60 / -51,38	Dominance du roc avec un dépôt uniforme de sédiments meubles	Hydrozoaire sp. Subérite charnue Vers tubicoles Crevette sp. Cérianthe du Nord Éponge à languettes Ophiure sp. Grantia ou Euplectella sp. Hydroïde en candelabre Poisson : Cotte polaire	Moyenne	Moyenne	Modérée
S-T12-5	n.d.	n.d.	Dominance de substrat meuble	Crevette sp. Cérianthe du Nord Anémone noduleuse Ophiure sp.	Faible	Moyenne	Modérée
S-T12-6	n.d.	n.d.	Dominance du roc	Vers tubicoles Hydrozoaire sp. Éponge à languettes Anémone noduleuse Anémone sp.	Faible	Moyenne	Modérée

Le tableau 101C-2 présente la grille décisionnelle de l'évaluation de la richesse du milieu. Celle-ci demeure la même que celle présentée à la question 95B.

Tableau 101C-2. Grille décisionnelle de l'évaluation de la richesse de la faune benthique

			Densité d'organismes		
		Nulle	**Faible**	**Moyenne**	**Élevée**
BIODIVERSITÉ	Nulle	Nulle	N/A	N/A	N/A
	Faible	N/A	Pauvre	Modérée	Modérée
	Moyenne	N/A	Modérée	Modérée	Importante
	Élevée	N/A	Modérée	Importante	Importante

Les figures 101C-1 à 101C-7 illustrent l'habitat du poisson à des profondeurs variant entre 60 et 100 m face à la zone d'aménagement du futur terminal maritime.

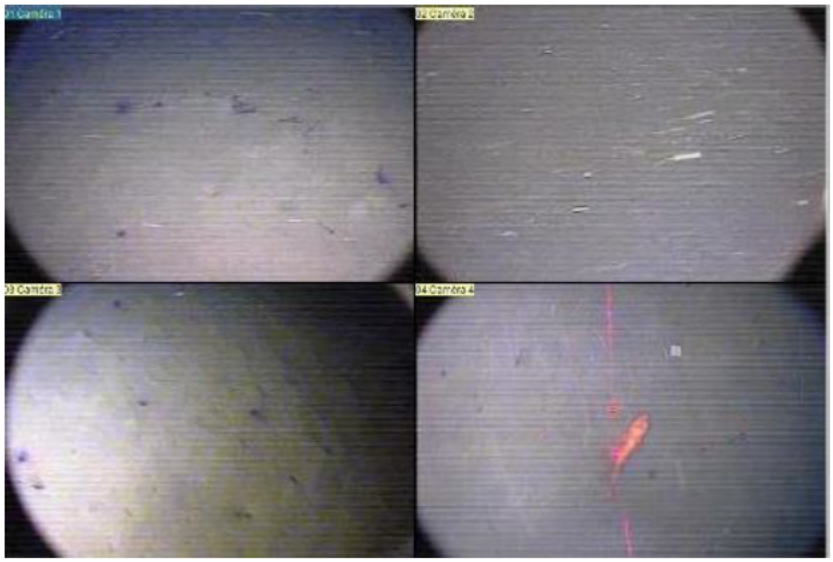


Figure 101C-1. Sébaste juvénile observé sur le segment S-T12-1 sur un fond meuble colonisé par quelques cérianthes du Nord (prof. : -72 m)

Figure 101C-2. Sébaste juvénile au segment S-T12-1 sur un fond meuble peu colonisé (prof. : -80 m)

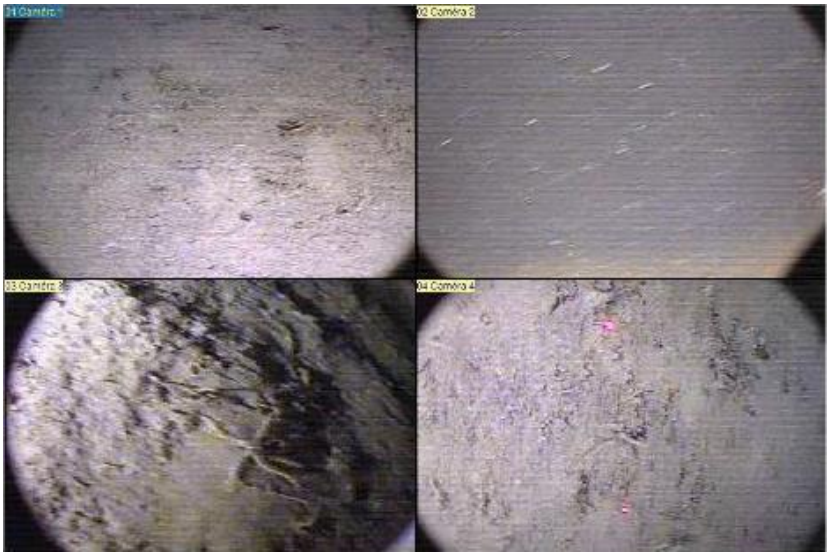


Figure 101C-3. Présence d'ophiures sur le fond meuble du segment S-T12-1 (prof. : -83 m)

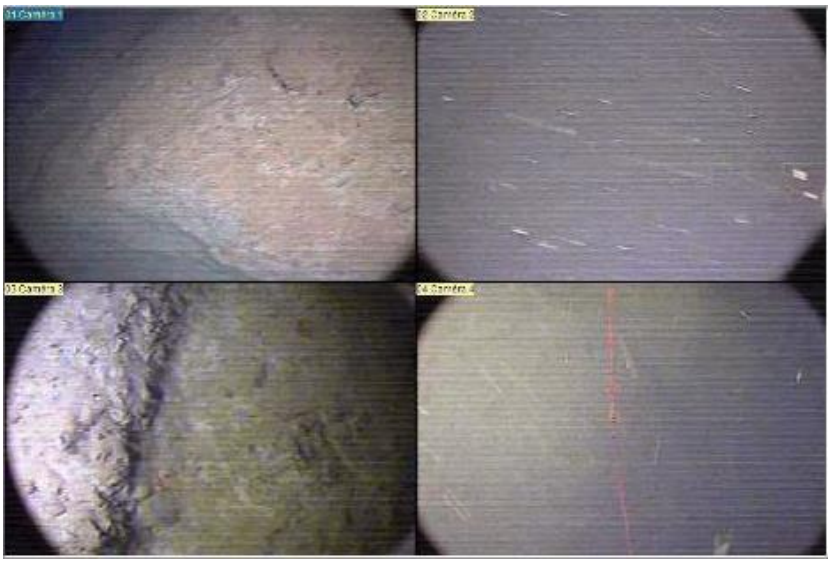


Figure 101C-4. Vue du roc le long du segment S-T12-2 (prof. : -61 m)

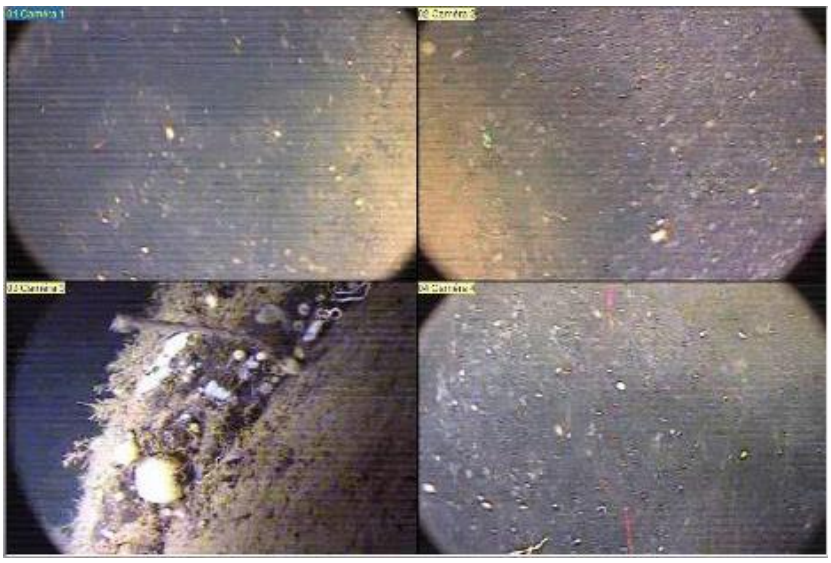


Figure 101C-5. Présence d'éponges, d'anémones, d'hydrozoaires et de vers tubicoles au segment S-T12-4 (prof. : -61 m)

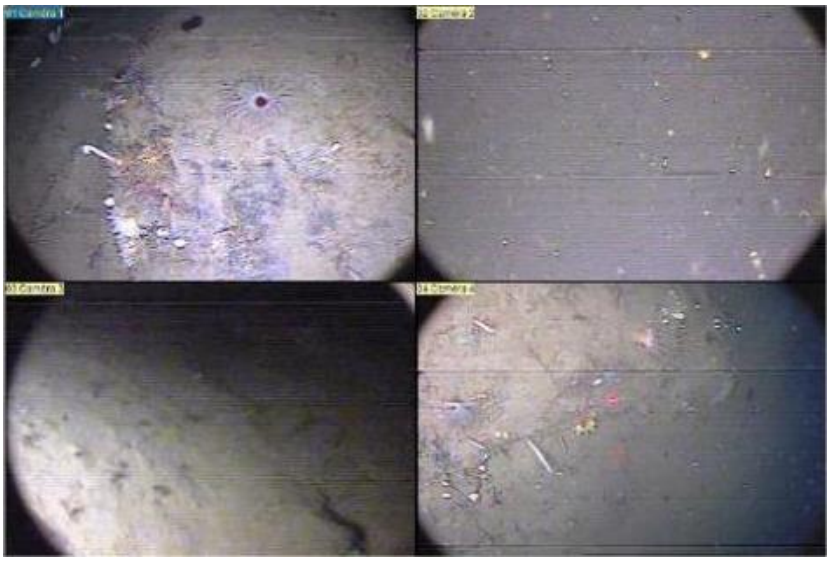


Figure 101C-6. Présence de cérianthes du Nord, d'anémones et d'éponges sur le fond rocheux recouvert d'un dépôt de sédiments meubles du segment S-T12-4 (prof. : -57 m)

Figure 101C-7. Présence d'une crevette sur le substrat meuble du segment S-T12-5 (prof. : -64 m)

Le dispositif de caméra sous-marine a été équipé d'une sonde CTD de marque et modèle YSI EXO2, laquelle enregistrait des données tout au long de la caractérisation. Les profils obtenus démontrent que la température entre 60 et 100 m de profondeur, au moment de la prise des mesures en septembre 2016, oscille entre 2,5 et 3,0 °C, que la salinité est de 30 PSU, que le pH varie entre 7,6 et 7,7 et que l'oxygène dissous est autour de 8,7 mg/L. Les figures 101C-8 à 101C-11 présentent les caractéristiques physicochimiques au droit du transect S-T12.

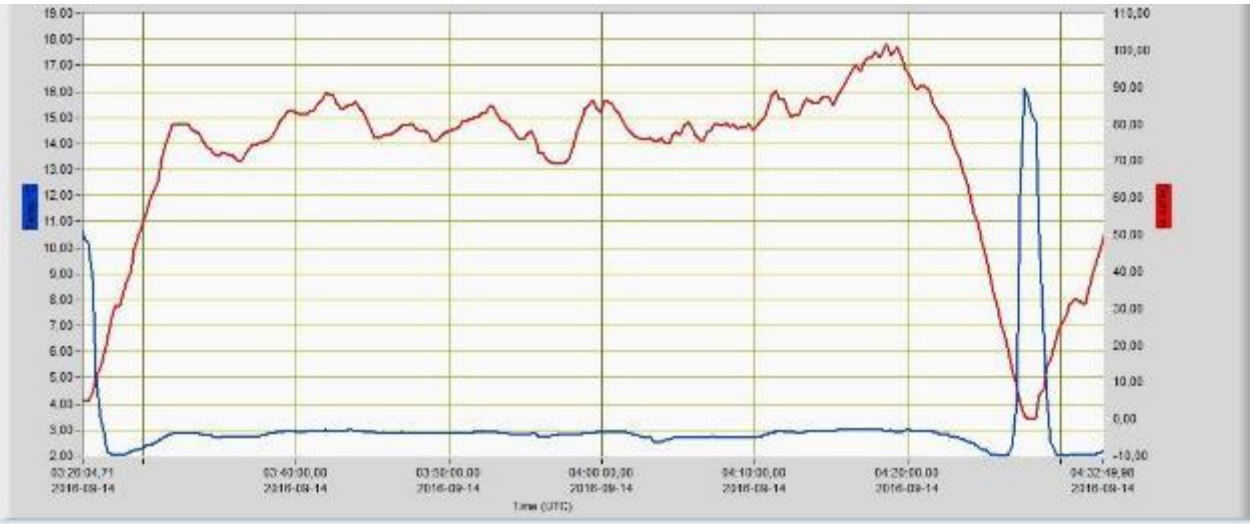


Figure 101C-8. Profil de température (°C) en fonction de la profondeur d'eau (m) au droit du transect S-T12

Figure 101C-9. Profil de salinité (PSU) en fonction de la profondeur (m) au droit du transect S-T12

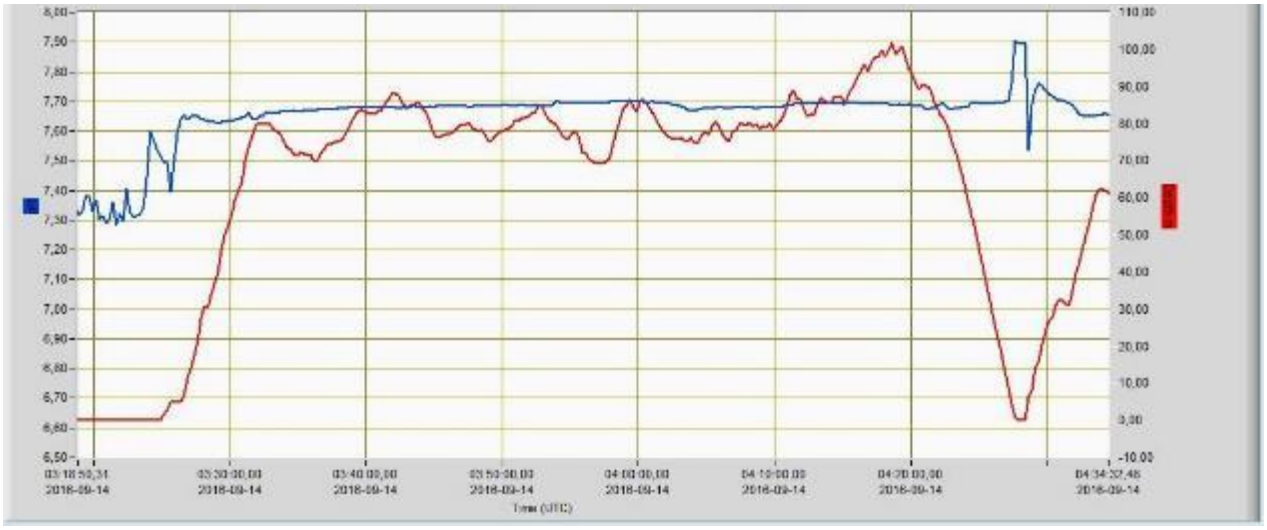


Figure 101C-10. Profil du pH en fonction de la profondeur (m) au droit du transect S-T12

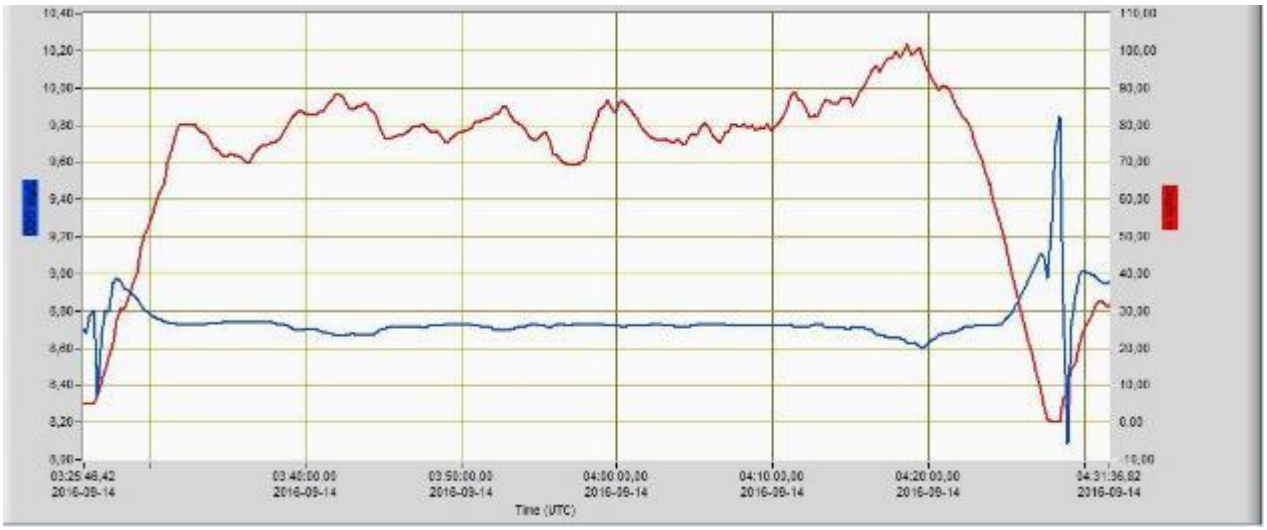


Figure 101C-11. Profil de la concentration en oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur (m) au droit du transect S-T12

En ce qui a trait spécifiquement aux loups de mer, il est important de se rappeler les principaux critères décrivant les habitats préférentiels des trois différentes espèces, soit :

	Loup atlantique	Loup tacheté	Loup à tête large
Nom scientifique	*Anarhichas lupus*	*Anarhichas minor*	*Anarhichas denticulatus*
Comportement	Sédentaire, mais peut former des colonies	Sédentaire	Sédentaire
Profondeur (m) (profondeurs préférentielles)	50 à 500 m (150 à 350 m)	50 à 1 050 m (200 à 750 m)	50 à 1 500 m (500 à 1 000 m)
Température	-1 à 10 °C	1,5 à 5 °C	2 à 5 °C
Salinité	Peu ou pas présent dans les eaux de plus faible salinité		
Habitat	Fond pierreux pour la fraie Eaux profondes du plateau continental, sur des substrats durs et rocheux et rarement sur des fonds de sable ou de vase Abris situés sur des pentes, sur un fond légèrement vaseux	Fond pierreux pour la fraie Moins associé à un type de substrat particulier, mais l'étude des contenus stomacaux suggère une diète associée à des fonds meubles Mélange de sable et de coquillages	Fond rocheux pour la fraie Préfère les fonds marins boueux ou rocheux Mélange de sable et de coquillages
	Crevasses et cavernes sous-marines, abris rocheux, etc.		
Alimentation	85 % d'invertébrés benthiques (échinodermes, mollusques, crustacés) et 15 % de poissons (œufs, larves et adultes)	77 % d'invertébrés benthiques (échinodermes, mollusques, crustacés) et 23 % de poissons (œufs, larves et adultes)	Surtout des poissons pélagiques
Migration	Migration printanière vers de faibles profondeurs (0-15 m) pour la fraie	Sur des distances limitées	Sur des distances limitées

Sources : Keats et al. 1985; Kulka et al. 2007; Templeman 1984; Templeman 1986a et 1986 b; Larocque et al. 2008; Larocque et al. 2010; MPO 2010.

En regard de la caractérisation d'habitat du poisson réalisée au terrain, notamment en vue d'identifier les habitats jugés propices aux loups de mer, tel qu'exigé par l'ACEE dans les lignes directrices pour la préparation de l'ÉIE du projet de terminal maritime en rive du Saguenay, les habitats rencontrés à plus de 50 m de profondeur étaient principalement caractérisés par des fonds de substrat meuble. Ces derniers peuvent théoriquement être fréquentés par le loup de mer. En effet, l'étude des contenus stomacaux chez le loup tacheté spécifiquement suggère une diète associée à des fonds meubles (Templeman 1986a). Toutefois, le facteur prépondérant dans la distribution des loups serait la température de l'eau, le loup tacheté ayant une préférence pour des températures oscillant entre 1,5 et 5 °C (Kulka *et al*. 2007). Selon les profils de température et de salinité réalisés en octobre 2015 dans le cadre du projet et présentés à la section 7.9.4 de l'ÉIE, les températures propices à l'espèce seraient rencontrées à partir d'approximativement 10 m de profondeur au site du futur quai à cette période de l'année. Les données de septembre 2016 confirment que les conditions de température demeurent propices minimalement jusqu'à des profondeurs de 100 m. En octobre 2015, entre 10 et 60 m de profondeur, la salinité oscillait entre 25 et 28 PSU selon la station et le stade de la marée, alors qu'en septembre 2016 la salinité était d'environ 30 PSU entre 70 et 100 m de profondeur. Considérant que le loup tacheté est une espèce démersale marine, il est plus susceptible de se retrouver à des conditions de salinité élevée. Les préférences spécifiques précises de l'espèce en termes de salinité sont toutefois méconnues (COSEPAC 2012). On sait par contre que le loup atlantique favoriserait des taux de salinité en dessous de 34 PSU, alors que des salinités élevées (> 34) caractériseraient l'habitat du loup à tête large (MPO 2013). Considérant que le loup

atlantique constitue l'espèce la plus côtière des trois espèces de loup de mer, il est possible de croire qu'elle tolère mieux les faibles salinités. Comme en témoigne le plan de rétablissement pour les deux espèces de loup protégées, on a souvent suppléé au manque d'information sur le loup tacheté en associant des informations provenant d'observations en plongée sur le loup atlantique. Ces extrapolations ont toutefois rarement, sinon jamais, été validées (Larocque *et al.* 2010).

En guise de rappel, on mentionne dans la littérature que le contenu stomacal de certains spécimens de loup tacheté capturés suggère une diète associée à des fonds meubles (Templeman 1986a). Par contre, en ce qui a trait à la reproduction, celle-ci aurait lieu l'été ou au début de l'automne (Templeman 1986b). Contrairement au loup atlantique, il n'y a aucune observation *in situ* confirmant l'utilisation d'abri ou de nid pour la ponte des œufs. Ceux-ci seraient plutôt déposés en amas directement sur le fond marin (O'Dea et Haedrich 2001). On mentionne également dans la littérature que le loup tacheté serait associé aux habitats du plateau en eau profonde, aux habitats en eau peu profonde à l'eau de mi-profondeur relativement froide, et moins intensivement associé aux habitats à pentes abruptes en eau profonde. Ses habitats seraient plus diversifiés que ceux des deux autres espèces de loup de mer, mais ont tendance à être dominés par de gros sédiments et des affleurements rocheux sur des plateaux plutôt que des chenaux (MPO 2013). Les affirmations de Templeman entreraient donc en contradiction avec ce que l'on rapporte dans le Rapport sur le progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du MPO (2013). Il est donc plutôt difficile d'établir hors de tout doute les caractéristiques de l'habitat de l'espèce. La rivière Saguenay rencontrant bon nombre des divers critères identifiés pour l'habitat de l'espèce pourrait, si on se fie à l'un ou l'autre des critères (profondeurs, température, substrat, etc.) de façon isolée, constituer un habitat propice sur l'ensemble de son fjord. Il en demeure qu'en regard des mentions rapportées dans la littérature, l'espèce de loup de mer la plus susceptible d'être rencontrée dans la zone à l'étude est le loup tacheté. Néanmoins, aucune confirmation de sa présence dans les eaux du Saguenay n'est rapportée dans la littérature scientifique. De plus, les conditions du site du futur quai semblent peu propices à sa présence, entre autres en raison de la faible salinité du milieu et des pentes abruptes que l'on y retrouve.

Selon les études consultées, la présence de loups de mer dans les eaux du Saguenay demeure incertaine. En effet, la recherche de mentions de captures accidentelles ou d'observations lors d'excursions scientifiques, ou d'activités de plongée sous-marine dans le Saguenay, ne rapporte aucune mention récente de ces espèces. En effet, bien que l'habitat apparaisse propice en termes de température, de salinité et de type de substrat, selon :

- l'Observatoire global du Saint-Laurent : aucune mention de loups de mer n'est rapportée en rive nord du Saint-Laurent plus en amont de Pointe-des-Monts (pêches au chalut réalisées par le MPO);
- le Réseau de suivi de la biodiversité aquatique : la mention rapportée la plus en amont se situe dans le secteur de Les Escoumins pour le loup atlantique et aucune mention en rive nord du Saint-Laurent n'est rapportée pour le loup tacheté;
- le Programme de rétablissement du loup à tête large (*Anarhichas denticulatus*) et du loup tacheté (*Anarhichas minor*) et le plan de gestion du loup atlantique (*Anarhichas lupus*) au Canada : aucune mention de la présence de quelques espèces de loup de mer n'est rapportée dans le Saguenay;
- Scott et Scott (1988) : n'inclut pas le secteur du Saguenay dans les aires de distribution de l'une ou l'autre des trois espèces de loup de mer;
- Gauthier, Bourdages, Morneau, Desgagnés, Rondeau et Goudreau (2013) : aucune capture de l'une ou l'autre des trois espèces de loup de mer n'a été rapportée dans les données des relevés de recherche au filet maillant dans le Saguenay entre 2000 et 2012;
- Gauthier, Desgagnées et Boudages (2013) : aucune capture de l'une ou l'autre des trois espèces de loup de mer n'a été rapportée dans les données de la pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le Saguenay de 1996 à 2012.

De plus, les demandes d'informations transmises au MPO ainsi qu'au MFFP n'ont pas permis de recueillir quelque information additionnelle que ce soit en ce qui a trait à ces espèces d'intérêt. Ainsi, la dernière mention distincte retrouvée dans la littérature pour le Saguenay concernerait le loup tacheté exclusivement et serait celle issue d'une communication personnelle de l'auteur dans le cadre de l'étude d'ARGUS Groupe-Conseil Inc. en 1992 avec M. Louis-Marie Lalancette, datant donc de 1992 ou antérieurement. Cette mention portait toutefois une note à l'effet que la présence de l'espèce était non confirmée dans le Saguenay, laissant planer un doute sur sa présence réelle. Selon ces mêmes sources, les autres espèces de loups de mer seraient donc absentes des eaux du Saguenay.

Considérant le manque flagrant d'informations confirmées sur les caractéristiques de l'habitat et le cycle biologique du loup tacheté, il est peu probable que la réalisation de transects supplémentaires en eaux profondes permette de statuer sur les effets potentiels du projet sur l'espèce ou la présence de l'espèce ou encore d'habitat propice à l'espèce dans le secteur du projet. Selon nous, il n'est donc pas requis de réaliser des transects plus en profondeur à moins qu'une confirmation de la présence de l'espèce soit démontrée et que des critères de recherche d'habitats spécifiques et reconnus par les experts du MPO soient fournis.

D) Réviser la description des communautés de poisson en considérant l'ensemble des renseignements spécifiés dans le contexte.

R 101D

En ce qui a trait aux observations de sébastes atlantiques, le texte suivant modifie le dernier paragraphe de la section 8.5.4.2 de l'ÉIE :

« Les relevés sous-marins réalisés au terrain ne permettent d'identifier aucun habitat hautement sensible pour l'une ou l'autre des espèces de la faune ichtyenne potentiellement présentes dans le secteur. 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. Sur ou près du fond, la plupart des observations semblaient être des sébastes juvéniles (teinte orangée, grands yeux). Au total, ce sont quelque 35 observations de poissons susceptibles d'être des sébastes juvéniles qui ont été réalisées en 2015 à des profondeurs variant entre 20 et 60 m, et ce, pour une distance linéaire de plus de 3 200 m parcourue et caractérisée. Ces observations se concentraient généralement autour de 20 à 30 m de profondeur. En septembre 2016, seulement deux mentions de sébaste ont été rapportées le long du transect réalisé entre 60 et 100 m de profondeur, alors qu'aucune observation de l'espèce n'a été faite le long du transect réalisé entre 0 et 20 m de profondeur. Selon ces observations, la zone d'étude serait donc utilisée par les sébastes juvéniles, principalement le sébaste atlantique, préférentiellement à des profondeurs avoisinant les 20 à 30 m. En ce qui a trait aux autres observations quant à la faune ichtyenne sur ou près du fond, quelques poissons tachetés à l'allure serpentiforme, possiblement des lompénies-serpent ou lycodes sp., ont également été observés. Une cotte polaire a également été identifiée le long du transect le plus profond (60-100 m) en septembre 2016. Finalement, dans la colonne d'eau, deux à trois autres espèces sont observées, dont potentiellement un gadiforme, un osmériforme et un à trois bancs diffus de poissons argentés et très effilés (possiblement des lançons d'Amérique) ont été observés sur les images enregistrées, sans toutefois être clairement identifiables.

En somme, en regard des caractéristiques du milieu et des espèces qui y ont été observées, le secteur ciblé pour l'aménagement du futur terminal semble principalement offrir des conditions propices à l'alimentation, au déplacement et au repos pour la faune ichtyenne. »

Le texte suivant modifie la section 8.5.4.3 – 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 1960. 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. Selon l'avis des spécialistes du MDDELCC, le bar rayé est présent de Jonquière à Tadoussac, de juin à octobre, et les secteurs de Chicoutimi à Sainte-Rose-du-Nord et de la Baie Sainte-Marguerite sont les plus utilisés.

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). »

Finalement, le tableau 101D présente la révision du tableau 2 fourni dans le document déposé à l'ACEE intitulé *Renseignements et clarification demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental*.

E) Réviser l'évaluation des effets du projet sur les poissons et, le cas échéant, proposer des mesures d'atténuation appropriées.

R 101E

L'évaluation des effets du projet sur les poissons demeure inchangée puisqu'en phase de construction, les poissons présents dans le secteur sont susceptibles de se déplacer vers les habitats disponibles à proximité en raison notamment du dérangement par le bruit ainsi que l'empiètement dans le milieu. Il en va de même en phase d'exploitation puisque les risques de déversement demeurent limités, tout comme les effets du bruit qui sont limités à de courtes périodes.

Tableau 101D. Liste des espèces de poissons détenant un statut de protection légal (tableau 2 révision du document sur la concordance)

Espèce	Nom latin	Provincial LEMV[1]	Fédéral		Utilisation du fjord	Probabilité de présence
			COSEPAC[2]	LEP[2]		
Alose savoureuse	*Alosa sapidissima*	V	---	---	• Migration des individus matures vers les rivières pour la fraie • Dérive des juvéniles vers la mer à l'automne[3]	**Très faible** : espèce jugée marginale dans le Saguenay[4]
Anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*	SDMV	M	---	• Migration vers les rivières ou la mer selon la période de l'année • Possible utilisation des estrans vaseux et des herbiers submergés dans sa phase continentale[4]	**Faible** : peu d'abris disponibles, peu d'habitats vaseux protégés et peu profonds, absence d'herbiers submergés
Bar rayé	*Morone saxatilis*	---	EVD	D	• Présence dans le fjord à partir de juin jusqu'à l'automne (notamment à la sortie de la baie des Ha! Ha!) • Alimentation (crustacés, éperlans, hareng, lançons, jeunes truites, saumoneaux, etc.)[6]	**Élevée** : observation d'individus par le MFFP à la sortie de la baie des Ha! Ha![6] Espèce pélagique
Esturgeon noir	*Acipenser oxyrinchus*	SDMV	M	---	• Migration estivale des individus matures vers les rivières pour la fraie • Dérive des juvéniles vers la mer à l'hiver[7]	**Très faible** : espèce jugée marginale dans le Saguenay[4]
Loup atlantique	*Anarhichas lupus*	SDMV	P	P	• Poisson démersal marin des grandes profondeurs (profondeurs préférentielles aux environs de 150 à 1 000 m) • Aucune observation récente rapportée dans le fjord • Remise à l'eau obligatoire en cas de capture en vigueur	**Très faible** : poisson démersal marin des grandes profondeurs Aucune observation récente rapportée dans le Saguenay
Loup à tête large	*Anarhichas denticulatus*	SDMV	M	M		
Loup tacheté	*Anarhichas minor*	SDMV	M	M		
Morue franche	*Gadus morhua*	SDMV	EVD	---	• Présence hivernale principalement[4] • Alimentation • Eaux profondes salées	**Faible à moyenne** : espèce associée aux zones profondes de milieux marins
Raie épineuse	*Amblyraja radiata*	---	P	---	• Présence confirmée dans le fjord du Saguenay (pêche sportive hivernale); mentions toutefois rares • Espèce qui fréquente une vaste gamme de profondeurs et une diversité de types de fonds, à des températures entre 0 et 10 °C	**Faible** : mentions relativement peu fréquentes dans le secteur
Raie à queue de velours	*Malacoraja senta*	---	P	---	• Présence confirmée dans le fjord (PMSSL) • Préfère les fonds boueux et argileux • Occupe une vaste gamme de profondeurs, mais préférentiellement entre 150 et 550 m • Préconise des températures entre 3 et 10 °C.	**Faible** : **m**entions relativement peu fréquentes dans le secteur

Espèce	Nom latin	Provincial LEMV[1]	Fédéral		Utilisation du fjord	Probabilité de présence
			COSEPAC[2]	LEP[2]		
Saumon atlantique	*Salmo salar*	---	P	---	• Migration printanière/estivale des individus matures vers les rivières pour la fraie • Dévalaison ver la mer à l'automne • Utilisation de la couche superficielle principalement[4] • Rivière à saumon reconnue la plus en amont est la rivière à Mars (en aval du site), toutefois la rivière à Pelletier (3 km en amont du site à l'étude) est fréquentée par le saumon, donc potentiellement moins de saumons dans le bras nord, mais tout de même présent[9]	**Faible à moyenne** : espèce effectuant ses migrations au niveau de la couche d'eau superficielle du Saguenay; rivière à saumon la plus en amont est la rivière à Mars (en aval du site à l'étude), saumon toutefois présent dans la rivière Pelletier
Sébaste acadien	*Sebastes fasciatus*	---	---	M	• Croissance, alimentation, déplacement • Production de larves de sébastes dans le Saguenay, mais non viables après quelques jours en raison de la faible salinité des eaux de surface du fjord • Recrutement provenant du Saint-Laurent • Espèce semi-pélagique • Utilise préférentiellement les talus et chenaux profonds (eaux superficielles au stade larvaire, 75 à 175 m au stade juvénile et 150 à 500 m au stade adulte) • Préconise les habitats avec des anémones, des coraux ou un fond marin irrégulier[8]	**Faible** : espèce jugée marginale dans le Saguenay; se retrouve à la limite de son aire de répartition[8]
Sébaste atlantique	*Sebastes mentella*	---	EVD	---		**Élevée** : habitat et profondeurs propices pour les juvéniles

Sources :
[1] MFFP 2006; [2] Gouvernement du Canada 2016; [3] MFFP 2016; [4] Gagnon 1995; [5] COSEPAC 2012; [6] Blackburn 2016; [7] MPO 2009; [8] COSEPAC 2010; [9] FQSA
Légende : Disparue (D); En voie de disparition (EVD), Menacée (M); Préoccupante (P); Susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable (SDMV); Vulnérable (V).

QUESTION ACEE 102

CONTEXTE

Effets sur le poisson et son habitat – Dommage sérieux

À la section 3.2.5.2 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que le projet de terminal occasionnera une perte permanente d'habitat aquatique de l'ordre de18 200 m^2 dans le Saguenay. Le promoteur n'a pas précisé comment il a effectué le calcul des superficies empiétées dans le Saguenay (utilisation de la notion de ligne des hautes eaux (LHE), de la cote 0-2 ans du fjord du Saguenay, de la pleine mer supérieure grande marée ou d'une autre cote ?). La détermination de la destruction et de la modification permanente de l'habitat du poisson devrait être basée sur *l'Énoncé de politique sur la protection des pêches* de Pêches et Océans Canada http://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/pol/index-fra.html

Par ailleurs, le promoteur n'a pas expliqué comment, dans la planification du projet, l'empiètement dans l'habitat du poisson a été évité ou minimisé et le programme de compensation n'est pas suffisamment détaillé pour permettre d'évaluer l'effet résiduel du projet.

À la section 8.5.6.2 de l'étude d'impact, le promoteur fait la liste de quatre avenues de compensation réalisables sur les plans techniques et économiques pour compenser les dommages sérieux au poisson et à son habitat en vertu de la *Loi sur les pêches*. Ces avenues ne sont pas assez détaillées pour permettre une analyse adéquate dans le cadre de l'évaluation environnementale.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une carte présentant une vue d'ensemble des infrastructures localisées dans l'habitat du poisson (sous la pleine mer supérieure grande marée) et y indiquer la superficie associée à une modification permanente et à une destruction d'habitat du poisson tel que défini dans l'*Énoncé de politique sur la protection des pêches* du ministère des Pêches et des Océans.

B) Expliquer comment l'empiètement dans l'habitat du poisson a été évité ou minimisé.

C) Décrire avec plus de détails le plan de compensation pour le poisson et son habitat afin de démontrer que le plan permettra de contrebalancer les dommages sérieux causés aux poissons par le projet. Le promoteur doit :

- expliquer les objectifs du plan;
- décrire en détail le ou les projets de ce plan;
- fournir une analyse de la façon dont le ou les projets permettront d'atteindre les objectifs;
- fournir un calendrier de mise en œuvre.

D) Vérifier s'il existe des techniques permettant le déplacement efficace d'invertébrés benthiques, lesquelles pourraient être une avenue de compensation pour la perte d'habitat permanente et discuter des informations recueillies sur le sujet.

RÉPONSE :

R 102A

La carte 95A (et 102A) présente la vue d'ensemble des infrastructures demandée ainsi que les superficies empiétées sous la pleine mer supérieure grande marée (PMSGM). La superficie totale de l'empiètement sous la PMSGM (élévation de 5,61 m) est d'environ 18 600 m², soit 391 m² de plus comparativement au calcul de l'empiètement réalisé initialement à partir de la LNHE dans le cadre de l'ÉIE.

R 102B

Le choix de la localisation du futur terminal favorise un empiètement restreint en raison de la bathymétrie du secteur qui est caractérisée par une pente abrupte. En effet, ceci fait en sorte que l'atteinte d'une profondeur adéquate pour répondre aux besoins des navires en termes de tirant d'eau est obtenue plus près de la rive. De plus, la localisation du quai permet d'éviter l'empiètement direct sur les herbiers intertidaux situés à proximité.

Le choix d'un concept de quai à mur combiné génère un empiètement plus grand dans l'habitat du poisson comparativement à certains autres concepts, dont les quais sur pieux. Toutefois, pour des considérations techniques (utilisation et intégration d'un terminal multiusager, opérabilité et effets des glaces) et économiques (coûts de construction et d'entretien), la variante du quai à mur combiné a été retenue. Néanmoins, des mesures d'atténuation seront mises de l'avant afin de limiter le plus possible les effets sur le poisson et son habitat. La surveillance et le suivi des effets permettront de confirmer les effets réels sur le milieu d'insertion du projet, pendant et après les travaux de construction. De plus, les perturbations et pertes occasionnées par le projet seront compensées par la mise en place d'un projet de compensation, lequel devra contrebalancer les dommages sérieux causés au poisson.

R 102C

Des avenues de compensation sont d'ores et déjà envisagées afin de contrebalancer les dommages sérieux au poisson. Les principaux effets sur l'habitat du poisson étant susceptibles de toucher surtout la faune benthique et l'habitat du poisson en zone subtidale, les avenues proposées vont en ce sens. Le tableau 102C présente davantage de détails sur les avenues envisagées. Le promoteur n'est toutefois pas en mesure de présenter un plan de compensation au stade actuel du projet. Il s'engage toutefois à en déposer un ultérieurement au cours du processus de demande d'autorisations.

R 102D

Une grande proportion des invertébrés benthiques du secteur impacté sont des organismes sessiles. Par conséquent, ceux-ci sont fixés à leur substrat. Il apparaît donc peu probable que leur relocalisation puisque s'effectuer avec succès, et ce, d'autant plus que le substrat dominant au droit des secteurs les plus riches en organismes est le plus souvent du roc. La plupart de ces organismes sont également sensibles aux variations des conditions dans leur habitat et sont généralement fragiles en raison de leur constitution. Il ne suffit qu'à penser aux nombreux vers tubicoles et anémones qui comptent parmi les organismes les plus abondants du secteur (lorsque substrats meubles). Leur prélèvement impliquerait de prélever une partie du substrat environnant avec eux, ce qui d'un point de vue technique apparaît fort complexe. De plus, les profondeurs auxquelles se retrouvent les organismes en plus grande densité (> 20 m) sont plus difficilement accessibles en plongée, ce qui rendrait le prélèvement très complexe. En somme, cette avenue de compensation apparaît techniquement et économiquement non réalisable. Des recherches ont été effectuées afin de valider l'existence de technique de relocalisation des invertébrés benthiques, mais sans succès.

Tableau 102C. Présentation des avenues de compensation envisagées pour contrebalancer les dommages sérieux au poisson

	Aménagement d'herbiers intertidaux	Aménagement d'un récif artificiel multispécifique dans la baie des ha! Ha!	Amélioration de l'accessibilité aux habitats pour le saumon atlantique	Acquisition de connaissances – éperlan arc-en-ciel
Objectifs	Favoriser l'expansion d'herbiers intertidaux existants par la plantation de plantes aquatiques ou l'aménagement de seuils permettant le rehaussement et la protection des herbiers	Mettre en place des structures de béton haute performance afin de fournir un substrat de fixation aux algues et favoriser la création d'habitats de qualité pour le poisson et les organismes benthiques	Améliorer l'accessibilité aux habitats pour le saumon atlantique (et l'omble de fontaine anadrome) par le retrait ou l'aménagement d'obstacles infranchissables afin de rendre accessibles et disponibles des superficies d'habitats additionnelles et aménager des aires d'alevinage, de fraie ou de repos	Acquisition de connaissance sur le corridor de dévalaison des larves d'éperlan arc-en-ciel et obtention d'un statut de protection pour ce corridor
Description	Selon la volonté du milieu et les problématiques environnementales rencontrées dans la région, le projet pourrait : • Viser la fermeture d'accès au littoral afin d'encadrer le déplacement des VTT sur les berges du Saguenay et de contrer les problématiques d'érosion des berges • Viser l'expansion d'herbiers existants par la plantation de végétation aquatique afin de créer des habitats de qualité pour la faune ichtyenne et la sauvagine • Viser le rehaussement du littoral et la protection des herbiers localement par l'aménagement d'une enceinte bordée par un seuil de pierre favorisant le captage de particules fines permettant l'expansion ou la plantation d'herbiers intertidaux	Cette avenue vise la mise en place d'îlots de structures de béton haute performance sur le fond marin afin d'offrir un substrat de fixation additionnel pour les algues et des abris pour la faune benthique. L'aménagement de récifs artificiels crée généralement de petits îlots très riches en termes de densité d'organismes et de biodiversité comparativement aux milieux naturels sablonneux où il s'insère. Les structures utilisées dans le cadre de compensations similaires en milieu subtidal par WSP constituent des pyramides à base carrée (sans fond) munies d'ouvertures sur leurs parois déposées sur le fond naturel ou sur une palette de manutention en bois. Le concept s'apparente aux Reef Ball utilisées ailleurs dans le monde. Chaque structure fait approximativement 1 m de côté et 70 cm de hauteur et est déposée par hélicoptère ou au moyen d'une grue sur une barge, selon le cas et la disponibilité des équipements. On considère que chaque structure compense minimalement pour 15 m² d'habitat riche en raison de l'aspect tridimensionnel des structures et de son effet en périphérie (territorialité des espèces utilisatrices).	Bien que la rivière Pelletier ne soit pas désignée par un statut de rivière à saumon, cette dernière abrite une petite population, laquelle serait présente entre l'embouchure de la rivière et le Petit lac Saint-Germain (barrage). Bien que les frayères soient peu nombreuses et de faibles superficies, des juvéniles ont été capturés dans ce cours d'eau par le passé. En ce qui a trait à la rivière à Mars, celle-ci est classée rivière à saumon et est dotée d'une passe migratoire opérée par des bénévoles. La moyenne des montaisons de saumons pour la rivière à Mars est de 332 saumons par année pour la période de 2010 à 2014. En 2016, la montaison totale a été de 385 saumons. Malgré ces statistiques encourageantes, la situation du saumon atlantique continue de se détériorer dans son aire de répartition globale. Ainsi, des efforts sont déployés quant à la gestion et la conservation de la ressource dans les diverses rivières. Le rendement de la rivière à Mars serait sous le seuil de conservation optimal, la positionnant dans la zone de prudence en matière de gestion de la ressource. En accord avec les gestionnaires de la rivière, des aménagements pourraient donc être réalisés afin d'améliorer la productivité de celle-ci.	Plusieurs frayères à éperlan se retrouvent entre la flèche littorale de Saint-Fulgence et le barrage Chute-à-Caron. Afin de mieux connaître la biologie de l'espèce et la nature de ses habitats, il est proposé de poursuivre l'acquisition des connaissances, notamment en ce qui a trait à la dévalaison des larves qui éclosent en grand nombre dans ce corridor pour se retrouver dans la baie des Ha! Ha! pour se procurer leur nourriture.
Localisation	Secteur de Saint-Fulgence, Sainte-Rose-du-Nord ou dans les environs	Baie des Ha! Ha! (dominance des substrats meubles, plus fa bles profondeurs, possibilité de trouver des milieux moins dynamiques)	Rivière Pelletier ou rivière à Mars, selon les problématiques soulevées par le milieu	Corridor de dévalaison des larves d'éperlans (entre Saguenay et La Baie)
Espèces et fonctions biologiques ciblées	• Végétation aquatique (croissance, expansion) • Poissons (alimentation, alevinage, aire de repos, reproduction) • Sauvagine (alimentation, aire de repos)	• Algues macrophytes (fixation et croissance) • Organismes benthiques (fixation, alimentation, reproduction, aire de repos) • Poissons (alimentation, aire de repos)	Saumon atlantique et omble de fontaine (reproduction)	

	Aménagement d'herbiers intertidaux	Aménagement d'un récif artificiel multispécifique dans la baie des ha! Ha!	Amélioration de l'accessibilité aux habitats pour le saumon atlantique	Acquisition de connaissances – éperlan arc-en-ciel
Faisabilité	L'aménagement d'herbiers intertidaux est une pratique courante lors de la réalisation d'aménagements compensatoires pour des pertes en zone intertidale. Les aires compensées peuvent varier en superficies selon les caractéristiques du milieu d'insertion du projet.	L'aménagement de récif artificiel multispécifique a été réalisé par WSP sur deux différents sites sur la Côte-Nord. Les deux projets se sont avérés des succès en termes de colonisation par la faune et de pérennité des structures. Le Saguenay revêt des particularités physiques et biologiques rendant potentiellement plus complexe l'aménagement de récifs artificiels, mais la réalisation d'études préalables rigoureuses lors de la recherche de sites propices à l'aménagement devrait permettre d'assurer le succès d'un tel projet.	Les possibilités d'aménagement doivent d'abord être étudiées avec les gestionnaires de la rivière afin d'étudier les problématiques spécifiques. La réalisation d'aménagements pour le saumon est néanmoins une avenue intéressante considérant le statut préoccupant de l'espèce. La faisabilité de ce type d'aménagement est généralement dépendante de l'aménagement en tant que tel (ampleur des travaux, localisation, accès, etc.). WSP a à son actif plusieurs projets de ce type, d'ampleurs très variées.	Le projet devra être réalisé en partenariat avec l'Université du Québec à Chicoutimi, le cas échéant.
Étapes préalables	Un processus de sélection de sites devra être entrepris avec les intervenants du milieu afin de connaître en premier les secteurs qui démontrent une problématique d'érosion des berges ou une régression des herbiers intertidaux. Ensuite, la caractérisation des sites susceptibles d'offrir le meilleur potentiel d'aménagement sera réalisée. Finalement, l'élaboration d'un programme de compensation et de suivi sera réalisée et l'aménagement complété.	Un processus de sélection de sites devra être entrepris avec les intervenants du milieu afin de connaître dans un premier temps les secteurs offrant un potentiel d'aménagement (peuplement d'algues déjà présents à proximité, conditions hydrodynamiques adéquates, etc.). Ensuite, la caractérisation des sites susceptibles d'offrir le meilleur potentiel d'aménagement sera réalisée. Finalement, l'élaboration d'un programme de compensation et de suivi sera réalisée et l'aménagement complété.	Un processus de sélection de sites devra être entrepris avec les intervenants du milieu afin de connaître dans un premier temps les secteurs qui démontrent une ou des problématiques en termes d'accessibilité, de température d'eau, d'oxygénation, etc. Ensuite, la caractérisation des sites ou cours d'eau susceptibles d'offrir le meilleur potentiel d'aménagement sera réalisée. Finalement, l'élaboration d'un programme de compensation et de suivi sera réalisée et l'aménagement complété.	Le projet est déjà amorcé via les initiatives et recherches du Comité ZIP Saguenay et de l'Université du Québec à Chicoutimi. Il se présenterait donc comme la continuité des actions déjà mises en œuvre.
Implication du milieu	Les organismes communautaires peuvent être mis à profit dans la sélection du ou des sites à aménager ainsi que dans diverses étapes de l'aménagement.	Les intervenants du milieu seront sollicités principalement dans la sélection du ou des sites à aménager.	Les gestionnaires et utilisateurs du Saguenay seront consultés afin d'identifier les principaux enjeux et sites à aménager. Ils seront tenus au courant et consultés au cours des diverses étapes du processus d'élaboration du plan de compensation et de l'aménagement.	Ce projet a été proposé par le Comité ZIP Saguenay et assurerait la continuité de la recherche sur une espèce constituant la base alimentaire de nombreuses autres espèces du Saguenay et du Saint-Laurent.
Notes		Le concept de récif multispécifique de WSP a été pensé initialement dans le but de lui assurer une polyvalence. Les structures peuvent donc tout autant favoriser la fixation des algues, la colonisation par la faune benthique, que l'utilisation par diverses espèces plus cryptiques. Selon le type de milieu et la profondeur, l'utilisation peut varier grandement en termes d'espèces utilisatrices.		Le promoteur note que le MPO a déjà témoigné sa réserve face à la réalisation d'un projet d'acquisition de connaissance dans le contexte des compensations. Ce projet pourrait toutefois compléter le plan de compensation dans l'éventualité où un léger manque à gagner serait observé.

QUESTION ACEE 103

CONTEXTE

Effets sur le poisson et son habitat – Bruit

L'information technique présentée dans l'étude d'impact concernant l'augmentation des niveaux sonores subaquatiques causée par le dynamitage ou les travaux en milieu aquatique est insuffisante. Les niveaux sonores « à la source » utilisés sont théoriques et on ne sait pas s'ils tiennent compte des matériaux qui seront utilisés lors de la construction. Les simulations réalisées sont partielles et trop peu détaillées pour une évaluation adéquate des effets sur la faune aquatique qui incluent la mortalité et les changements de comportement. Afin de pallier le manque de précision des simulations, davantage de données techniques sont nécessaires.

La méthodologie utilisée pour définir le modèle de propagation sur le terrain n'est pas adéquate. La formule utilisée pour le calcul de l'atténuation sonore n'est pas fournie.

Les commentaires du ministère des Pêches et des Océans concernant les simulations et la méthodologie pour évaluer l'augmentation des niveaux sonores ambiants sont fournis à l'annexe II.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser la période prévue pour les travaux bruyants associés à la construction du terminal tels le forage et le vibrofonçage de pieux et palplanches ainsi que le dynamitage en berge et comment ce calendrier tient compte des périodes critiques de la faune aquatique.

B) Indiquer, sous forme de tableau, quel sera le niveau de bruit émis à la source lors des activités bruyantes tels le forage et le vibrofonçage des pieux et palplanches en considérant le type de matériau et la grosseur des pieux et palplanches utilisés pour la construction du quai (temporaire ou permanent).

C) Fournir, pour le dynamitage réalisé en berge, l'information suivante : le nombre de petites charges, la charge totale, le nombre de charges/jour, l'intervalle entre les petites charges ainsi que la distance entre la localisation des charges en milieu terrestre et le milieu aquatique.

D) Fournir la formule utilisée pour le calcul de l'atténuation sonore ainsi que les variables qui vont permettre de définir le périmètre de surveillance des mammifères marins lors de la réalisation de travaux bruyants en milieu aquatique.

RÉPONSE :

R 103A

Bien que le calendrier détaillé des travaux en zone portuaire ne soit pas établi à ce jour, il est envisagé de réaliser les travaux au cours de la période où le Saguenay est libre de glaces. Cette mesure prend en considération la faisabilité technique des différentes opérations, mais également, d'un point de vue environnemental, la réduction des effets du bruit subaquatique. En effet, la présence d'un couvert de glace pourrait influencer le niveau sonore global.

En périodes printanière, estivale et automnale, les périodes d'incubation, d'éclosion, de dévalaison, de montaison et de fraie de différentes espèces d'intérêt se succèdent sans aucune synchronie. Par conséquent, rares sont les périodes où aucune étape critique pour l'une ou l'autre des espèces jugées d'intérêt est en cours. Le tableau présenté en réponse de la question 106B illustre bien ce fait, spécifiquement en ce qui a trait au poisson.

Sommairement, selon les données et la littérature consultées, on retrouve les périodes critiques suivantes :

- dès mars et avril, l'éclosion des œufs de morues s'amorce. Ces derniers se retrouvent dans la colonne d'eau parmi le méroplancton;
- en mai, on retrouve dans la colonne d'eau, des œufs et larves d'Ammodytes sp. (lançon d'Amérique), de Gadidae sp., ainsi que potentiellement de Merluciidae sp. et d'Enchelyopus cimbrius (motelle à quatre barbillons) (données d'inventaire d'un projet localisé à proximité, non disponibles);
- en juillet, on retrouve notamment dans la colonne d'eau des larves de capelan et d'éperlan arc-en-ciel (données du MFFP);
- en août et septembre, des larves de morues sont toujours présentes dans la colonne d'eau et la montaison des géniteurs chez les salmonidés est en cours, spécifiquement pour l'omble de fontaine et le saumon atlantique.

Il est à noter que les stades larvaires sont souvent considérés davantage critiques ou sensibles en raison de la faible capacité de déplacement des œufs et de larves, de leur dépendance aux courants et mouvements des masses d'eau pour se déplacer et de leur vulnérabilité face aux MES. Dans le Saguenay, on considère généralement que la période sensible se situe entre le 15 avril et le 30 juin, voire le 30 juillet. Néanmoins, en août et septembre, on retrouve toujours des larves de gadidés dans la colonne d'eau.

Ainsi, il semble que la détermination d'une ou de plusieurs périodes d'exclusion de travaux, en regard de ces périodes critiques pour la faune aquatique, ne soit envisageable d'un point de vue technique puisqu'elle ferait en sorte de restreindre considérablement la période de travaux prolongeant ainsi la réalisation des aménagements sur des années supplémentaires. La mise en application de mesures d'atténuation et l'utilisation de méthodes le moins possible dommageables pour la faune aquatique constituent donc la meilleure avenue afin de permettre la réalisation des travaux dans une fenêtre temporelle où les conditions météorologiques et environnementales ne constitueront pas une contrainte majeure à la réalisation des opérations.

Aucune période d'exclusion n'est donc recommandée.

R 103B

Le niveau de bruit émis à la source lors des activités bruyantes pourra être fourni suite à l'ingénierie de détail qui permettra de définir les caractéristiques finales des infrastructures et des modes de construction définitifs.

R103C

Les spécificités du dynamitage qui sera réalisé en milieu terrestre (pas de dynamitage en milieu aquatique) seront déterminées par l'entrepreneur qui réalisera les travaux. Il devra fournir au surveillant en environnement son plan de travail avant d'exécuter les travaux, tel que requis au document d'appel d'offres. Ces informations seront validées au préalable par un expert qui s'assurera que le plan de dynamitage permettra de ne pas perturber l'habitat du poisson et que les zones de sécurité seront adéquates en tout temps.

R 103D

Plus de détails pour répondre à cette question et aux commentaires du MPO concernant les simulations et la méthodologie utilisées pour évaluer l'augmentation des niveaux sonores ambiants seront disponibles suite aux prises de mesures prévues sur le terrain au printemps 2017. Les informations à jour seront présentées dans un prochain rapport relatif au bruit subaquatique, qui étendra les analyses aux secteurs fréquentés par le béluga dans le fjord du Saguenay. Un protocole a été préparé à cette fin et transmis au MPO pour commentaires.

QUESTION ACEE 104

CONTEXTE

Effets sur le poisson et son habitat

Le promoteur a fourni une analyse partielle des effets du projet sur la faune aquatique aux sections 8.5 et 8.6 de l'étude d'impact.

Le promoteur décrit les effets du bruit sur certains poissons adultes, mais n'a pas analysé les effets du bruit subaquatique sur les œufs, les phases larvaires et les juvéniles des poissons: les larves sont peu mobiles latéralement, portées par les courants et les marées, et sont donc peu susceptibles de se déplacer pour éviter les effets du bruit.

Les effets du bruit subaquatique sur le plancton et le zooplancton n'ont pas été évalués de façon adéquate. Les effets environnementaux probables sont actuellement jugés nuls pour cette composante. Cette conclusion doit être appuyée par une revue de littérature. Ce sont des organismes très importants dans la chaîne alimentaire, ils sont très peu mobiles latéralement et la zone d'influence du bruit subaquatique peut être ressentie de part et d'autre de la rive au site du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une revue de littérature des effets du bruit subaquatique sur les œufs, les larves et les juvéniles des poissons, le plancton et le zooplancton.

B) Selon les résultats de la revue de littérature, réviser l'analyse et les conclusions concernant les effets du projet sur les œufs, les larves et les juvéniles des poissons, le plancton et le zooplancton et soumettre des mesures d'atténuation. Les effets doivent être évalués pour les phases de construction et d'exploitation.

RÉPONSE :

R 104A et B

Tel que décrit aux sections 8.5 et 8.6 de l'ÉIE, plusieurs études montrent que les bruits subaquatiques peuvent avoir des effets mesurables sur les poissons adultes (Traxler *et al.* 1993; Hastings et Popper 2005; Smith *et al.* 2006; Worcester 2006; Popper et Hastings 2009; Slabbekoorn *et al.* 2010; Halvorsen *et al.* 2011; Popper *et al.* 2013, 2014; Simpson *et al.* 2016). Toutefois, l'effet du bruit sur les œufs, les larves et les juvéniles des poissons, de même que sur le plancton, est peu documenté (Popper 2014).

Effets du bruit sur les œufs et les larves de poissons

À l'instar des poissons adultes, les œufs en incubation et les larves seraient aussi susceptibles de subir des effets létaux ou sublétaux en lien avec le bruit subaquatique (Banner et Hyatt 1973).

Des expériences récentes, en milieu contrôlé, ont démontré que les bruits de navigation affectent le développement des larves de morues de l'Atlantique (Nedellec 2015). À long terme toutefois, après plus d'une semaine d'exposition au bruit de navigation, les poisons ne montrent plus de signes de stress et on n'observe plus de retard de croissance des larves (Nedelec 2015, 2016).

Chouinard *et al.* (2015), qui ont rédigé un avis d'experts sur les exigences environnementales de travaux préliminaires de TransCanada dans la rivière Batiscan et le fleuve Saint-Laurent, ont réalisé une revue exhaustive de la littérature concernant les effets des bruits forts sur les embryons et les larves de poissons. Les paragraphes qui suivent en sont largement tirés, de même que d'évaluations scientifiques en lien avec

les relevés sismiques (Comité expert 2004; MPO 2004). Par exemple, les travaux de Cox *et al.* (2012) ont mis en évidence que des détonations de forte intensité produites par de petits canons à air (655,5 cm³) entraînent des mortalités importantes chez différents stades embryonnaires du touladi (*Salvelinus namaycush*) exposés à moins de 0,1 m de la source d'émission. Cependant, la mortalité des embryons n'était pas différente de celle des groupes contrôles à une distance de 2,7 m, et ce, tant à 5 m qu'à 15 m de profondeur. Il en est de même pour les travaux de Govoni *et al.* (2008) qui ont porté sur les larves de deux espèces de poissons (*Leiostomus xanthurus* et *Lagodon rhomboides*). Ces derniers ont montré que 100 % des individus affichaient des blessures à des pressions de 278 à 692 kPa à 3 m de la source, de 14 % à 17 % à des pressions de 123 à 290 kPa à 7,5 et 17 m de la source et de 0 % à des pressions de 79 à 117 kPa à 17 m de la source. Les détonations à proximité ou dans les masses d'eau peuvent aussi affecter les œufs de poissons en créant des ondes de pression dans les sédiments à l'intérieur desquels les œufs sont en incubation (Cott *et al.* 2015). Les résultats d'expériences sur le terrain chez le touladi (Faulkner *et al.* 2006) et en laboratoire chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) (Faulkner *et al.* 2008) ont montré que des vitesses de pointe des particules (angl. : *peak particle velocity*; PPV) de 28,6 et de 132,3 mm/s respectivement, n'affectaient pas l'incubation de ces deux espèces. Faulkner *et al.* (2008) rapportent également des résultats issus de la littérature qui montrent que des PPV variant entre 276 et 925 mm/s causent seulement 10 % de mortalité chez différentes espèces de saumons du Pacifique. De la même manière, aucune blessure n'a été observée sur des œufs de truite arc-en-ciel exposés à des pressions > 270 kPa dans le delta de la rivière Mackenzie (Peters *et al.* 2006).

Ces résultats suggèrent donc que les œufs sont moins sensibles que les larves et les adultes aux ondes sismiques.

Effets du bruit sur le zooplancton et les invertébrés benthiques

De nombreuses espèces benthiques, incluant des poissons, possèdent un stade larvaire pélagique permettant la dispersion et l'établissement dans un nouvel environnement approprié (Stanley *et al.* 2012). La fixation et la métamorphose des larves dépendent souvent de la perception d'indices chimiques ou physiques et quelques organismes marins peuvent étirer leur stade larvaire jusqu'à ce que ces indices ou un environnement favorable soient détectés. Selon Stanley *et al.* (2012), les bruits anthropiques pourraient interférer avec les processus liés à l'implantation et au recrutement des larves. Ainsi, plusieurs études ont montré que les bruits ambiants jouent un rôle important dans l'orientation et l'établissement ou fixation des larves pélagiques de poissons et d'invertébrés d'intérêt économique (Jefs 2003; Montgomery 2006; Simpson 2008; Parmentier *et al.* 2005; Vermeij 2010; Stanley 2010; Stanley *et al.* 2012; Lillis 2016).

Des expériences récentes, en milieu contrôlé, ont aussi démontré que les bruits de navigation peuvent affecter le développement embryonnaire d'invertébrés marins et la survie des larves (Nedellec 2014). Chez des crabes en environnement contrôlé, Wale *et al.* (2013a, 2013b) ont observé que l'exposition aux bruits de navigation augmente la consommation d'oxygène, réduit le taux d'alimentation et affecte leurs comportements antiprédateurs.

Dans son rapport sur les enjeux environnementaux liés aux levées sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent, Comité expert (2004) rapporte qu'à une courte distance (1 à 5 m) des canons à air, il n'y a aucune survie du phytoplancton et du zooplancton (Thomson *et al.* 2000). Toutefois, les effets diminuent rapidement avec la distance. Ainsi, seulement 1 % de cette biomasse sera perdue si elle est uniformément distribuée dans les 50 premiers mètres du rayon de l'onde sonore (Davis *et al.* 1998). Ce comité conclut que les levées sismiques causeraient un effet négligeable sur le plancton.

Dans une revue de la littérature sur les effets des explosions sous-marines, Keevin et Hempen (1997) concluent que les invertébrés sont insensibles aux ondes de compression résultant d'explosions subaquatiques. L'absence de structure contenant du gaz, comme la vessie natatoire des poissons, pourrait expliquer pourquoi les levées sismiques n'entraînent pas de mortalité chez ces organismes, ce qui a également été évoqué par Simmonds et MacLennan (2005). Wright (1982) ainsi que Wright et Hopky

(1998) considèrent par ailleurs que les mortalités de mollusques et de crustacés exposés à des détonations d'explosifs seraient négligeables. Ces auteurs reconnaissent cependant que peu de données sont disponibles sur le sujet et que les effets sublétaux des explosifs sur ces organismes, incluant les modifications de comportement, sont peu connus.

Dans son avis scientifique sur l'évaluation des impacts des bruits sismiques sur la faune marine, le MPO (2004) mentionne qu'en raison de la rareté d'études sur le zooplancton et les invertébrés, notamment ceux tirés d'expériences en mer, il est extrêmement difficile d'évaluer les impacts d'un type particulier de bruit sismique, ou plus généralement du bruit sur une espèce en particulier. Cet avis mentionne qu'aucun cas documenté de mortalité d'invertébrés imputable à l'exposition à des bruits sismiques dans des conditions de prospection en mer n'a été trouvé. Dans des conditions expérimentales, des effets létaux ou sublétaux ont parfois été observés chez des invertébrés exposés aux émissions d'un canon à air situé à proximité (moins de 5 m). Il est par conséquent peu probable que l'exposition à des bruits sismiques entraîne directement la mort d'invertébrés (MPO 2004).

Toujours selon l'avis du MPO (2004), il existe une série de publications établissant les effets de l'exposition prolongée à des bruits non sismiques sur la physiologie de crustacés dans des conditions expérimentales. Les effets incluent une baisse des taux de croissance et de reproduction ainsi que des modifications du comportement, ce qui indique que certains invertébrés sont sensibles au bruit. Chez un gastéropode, des signes de stress ont été observés dans des conditions de prospection sismique en mer. Chez d'autres espèces, de tels effets sembleraient rarement présents, sauf pour quelques signes d'excitation chez des crabes soumis à des sons comparativement à des crabes témoins. La sensibilité des invertébrés aux sons est par ailleurs soulevée par les travaux de Au et Banks (1998) et de Staaterman *et al.* (2011).

Cependant, le manque de renseignements ne permet pas d'évaluer la vraisemblance d'effets sublétaux ou physiologiques sur les crustacés (MPO 2004).

QUESTION ACEE 105

CONTEXTE

Effets sur le poisson et son habitat

Dans sa réponse à la question « Documenter les changements anticipés dans la composition et les caractéristiques des populations de poisson et de la faune benthique touchées par le projet » (section 6.3.1, page 28 Renseignements et clarification demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental (WSP, 2016)), le promoteur n'a pas documenté les effets associés aux mouvements des navires dans son analyse.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une analyse des effets associés aux mouvements des navires sur les populations de poisson et la faune benthique au cours de la phase d'exploitation du terminal maritime.

B) Présenter des mesures d'atténuation, si nécessaire.

RÉPONSE :

R 105A

L'effet du mouvement des navires dépend notamment du type de navire, du tirant d'eau et de la vitesse d'approche. Les effets généralement attendus sont la formation de petites vagues à la surface de l'eau, la remise en suspension de particules fines déposées sur le fond et la formation d'un courant sous l'eau

provoquée par le sillage du navire. Dans le cadre du projet, la vitesse d'approche réduite, l'utilisation de remorqueur pour l'accostage, au besoin, et les conditions naturelles déjà très dynamiques du secteur sont susceptibles d'atténuer grandement les effets potentiels des mouvements des navires sur la faune aquatique marine. En effet, les courants de la rivière et de la marée, les crues, ainsi que les vagues exposent déjà la faune à des conditions de forte vélocité du courant, de variations fréquentes des conditions (température, salinité, courant, turbidité, etc.), de brassage et de remise en suspension de particules fines. Ainsi, il apparaît peu probable que le mouvement à basse vitesse des navires puisse affecter la faune aquatique en place. En ce qui a trait plus spécifiquement à la zone intertidale, la dominance du substrat rocheux (et graveleux dans certaines petites anses), dénudé d'algues et de faune benthique, rend peu probable toute problématique d'érosion ou d'exposition accrue de la faune ou des algues à des vagues générées par le sillage des navires. Les herbiers intertidaux étant, quant à eux, protégés par des cordons de galets et blocs, se retrouvent rarement exposés de façon directe à l'énergie des vagues, puisque cette dernière est atténuée par le cordon rocheux avant de se dissiper sur les herbiers.

R 105B

Les mesures d'atténuation sont globalement les suivantes :

- → respect des règles de navigation sur le Saguenay;
- → procédure d'accostage à faible vitesse;
- → utilisation de remorqueurs, au besoin;
- → mise en place d'un programme de suivi des herbiers intertidaux (H1 et H2).

QUESTION ACEE 106

CONTEXTE

Effets sur le poisson et son habitat – Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation pour le poisson et son habitat doivent être précisées et complétées.

Le promoteur a présenté un tableau des périodes critiques pour certaines espèces de poisson dans l'étude d'impact (tableau 8-21, page 8-120). Le promoteur n'a pas tenu compte de toutes les phases de développement des organismes aquatiques.

À la page 8-122 de l'étude d'impact, le promoteur présente les valeurs de protection relatives au niveau de bruit pour les poissons adultes, mais pas pour les œufs, les larves ou les juvéniles. Des larves de poissons sont hautement susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude locale. Les charges d'explosif, incluant les charges d'effarouchement, doivent être adaptées en conséquence, par exemple selon les recommandations de Pêches et Océans Canada à proximité des frayères (http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/232046-f.pdf). Par contre, même avec des tirs d'effarouchement, les larves ne pourront s'éloigner. Le promoteur doit en tenir compte dans l'analyse des effets résiduels.

Certaines mesures d'atténuation sont difficilement applicables pour ... pendant .... Par exemple, à la section 3.2.5.2 de l'étude d'impact (page 3-16), le promoteur mentionne qu'au cours de la construction, « 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 ». Or, il est connu qu'il est parfois très difficile d'utiliser un rideau de turbidité dans les rivières en raison du courant. Les mesures d'atténuation proposées (p. ex. rideau de turbidité, rideau de bulles pour confiner le bruit subaquatique) ne tiennent pas compte des conditions particulières retrouvées au site de construction du terminal maritime telle, la vitesse des courants, la présence de marée, la profondeur d'eau, etc.

Les activités en phase d'exploitation seront également une source de bruit. À la page 7-196 de l'étude d'impact, il est indiqué que « *l'effet du chargement des navires sur le bruit sous-marin est incertain* ». Dans cette même section, il est indiqué que Pêches et Océans Canada (MPO) a déjà préconisé un seuil de dérangement de 120 dB re 1 μPa^2s (3^e paragraphe, page 7-194). L'étendue des effets du bruit sous-marin lors du chargement des navires présentée à la carte 7-18 montre que le niveau sonore de 120 dB re 1 μPa^2s est atteint sur une distance allant jusqu'à près de 2 km du quai projeté. Le bruit d'un navire à quai, moteur en marche ou d'un navire en mouvement atteint 185 dB_{rms} re 1 µPa@1m. Selon le scénario prévu pour le premier utilisateur, la minière Arianne Phosphate, le chargement des navires dure 30 heures, soit un total de 1 800 heures par année. L'effet du bruit peut être significatif. D'autant plus que le bruit s'étend sur presque toute la largeur du Saguenay devant le quai projeté. Le promoteur doit prévoir des mesures d'atténuation pour la phase d'exploitation du projet. Par exemple, l'alimentation électrique des navires au quai permettrait l'arrêt des moteurs et la réduction du bruit et des émissions atmosphériques pendant le chargement. Cette méthode réduirait de 1 800 heures par an le bruit subaquatique (30 heures par navire).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une revue de littérature exhaustive des mesures d'atténuation réalistes et réalisables liées au bruit subaquatique causé par les activités bruyantes de la construction du terminal (forage, battage et vibrofonçage des pieux et dynamitage en berge).

B) Compléter le tableau 8-21 de l'étude d'impact en incluant toutes les phases de vie des poissons.

C) Présenter un calendrier des travaux, en phase de construction qui tienne compte des périodes sensibles de toute la faune aquatique et qui tienne compte des phases de développement des organismes.

D) Proposer des mesures d'atténuation techniquement réalisables et tenir compte des conditions particulières retrouvées sur le site de construction, telles la vitesse des courants, la présence de marée, la profondeur d'eau, etc. Par exemple; si le promoteur entend déployer un rideau de bulles ou un rideau en géotextile pour atténuer le bruit subaquatique ou contenir les matières en suspension pendant les travaux de construction, il doit être en mesure de démontrer la possibilité technique de le faire dans une colonne d'eau de plus de 20 m. Il doit discuter de l'efficacité de telles mesures dans un contexte de forts courants, marée, etc., et des mesures alternatives qui seraient mises en place si les mesures d'atténuation proposées ne peuvent être mises en œuvre au moment des travaux en fonction du contexte environnant.

E) Proposer des mesures d'atténuation pour les phases d'exploitation et d'entretien du terminal (ravitaillement, moteurs des navires, etc.). Le promoteur doit préciser s'il est prévu de fournir l'alimentation électrique des navires au quai, mesure qui apparaît efficace pour réduire le bruit. Si tel n'est pas le cas, le promoteur doit justifier son choix et proposer une mesure alternative.

F) Réviser l'analyse des effets résiduels en fonction des éléments fournis en contexte et des réponses fournies ci-dessus.

RÉPONSE :

R 106A

Voir la réponse fournie à la question 98B.

R 106B

Le tableau 106B complète le tableau 8-21 présenté à la page 8-120 de l'ÉIE.

R 106C

Le calendrier détaillé des travaux ne peut être fourni à cette étape du processus. Néanmoins, la réalisation de travaux en période hivernale est exclue en ce qui a trait aux travaux au niveau du quai, en raison des contraintes imposées par les glaces et les répercussions indirectes d'un travail sous couvert de glace sur la faune aquatique découlant de l'amplification du bruit. En périodes printanière, estivale et automnale, les périodes d'incubation, d'éclosion, de dévalaison, de montaison et de fraie de différentes espèces d'intérêt se succèdent sans aucune synchronie. Par conséquent, rares sont les périodes où aucune étape critique pour l'une ou l'autre des espèces jugées d'intérêt n'est en cours. La détermination d'une ou de plusieurs périodes d'exclusion de travaux ne semble donc pas envisageable d'un point de vue technique puisqu'elle ferait en sorte de restreindre considérablement la période de travaux, prolongeant ainsi significativement leur durée. La mise en application de mesures d'atténuation et l'utilisation de méthodes le moins possible dommageables pour la faune aquatique constituent donc la meilleure avenue afin de permettre la réalisation des travaux dans une fenêtre temporelle où les conditions météorologiques et environnementales ne constitueront pas une contrainte majeure à la réalisation des opérations.

Aucune période d'exclusion n'est donc recommandée.

R 106D

Voir les réponses fournies aux questions 98B et 98C.

R 106E

La question 19B répond à la requête en alimentation électrique à quai. Étant donné que les navires ne sont pas en mesure de se brancher en énergie électrique à quai, cette mesure n'est pas vraiment applicable actuellement. Elle pourrait un jour être offerte si le marché futur le requiert. Pour le moment, il n'y a pas d'autre mesure d'atténuation susceptible de réduire le bruit du bateau amarré au quai.

Aucune activité de soutage n'est planifiée de façon régulière pour le terminal maritime en rive nord. Cependant, pour accommoder certains navires, il se pourrait qu'il y ait sporadiquement des activités de soutage (voir réponse de la question 143A). Les mesures d'atténuation H1, H7 et M7 (voir annexe 149) seront notamment applicables.

Finalement, sans être une mesure d'atténuation, il va de soi que les convoyeurs et le chargeur de navire seront rapidement mis à l'arrêt une fois le remplissage des cales terminé.

R 106F

L'analyse des effets résiduels demeure la même que celle présentée dans l'ÉIE. Les divers aspects pouvant affecter les poissons ont été abordés pour la phase d'exploitation, dont le bruit subaquatique, et l'importance de l'effet avait pris en compte les mesures d'atténuation.

Tableau 106B. Synthèse des cycles biologiques annuels des espèces d'intérêt du Saguenay (tableau 8-21 révisé)

Espèce (mode de vie)	Stade	Espèce en péril	MOIS											
			Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Alose savoureuse (anadrome)	Œufs	X						Incubation (8-12 jrs) et éclosion (méroplancton)						
	Larves								Dévalaison lorsqu'une taille de 50-75 mm est atteinte					
	Juvéniles		Croissance en eaux salées jusqu'à l'âge de la maturité sexuelle (soit 3-4 ans)											
	Adultes					Montaison et fraie								
Loups de mer (marin)	Œufs	X	Incubation dans le nid et éclosion des œufs								Incubation dans le nid et éclosion des œufs			
	Larves						Vie benthique	Vie pélagique						
	Juvéniles		Comportement démersal jusqu'à l'atteinte de la maturité vers 4-7 ans (selon le sexe et l'espèce)											
	Adultes							Reproduction (variable selon l'espèce et la localisation géographique)						
Morue franche (marin)	Œufs	X			Éclosion (14-40 jours après la fraie) (méroplancton)									
	Larves					Vie planctonique								
	Juvéniles		Croissance et mode de vie démersal pour une période de 1 à 4 ans											
	Adultes			Reproduction en eau salée (variable selon les populations)					Alimentation près des côtes					
Omble de fontaine (anadrome)	Œufs		Incubation dans le nid (50-100 jrs)										Incubation dans le nid	
	Larves			Croissance dans le nid (gravier) et émergence au printemps										
	Juvéniles		Croissance en rivière pour les juvéniles de l'année				Dévalaison avec la crue ou après		Croissance en rivière pour les juvéniles de l'année					
	Adultes						Dévalaison	Montaison des géniteurs			Fraie et dévalaison			
Bar rayé (anadrome)	Œufs	X					Incubation (2-3 jrs) et éclosion (méroplancton)							
	Larves						Alimentation à partir du sac vitellin (1 sem.), puis alimentation basée sur le zooplancton disponible (35-50 jrs)							
	Juvéniles		Alimentation (invertébrés, puis poissons) et utilisation des habitats côtiers et estuariens (plus faible tolérance aux variations de T°, pH, turbidité et salinité comparativement à l'adulte)											
	Adultes						Reproduction (maturité atteinte vers 3 ans (♂) ou 4-5 ans (♀)							
Saumon atlantique (anadrome)	Œufs		Incubation dans le nid et éclosion											Incubation (nid)
	Larves					Croissance et émergence en juin								
	Juvéniles		Croissance en rivière pour les juvéniles 1+ et 2+				Dévalaison des smolts		Croissance en rivière pour les juvéniles 1+ et 2+					
	Adultes							Montaison des géniteurs				Fraie et dévalaison		
Esturgeon noir (anadrome)	Œufs	X					Incubation (3-7 jrs; œufs fixés au substrat) et éclosion							
	Larves						Croissance rapide, alimentation à partir du sac vitellin (6 jrs)							
	Juvéniles		Croissance 3-4 ans en rivière avant de migrer vers l'eau salée; Vie benthique; Alimentation basée sur les invertébrés benthiques											
	Adultes						Montaison et fraie				Dévalaison			
Anguille d'Amérique (catadrome)	Œufs	X		Incubation (1 sem.) et éclosion en mer (méroplancton)										
	Larves		En mer (3 à 12 mois)				Migration vers l'eau douce		En mer (3 à 12 mois)					
	Juvéniles		8 à 23 ans en eau douce avant le retour en mer											
	Adultes			Fraie en mer (meurt après la fraie)						Migration de reproduction en mer (vers la mer des Sargasses)				
Sébaste atlantique (marin)	Œufs		Incubation (poisson vivipare)								Incubation (poisson vivipare)			
	Larves						Expulsion des larves (faible taux de survie dû à la faible salinité)							
	Juvéniles		Recrutement s'effectue principalement par la population de l'estuaire du Saint-Laurent; Mode de vie démersal principalement											
	Adultes										Reproduction (maturité atteinte vers 10 ans)			
Éperlan arc-en-ciel (anadrome)	Œufs							Incubation (2-3 sem.; œufs fixés au substrat) et éclosion						
	Larves								Vie planctonique; Dévalaison					
	Juvéniles		Mode de vie pélagique; Concentration dans les zones de rétention (généralement une baie à proximité de la rivière d'origine); Alimentation basée sur le zooplancton											
	Adultes					Montaison et fraie (maturité atteinte vers 2-3 ans)				Retour en mer				

Sources : COSEPAC 2011; Gouvernement du Canada 2017; Lesueur 1993; MFFP 2016; Scott et Scott 1988

Note : les périodes identifiées en rouge sont jugées particulièrement sensibles.

QUESTION ACEE 107

CONTEXTE

Effets cumulatifs – Poisson

Le promoteur exclut de l'analyse des effets cumulatifs, les poissons d'eau douce, anadromes et catadromes présents dans le Saguenay.

Le promoteur indique, à la section 11.4.2 de l'étude d'impact, que le bruit subaquatique n'entraînera pas d'effet dommageable sur les poissons puisqu'il est sous le seuil susceptible d'entraîner des dommages physiques permanents. Par contre, le niveau de bruit d'un navire moteur en marche est plus élevé que le seuil de dérangement des poissons (page 7-196). Le promoteur doit donc en tenir compte et documenter les effets cumulatifs sur les poissons.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit fournir une analyse des effets cumulatifs sur les poissons d'eau douce et les poissons marins. La limite spatiale pour les effets cumulatifs doit couvrir la zone d'étude élargie.

RÉPONSE :

L'analyse des effets cumulatifs sur le poisson dans le Saguenay, depuis son embouchure jusqu'au pont Dubuc à Chicoutimi (zone d'étude élargie) peut être difficilement abordée, considérant le nombre d'espèces présentes et le manque d'informations complètes à leur égard, de même que le faible achalandage actuel et projeté pour les navires commerciaux (voir réponse de la question 99A). En ce qui a trait au bruit occasionné par les moteurs des bateaux, des études en cours de réalisation et des suivis proposés (voir réponses aux questions 99 et 110) pourront permettre de mieux cerner la problématique et, ainsi, de déterminer l'effet sur les poissons.

Un indice permettant de mieux évaluer les effets cumulatifs sur les poissons dans le Saguenay est l'empiètement ou la perturbation des habitats. D'emblée, signalons que la zone d'étude élargie, entre le pont Dubuc à Saguenay et son embouchure à Tadoussac, fait environ 115 km de longueur et possède une superficie d'environ 31 600 ha.

Une photo-interprétation sommaire a permis de caractériser les principaux empiètements visibles dans le Saguenay (quais, marinas, jetées, approches de ponts, etc.). Par contre, certaines infrastructures sur pilotis ont été interprétées comme pleines. Le tableau 107 dresse ce portrait sommaire des empiètements.

Tableau 107. Empiètements visibles dans le Saguenay, dans la zone d'étude élargie

Site	Superficie estimée (ha)
Approche du pont Dubuc	6,0
Quai de Chicoutimi	5,75
Port de Saguenay (Grande-Anse)	1,3
Quai de Rio Tinto (La Baie)	3,2
Descente à Saint-Fulgence	0,10
Quai de Sainte-Rose-du-Nord	0,15
Quai de l'Anse Saint-Jean	0,5
Quai de Petit-Saguenay	0,6
Quai de l'Anse-de-Roche	0,25

Site	Superficie estimée (ha)
Baie-Sainte-Catherine (traversier)	0,65
Tadoussac (traversier)	0,5
Marina de Tadoussac	0,65
Total	19,65

D'autres perturbations passées sont également traçables, mais leur validation est impossible. Ainsi, du dragage a été réalisé à Chicoutimi vers 1879 pour permettre aux navires d'accoster à cet endroit. On estime aussi qu'entre 1945 et 1988, 215 ha du milieu aquatique en eau profonde ont été modifiés par le dragage dans le secteur d'étude (Gagnon 1995). Ce secteur est toutefois en équilibre depuis ce temps, c'est-à-dire que le milieu n'est plus perturbé. Des activités de dragage sont récurrentes le long des installations portuaires de Rio Tinto à La Baie, dans un milieu déjà perturbé, et les sédiments extraits sont mis hors de l'eau depuis plusieurs années.

Selon Gagnon (1995), entre 1945 et 1988, 168 ha de rives ont été remblayés ou asséchés (incluant les barrages en amont du pont Dubuc, donc hors de la zone d'étude élargie). Les principales pertes seraient survenues à Saint-Fulgence où la construction de la route 172 en 1977, l'empiètement des habitations et l'agriculture ont partiellement détruit la prairie humide et le marais. À La Baie, une vingtaine d'hectares ont été remblayés pour créer les installations portuaires et une route et le flottage du bois a entraîné des empiètements sur 55 ha. Rappelons que les enrochements ont néanmoins créé de nouveaux habitats pour la faune aquatique et que ces milieux sont maintenant en équilibre.

Le « déluge du Saguenay » en 1996 a permis un effet positif à certains égards, en enfouissant des sédiments contaminés par des sédiments sains (Pelletier 1998), permettant ainsi de retrouver des habitats aquatiques de meilleure qualité pour le poisson. Les sédiments des deux secteurs les plus contaminés, soit la baie des Ha! Ha! et le bras nord, ont été recouverts d'une couche de boue sableuse dont l'épaisseur varie de quelques millimètres à la hauteur de Sainte-Rose-du-Nord à plusieurs dizaines de centimètres à proximité de l'embouchure de la rivière des Ha! Ha! et de la rivière à Mars (Pelletier 1998).

Un calcul sommaire, malgré de nombreuses incertitudes quant aux réels empiètements ou perturbations dans l'habitat du poisson, de la valeur écologique des sites touchés et de l'état d'équilibre, montre un bilan d'environ 458 ha de perturbations et empiètement dans la zone d'étude élargie. Considérant les conduites installées dans le Saguenay qui ne sont pas visibles par photo-interprétation, nous avons considéré un empiètement total de 500 ha, soit 1,6 % du Saguenay. La période considérée est cependant longue (plus de 70 ans) et la plupart des empiètements ont été réalisés depuis plusieurs décennies.

Le projet maritime du terminal en en rive nord rajoutera 1,86 ha d'empiètements dans l'habitat du poisson. Pour ce qui a trait aux autres projets pouvant créer des empiètements dans le Saguenay (GNL Québec, marina à Tadoussac, quai à Cap Jaseux), il n'est pas possible de connaître les superficies qui seront touchées. Nous avons cependant émis l'hypothèse que cela représenterait environ 3 ha. Ainsi, les nouveaux projets pourraient occasionner dans l'habitat du poisson un empiètement d'environ 5 ha, soit 1 % de plus par rapport aux empiètements déjà réalisés et une valeur négligeable par rapport à la zone d'étude élargie (31 600 ha). De plus, n'oublions pas que les nouveaux projets, de par les législations en vigueur, feront l'objet de projets de compensation qui devront être autorisés par le MPO.

QUESTION ACEE 108

CONTEXTE

Poisson et son habitat – Effets potentiels résiduels

L'analyse des effets résiduels devra être ajustée en fonction des commentaires et renseignements demandés par l'Agence dans ce document concernant le poisson et son habitat ainsi que les mammifères marins.

La grille d'évaluation de l'importance des effets environnementaux résiduels devra considérer le statut particulier des espèces, incluses sur les listes fédérale et provinciale.

Le promoteur doit également prendre note que des effets résiduels potentiels sont manquants dans le tableau 15.1 et 15.2. Par exemple :

Tableau 15.1 :

- Dynamique sédimentaire – sous-section Exploitation : les effets potentiels sur la pérennité des herbiers intertidaux sont manquants.
- Circulation des courants – sous-section Exploitation : effets potentiels sur la pérennité des herbiers intertidaux sont manquants.

Tableau 15.2 :

- Mammifères marins - sous-section Exploitation : ajouter les effets potentiels associés au batillage et à la fragmentation de la glace en hiver près des rives sur l'érosion côtière des secteurs sensibles.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une mise à jour de l'analyse des effets résiduels sur le poisson et son habitat, incluant les mammifères marins et les plantes marines. L'analyse des effets résiduels doit tenir compte du statut particulier des espèces.

B) Fournir une mise à jour des tableaux 15.1 et 15.2 pour les éléments mentionnés dans le contexte ci-contre.

RÉPONSE :

R 108A

Malgré les modifications de certains statuts, spécifiquement pour le poisson et son habitat (incluant les herbiers intertidaux), les effets résiduels demeurent inchangés en raison de la faible probabilité d'occurrence des effets sur ces espèces, notamment en raison de leur distribution, de leur mode de vie ou des conditions prévalant au sein du Saguenay.

Pour les plantes marines, les réponses fournies à la réponse de la question 93 permettent de confirmer que l'analyse des effets résiduels demeure la même.

L'analyse des effets résiduels sur les mammifères marins a été réalisée à la réponse de la question 97A.

R 108B

Il est à noter que le tableau 15-1 présente les effets sur le milieu physique, alors que le tableau 15-2 concerne les effets sur le milieu biologique. Les effets sur les herbiers intertidaux ont donc été rajoutés au tableau 15-1 et une analyse avait aussi été présentée au tableau 15-2 (composante flore marine et herbiers intertidaux). Quant aux effets du batillage et de la fragmentation de la glace sur l'érosion côtière des secteurs sensibles, il n'y a rien de tel dans la zone d'étude locale; ces effets potentiels sont plutôt envisageables pour des endroits plus en aval comme la baie Sainte-Marguerite (voir la réponse de la question 99E).

La mise à jour des tableaux 15-1 et 15-2 est présentée à l'annexe 23.

QUESTION ACEE 109

CONTEXTE

Suivi et surveillance – Poisson et son habitat

Le programme de surveillance et de suivi sur le poisson et son habitat, présenté aux chapitres 8 et 16 de l'étude d'impact ainsi que dans les Renseignements et clarifications demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental (WSP, 2016), est incomplet et manque de précision.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter un programme de surveillance détaillé du poisson et de son habitat (objectifs, paramètres, période, rapports) qui inclut la protection des mammifères marins et des espèces de poissons à statut particulier listées en vertu des lois fédérale et provinciale. Il doit notamment décrire comment il mettra en œuvre la surveillance de la zone d'exclusion pour les mammifères marins.

B) Présenter un programme de suivi détaillé comportant des objectifs, une liste des paramètres à mesurer, le calendrier de réalisation projeté, etc.) sur les effets réels ou potentiels causés en milieu aquatique par la construction du nouveau terminal (suivi des herbiers intertidaux, suivi des effets de l'augmentation sonore subaquatique causé par le trafic maritime, le chargement des navires et suivi du projet de compensation).

RÉPONSE :

R 109A

Le programme de surveillance spécifique au poisson et à son habitat visera principalement la surveillance de paramètres tels que la turbidité et la qualité de l'eau puisque la surveillance des communautés de poissons ne peut être envisagée, notamment en raison de la grande mobilité des différentes espèces et de la grande variabilité de l'utilisation du milieu en fonction des années, des saisons, des moments de la journée, des espèces, des profondeurs, etc. La réalisation de captures dans le cadre de travaux de surveillance n'est évidemment pas souhaitable, puisque celle-ci serait susceptible de causer davantage de mortalités que le projet en lui-même. Ainsi, l'effort de surveillance sera davantage mis sur l'évaluation des conditions et paramètres susceptibles d'être néfastes pour le poisson. Les détails du programme de surveillance sont exposés à l'intérieur de la réponse de la question 55.

En ce qui a trait à la surveillance des mammifères marins, un observateur visuel devra être en poste, en rive, tout au long de la période des travaux diurnes (pas de travaux de nuit envisagés), lorsque ceux-ci seront jugés susceptibles de générer du bruit dans l'environnement sous-marin de façon significative. Cet observateur devra effectuer la surveillance de la zone d'exclusion (600 m) afin de s'assurer qu'aucun

mammifère marin n'y pénètre, en quel cas l'arrêt des travaux pourrait être nécessaire selon l'espèce observée. Il va de soi que le passage de toute espèce désignée par un statut de protection légal, à l'intérieur du périmètre d'exclusion, enclenchera la procédure d'arrêt des travaux. Les travaux ne pourront être repris que 30 minutes après que l'individu observé ait quitté la zone d'exclusion.

R 109B

Le programme de suivi des herbiers intertidaux est présenté à la question 94.

Le programme de suivi des effets de l'augmentation sonore subaquatique causée par le trafic maritime suivra les mesures au terrain qui seront réalisées au printemps 2017. Il sera alors plus facile de déterminer s'il est opportun de mesurer les effets du chargement d'un navire, tel cela avait été mentionné comme avenue possible dans l'ÉIE. Rappelons que les poissons ont un comportement d'évitement lors d'activités bruyantes et que les effets sur les poissons ont été évalués pour des activités beaucoup plus bruyantes, par exemple le battage de pieux ou de palplanches, et que les effets résiduels ont alors été jugés non importants. En ce qui a trait aux mammifères marins, ils sont peu présents (phoques), voire très rares (bélugas) à proximité des futures installations portuaires.

Le programme de suivi du projet de compensation sera, quant à lui, fourni ultérieurement, lorsque le choix d'une avenue sera arrêté (les avenues envisagées sont présentées au tableau 102C).

QUESTION ACEE 110

CONTEXTE

Suivi bruit subaquatique – Exploitation

Le suivi proposé relativement à la composante *bruit subaquatique* est de récolter des données lors des opérations de chargement. Le promoteur devra également considérer le bruit des navires. Par ailleurs, une fois l'étape de construction terminée, il pourrait être difficile et plus coûteux d'appliquer certaines mesures d'atténuation du bruit plutôt que de les prévoir dans la conception du projet. Des mesures d'atténuation doivent être envisagées dès maintenant afin de pouvoir éviter autant que possible les effets potentiels du bruit en phase d'exploitation.

Il est mentionné à la page 16-12 section 16.4.4 de l'étude d'impact que le suivi associé au contrôle du bruit subaquatique causé par les équipements bruyants (moteurs, turbines) devrait être réalisé par le ministère des Pêches et des Océans. Cette information est inexacte. La responsabilité du suivi des effets d'un projet de développement économique incombe au promoteur du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter les principaux éléments du programme de suivi visant le poisson et les mammifères marins concernant le bruit produit par les navires lors des opérations de chargement et les mesures d'atténuation qui seront mises en place afin d'atténuer les effets du bruit en phase d'exploitation (voir question ACEE 99).

B) Présenter le calendrier du programme prévu ainsi que les caractéristiques principales (objectifs, liste des paramètres à mesurer, méthode, nombre de rapports, etc.) (voir question ACEE 99).

C) Présenter les mesures d'atténuation qui pourront être appliquées si des effets sont observés. Le promoteur doit, entre autres, évaluer la possibilité de mettre en place un mur coupe-son aquatique.

RÉPONSE :

R 110A, B et C

Aucun programme de suivi visant le poisson durant la phase d'exploitation n'est nécessaire au droit du quai. Le seul programme de suivi proposé est pour la vérification de l'atteinte des objectifs du ou des projets de compensation de l'habitat du poisson qui sera mis de l'avant. De plus, aucune mesure d'atténuation n'est nécessaire. Il en est de même pour les mammifères marins, considérant leur présence très occasionnelle. Toutefois, il a été proposé dans l'ÉIE de récolter des données du bruit subaquatique relatif aux opérations de chargement des navires. Il pourrait alors être opportun de mesurer aussi le bruit du navire.

Implanter un mur coupe-son aquatique dans un environnement comme le futur terminal en rive nord du Saguenay est très difficile à réaliser en raison de la grande profondeur d'eau à proximité immédiate du quai (40 à 65 m) et de la pente du fond marin (60-70%). Cette possibilité est ainsi écartée.

Une mesure d'atténuation potentielle pour diminuer le bruit subaquatique lorsqu'un navire est à quai est d'installer une alimentation électrique pour que le navire puisse arrêter ses machines. Toutefois, tel que discuté à la réponse de la question 19B, les navires ne sont actuellement pas équipés d'un tel système. Ainsi, même si nous offrions ce type de service, aucun navire de la marine marchande ne serait en mesure de l'utiliser. Si des effets sont observés, et que les navires optent dans le futur pour du « prêt à l'emploi (*plug and play*) » électrique à quai, il sera facile pour l'APS d'amener l'alimentation et les raccords nécessaires pour brancher un navire à quai. Actuellement, le projet envisagé ne comprend pas cette possible mesure d'atténuation.

QUESTION ACEE 111

CONTEXTE

Suivi invertébrés benthiques et nectoniques

La durée des suivis, pour la composante « *invertébrés benthiques et nectoniques* », doit être adaptée aux taux de rétablissement des espèces et non limitée dans le temps, tel qu'indiqué dans la section 8 de l'étude d'impact, afin de s'assurer de la stabilité des populations.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter un programme de suivi pour les invertébrés benthiques et nectoniques dont la durée considère le taux de rétablissement des espèces présentes et décrire comment il compte évaluer le retour à l'état naturel après les travaux. Pour ce faire, le promoteur pourrait inclure un inventaire des invertébrés benthiques et nectoniques (nombre par mètre carré et par espèce) avant-projet ce qui permettrait de tirer des conclusions relativement à l'état initial.

RÉPONSE :

En ce qui a trait au suivi des invertébrés benthiques et nectoniques, le suivi intertidal apparaît non pertinent puisqu'aucune faune n'a été inventoriée dans la zone intertidale dans le cadre des études de base.

Les aménagements, particulièrement les enrochements et gabions, étant localisés principalement entre 0 et 50 m de profondeur, et les travaux de caractérisation ayant démontré la quasi-absence de faune benthique entre 0 et 20 m de profondeur, l'essentiel des habitats à documenter dans le cadre d'un programme de suivi seront localisés entre 20 et 50 m de profondeur.

Le suivi en eaux profondes (> 30 m) apparaît difficilement réalisable en plongée sous-marine, principalement en raison de contraintes techniques et de sécurité. Il pourrait toutefois se faire au moyen d'un dispositif de caméras sous-marines de façon qualitative en donnant un aperçu des espèces présentes et de leurs densités relatives respectives. Toutefois, dans ce contexte, la comparaison de stations spécifiques (géoréférencées) d'une année à l'autre apparaît impossible considérant la profondeur d'eau et les méthodes préconisées pour ce type de suivi. De plus, l'installation d'ancrages, de bornes ou de quadrats comme repères sur le roc ou le substrat, pour la localisation des stations, n'est pas envisageable à de telles profondeurs, surtout en phase d'exploitation. Il est également important de considérer la grande variabilité des densités d'organismes sur de faibles distances, laquelle serait susceptible de biaiser l'interprétation des résultats en fonctionnant avec une approche par station. En somme, il serait difficile d'évaluer de manière quantitative l'évolution de la colonisation du milieu et, par conséquent, le taux de rétablissement des différentes espèces.

Ainsi, le programme de suivi proposé mettrait de l'avant une approche plus qualitative. L'objectif principal du suivi serait donc de documenter la colonisation du nouveau milieu aménagé et d'évaluer la biodiversité et la densité des organismes colonisant ce nouvel habitat. Le suivi s'attarderait plus spécifiquement à la colonisation des enrochements mis en place, ainsi qu'aux parois présentes à proximité, et serait réalisé au moyen d'un dispositif de caméras sous-marines. Pour ce faire, chaque enrochement ou mur de palplanches serait documenté en images à différentes profondeurs, et ce, sur toute leur longueur. Ces images permettraient de donner un portrait des espèces ayant recolonisé le milieu, de leur densité relative ainsi que des recouvrements généraux du substrat (en pourcentage). La comparaison des résultats d'année en année, au cours du suivi, devrait ainsi permettre d'évaluer si la colonisation du milieu (en termes de biodiversité et de densité d'organismes) tend vers celle du milieu naturel retrouvé à proximité (pour une même profondeur). Selon l'expérience de WSP (toutefois issue de projets réalisés à des profondeurs moins importantes), la recolonisation devrait s'effectuer à l'intérieur d'une période de 5 ans pour la plupart des taxons. Un état de référence pourrait être réalisé en avant-projet, puis trois suivis répartis sur une période de 5 ans compléteraient le programme. Au besoin, quelques stations pourraient être effectuées en plongée sous-marine à moins de 30 m. Considérant que la caractérisation du milieu a révélé que les habitats les plus riches étaient généralement situés autour de 25 à 30 m de profondeur sur les parois de falaises sous-marines, ces stations inventoriées de façon plus exhaustive pourraient permettre une meilleure reconnaissance des espèces ultérieurement à la caméra en constituant une liste ou banque d'espèces de référence.

En ce qui a trait au suivi des invertébrés nectoniques, puisqu'aucun effet significatif n'est appréhendé sur le plancton et les invertébrés nectoniques (méduses, cténophores, crevettes), la mise en place d'un programme de suivi spécifique à cette composante n'apparaît pas requis.

QUESTION ACEE 112

CONTEXTE

Suivi – Mammifères marins

À la section 8 de l'étude d'impact, le promoteur propose de participer à un « comité formé sur le bruit de la navigation ». Il est difficile d'analyser la pertinence de ce comité dans le cadre d'un suivi des effets du projet sur les mammifères marins. Les programmes de suivi servent à vérifier le degré d'exactitude de l'évaluation ou pour dissiper l'incertitude entourant l'efficacité des mesures d'atténuation associées à certains effets.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Expliquer davantage ce qu'est le « comité formé sur le bruit de la navigation » son rôle, sa mission, sa composition, son mandat, etc. et justifier que la participation à ce comité permettra au promoteur de vérifier le degré d'exactitude de l'évaluation ou pour dissiper l'incertitude entourant l'efficacité des mesures d'atténuation concernant les effets du projet et les effets cumulatifs sur les mammifères marins.

B) Préciser s'il s'engage à mettre en place les recommandations ou les mesures d'atténuation que proposera le comité.

RÉPONSE :

R 112A

La participation à ce comité ne permettra effectivement pas de vérifier le degré d'exactitude de l'évaluation et ne dissipera pas l'incertitude entourant l'efficacité des mesures d'atténuation concernant les effets du projet et les effets cumulatifs sur les mammifères marins. Ce comité a pour objectif de réduire l'impact du bruit provenant de la navigation (commerciale et touristique/plaisance) et des travaux en berge ou en mer pendant la période de présence des bélugas dans l'estuaire moyen et maritime du Saint-Laurent. Il a pour mandat de déterminer les types de mesures pouvant faire partie d'un plan d'action pour le volet de la navigation commerciale dont :

- recherche (amélioration des connaissances sur les niveaux de bruit, impacts sur les mammifères marins, innovations techniques, etc.);
- réduction (mesures de réduction du bruit d'origine anthropique, volontaire, réglementaire, adaptations techniques, etc.);
- conservation (aire de faible niveau de bruit, distance des voies navigables, périmètre de surveillance en construction, etc.);
- communication et sensibilisation.

Il est composé de différents intervenants des milieux concernés à savoir :

- Transports Canada
- Pêches et Océans Canada
- Parcs Canada
- Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins (GREMM)
- Société des traversiers du Québec
- Alliance verte
- Plan d'actions Saint-Laurent
- Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent
- Armateurs et regroupement d'armateurs
- Affréteurs
- Administrations portuaires canadiennes

R 112B

Il est difficile d'affirmer que le promoteur pourrait mettre en place les recommandations du comité puisque celles-ci ne sont pas encore publiées. De plus, les recommandations seront plutôt d'ordre général (recherche, réduction, conservation, communication et sensibilisation) et plus difficilement applicables pour

un promoteur particulier. De plus, le promoteur ne peut agir directement qu'à l'intérieur de sa zone de juridiction maritime qui, même en tenant compte de l'agrandissement proposé (voir figure 9A), est en dehors de l'habitat essentiel du béluga et couvre une portion très restreinte du trajet total d'un navire sur le Saguenay et le Saint-Laurent.

QUESTION ACEE 113

CONTEXTE

Programme de suivi et de surveillance

Le tableau 12 (p. 42) des Renseignements et clarifications demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental (WSP, 2016) présente les éléments nécessitant un programme de suivi.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une mise à jour du tableau à la lumière des renseignements qui seront produits par cette première série de questions et commentaires.

RÉPONSE :

R 113A

Les éléments qui pourraient faire l'objet d'un suivi sont présentés au tableau 113A.

Tableau 113A. Liste des éléments nécessitant un suivi (révision du tableau 12)

Composante	Suivi proposé
Qualité de l'eau en milieu terrestre	Entretien régulier des bassins de rétention installés pour capter les sédiments des fossés de drainage.
Qualité des eaux souterraines	Un réseau de puits de surveillance sera mis en place autour des installations risquant d'affecter la qualité des eaux souterraines.
Qualité de l'air	Le suivi de la qualité de l'air se fera par le programme de gestion spécifique à la qualité de l'air et au contrôle des poussières.
Bruit subaquatique	Une fois le projet complété, récolter des données du bruit subaquatique relatif aux opérations de chargement des navires. Il pourrait alors être opportun de mesurer aussi le bruit du navire.
Végétation terrestre et riveraine	Suivi de l'installation d'espèces végétales exotiques envahissantes 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.
Végétation marine et herbiers intertidaux	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 et de la circulation des courants, potentiellement induite par le nouveau quai.
Invertébrés benthiques	Un programme de suivi pourrait permettre de documenter la colonisation du nouvel enrochement par la faune benthique afin d'en vérifier le caractère autocompensatoire. Le suivi de la biodiversité et du recouvrement pourrait être effectué parallèlement au suivi de la stabilité des infrastructures.

Composante	Suivi proposé
Poissons et leur habitat	Un programme de suivi pourrait permettre la vérification de l'atteinte des objectifs du ou des projets de compensation de l'habitat du poisson qui sera mis de l'avant.
Suivi mammifères marins	À déterminer ultérieurement.
Espèces en péril	À déterminer ultérieurement.
Paysages	Validation des simulations réalisées et correctifs apportés si les mesures d'atténuation mises de l'avant ne donnent pas les résultats escomptés.

R 113 B

Les éléments qui pourraient faire l'objet d'un programme de surveillance sont présentés au tableau 113B.

Tableau 113B. Liste des éléments nécessitant un programme de surveillance

Composante	Surveillance proposée
Qualité des sols	S'assurer que les méthodes de travail n'occasionnent pas d'émission de contaminants 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.
Qualité des sédiments	Durant la phase de construction et lors du démantèlement, on 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. Pour les sédiments marins, le programme de surveillance des travaux 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.
Qualité de l'eau en milieu terrestre	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.
Qualité de l'eau en milieu marin	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. Suivi des matières en suspension au cours des travaux de construction du quai afin de s'assurer que les travaux n'altèrent pas la qualité du milieu.
Qualité de l'air	La surveillance de la qualité de l'air se fera par le programme de gestion environnemental spécifique à la qualité de l'air et au contrôle des poussières. Le responsable de la surveillance devra s'assurer de la conformité de la réalisation des travaux et de l'application et de l'efficacité des mesures d'atténuation.
Ambiance sonore	Mesures aux points récepteurs, si plaintes.
Dynamitage	Suivi des projections dans le rayon de sécurité déterminé.
Bruit subaquatique	Le programme de surveillance des travaux devra permettre de vérifier que les méthodes de travail lors de la construction et de l'exploitation

Composante	Surveillance proposée
	n'occasionnent pas de bruit excessif dans la zone d'étude et qu'ils n'entraîneront pas de blessures ou de mortalité aux poissons. 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.
Chiroptères	À déterminer ultérieurement.
Mammifères marins	Surveillance visuelle lors des travaux du quai par des professionnels accrédités.
Oiseaux	Le promoteur mettra de l'avant un plan de gestion qui listera les actions qui seront mises de l'avant pour éviter le dérangement des nids et des œufs d'oiseaux migrateurs et des espèces en péril.

OISEAUX ET ESPÈCES EN PÉRIL

QUESTION ACEE 114

CONTEXTE

Oiseaux migrateurs – Analyse des effets

Selon le promoteur, l'abondance et la distribution des espèces observées (omniprésence des espèces observées et habitats non limitatifs) font qu'il n'y aurait aucun effet négatif important d'anticipé sur les oiseaux migrateurs.

Le promoteur aurait toutefois dû retenir les oiseaux migrateurs comme composante valorisée de l'environnement (CVE) comme demandé dans les lignes directrices (section 6.3.3), plus particulièrement les espèces potentiellement présentes dans la zone d'étude et listées à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril soient : la paruline du Canada, le quiscale rouilleux et le garrot d'Islande.

Le promoteur indique à la section 8.7.4 de l'étude d'impact que « 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 ». Or, l'information suivante est présentée dans la même section : « 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 ce qui concerne la communication interspécifique ».

Selon cette information, il est donc possible que la faune aviaire ne s'installe pas à nouveau dans les aires revégétalisées du site à la fin de la phase de construction.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une analyse des effets environnementaux en période de construction et d'exploitation du projet pour chacune des espèces en péril listées à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* ou à statut particulier dont la présence est confirmée ou probable dans la zone d'étude notamment, mais sans s'y limiter, la paruline du Canada, le quiscale rouilleux et le garrot d'Islande.

B) Présenter une justification des conclusions quant à l'importance des effets environnementaux du projet sur tous les oiseaux, incluant les espèces en péril ou à statut particulier, qui tient compte de l'évitement de certains secteurs bruyants par les oiseaux.

RÉPONSE :

R 114A

Paruline du Canada

Plusieurs mâles chanteurs ont été répertoriés dans la zone d'étude. Un total de quatre couples nicheurs seraient potentiellement impactés par les infrastructures (trois couples nicheurs dans le feuillu et mixte à dominance feuillue et un couple nicheur dans les résineux), pour un total de 23,18 ha d'habitat impacté dans la zone d'étude restreinte. Les autres effets appréhendés sont les mêmes que ceux décrits pour les oiseaux forestiers, c'est-à-dire des effets occasionnés par le dérangement (lumière, bruit, présence des installations). Pour les effets en lien avec le bruit en phases de construction et d'exploitation, cet aspect est discuté à la réponse de la question 114B.

Quiscale rouilleux

Le quiscale rouilleux a été observé dans la zone d'étude en période de migration automnale uniquement. De plus, cette espèce niche dans les milieux humides ouverts comme les tourbières et les marais (Avery 2013; Environnement 2014). Dans la zone d'influence du projet, peu de milieux humides ouverts sont disponibles pour l'espèce. De plus, dans la zone d'étude restreinte, seuls deux milieux humides s'y trouvent. Toutefois, il s'agit de milieux humides boisés, non propices à l'établissement de l'espèce. En conséquence, le projet n'aura pas d'effet notable sur cette espèce en périodes de construction et d'exploitation.

Garrot d'Islande

Dans son aire de distribution, le garrot d'Islande niche en bordure des petits lacs en altitude (entre 300 et 1 850 m) (Eadie *et al.* 2000). Au Québec, l'espèce nicherait généralement autour de lacs d'une superficie de moins de 10 ha et à une altitude de 500 m. Selon une étude effectuée sur la Côte-Nord en 2012 par WSP, l'espèce se reproduit en bordure des lacs d'une superficie inférieure à 25 ha et à une altitude généralement supérieure à 400 m.

De plus, les lacs utilisés sont généralement sans poissons ou à la tête d'un bassin versant (Robert *et al*. 2008). Ces lacs sans poissons et, par conséquent, exempts de prédateurs piscicoles, seraient riches en invertébrés, ce qui pourrait expliquer cette préférence. De plus, selon deux études (Evans 2003; Robert *et al*. 2010), le garrot d'Islande établirait son nid dans de gros arbres (en moyenne de 38 cm de diamètre à hauteur poitrine) à des distances variant entre 90 et 246 m du plan d'eau. Le milieu forestier entourant les lacs de prédilection est donc d'une importance primordiale pour la conservation de cette espèce.

Dans la zone d'étude restreinte, aucun lac ne s'y trouve. De plus, le lac Neil, situé au nord de la zone d'étude restreinte, abriterait du poisson. Pour ce qui est du lac Brock, il possède les caractéristiques d'un étang. De plus, le sommet des collines ne dépasse pas les 270 m d'altitude. La zone d'étude présente donc peu de potentiel de nidification pour cette espèce. En conséquence, le projet n'aura pas d'effet notable sur cette espèce en périodes de construction et d'exploitation.

R 114B

Selon une récente méta-analyse regroupant les recherches documentant l'effet du bruit sur la faune, le seuil à partir duquel des impacts du bruit se font ressentir chez les oiseaux serait de 40 dBA (Shannon *et al.* 2015). Les cartes 114-1 à 114-3 représentent la zone d'impact du bruit sur les oiseaux en phases de construction et d'exploitation. Ces données sont issues du chapitre 7.11 « Bruit et vibrations en milieu

terrestre » de l'étude d'impact. En phase de construction, deux scénarios sont envisagés, alors qu'un seul l'est en phase d'exploitation. Ces scénarios sont détaillés au chapitre 7.11 de l'étude d'impact.

En phase de construction, l'effet du bruit sur la faune aviaire se fera ressentir principalement dans la zone d'étude restreinte ainsi qu'à quelques centaines de mètres en périphérie de celle-ci, plus particulièrement dans la portion nord. 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. En ce qui concerne le dynamitage, il pourrait être ressenti au-delà de la zone d'étude restreinte.

En phase d'exploitation, la zone d'impact du bruit sera un peu plus grande, principalement en lien avec la présence du convoyeur, des aires de déchargements et d'entreposage et des activités de transbordement au quai (lorsque toutes ces activités se cumuleront). Toutefois, cette zone ne dépassera pas la zone d'influence du projet. Ainsi, les effets résiduels probables sur le bruit et les vibrations en milieu terrestre sont liés à la machinerie en opération. L'ampleur des effets est jugée d'intensité faible en raison du degré de perturbation similaire à la phase de construction.

Par conséquent, on s'attend à ce que l'évitement du secteur par les oiseaux soit localisé, c'est-à-dire principalement dans la zone d'étude restreinte et à quelques centaines de mètres en périphérie.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation de la zone d'impact du bruit sur la faune aviaire en phase de construction 1er scénario de construction

Sources :
Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_Q114a_impactFVContSc1_170125.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m
MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 114 – Carte 1 (Réf. carte 7-8)
Janvier 2017

Zone d'étude restreinte
Zone d'influence du projet
Zone d'impact

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 40
- Isophone 45
- Isophone 50
- Isophone 55
- Isophone 60
- Isophone 65

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

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation de la zone d'impact du bruit sur la faune aviaire en phase de construction 2e scénario de construction

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_Q114b_impactFVContSc2_170125.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m
MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 114 – Carte 2 (Réf. carte 7-9)
Janvier 2017

Zone d'étude restreinte
Zone d'influence du projet
Zone d'impact

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 40
Isophone 45
Isophone 50
Isophone 55
Isophone 60
Isophone 65

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

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation de la zone d'impact du bruit sur la faune aviaire en période d'exploitation

Sources :

Hydrographie, BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec
Réseau routier, Groupe conseil Nutshimit-Nippour
Composantes du projet, WSP, 2016

Fichier : 15-0076_Q114c_impactFVOperation_170125.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 200 400 m
MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 114 – Carte 3 (Réf. carte 7-11)
Janvier 2017

Zone d'étude restreinte
Zone d'influence du projet
Zone d'impact

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 40
Isophone 45
Isophone 50
Isophone 55
Isophone 60
Isophone 65

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

QUESTION ACEE 115

CONTEXTE

Oiseaux et leur habitat

Selon les informations présentées à la section 8.7.3.2 de l'étude d'impact et dans l'étude sectorielle sur la faune aviaire, la zone d'inventaire des oiseaux terrestres a été limitée au côté est de la zone d'étude restreinte. Aucun inventaire n'a été réalisé au-delà de cette zone. Des points d'écoute auraient dû être également positionnés dans le secteur ouest de la zone.

Les stations d'écoute de la figure 8 ne couvrent pas toute la zone d'étude restreinte du projet. Il serait pertinent d'installer des points d'écoute, notamment à proximité des lacs Neil et Brock et au sud de la zone d'étude restreinte où d'autres espèces d'intérêt pourraient être présentes.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

Justifier son choix méthodologique concernant la localisation des stations d'écoute et expliquer clairement en quoi l'inventaire réalisé est considéré comme suffisant pour documenter la fréquentation des oiseaux dans la zone d'étude restreinte.

RÉPONSE :

La distribution des points d'écoute a été effectuée de manière à couvrir le plus possible la zone d'étude restreinte. Les accès au terrain ont également influencé la localisation des stations d'écoute, notamment dans le secteur est où le relief est accidenté. On retrouve également des terrains privés dans le secteur est. Les stations ont été positionnées de manière à couvrir différents types d'habitats représentatifs de la zone d'étude. La zone d'étude étant de faible superficie et les points d'écoute distancés aux 250 m, il est normal qu'un petit nombre de points d'écoute soit effectué à l'intérieur des limites de la zone d'étude restreinte. En dehors de cette zone, l'impact appréhendé sur la faune aviaire se limite principalement aux chemins d'accès. Mentionnons également que les habitats couverts lors des inventaires sont comparables aux autres habitats qui se trouvent dans la zone d'étude d'influence du projet. Le tableau 1 de l'étude sectorielle nº 5 sur la faune aviaire (volume 3 de l'ÉIE) démontre que les habitats ont été couverts proportionnellement à leur présence dans la zone d'étude.

QUESTION ACEE 116

CONTEXTE

Oiseaux migrateurs – Calendrier des travaux

À la page 5-7 de l'étude d'impact (section 5.3), il est indiqué que le calendrier de réalisation des travaux sera ajusté en fonction de la protection des phases critiques du cycle vital de la faune. Le promoteur indique que le déboisement se fera en dehors de la période de migration des oiseaux nicheurs nichant dans la zone du projet. Par ailleurs, cette période de migration n'est pas clairement définie dans l'étude d'impact, il n'est pas précisé si le déboisement pourrait s'effectuer au-delà de la période de migration automnale. De plus, si le déboisement a lieu après la migration printanière, il pourrait y avoir destruction de nids. Au chapitre 8 (p.8-201) de l'étude d'impact, la période de déboisement indiquée est du 1er mai au 15 août.

Il est important de rappeler qu'en vertu du *Règlement sur les oiseaux migrateurs* (ROM), il est interdit de déranger ou de détruire un nid d'oiseau migrateur.

Pour éviter toute confusion, le promoteur doit établir et définir clairement la période où le déboisement sera interdit tout en évaluant clairement les effets sur les oiseaux et leurs nids.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Définir la période de déboisement en tenant compte des périodes de nidification et d'activité des oiseaux migrateurs conformément au ROM.

B) Préciser les périodes où les activités de déboisement seront interdites.

C) Évaluer les effets du déboisement sur les oiseaux migrateurs et leurs nids et discuter de ces effets.

D) Présenter les mesures d'atténuation qui seront mises en place et le suivi pour s'assurer qu'il n'y a pas d'effets sur les oiseaux migrateurs dû au déboisement et que le ROM est respecté.

RÉPONSE :

R 116A

Au chapitre 8 de l'ÉIE (p. 8-201), il est inscrit : « Le déboisement sera effectué en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1er mai au 15 août. ». La période de nidification étant entre le 1er mai et le 15 août, les activités de déboisement seront donc interdites dans cette période.

À la page 5-7 de cette étude, il est inscrit : « Par exemple, le déboisement sera fait en dehors de la période de migration des oiseaux forestiers nicheurs ». Il s'agit d'une erreur. La phrase inscrite aurait dû être « Par exemple, le déboisement sera fait en dehors de la période de nidification des oiseaux forestiers migrateurs ».

R 116B

La période où les activités de déboisement seront interdites s'étend du 1er mai et le 15 août.

R 116C

Il n'y aura pas d'effets directs sur les nids puisque ces activités seront réalisées en dehors de la période de nidification des oiseaux forestiers. Les effets du déboisement sur les oiseaux migrateurs et leurs nids seront principalement la perte d'habitats qui ne pourront plus être utilisés lors des saisons de nidifications subséquentes aux travaux. En effet, 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'effet du déboisement sur les oiseaux migrateurs (principalement lié à la perte d'habitat) est discuté dans l'ÉIE à la page 8-185.

R 116D

Les mesures d'atténuation qui seront mises place pour atténuer les effets du déboisement sont les suivantes (p. 8-200 de l'ÉIE et annexe H).

→ [G1] 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 réglementation 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.

- [G2] Dans la mesure du possible, sans retarder l'échéancier de construction, les travaux doivent respecter les périodes de restriction liées à la faune aviaire.
- [D3] Le déboisement sera effectué en dehors de la période de nidification des oiseaux. Cette période d'interdiction s'étend du 1er mai au 15 août.
- [D6] 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 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.
- [D7] 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.
- [E10] 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.
- [T6] 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.

Dans le cadre du programme de surveillance environnementale, une attention sera portée à la présence d'oiseaux migrateurs et de leurs nids. Cependant, puisque les travaux de déboisement s'effectueront en dehors de la période de nidification, aucune prise accessoire n'est appréhendée.

QUESTION ACEE 117

CONTEXTE

Espèce en péril – Paruline du Canada

À la section 8.7.5 (p.8-193) de l'étude d'impact, il est mentionné que « 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 ». Toutefois, le promoteur ne précise pas sur quelle base il peut affirmer que les habitats ne sont généralement pas saturés.

Le même argument est aussi présenté pour la paruline du Canada au 4e paragraphe de la même page. Le promoteur doit prendre en considération que cette espèce est territoriale en période de reproduction et que son domaine vital est d'environ 1 ha. Voir le programme de rétablissement de l'espèce : (http://www.sararegistry.gc.ca/virtual_sara/files/plans/rs_canada%20warbler_f_proposed.pdf).

Le projet pourrait causer une perte nette d'habitat et ainsi une perte de potentiel de nidification et de reproduction pour la paruline du Canada, notamment par le déboisement. Or, aucune mesure de compensation n'est proposée sur la base de l'hypothèse qu'il n'y a pas de limite à l'établissement des individus touchés dans les sites potentiels adjacents. Considérant les informations fournies au paragraphe précédent, cette affirmation ne semble pas bien appuyée.

La carte 3-1 et les plans de l'annexe D de l'étude d'impact illustrent également des superficies de déboisement au-delà des limites d'emprise des différentes composantes du projet. Tout déboisement non nécessaire doit être évité, d'autant plus que le site est propice à la nidification de la paruline du Canada, une espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Justifier comment il peut affirmer que les habitats de remplacement à proximité du site du projet ne sont pas déjà utilisés par la paruline du Canada et pourraient supporter d'autres individus.

B) Présenter des mesures d'atténuation ou de compensation relativement à ces pertes d'habitat envisagées.

C) Justifier les superficies à déboiser sur le site du projet. Le promoteur doit démontrer que le déboisement sera limité à ce qui est strictement nécessaire pour les limites d'emprise des différentes composantes du projet (chemins, stationnements, bâtiments, convoyeurs, silos, etc.) afin de réduire les pertes d'habitats propices à la paruline du Canada.

RÉPONSE :

R 117A

Comme le démontre la carte 117, plusieurs points d'écoute ont été réalisés dans des habitats potentiels de l'espèce, sans toutefois avoir détecté sa présence. De plus, l'habitat préférentiel de l'espèce est abondant dans la zone d'étude et d'influence du projet. Par ailleurs, les densités retrouvées dans la zone d'étude se situent entre 0,04 et 0,16 ÉC/ha, dépendamment des habitats (feuillu et mixte à dominance feuillue, 0,13 ÉC/ha, mixte à dominance résineux, 0,16 ÉC/ha et résineux, 0,04 ÉC/ha). Ces densités sont bien inférieures à 1 ÉC/ha, et ce, même dans les habitats optimaux que représentent les forêts de feuillus et mixtes. De plus, il y a eu 9 détections dans les 28 points d'écoute réalisés dans l'habitat potentiel de la paruline du Canada, ce qui représente 32 % de taux d'occupation.

Par conséquent, il est suggéré que des habitats de remplacement pour l'espèce seront réalisés en quantité suffisante et non complètement saturés.

R 117B

Tout au long du processus de conception devant mener à la construction des infrastructures, un processus d'optimisation sera mené de manière à limiter le déboisement au strict nécessaire. Aucune mesure de compensation relativement à ces pertes d'habitat n'est prévue et, pour rappel, le projet s'insère dans un secteur composé de larges massifs contigus de forêts, notamment en bordure de la rivière Saguenay. De plus, le reboisement d'essences végétales pour les sites perturbés (voir réponse de la question 89) procurera de nouveaux habitats propices aux oiseaux.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Localisation des stations d'écoute, des mentions et de l'habitat potentiel de 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_Q117_paruline_170125.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 117 (Réf. cartes 8-8 et 8-9)
Janvier 2017

- Station d'écoute – Présence de paruline du Canada
- Station d'écoute – Absence
- Habitat potentiel pour la Paruline du Canada
- 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

Infrastructures

- Chemin forestier
- Chemin non carrossable / sentier

Milieu physique

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

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

R 117C

Le déboisement prévu est limité à ce qui est strictement nécessaire pour la construction des différentes composantes du projet :

- Chemins : nous avons superposé en très grande partie les chemins temporaires et permanents afin de minimiser le déboisement et, du même coup, les pertes d'habitats. Dans l'ensemble, les chemins temporaires sont localisés soit à la même position que le chemin permanent, soit dans l'emprise du chemin permanent (sous les zones en pente sur les côtés du chemin permanent). Le seul chemin d'accès temporaire localisé hors de l'emprise du chemin permanent est celui qui mène à l'emplacement prévu pour la grue lors de la construction du convoyeur. Ce chemin a été identifié en rouge sur la figure 16. Cette zone représente une aire de déboisement de 5 900 m² et un chemin temporaire d'une longueur approximative de 185 m. En effet, la construction du convoyeur nécessite l'utilisation d'une grue. La grue ne peut pas être positionnée à l'emplacement prévu pour la tour de chute puisque sa portée serait insuffisante pour la construction de la portion basse du convoyeur. La grue doit donc être localisée plus bas et un chemin temporaire pour y accéder est alors requis.
- Bâtiment d'accueil et stationnements : le bâtiment d'accueil et le stationnement sont localisés dans la zone de remblai nécessaire pour la construction des chemins d'accès aux aires n^{os} 1 et 2. Le déboisement que nécessiterait la mise en place de ces composantes est évité puisqu'il est superposé au déboisement requis pour la construction des deux chemins d'accès principaux.
- Autres bâtiments : un bâtiment pour 8 employés est localisé sur l'aire n^{o} 1. Un autre bâtiment pour 12 employés est adjacent à l'aire du quai. Ces deux constructions n'occasionnent pas de déboisement à elles seules. Ce sont les aires sur lesquelles ils sont situés qui déterminent les limites de déboisement.
- Silos : le plan C-01 de l'annexe 13 montre l'aire n^{o} 2 où sont prévus les silos et autres équipements connexes. Cette zone servira également d'aire de disposition des matériaux de déblai en surplus issus du dynamitage de l'aire du quai. Le terrain naturel de ce secteur est en forte pente. Afin de stabiliser les matériaux de déblai, la pente doit être adoucie.
- Convoyeurs : il est nécessaire de déboiser sur une largeur minimale de 15 m de part et d'autre des convoyeurs afin de les construire. Ce dégagement permet également, en période d'exploitation, d'effectuer l'inspection et la maintenance des installations.

QUESTION ACEE 118

CONTEXTE

Espèce en péril – Martinet ramoneur

À la section 8.7.4.6 de l'étude d'impact (p. 8-181), il est indiqué que le martinet ramoneur est présent dans les habitats urbains et périurbains et utilise les cheminées comme site de nidification et de dortoirs. L'étude d'impact ne précise pas que le martinet niche également dans les arbres creux et que sa présence dans les structures anthropiques est probablement liée à la perte de site de nidification naturel. Ainsi, selon l'étude d'impact, la nidification du martinet ramoneur est jugée peu probable dans la zone d'influence du projet. Pourtant, au tableau 8-1, à la page 8-7 et à la carte 8-1 (p. 8-9), il y aurait présence de forêt mature couvrant 63,3 % de la zone d'étude restreinte qui pourrait fournir des habitats de nidification au martinet ramoneur.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit revoir son analyse des effets potentiels du projet sur le martinet ramoneur en appuyant ses affirmations sur le potentiel de nidification du martinet ramoneur sur une revue de littérature**.**

RÉPONSE :

Plusieurs facteurs peuvent influencer le déclin de la population du martinet ramoneur comme la diminution des structures anthropiques (ex. les cheminées), mais aussi la diminution des ressources alimentaires (ex. insectes volants) (Steeves *et al*. 2014). Dans les milieux naturels, les coupes forestières réalisées dans les peuplements matures peuvent avoir un impact sur les sites de nidification et les sites de repos (abris). En effet, selon l'évaluation et le rapport de situation du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) sur le martinet ramoneur (COSEPAC 2007), une part de la population utiliserait les arbres creux des vieilles forêts. Les arbres d'un diamètre supérieur à 50 cm seraient ainsi favorisés.

Dans l'étude d'impact, le terme « forêt mature » est employé pour les peuplements âgés de 41 ans et plus. Toutefois, l'habitat potentiel pour le martinet ramoneur consiste plutôt en de vieux peuplements de feuillus et mixtes inéquiens et de vieux peuplements de feuillus et mixtes.

La carte 118 présente les habitats potentiels de l'espèce dans les zones d'étude restreinte et d'influence du projet. Les peuplements feuillus vieux et inéquiens et les peuplements feuillus de plus de 80 ans ont été considérés dans cette analyse. Ces peuplements sont favorables à la présence d'arbres creux qui pourraient servir de substrat de nidification et de repos pour l'espèce. Ils représentent une faible proportion de la zone d'étude. En effet, aucun peuplement de ce type n'est retrouvé dans la zone d'étude restreinte. Les peuplements d'intérêt se retrouvent plutôt au sud-est (petit peuplement localisé) et au nord, pour un total de 90 ha.

Plusieurs coupes forestières ont été réalisées sur le territoire, ce qui a pour conséquence de diminuer la présence de peuplements assez âgés pour permettre l'établissement de l'espèce. La présence du martinet ramoneur dans la zone d'influence du projet est possible, mais peu probable dans la zone immédiate des travaux.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Répartition des habitats potentiels du martinet ramoneur

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_Q118_martinet_170130.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 125 250 m

MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 118
Janvier 2017

Habitat potentiel du martinet ramoneur
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

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

QUESTION ACEE 119

CONTEXTE

Espèce en péril – Pygargue à tête blanche

Au tableau 8-35 de l'étude d'impact, il est mentionné qu'un pygargue à tête blanche considéré immature a été observé. À la carte 8-9, la mention est indiquée dans la légende avec « *nidification* ».

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si le pygargue à tête blanche niche dans la zone d'influence du projet ou s'il existe un potentiel de nidification.

Si tel est le cas, évaluer l'effet du bruit sur le pygargue à tête blanche en période de nidification pour les phases de construction et d'exploitation du projet et décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en place pour atténuer ces effets.

RÉPONSE :

Il s'agit d'une erreur. Dans la légende de la carte, il aurait dû être écrit : « quiscale rouilleux (migration) et pygargue à tête blanche (migration) » et non « quiscale rouilleux (nidification) et pygargue à tête blanche (nidification) ». Les deux espèces ont effectivement été observées en période de migration seulement.

QUESTION ACEE 120

CONTEXTE

Espèces à statut particulier – Cartographie des habitats potentiels

L'étude d'impact ne présente pas une cartographie de tous les habitats potentiels de la zone d'étude pour les espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) pour permettre d'évaluer les effets du projet sur ces composantes valorisées, et ce, tant pour les espèces d'oiseaux, y compris les oiseaux migrateurs, de mammifères (terrestres ou marins), que végétales.

Cette cartographie serait également utile pour le programme de surveillance du chantier afin d'identifier, sur le terrain, les endroits où les espèces en péril peuvent être rencontrées.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Cartographier les habitats potentiels pour toutes les espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) dans la zone d'étude.

B) Présenter les résultats et produire une analyse de cette cartographie. Le cas échéant, modifier l'évaluation des effets, l'identification des mesures d'atténuation et des effets résiduels en conséquence.

RÉPONSE :

R 120A et B

Oiseaux

Trois cartes ont été produites pour répondre à la question (carte 118 – martinet ramoneur, carte 120-1 – pioui de l'Est et carte 120-2 – hirondelle rustique). Pour la paruline du Canada, une carte présentant les habitats potentiels pour cette espèce avait déjà été réalisée dans l'ÉIE. L'habitat potentiel de l'espèce a également été placé sur la carte QC-114-2.

Paruline du Canada

Pour la paruline du Canada, ce volet a été traité dans l'ÉIE (page 8-204).

Martinet ramoneur

En ce qui concerne le martinet ramoneur, l'habitat potentiel de cette espèce issu de la cartographie est présenté à la réponse de la question 118. Aucun habitat potentiel de l'espèce ne se trouve dans la zone qui sera impactée par le projet. Ainsi, aucun effet n'est appréhendé sur l'espèce, d'autant plus que la probabilité de présence dans les habitats potentiels est faible. À titre indicatif, la grande majorité des observations de l'espèce était associée aux milieux résidentiels et urbains dans le cadre d'un projet d'atlas au Michigan (Dexter 1991).

Hirondelle rustique

L'hirondelle rustique construit son nid sur les habitations, les ponts et ponceaux. De plus, elle utilise principalement les milieux ouverts tels les milieux humides, les zones agricoles et les berges des plans d'eau pour s'alimenter (COSEPAC 2011). Les plans d'eau permettent également de les approvisionner en matière de substrat de construction (ex. boue) pour le nid.

Il y a un faible potentiel de nidification pour cette espèce dans la zone d'étude restreinte. En effet, seul 0,005 ha d'habitat potentiel se trouverait dans cette zone. Cet habitat correspond à un herbier situé en bordure du la rivière Saguenay. Toutefois, aucun chalet, pont, ponceau ou autre structure ne se trouve à proximité de cet habitat potentiel. Dans la zone d'influence du projet, l'espèce pourrait nicher sur les murs extérieurs des chalets, ponts ou ponceaux situés à proximité de plan d'eau (voir la carte 120a). Quelques habitats de ce genre se trouvent dans la portion nord de la zone d'influence du projet, mais aucune dans la zone d'étude restreinte.

Ainsi, aucun effet n'est appréhendé sur l'hirondelle rustique.

Pioui de l'Est

En ce qui concerne le pioui de l'Est, les habitats optimaux pour cette espèce sont des peuplements forestiers d'âge intermédiaire et des peuplements matures avec une strate arbustive peu développée (COSEPAC 2012). L'espèce se retrouve également en lisière de ces peuplements. Un total de 20,8 ha d'habitat se trouverait dans la zone d'étude restreinte et 546,2 ha d'habitat supplémentaire dans la zone d'influence du projet. Dans le sud de l'Ontario, le pioui de l'Est a une taille moyenne de territoire de 1,76 ha (Falconer 2010). Ainsi, 10 couples pourraient théoriquement être présents dans la zone d'étude restreinte.

Mentionnons toutefois que l'espèce n'a pas été détectée dans la zone d'étude malgré le fait qu'il s'agisse d'une espèce facile à inventorier. Il est donc impossible de déterminer le nombre de couples nicheurs qui pourraient être impactés par le projet.

L'ampleur des effets résiduels de la perte d'habitat sur le pioui de l'Est est jugée d'intensité **moyenne**. 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 causent une perte permanente. La probabilité d'**occurrence** est, quant à elle, jugée **faible,** car la présence de l'espèce n'a pas été confirmée malgré les relevés au terrain. Par conséquent, l'**effet résiduel** sur la composante « oiseaux et leur habitat - espèces à statut particulier » est défini comme **faible,** donc **non important**.

Mammifères terrestres

Comme il s'agit d'une espèce dont la biologie et l'écologie n'ont pas été étudiées au Québec, qu'elle peut fréquenter toutes sortes de milieux comme en témoignent les textes tirés de Duhamel et Tremblay (2013), il nous apparaît difficile de présenter une carte crédible sur laquelle on peut y retrouver des informations fiables. Il en est de même pour plusieurs autres espèces qui n'ont pas nécessairement été étudiées au Québec et qui sont mal connues du fait de leur faible abondance. De plus, comme ces espèces sont peu étudiées au Québec et que la littérature nous présente une très grande diversité de milieux pouvant être fréquentés par ces espèces, les cartes produites ne pourraient en rien supporter les équipes de surveillance en environnement.

Les habitats préférentiels décrits pour les espèces à statut particulier de la faune terrestre présentés à la section 8.8 de l'ÉIE proviennent souvent de documents reconnus comme les guides d'identification. Ces documents présentent de l'information générale et ils ne permettent pas vraiment de produire une cartographie détaillée des habitats préférentiels. Afin d'évaluer la faisabilité de produire une carte des habitats potentiels pour les espèces à statut, une revue de littérature complémentaire a été réalisée afin d'obtenir davantage de précision sur les habitats fréquentés par les espèces. À la lumière des informations recueillies dans les documents de référence, la diversité des habitats qui peuvent être fréquentés est tellement grande qu'il nous apparaît inutile de produire une telle carte puisque cette dernière ne donnerait pas d'information supplémentaire. À titre d'exemple, les habitats décrits pour le campagnol des rochers dans le *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec* (Duhamel et Tremblay 2013) nous montrent la grande diversité d'habitats dans lesquels il peut se retrouver. Le paragraphe qui suit présente seulement quelques extraits tirés de la revue de littérature faite en 2013 (Duhamel et Tremblay 2013).

« *Bien qu'étant une espèce avant tout forestière, le campagnol des rochers occupe également les petites clairières, les zones de transition entre milieux ouverts et forêts matures ainsi que les milieux fraîchement coupés. En fait, il semble même que l'espèce montre une certaine préférence pour les zones de transition entre milieux ouverts et forêts matures, probablement parce qu'elle y trouve à la fois ses aliments préférés et des terriers. Le campagnol des rochers est généralement associé au pied des falaises et aux affleurements rocheux ou aux talus humides et rocheux. Il utiliserait un réseau de galeries s'étendant sous et entre les blocs rocheux et il a été souvent capturé au contact immédiat de blocs rocheux et dans les crevasses. Le campagnol des rochers a également été capturé à proximité de sources d'eau, autant de surface que souterraines.*

Dans une étude réalisée entre 2001 et 2009 dans la pessière noire située au nord-ouest du Québec (collines Muskkuuchii), 46 campagnols des rochers ont été capturés. Sur les sites de captures, l'habitat correspondait à la fois à des pessières à mousses matures (épinettes noires) plus ou moins ouvertes avec

un sol en mousse et sphaigne, à des pinèdes (pins gris avec un sous couvert d'épinettes noires et un sol couvert de lichens), à des coupes partielles (~60-70% de récolte) et dans des coupes totales réalisées entre 1 et 7 ans (dans une coupe très ouverte avec très peu de régénération et beaucoup de déchets de coupe au sol et dans une coupe présentant une forte régénération arbustive dont du framboisier). »

L'évaluation des effets résiduels demeure la même que celle initialement prévue dans l'ÉIE et il n'y a pas de nouvelles mesures d'atténuation applicables à l'égard de ces espèces à statut.

En ce qui a trait aux chiroptères, les habitats potentiels ont été définis et présentés dans le document *Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental.* Suite aux nouveaux inventaires demandés par l'ACEE (question 123), l'évaluation des effets résiduels pourrait être modifiée ou ajustée, notamment pour les espèces à statut et leurs habitats potentiels.

Mammifères marins

Les mammifères marins sont présents, à diverses densités et fréquences, pour l'ensemble de la zone d'étude élargie. Leurs habitats et leur présence sont inscrits sur la carte 97-1.

Dans la zone d'étude locale, compte tenu de la présence occasionnelle des phoques et encore plus rare des bélugas, l'évaluation des effets résiduels demeure avec un effet résiduel non important (voir aussi réponse à la question 97A et l'annexe 23) et il n'y a pas de nouvelles mesures d'atténuation applicables à l'égard de ces espèces.

Poissons

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 poissons 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. Aucune espèce en péril potentiellement présente dans le Saguenay n'est présente dans la rivière Pelletier, mais on a noté la présence du saumon atlantique, catégorisé espèce préoccupante par le COSEPAC.

Considérant la grande mobilité des poissons en milieu marin, même à statut, il n'est guère possible de réaliser une cartographie de ces espèces pour la zone d'étude restreinte ou locale. Les espèces à statut particulier ont été identifiées au tableau 8-20 de l'ÉIE. Outre le saumon atlantique, discuté au paragraphe précédent, les espèces de loups (atlantique, à tête large et tacheté) ont fait l'objet d'une attention particulière pour déceler sa présence dans la zone d'étude restreinte. Ces espèces sont vraisemblablement absentes de la zone d'étude restreinte, voire dans l'ensemble du Saguenay (voir la réponse de la question 101C).

L'évaluation des effets résiduels demeure la même que celle initialement prévue dans l'ÉIE pour les poissons et il n'y a pas de nouvelles mesures d'atténuation applicables à l'égard de ces espèces à statut.

Végétation

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. La carte 8-1 de l'ÉIE demeure ainsi inchangée. La zone d'étude restreinte ne dénote également aucune espèce de plante marine à statut.

L'évaluation des effets résiduels demeure la même que celle initialement prévue dans l'ÉIE.

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Répartition des habitats potentiels du pioui de l'Est

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_Q120a_pioui_170130.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 125 250 m

MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 120 - Carte 1
Janvier 2017

Habitat potentiel du pioui de l'Est
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

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

Administration portuaire du Saguenay
Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Répartition des habitats potentiels de l'hirondelle rustique

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_Q120b_hirondelle_170130.mxd

WSP
GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

0 125 250 m

MTM, fuseau 7, NAD83

ACÉE 120 - Carte 2
Janvier 2017

- Habitat potentiel de l'hirondelle rustique
- 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

QUESTION ACEE 121

CONTEXTE

Espèces à statut particulier – Effets cumulatifs

Le promoteur n'a retenu aucune des espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) pour l'analyse des effets cumulatifs puisqu'il n'anticipe aucun effet sur celles-ci, et ce, tant pour les espèces d'oiseaux, de mammifères (terrestres ou marins), que végétales.

Le promoteur affirme dans son étude d'impact (page 11-3) que 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 et il estime que le projet n'induirait aucun effet cumulatif sur l'une ou l'autre des espèces listées comme étant en péril.

L'Agence considère que l'analyse des effets cumulatifs est incomplète.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit présenter une analyse des effets cumulatifs du projet sur les espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) présentes et potentiellement présentes dans la zone du projet, et ce, en considérant la cartographie des habitats potentiels. Cette analyse doit inclure la description des mesures d'atténuation proposées pour réduire les effets cumulatifs et une justification des conclusions quant à l'importance de ces effets.

RÉPONSE :

Oiseaux

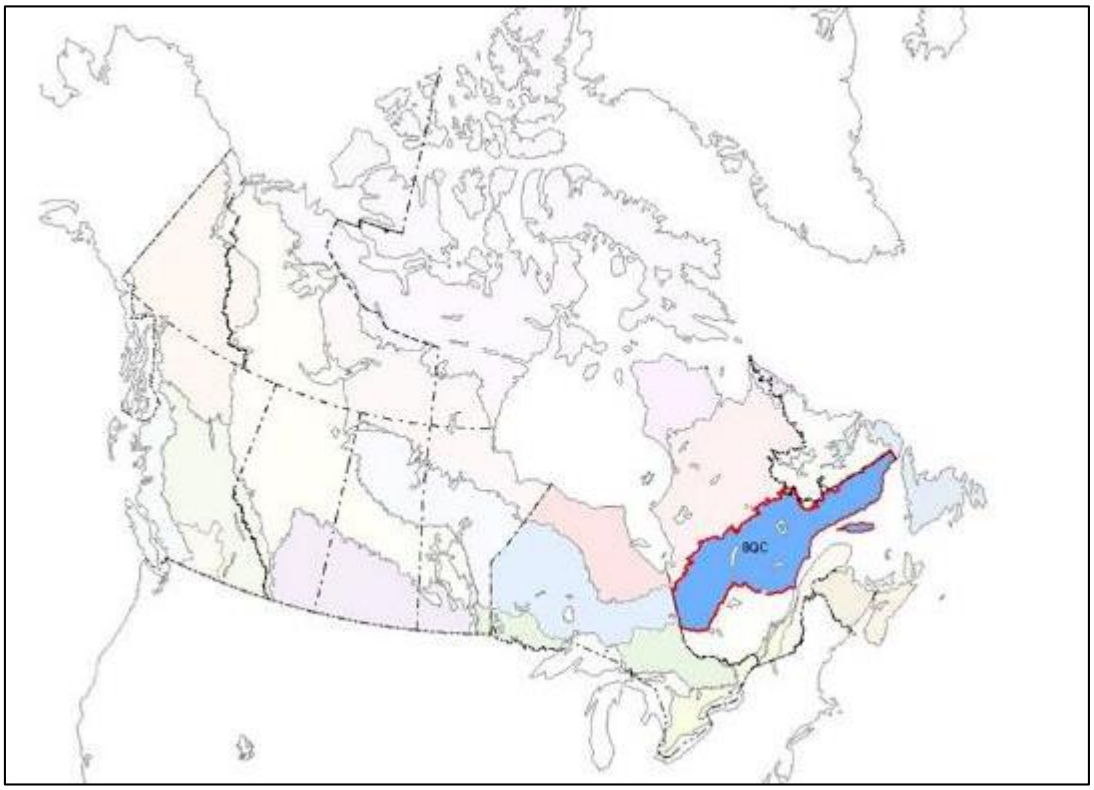
En considérant les projets passés, présents et futurs dans la zone d'étude locale ainsi que l'occupation du milieu forestier et des rives par des ouvrages, infrastructures ou équipements, des emprises, les pertes d'habitat pour les oiseaux forestiers se cumulent au fil des années. Une liste des projets régionaux réalisés depuis 10 ans sont présentés à la page 11-4 de l'ÉIE et à la section 11.2.3.3 de l'annexe D du document Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'ÉIE.

En général, les travaux de déboisement en milieu forestier entraînent un empiètement dans l'habitat des oiseaux forestiers et, par conséquent, une perte d'habitat utilisable par ce groupe faunique. En effet, cette activité est l'une des principales causes de perte d'habitat chez plusieurs espèces d'oiseaux forestiers (RNC 2017). Dans le cadre de ce projet, le déboisement occasionné est de faible envergure si on le compare avec les activités forestières qui prennent une place importante dans la région du Saguenay.

Les espèces à statut particulier qui risquent d'être impactées sont des espèces d'oiseaux forestiers, soit la paruline du Canada, le pioui de l'Est, le martinet ramoneur et l'hirondelle rustique. Seule la paruline du Canada a été confirmée présente en période de nidification au site du projet. D'ordre général, le présent projet aura peu d'impacts sur ces espèces, car les infrastructures seront de faible envergure. De plus, dans la zone d'étude, il n'y a aucun habitat potentiel pour le martinet ramoneur et très peu pour l'hirondelle rustique (< 0,01 ha). Ainsi, aucune perte d'habitat n'est appréhendée puisqu'aucun de ces habitats ne se trouve dans la zone qui sera déboisée.

De plus, le nombre d'équivalents-couples touchés sera très faible en comparaison avec la population existante. Par ailleurs, rappelons que seule la paruline du Canada a été répertoriée dans la zone d'étude lors des inventaires et que quatre couples nicheurs seraient impactés par le déboisement. En dépit du fait que la zone d'étude contient plusieurs hectares d'habitat potentiel pour le pioui de l'Est, aucun individu n'a été répertorié dans la zone d'étude.

Le tableau QC-121 présente l'indice annuel des quatre espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude pour la RCO 8 (voir figure 121) pour la première année d'inventaire (1970) ainsi que la dernière année d'inventaire dont les données sont disponibles (2012). L'indice annuel représente le nombre d'individus moyen répertoriés par route d'inventaire.



Tirée de Environnement Canada (2017)

Figure 121. Zone d'étude pour la RCO 8

Comme le démontrent les tendances à long terme présentées au tableau 121, les populations d'espèces à statut particulier présentées sont en baisse. Toutefois, le nombre de couples nicheurs impacté par le projet est très faible si on le compare avec la population existante.

Tableau 121. Taille actuelle des populations et indice annuel des espèces à statut particulier pouvant fréquenter la zone d'étude pour la RCO 8 au Québec

Espèce	Indice annuel[1, 2]		Taille actuelle des populations	
	1970	2012	RCO 8-QC	Zone d'étude restreinte
Paruline du Canada	1,32	0,32	230 749	4
Pioui de l'Est	1,82	0,31	N/A	0
Hirondelle rustique	8,61	1,23	88 783	0
Martinet ramoneur	0,11	0,00	N/A	0

[1] Nombre moyen d'individus par parcours.
[2] L'indice annuel utilisé est celui de la RCO 8 du Québec, à l'exception du pioui de l'Est, pour lequel aucune donnée pour les tendances à long terme n'était disponible. Les données du Québec ont par conséquent été utilisées dans ce cas.

Les habitats de mêmes types présents autour de la zone impactée permettront à ces individus de trouver de nouveaux sites favorables à la nidification à proximité. De plus, il est fort probable que les habitats de rechange situés à proximité ne soient pas complètement saturés, comme il a été démontré à la réponse de la question 117.

Ainsi, les effets cumulatifs appréhendés seront négligeables. En somme, l'impact cumulatif consistera en une augmentation du dérangement des couples nichant à proximité du projet et à proximité de la route d'accès et en la perte et la modification de leur habitat (pour la paruline du Canada et potentiellement le pioui de l'Est).

L'effet cumulatif du présent projet sur les espèces à statut particulier est d'intensité faible à moyenne, d'étendue ponctuelle, de durée courte à longue et de probabilité d'occurrence faible à élevée. Ainsi, l'importance de l'effet cumulatif est jugée très faible à faible. En somme, étant donné la faible portée du présent projet, ce dernier entraînera peu d'effets cumulatifs significatifs sur les espèces à statut particulier. Ainsi, les effets cumulatifs appréhendés seront négligeables. L'impact cumulatif consistera ainsi en une augmentation du dérangement des potentiels couples nichant à proximité du projet et à proximité de la route d'accès et du convoyeur.

Considérant le faible effet cumulatif du projet, aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est requise autre que celles détaillées auparavant.

Végétation

En considérant les projets passés, présents et futurs du Haut-Saguenay ainsi que l'occupation du milieu forestier et des rives par des ouvrages, infrastructures ou équipements, des emprises, les pertes de végétation se cumulent au fil des années. Une liste des projets régionaux réalisés depuis 10 ans est présentée à la page 11-4 de l'ÉIE et à la section 11.2.3.3 de l'annexe D du document Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental.

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. Dans le cadre de ce projet, la perte de végétation occasionnée est de faible envergure si on le compare avec les activités forestières qui prennent une place importante dans la région du Saguenay. De même, aucune espèce en péril n'a été identifiée à proximité du quai projeté eu égard à la composante de végétation marine et herbiers intertidaux.

Il demeure difficile de prévoir les superficies qui pourraient être touchées pour les divers projets potentiels dans la zone d'étude, ainsi que les divers types de regroupement forestier ou de végétation intertidale. Il en va de même avec la récolte forestière dans la zone d'étude locale pour les limites temporelles fixées. Quant aux milieux humides, c'est un peu la même incertitude.

Pour les nouveaux projets, il y aura vraisemblablement un processus itératif en évitant et minimisant les pertes, avec, en bout de ligne, la possibilité de compenser. Ainsi, il n'y pas d'effets cumulatifs significatifs d'envisagés pour les espèces végétales à statut particulier.

Mammifères terrestres

À partir des éléments d'information présentés à la question 120, de l'incertitude quant à la présence d'espèces à statut sur le territoire à l'étude (fauniques), il nous apparaît difficile d'évaluer les effets cumulatifs sur cette composante. Les effets cumulatifs sont essentiellement en regard de la perturbation de la végétation pouvant être réalisée dans la région (voir le paragraphe sur la végétation). L'établissement de mesures d'atténuation autres que celles présentées au rapport ne nous apparaît pas fondé. Ainsi, il n'y pas d'effets cumulatifs significatifs d'envisagés pour les espèces de la faune à statut particulier.

En ce qui a trait aux chiroptères, la pipistrelle de l'Est, la petite chauve-souris brune et la petite chauve-souris nordique sont grandement affectées par le syndrome du museau blanc. Ce syndrome, causé par un champignon pathogène, a entraîné une chute drastique des effectifs de leurs populations. Il n'y a pas de parcs éoliens proches, actuels ou envisagés et le déboisement dans la région demeure une variable inconnue. Les inventaires en cours sur les chiroptères potentiellement présents dans la zone d'étude restreinte permettront de mieux définir les effets résiduels sur les espèces à statut, mais le manque de données sur les sites qui seront affectés dans la région ne permet pas de statuer présentement sur les effets cumulatifs potentiels. Ces effets porteraient sur l'habitat des chiroptères, car la problématique du museau blanc qui affecte grandement les chauves-souris n'est pas occasionnée par les projets passés, présents ou possibles.

Mammifères marins

La Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29) stipule notamment que :

« ***32 (1)*** *Il est interdit de tuer un individu d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays, en voie de disparition ou menacée, de lui nuire, de le harceler, de le capturer ou de le prendre.* »

De plus :

« ***33*** *Il est interdit d'endommager ou de détruire la résidence d'un ou de plusieurs individus soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce en voie de disparition ou menacée, soit d'une espèce sauvage inscrite comme espèce disparue du pays dont un programme de rétablissement a recommandé la réinsertion à l'état sauvage au Canada.* »

L'APS a présenté un projet qui permet de s'assurer de bien suivre ces articles de Loi. Quant à la navigation, les armateurs qui font circuler des navires dans l'habitat du poisson se doivent aussi de respecter toutes les lois qui les concernent.

Par ailleurs, nous désirons rappeler que chaque navire qui emprunte la voie maritime du Saint-Laurent va soit dans un terminal à Saguenay (dans ce cas le navire traverse l'habitat essentiel du béluga sur une distance de 46 km), soit à Québec ou plus en amont (dans ce cas, le navire traverse l'habitat essentiel du béluga sur une distance de 100 km). Donc, chaque navire allant à Grande-Anse permet de réduire de 54 km le passage dans l'habitat essentiel du béluga.

Une analyse des effets cumulatifs sur le béluga a été présentée aux pages 37 à 47 de l'annexe D du document « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental ». Quelques aspects sur le béluga s'ajoutent, suite aux réponses notamment fournies et à fournir au printemps 2017 en regard des questions 97, 98 et 99. En effet, des mesures sonores subaquatiques seront réalisées après le départ des glaces au printemps 2017, selon un protocole qui sera établi et convenu entre l'équipe de nos spécialistes et les experts du MPO. Les résultats de ces mesures seront déposés à l'ACEE sous forme de rapport en mai 2017.

L'aspect « dérangement par le bruit » est une préoccupation qui demande des informations supplémentaires. Outre la campagne de terrain prévue au printemps 2017 par l'APS, le MPO a aussi initié des programmes de recherche pour modéliser le bruit dans le Saguenay (depuis 2016) et pour définir la relation en le bruit et différents types et grosseurs de navires (2012-2016). Actuellement, il existe très peu de données permettant d'évaluer avec un certain degré de certitude la proportion de mammifères marins exposés qui subiront du bruit de la navigation au point où des effets négatifs pourront être observés sur leur santé, leur reproduction ou leur survie (MPO 2014). Bien des groupes travaillent à trouver des solutions et diverses études abordent des pistes de solutions (Chion *et al*. 2012).

Lawson et Lesage (2013) ont présenté un cadre général visant à quantifier et à estimer les effets cumulatifs sur une population de mammifères marins exposés aux risques de collisions de navires et à l'exposition au bruit des navires. Au niveau des risques de collisions, il faut considérer que le risque est plus grand en hiver, car il y a moins d'espace pour les bélugas, considérant la présence de glaces. À cet égard, soulignons cependant que le béluga est absent du Saguenay en hiver. En ce qui a trait au bruit, les études en cours pourront amener de nouveaux éclaircissements en regard des particularités du Saguenay. Toutefois, pour suivre le cadre général de Lawson et Lesage (2013), il est nécessaire d'utiliser des données très précises sur la densité et la répartition des bélugas dans divers secteurs du Saguenay, en toutes saisons, en plus du nombre de fois qu'ils remontent en surface dans ces secteurs. Ces données ne sont pas disponibles actuellement.

Par ailleurs, dans le cadre de la LEP, le gouvernement fédéral a l'obligation de produire un plan d'actions pour le rétablissement du béluga. Concernant le béluga, le gouvernement produira un « Plan d'Action pour réduire l'impact du bruit sur le béluga et les autres mammifères marins en péril de l'estuaire du Saint-Laurent ». L'échéance pour produire et publier ce plan est imminente et les actions prioritaires devraient consister en des mesures de recherche, de réduction des bruits, de conservation et de protection, ainsi que des mesures de communication et de sensibilisation.

Le rétablissement du béluga dans l'estuaire du Saint-Laurent représente certainement un objectif commun, que ce soit pour les politiciens, les chercheurs, les armateurs, les administrations portuaires, les groupes environnementaux ou la population. L'étude des comportements et des impacts réels du bruit subaquatique sur l'espèce n'est pas simple et ne peut être supportée uniquement par un seul promoteur dans le cadre d'un projet particulier. Dans ces circonstances, l'APS entend certainement participer à l'effort collectif en fournissant des résultats de collectes de données dans le Saguenay, comme elle entend le faire au printemps 2017. L'analyse de ces résultats relève de la communauté scientifique et, dans ce contexte, les effets cumulatifs du trafic maritime sur le Saint-Laurent et le Saguenay doivent être définis par les experts gouvernementaux en la matière avec consultation des parties prenantes

Poissons

Les effets cumulatifs sur le poisson ont été abordés à la réponse de la question 107. Toutes les espèces, y compris celles à statut, ont été traitées. Ainsi, il n'y pas d'effets cumulatifs significatifs d'envisagés pour les espèces de la faune ichtyologique à statut particulier.

QUESTION ACEE 122

CONTEXTE

Programme de surveillance et de suivi des espèces en péril

Deux espèces listées à l'Annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* ont été observées lors des inventaires :

- paruline du Canada (menacée);
- quiscale rouilleux (préoccupante).

L'ensemble de la zone d'étude est considéré par le promoteur comme un habitat potentiel pour la paruline du Canada et le quiscale rouilleux.

Le promoteur affirme aussi qu'aucun effet négatif important n'est anticipé, étant donné la disponibilité d'habitat et l'abondance de ces espèces dans la zone d'influence du projet et dans la zone d'étude régionale. Toutefois, étant donné le statut de ces espèces, Environnement et Changement climatique Canada considère qu'un programme de surveillance et un programme de suivi est requis pour ces espèces, de même que pour toutes les espèces en péril.

Avant le début des travaux, un programme de surveillance devrait inclure la mise en place de stations de référence (installées en périphérie de la zone des travaux et assurant la représentativité de la zone d'étude restreinte) qui permettra de suivre l'évolution des espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) pendant la réalisation du projet. Une cartographie localisant ces stations devrait également faire partie du programme de suivi.

Le but du programme de suivi est de documenter l'évolution des espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales), après les travaux, de valider l'application des mesures d'atténuation, de vérifier la pertinence de ces mesures et le cas échéant, d'apporter les correctifs nécessaires à l'atteinte des objectifs des mesures d'atténuation.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter un programme de surveillance des espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) durant la phase de construction, surtout dans les secteurs où les espèces en péril ont été observées ou les secteurs potentiellement fréquentés par ces espèces, incluant :

- la formation des travailleurs pour l'identification visuelle des espèces en péril potentiellement présentes;
- la procédure à suivre en cas de présence de nids ou d'individus durant les travaux, par exemple :
  - décider d'arrêter les travaux;
  - établir un périmètre de sécurité;
  - aviser Environnement et Changement climatique Canada pour la suite des opérations en ce qui concerne les espèces d'oiseaux en péril.

B) Présenter un programme de suivi environnemental spécifique à chacune des espèces en péril ou à statut particulier (fédérales et provinciales) présentes dans la zone d'étude restreinte, plus particulièrement, mais sans s'y limiter, la paruline du Canada, le quiscale rouilleux et les chiroptères :

- prévoir la mise en place de stations de référence en dehors de la zone immédiate des travaux pour suivre les effets du projet sur les espèces en péril. Le suivi devra particulièrement cibler les secteurs où les espèces en péril ont été observées ou les secteurs potentiellement fréquentés par ces espèces.
- prévoir la mise en place des correctifs nécessaires à l'atteinte des objectifs des mesures d'atténuation.

RÉPONSE :

R 122A

Les seules espèces à statut identifiées ou potentielles sont en regard des oiseaux et des micromammifères (campagnol des rochers). Pour ce qui est des micromammifères, il n'est pas possible d'établir un programme de surveillance. Ces espèces très discrètes sont difficilement observables et ne peuvent pas être identifiées à l'œil nu. L'identification en laboratoire sur des spécimens morts est nécessaire.

Durant l'ensemble des travaux de construction, une surveillance environnementale sera réalisée pour les oiseaux à statut. Comme mentionné précédemment, les travaux de déboisement auront lieu en dehors de la période de nidification des oiseaux forestiers, ce qui restreint les risques de prise accessoire.

Durant les périodes à risque de prise accessoire, autre que la période de déboisement, une attention particulière sera portée envers la présence d'œufs et de nids au site des travaux tel qu'il sera dicté dans le plan de gestion.

Les mesures d'évitement, d'atténuation et de surveillance suivantes seront considérées dans le projet :

- les infrastructures projetées seront concentrées dans la plus petite superficie possible afin de réduire l'étalement;
- les aires des travaux seront clairement délimitées au terrain afin d'éviter tout empiètement supplémentaire;
- une surveillance des travaux sera effectuée de manière à s'assurer qu'aucune prise accessoire de nids ou d'œufs n'est effectuée. Les secteurs où les travaux se dérouleront seront préalablement inspectés avant d'autoriser les travaux, conformément au plan de gestion de l'avifaune;
- les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids d'oiseaux migrateurs, dont ceux des espèces en péril, dans le cadre du plan de gestion qui sera mis en place;
- les surfaces des infrastructures temporaires seront revégétalisées à la fin des travaux de construction.

Lors de la phase de construction du projet, le promoteur documentera, à l'aide des rapports de surveillance environnementale, la présence de nids d'oiseaux migrateurs et d'espèces en péril ainsi que les actions entreprises pour assurer leur protection. Cette mesure favorisera le respect de la réglementation fédérale, soit la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs et le Règlement sur les oiseaux migrateurs.

Le promoteur produira un plan de gestion qui listera les actions qui seront mises de l'avant pour éviter le dérangement des nids et des œufs d'oiseaux migrateurs. Il y aura ainsi une sensibilisation à la présence potentielle de nids d'oiseaux dans les aires dénudées/déboisées.

R 122B

Comme le projet aura peu d'effets en général sur les espèces d'oiseaux à statut particulier, un programme de suivi environnemental n'est pas nécessaire. Rappelons que parmi les espèces à statut particulier, seule la paruline du Canada a été observée en période de nidification, et qu'aucun habitat de quiscale rouilleux ne se trouve dans la zone d'étude restreinte (espèce observée uniquement en migration).

En ce qui a trait aux chiroptères, la pertinence d'élaborer un programme sera évaluée en fonction des résultats de l'inventaire qui a été demandé par l'ACEE (question 123) et sera présenté, s'il y a lieu, dans un court laps de temps.

Pour ce qui est des micromammifères, il n'est pas possible d'établir un programme de suivi. Ces espèces très discrètes sont difficilement observables et ne peuvent pas être identifiées à l'œil nu; l'identification en laboratoire sur des spécimens morts est nécessaire.

QUESTION ACEE 123

CONTEXTE

Autres composantes valorisées – Chiroptères

Aucun inventaire des chiroptères n'a été réalisé dans le cadre de l'étude d'impact. Malgré les informations complémentaires basées sur la littérature fournies dans les Renseignements et clarifications demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental, les experts d'Environnement et Changement climatique Canada ont besoin d'informations supplémentaires quant à la présence de

chiroptères dans la zone d'influence du projet afin d'analyser adéquatement les effets du projet et les mesures d'atténuation requises.

Les inventaires doivent être faits de manière à pouvoir récolter des informations sur la présence de pouponnières, d'hibernaculum et de perchoirs.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Réaliser un inventaire de chiroptères dans la zone d'influence du projet avec notamment, des stations positionnées aux endroits où il n'y a aucune donnée, par exemple au sud-est (voir la carte 2, WSP, août 2016) ainsi que dans les secteurs directement touchés par des infrastructures du projet. L'inventaire doit notamment cibler les pouponnières, les hibernaculums et les perchoirs.

B) Présenter une analyse, incluant une cartographie des habitats potentiels et de l'occurrence des chiroptères listés à l'Annexe 1 de la LEP, qui se trouvent dans la zone d'étude locale.

C) À la lumière de l'analyse fournie en B), revoir l'évaluation des effets, l'identification des mesures d'atténuation, la détermination des effets résiduels et la définition du programme de suivi, le cas échéant.

RÉPONSE :

R 123A, B et C

L'APS s'est engagée à réaliser un inventaire des chiroptères dans la zone d'influence du projet. Le protocole a été soumis à Environnement et changement climatique Canada et il sera réalisé conformément à leurs attentes. Les habitats potentiels ont déjà été présentés dans le document « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental »; ils seront précisés suite aux inventaires de terrain. La zone d'influence du projet a par ailleurs fait l'objet d'une validation avec les experts gouvernementaux.

À la suite du rapport d'inventaire, l'évaluation des effets, l'identification des mesures d'atténuation, la détermination des effets résiduels et la définition d'un programme de suivi seront ultérieurement revues ou complétées.

QUESTION ACEE 124

CONTEXTE

Protocole de suivi pour les chiroptères

Concernant le suivi de chiroptères décrit en page 31 des réponses du promoteur à l'Agence concernant la concordance de l'étude d'impact (août 2016), le promoteur doit prendre note que la vitesse maximale pour ce type de suivi acoustique mobile est de 20 km/h tel que précisé dans le protocole d'inventaires acoustiques du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit confirmer qu'il se référera au protocole d'inventaires acoustiques du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris et qu'il tiendra compte de la limite de 20 km/h dans son programme de suivi.

RÉPONSE :

L'APS confirme que la limite maximale de 20 km/h, tel qu'indiqué dans le protocole d'inventaires acoustiques du Réseau québécois d'inventaires acoustiques de chauves-souris, sera respectée dans le programme de suivi des chiroptères.

FAUNE TERRESTRE

QUESTION ACEE 125

CONTEXTE

Autres composantes valorisées – Faune terrestre

À l'Annexe D-7, le calendrier prévisionnel de l'année de réalisation des travaux est fourni sans précision des mois de l'année où ces travaux seraient effectués. Il n'est donc pas possible de valider quelles activités seront les plus susceptibles d'entrer en conflit avec les périodes sensibles pour certaines espèces ou les périodes de restriction des travaux pour la protection de la faune terrestre.

La section 8.8 décrit les conditions existantes pour les différentes espèces de la faune terrestre, incluant les périodes sensibles et de restrictions des travaux, le cas échéant.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter un tableau des périodes sensibles ou de restriction des travaux pour la faune terrestre et d'utilisation des couloirs de migration par les différentes espèces ou groupes d'espèces fauniques terrestres.

B) Le tableau demandé en A) doit accompagner le calendrier de réalisation des travaux, lequel doit être élaboré de façon à tenir compte des périodes sensibles ou de restriction des travaux présentées en fonction des espèces fauniques terrestres.

RÉPONSE :

R 125A et B

Une revue complémentaire de littérature et la consultation de plusieurs autres études d'impact ne nous a pas permis de trouver d'exemple qui identifie des périodes restrictives pour la faune terrestre. Il y a des périodes de restriction des travaux de déboisement afin de protéger les périodes de nidification des oiseaux (1er mai au 15 août) et l'élevage des couvées et il en est de même pour les chiroptères résidents (15 mai au 31 juillet) (voir réponses à la question 18). Cependant, nos recherches ne nous ont pas permis d'identifier de périodes restrictives pour d'autres espèces de la faune terrestre.

De toutes les espèces de la faune terrestre présentes à l'intérieur des limites de la zone d'étude (restreinte), il n'y a aucune espèce reconnue comme migratrice (exception faite des chiroptères). Les déplacements des espèces ne suivent pas de patrons définis qui permettraient de définir des couloirs de migration. La zone d'étude comporte des secteurs avec de fortes pentes qui peuvent limiter le déplacement de certaines espèces, mais il n'y a pas de couloir identifié ou reconnu.

QUESTION ACEE 126

CONTEXTE

Autres composantes valorisées – Faune terrestre

À la section 8.8.3, l'étude d'impact fait mention d'un inventaire terrain en septembre 2015 (p. 8-209) visant entre autres les signes de présence de la petite et la grande faune. Toutefois le type d'inventaire n'est pas précisé, ce qui ne permet pas de valider si ce dernier était adéquat pour déterminer la présence de faune terrestre.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser le type d'inventaire réalisé pour la petite et la grande faune (comment les signes de présence ont été relevés) et quelles autres méthodes ont été utilisées lors de cet inventaire réalisé pour déterminer la présence de faune terrestre.

RÉPONSE :

Plusieurs campagnes de terrain (inventaires multiressources) ont eu lieu tout au long du processus de réalisation de l'ÉIE. Les différents spécialistes (pour oiseaux, faune aquatique, herpétofaune, faune terrestre et végétation) ont eu le mandat de noter toutes les observations de spécimens ou les indices (piste, fèces, brout) qui permettraient de confirmer la présence des différentes espèces fréquentant possiblement le territoire. Lorsque la situation se présentait, des photographies étaient prises et, dans la mesure du possible, une coordonnée GPS devait l'accompagner. L'ensemble des données récoltées par les équipes d'inventaire à différente période de l'année a été colligé et remis aux différents spécialistes concernés par chacune des composantes de l'ÉIE.

Pour la faune terrestre, en complément des informations recueillies, une analyse préalable des peuplements forestiers de la zone d'étude a été réalisée et une session de terrain a été organisée en septembre 2015. La campagne de terrain spécifique à cette composante visait donc à confirmer la présence des différentes espèces dans des habitats diversifiés. Comme la zone d'étude restreinte n'était pas très grande, des déplacements le long des routes d'accès, le long des cours d'eau et dans certains habitats spécifiques (ex. milieux humides, forêt en régénération, peuplements forestiers divers, etc.) ont permis de recueillir des données supplémentaires. Comme précisé précédemment, des traces, le brout de la végétation, des sentiers (ex. lièvre d'Amérique) et des fèces ont été observés. Ce sont donc à partir de ces informations, des données rendues disponibles par le MFFP et de la littérature existante que la section sur la faune terrestre a été élaborée.

QUESTION ACEE 127

CONTEXTE

Autres composantes valorisées – Faune terrestre

À la section 8.8.5.2, l'hypothèse émise par le promoteur que la petite faune et les micromammifères vont retrouver un habitat à proximité ne tient pas compte du fait que cet habitat est peut-être déjà utilisé et non disponible. Par ailleurs, compte tenu du domaine vital de ces espèces, il s'agit d'une perte nette d'habitat.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser si des mesures d'atténuation sont prévues pour la perte d'habitat de la petite faune et des micromammifères. Dans l'affirmative, le promoteur doit décrire ces mesures d'atténuation et les effets environnementaux résiduels réels. Alternativement, le promoteur doit fournir une justification de l'absence de mesures d'atténuation.

RÉPONSE :

Aucune mesure visant la perte d'habitat de la petite faune et des micromammifères n'avait été identifiée dans le rapport principal de l'ÉIE. Toutefois, il est reconnu que plusieurs espèces comme le lièvre d'Amérique et d'autres mammifères de petite taille (y compris les micromammifères) se réfugient souvent sous des amas de branches ou de pierres et sous des troncs d'arbres renversés afin d'échapper aux prédateurs ou se protéger des intempéries et du dérangement. Donc, pour pallier un manque d'abris de cette nature et à la perte d'habitat, il est possible de réaliser des aménagements qui seront profitables à ce groupe d'espèces. Ces aménagements pourraient même être utilisés par certaines espèces d'oiseaux, d'amphibiens et de reptiles.

Ces abris peuvent être construits à la lisière de boisés et près de chemins moins fréquentés. Les sites qui devront être privilégiés seront de préférence dans des endroits situés à proximité de points d'eau ou des sites offrant de la nourriture (ex. bourgeons, brindilles, fruits sauvages, herbes tendres, etc.) S'ils sont nombreux et assez rapprochés (30 à 60 m), ces abris constitueront une ou des voies de déplacement pour certaines espèces à l'intérieur même de leur habitat.

Une mesure particulière est donc ajoutée à la liste des mesures courantes. Lors de la réalisation des plans spécifiques aux travaux de déboisement et de construction, le promoteur va prévoir un plan spécifique pour ces aménagements.

Comme il avait été précisé à la section 8.8.7 de l'ÉIE (pages 8-243 et 8-244), l'importance de l'effet résiduel sur cette composante avait été jugée faible et non importante. L'ajout de cette mesure n'influence en rien l'évaluation qui avait été faite, mais elle permettra d'améliorer la qualité des habitats environnants.

Mesure particulière :

→ Récupérer la matière ligneuse non commerciale et certaines pierres de bon diamètre pour fabriquer des abris favorisant la petite faune. Les amas de branches et de pierre au sol pourront servir à réaliser des abris pour de nombreuses espèces.

QUESTION ACEE 128

CONTEXTE

Autres composantes valorisées – Faune terrestre

À la page 8-213, des données de récolte pour l'ours noir sont présentées basées sur le plan de gestion de l'ours noir 2006-2013. Le promoteur doit ajouter les informations récentes à l'étude d'impact. Les données des dernières années sont disponibles sur le site du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). (http://mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp). En 2015, il s'est récolté à la chasse et au piégeage 814 ours, 590 en 2014, 625 en 2013 et 568 en 2012.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Réviser les informations concernant les données de récolte pour l'ours noir en utilisant les données récentes disponibles sur le site du MFFP.

B) Revoir l'évaluation des effets du projet sur la chasse à l'ours et les mesures d'atténuation, s'il y a lieu.

RÉPONSE :

R 128A

Le paragraphe qui suit remplace le dernier paragraphe de la section portant sur la récolte de l'ours noir que l'on retrouve à la page 8-213 du rapport principal de l'ÉIE.

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 pendant cette même période. 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). Depuis 2010, il semble y avoir un intérêt plus marqué pour la récolte de cette espèce puisque l'on note un accroissement important de la récolte, notamment en 2015 et 2016 où la récolte excède de près de 250 ours, la moyenne annuelle pour un rendement soutenu. Le tableau 128A présente l'enregistrement des récoltes effectuées par le piégeage et la chasse sportive entre 2010 et 2016 pour la zone de chasse 28 (région du Saguenay–Lac-Saint-Jean).

Tableau 128A. Récolte annuelle de l'ours noir par le piégeage et la chasse sportive de 2010 à 2016 pour la zone de chasse 28

Saison	Récolte par le piégeage	Récolte par la chasse	Total de la récolte annuelle
2010	105	440	545
2011	82	426	508
2012	120	448	568
2013	134	490	624
2014	114	476	590
2015	99	715	814
2016	94	735	829

Source : http://mffp.gouv.qc.ca/faune/statistiques/chasse-piegeage.jsp

Pour la zone d'étude locale, le MFFP rapporte l'enregistrement de huit ours abattus ou piégés entre 2010 et 2015, ce qui correspond à une moyenne d'un peu plus d'un ours par année. Le caractère privé du territoire et son rapprochement du milieu bâti peut expliquer la faible récolte annuelle et possiblement les densités moins importantes de l'espèce près des milieux ruraux.

R 128B

L'évaluation des impacts sur la chasse a été traitée à la section 10.4.5 du rapport principal de l'ÉIE (page 10-53). Les effets sur cette activité qui est pratiquée par quelques adeptes sont négligeables. L'accès au territoire étant déjà limité par les propriétaires privés, il n'y a pas de répercussions importantes sur cette activité. Aucune mesure d'atténuation particulière n'est applicable pour cette composante.

PEUPLES AUTOCHTONES

QUESTION ACEE 129

CONTEXTE

Utilisation du territoire et des ressources par les Premières Nations – Analyse des effets

Les Premières Nations d'Essipit, Mashteuiatsh et Pessamit ont noté des imprécisions dans certains passages de la section 9.5.4.1 de l'étude d'impact sous le titre « Période avant contact »

Page 9-12 : ~~**« Ce groupe nomade se réfugiait»,**~~ on aurait dû lire « **Les Innus rejoignaient l'hiver l'intérieur des terres** »

Page 9-12 : « Donc avant l'arrivée des Européens […] (…de différentes nations) **à des régions nordiques plus septentrionales, dont** la Baie d'Hudson »

« Ce trajet reconnu aujourd'hui comme l'une des principales ~~**la**~~ route des fourrures »

Également sous le titre « Période des premiers contacts »

(Erreur provenant de l'étude de potentiel archéologique p. 37)

Page 9-13 : « ~~**De tous ces territoires […] au moment de sa montaison.**~~ On aurait dû lire : Le territoire associé à la zone d'étude locale correspond au territoire de Marc Denis, un chasseur d'une ancienne famille innue d'Essipit. »

Page 9-14 : «…18^{e} siècle, **deux itinéraires de portages**, qui **permettraient** de rejoindre à partir du Saguenay. **Le premier** portage traverserait… (site du terminal). **Le deuxième portage traverserait également la zone d'étude locale à partir d'une petite baie située entre l'anse à Pelletier et le Cap à l'Est et rejoindrait également la rivière Ste-Margerite. Les tracés de ces deux** portages sont présentés dans l'étude archéologique (figure 13 et 14 de l'annexe M)

Les Premières Nations d'Essipit, Mashteuiatsh et Pessamit soulignent que le texte suivant de la page 9-14 : « 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 », aurait plutôt dû faire référence aux informations ci-dessous :

- Les rives du Saguenay comportent des sites qui ont pu accueillir des groupes autochtones importants de 6000 AA, notamment dans la baie de Sainte-Marguerite.
- La recherche tant archéologique que documentaire indique que des secteurs des rives du Saguenay étaient propices à une exploitation des ressources, notamment les salmonidés anadromes. La pêche au saumon était vraisemblablement pratiquée à l'embouchure des quatre rivières à saumon se jetant dans le Saguenay.
- Plusieurs anciens portages reliant le Saguenay aux territoires de l'intérieur pénètrent dans la zone d'étude élargie. Deux de ces itinéraires anciens traversent la zone d'étude locale et relient la rivière Sainte-Marguerite.
- La recherche tant archéologique que documentaire indique que des secteurs des rives du Saguenay étaient propices à une exploitation des ressources, notamment les salmonidés anadromes. La pêche au saumon était vraisemblablement pratiquée à l'embouchure des quatre rivières à saumon se jetant dans le Saguenay.

- Plusieurs anciens portages reliant le Saguenay aux territoires de l'intérieur pénètrent dans la zone d'étude élargie. Deux de ces itinéraires anciens traversent la zone d'étude locale et relient la rivière Sainte-Marguerite.

L'utilisation et l'occupation historique des Innus de la zone d'étude élargie comportent plus d'une centaine de références historiques, tant au niveau de la toponymie que des portages, des sites de chasse ou des sites d'occupation.

Le promoteur doit considérer la définition du terme « usage courant », tel que décrit dans le document suivant : « Orientations techniques pour l'évaluation de l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) ». L'« usage courant » comprend les usages par les peuples autochtones qui se font activement au moment de l'évaluation environnementale et les usages qui se feront probablement dans un avenir raisonnablement rapproché pour autant qu'ils offrent une continuité avec les pratiques traditionnelles, les traditions ou les coutumes. Le promoteur doit également considérer les usages qui pourraient avoir cessé en raison de facteurs externes, si l'on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'ils reprennent une fois les conditions changées.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une nouvelle analyse des effets environnementaux du projet sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles en considérant les informations fournies par les Premières Nations présentées en contexte.

B) Proposer des mesures d'atténuation et revoir l'analyse des effets résiduels du projet sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles.

RÉPONSE :

R 129A et B

Les précisions apportées par les communautés autochtones d'Essipit, de Mashteuiatsh et de Pessamit ne changent aucunement l'évaluation des effets environnementaux et résiduels du projet sur l'usage courant des terres et des ressources aux fins traditionnelles par les Premières Nations, qui est présentée à la section 9.5.5 de l'ÉIE.

QUESTION ACEE 130

CONTEXTE

Patrimoine archéologique

À l'Annexe H, l'étude d'impact environnemental indique que si des vestiges d'intérêt historique ou archéologique étaient découverts au cours des travaux, des mesures seraient mises en place afin de protéger le site.

À la section 4.4, le Tableau 4-1 résume les principales préoccupations des Premières Nations. Il est indiqué que si des fouilles s'organisent, ces dernières souhaitent que la main d'œuvre autochtone soit intégrée.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit confirmer qu'il s'engage à répondre à la demande réitérée par les Premières Nations, de leur intérêt et volonté de collaborer et de participer à d'éventuels travaux sur le site à haut potentiel archéologique qu'elles ont identifié ou en cas de découverte d'autres sites.

RÉPONSE :

Le promoteur s'engage à intégrer de la main-d'œuvre autochtone pour d'éventuelles fouilles archéologiques sur le site identifié ou ailleurs sur le terrain du terminal maritime en rive nord en cas de découverte archéologique. Signalons que le site a été identifié par un archéologue professionnel (annexe M de l'ÉIE) comme étant une zone à faible potentiel archéologique et non pas à haut potentiel archéologique comme stipulé dans la demande d'information.

QUESTION ACEE 131

CONTEXTE

Nourriture traditionnelle

Tel qu'indiqué à la section 6.2.2 des lignes directrices, « les effets, sur la contamination du milieu, par la remise en suspension des sédiments contaminés » devaient être considérés. À la plage 10-53 de l'étude d'impact environnemental, il est indiqué que des activités de pêches ont lieu à proximité du projet et des préoccupations ont été émises par les Autochtones quant au risque de contamination de l'environnement suite à la remise en suspension des sédiments contaminés.

Au chapitre 7 de l'étude d'impact environnemental (p. 7-2; 7-34; 7-69; 7-120), le promoteur mentionne les mesures qui seront prises afin de limiter la remise en suspension des sédiments contaminés : « 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.»

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Décrire l'effet du projet sur la chaîne alimentaire (les produits de la pêche - incluant la nourriture traditionnelle) advenant la remise en suspension de sédiments contaminés (en fonction de la nature et du comportement de ces contaminants dans l'environnement – p.ex. leur potentiel de bioaccumulation, etc.) durant les périodes de construction et d'opération.

B) Préciser si un programme de suivi relativement à la remise en suspension potentielle des sédiments contaminés durant les périodes de construction et d'opération est prévu et le décrire le cas échéant. Dans la négative, le promoteur doit décrire comment il s'assurera que les mesures d'atténuation mises en place permettront de limiter la remise en suspension de sédiments contaminés.

RÉPONSE :

R 131A et B

Pour la phase de construction, le rideau de turbidité va empêcher que la remise en suspension de sédiments n'atteigne d'autres sites. Rappelons que les sédiments marins de la zone d'étude sont dans l'ensemble de bonne qualité, avec de rares dépassements, mais que la contamination des sédiments n'est pas constante dans la zone d'étude. Par contre, une grande partie du site où seront réalisés les travaux est caractérisée par la présence du roc. Les effets potentiels sont décrits à la réponse de la question 29.

Durant l'exploitation du site, considérant la présence du roc et de la grande profondeur au droit du quai, l'action des navires ne provoquera pas la remise en suspension de sédiments.

Le programme de surveillance en phase de construction est celui déjà établi pour le suivi de la qualité de l'eau (voir réponse de la question 55). Il n'est pas envisagé de réaliser un programme de suivi en phase d'exploitation.

USAGE COURANT (autre qu'autochtone)

QUESTION ACEE 132

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Kayak et embarcations de plaisance

Selon les lignes directrices, l'étude d'impact « comprendra au minimum une description des éléments suivants : « 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 ».

L'étude d'impact indique « 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 ».

L'étude d'impact spécifie que plusieurs circuits de kayak sur le Saguenay sont proposés par la Société des établissements de plein air du Québec (SÉPAQ). De même, plusieurs sites de camping et de mise à l'eau sont disponibles de part et d'autre du Saguenay. Plus précisément, les Îles à Jalbert, situées près de la variante de choix de site « amont », sont très prisées pour les randonnées en kayak et plusieurs départs se font à partir du Cap Jaseux, de sorte que les kayakistes passent en face du site du projet de terminal maritime. La fréquentation de ces sites par les kayakistes implique que les parcours de canot-kayak doivent longer les rives de la rivière Saguenay en plusieurs endroits. Ainsi, la cartographie du parcours de canot-kayak illustré sur la carte 10-2 ne semble pas refléter la réalité.

Les données présentées par le promoteur ne permettent pas à l'Agence de comprendre l'importance de la zone d'étude en termes de fréquentation par les kayakistes et les embarcations de plaisance et quels pourraient être les impacts du projet sur ces activités, notamment ceux liés à la modification du paysage et de l'augmentation de la navigation commerciale.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Cartographier la localisation des parcours actuels de canot-kayak dans la zone d'étude locale et préciser les endroits fréquentés de ces parcours (points d'observation).

B) À l'aide des données disponibles, décrire les endroits fréquentés par les embarcations de plaisance et les parcours utilisés par les kayakistes dans la zone d'étude locale et fournir une estimation du taux de fréquentation de ces endroits (par exemple, nombre de plaisanciers moyens). Fournir les informations disponibles sous forme de tableau.

C) Présenter une analyse des effets du projet sur la pratique des activités de kayak et de navigation de plaisance sur le Saguenay et évaluer si le projet pourrait causer une augmentation ou une réduction de la fréquentation de certains sites, par exemple au site du projet ou pour les secteurs situés en amont et en aval du site du projeté. Dans son analyse, le promoteur doit préciser si le projet entraînera la modification des parcours de canot-kayak actuellement utilisés et si oui, de quelle façon (détour, abandon, autre).

D) Indiquer comment le promoteur contrôlera la circulation des embarcations (canot-kayak, embarcations de plaisance) à proximité du site du projet en précisant les circonstances et les conditions qui seront mises en œuvre à cet effet (périmètre de sécurité, restriction par type d'embarcation, selon les activités au terminal, etc.).

E) Indiquer si la sécurité des kayakistes et des plaisanciers (voilier, petites embarcations) sera compromise et le cas échéant, de quelle façon ou dans quelles circonstances, et quelles seront les mesures mises en place pour s'assurer que la pratique du kayak pourra se faire de façon sécuritaire à proximité des installations du terminal.

F) Présenter une analyse des effets du projet sur le paysage de la perspective des kayakistes et des plaisanciers (navigation de plaisance) en considérant les informations fournies en B). Le promoteur doit évaluer comment la modification prévue au paysage pourrait modifier la fréquentation de la zone d'étude locale par les kayakistes, notamment en terme de modification de parcours ou encore de taux de fréquentation.

RÉPONSE :

R 132A et B

Le tracé du parcours de canot-kayak présenté sur la carte 10-2 de l'ÉIE provient de la base de données provinciale du MERN relative aux composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR). Il s'agit donc d'un tracé approximatif visant seulement à indiquer que la rivière Saguenay est un parcours de canot-kayak reconnu par la Fédération québécoise du canot et du kayak (nº 06-29-00-00). Des statistiques de fréquentation ainsi que données précises (GPS) sur la localisation des parcours empruntés par les kayakistes sur le Saguenay et des points d'observation le long de ces parcours ont été demandées aux principaux intervenants (SÉPAQ, Parc Aventures Cap Jaseux) qui offrent ce type d'activité dans la zone d'étude locale. Les organismes consultés ont confirmé ne pas détenir de telles données. Aucune information n'était disponible également pour la navigation de plaisance. C'est pourquoi il n'a pas été possible de cartographier ces éléments sur la carte 10-2 ni de détailler davantage le niveau de fréquentation de la zone d'étude locale pour la pratique de ces activités.

Les employés du Port de Saguenay constatent que les bateaux de plaisance naviguent en très grande majorité au centre de la rivière Saguenay. Il devrait en être de même pour le terminal en rive nord. Par contre, les activités de kayak se pratiquent habituellement près de la rive.

R 132C

L'analyse des effets du projet sur la pratique des activités de kayak et de navigation de plaisance sur le Saguenay est détaillée aux sections 10.4.5 et 10.4.7 de l'ÉIE. Durant les phases de construction et de démantèlement, aucune baisse de fréquentation n'est attendue, car l'effet appréhendé sur la pratique de ces activités est qualifié de très faible à la suite de l'application des mesures d'atténuation (section 10.4.6). Aucune diminution de fréquentation n'est anticipée également en phase d'exploitation puisque certains parcours empruntés actuellement par les kayakistes et les plaisanciers transitent à proximité de quais existants où le trafic nautique est souvent important, comme c'est le cas notamment à Tadoussac ou bien à Sainte-Rose-du-Nord. Malgré cela, les kayakistes qui longent habituellement les rives du Saguenay seront contraints de s'éloigner de celles-ci à la hauteur du site du projet pour éviter le nouveau quai, surtout lorsque des navires s'y trouveront. L'ampleur de ce changement est jugée faible, car la modification du parcours aura très peu de répercussions sur la pratique de l'activité dans ce secteur.

R 132D et E

L'APS n'ajoutera pas de contrôle en sus de la réglementation existante pour la circulation des embarcations de plaisance, incluant les kayaks, qui circuleront à proximité du terminal maritime, exactement comme c'est le cas dans sa zone de juridiction actuelle. En effet, en vertu du *Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires* (DORS/2000-55), il est mentionné à l'article 5 qu'il est entre

autres interdit de faire quoi que ce soit dans un port qui pourrait, soit menacer la sécurité des personnes, gêner la navigation, occasionner une nuisance ou d'avoir un effet néfaste sur l'exploitation du terminal. Par conséquent, les embarcations de plaisance et les kayakistes sont responsables de leur sécurité et doivent agir de manière à ne pas se mettre en danger et nuire aux activités du terminal. Il est donc de leur ressort de se tenir à distance des installations maritimes en opération ainsi que des navires de manière générale. Dans le cas de Grande-Anse, ces règles sont généralement respectées par les plaisanciers et kayakistes.

Par ailleurs, tout plaisancier se doit de connaître ses droits et obligations en matière de navigation afin d'éviter les abordages. Il relève de tout équipage de navire (incluant les kayaks) de naviguer à bonne distance des autres bâtiments.

Aussi, la pratique du kayak de mer est soumise au Règlement sur les petits bâtiments (DORS/2010-91) dont entre autres les équipements de sécurité à bord, et au Règlement sur les abordages (C.R.C., ch. 1416). Il est important de suivre ces règlements à la lettre, encore plus quand le lieu de pratique est utilisé par d'autres plaisanciers ou pour la navigation commerciale. Le Règlement sur les abordages précise que « tout navire à l'obligation de prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter les collisions. » (Transports Canada 2007).

En terminant, selon le *Guide de sécurité en kayak de mer* (Transports Canada 2007), le Saguenay est considéré comme une zone de pratique nº III (niveau de difficulté élevé). Chaque kayakiste doit choisir son lieu de pratique en fonction du niveau de difficulté et de sa capacité.

R 132F

Comme il est impossible de connaître la localisation des parcours fréquentés (R132A et B) et qu'il n'y a pas de statistiques disponibles quant à la fréquentation du secteur du terminal par les kayaks, il n'est pas possible de connaître le nombre de kayakistes touchés par les modifications au paysage. Les kayakistes seront des observateurs mobiles, bien que leur vitesse sur le Saguenay soit lente. Il demeure vraisemblable que certains kayakistes passent devant le terminal, mais ils ne seraient pas toujours en contact visuel avec le site du terminal. La fréquentation du secteur devrait demeurer la même, ainsi nous ne sommes pas en mesure de déterminer le parcours choisi par les kayakistes une fois le terminal en activité.

Pour les plaisanciers, nous nous attendons à ce qu'il n'y ait aucune diminution de l'achalandage. Ceux qui passent dans ce secteur utilisent habituellement le centre de la rivière Saguenay. S'il y a une modification à envisager, c'est plutôt une augmentation de l'achalandage, car les plaisanciers apprécient généralement voir les installations portuaires, tel qu'il est possible de le constater à nos installations de Grande-Anse.

QUESTION ACEE 133

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Chasse

Selon les lignes directrices, l'étude d'impact comprendra au minimum une description des éléments suivants : « 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 ».

L'étude mentionne que « 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). » (EIE p. 10-35). À cet effet, deux miradors ont été observés à proximité du chemin projeté. Aussi, l'étude indique que la « chasse à l'orignal et la chasse à l'ours sont les

seules permises dans cette zone » (EIE, p. 8-210). Dans la zone d'étude locale, une trentaine d'orignaux et huit ours auraient été abattus ou piégés entre 2010 et 2015 (EIE, p. 8-211; p. 8-213).

Le promoteur estime que l'effet résiduel sur la grande faune sera moyen en phase de construction et en phase de démantèlement, tandis qu'il sera faible en phase d'exploitation. Ainsi, il juge que l'effet résiduel sur la grande faune est globalement non important. Dans le même ordre d'idée, il juge également que l'effet résiduel des perturbations des activités de chasse et de piégeage sera très faible et non important en phase de construction, d'exploitation et d'entretien. L'ampleur de l'effet serait faible, l'étendue ponctuelle, la durée courte et la probabilité d'occurrence moyenne.

Toutefois, il indique que le bruit durant la construction pourrait entraîner le déplacement des animaux vers des milieux favorables en périphérie ce qui 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 ». Aussi, il spécifie que le déplacement des chasseurs pourrait être compliqué « compte tenu que le territoire est difficile d'accès (tenure privée, réseau routier très peu développé, pentes fortes) ». Considérant que des chasseurs devront possiblement quitter leur aire de chasse habituelle en lien avec le bruit qui nuirait à leurs efforts de chasse, l'Agence souhaite que le promoteur décrive davantage son évaluation des effets du projet sur la chasse dans la portion de la zone d'étude locale située sur la rive nord de la rivière Saguenay.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si la chasse au petit gibier est pratiquée dans la zone d'étude locale (portion située en rive nord de la rivière Saguenay) et fournir un tableau décrivant l'ampleur de cette chasse en termes de nombre de chasseurs par type de gibier si possible, le cas échéant.

B) Préciser les dates de chevauchement entre les travaux et les périodes de chasse pour chaque type de gibiers (petit gibier et grande faune). En cas de chevauchement, justifier la valeur accordée à la durée de l'effet (courte, moyenne, longue) des travaux par rapport aux périodes de chasse pour chaque type de gibier de la zone d'étude locale.

C) Expliquer pourquoi l'ampleur de l'effet sur la chasse est jugée faible alors que le projet induira le déplacement de plusieurs chasseurs en périphérie du projet, probablement sur une certaine distance au-delà de la zone d'étude restreinte.

D) Indiquer si des mesures d'atténuation sont prévues pour la perte de site de chasse ou la diminution du succès de chasse de plusieurs chasseurs (déplacement des chasseurs). Dans l'affirmative, détailler les mesures d'atténuation à cet effet. Sinon, inclure une justification pour l'absence de mesure d'atténuation.

RÉPONSE :

R 133A

La chasse au petit gibier est pratiquée dans la zone d'étude locale par les villégiateurs et les résidents du secteur. L'ampleur de cette chasse n'est toutefois pas connue puisque le MFFP ne dispose pas de statistiques sur le nombre de chasseurs et le nombre de captures pour ce territoire.

R 133B

Les périodes de chasse au gros gibier et au petit gibier dans la zone 28 pour la saison 2017-2018 sont présentées au tableau 133B. La période la plus importante pour la pratique de ces activités dure environ un mois. Elle coïncide généralement avec le début de la chasse au petit gibier (mi-septembre) et s'étend jusqu'à la fin de la période de la chasse à l'orignal (mi-octobre).

Tableau 133B. Périodes de chasse sportive dans la zone 28, période 2017-2018

Type de gibier	Période de chasse sportive – Zone 28
Orignal	2 au 17 septembre 2017 (arbalète et arc) 23 septembre au 13 octobre 2017 (arme à feu, arbalète et arc)
Ours noir	15 mai au 30 juin 2017 (arme à feu, arbalète et arc) 2 au 17 septembre 2017 (arbalète et arc)
Petit gibier	Lièvre d'Amérique : 16 septembre 2017 au 31 mars 2018 Gélinotte huppée : 16 septembre 2017 au 15 janvier 2018

Source : MFFP 2016

D'après le calendrier prévisionnel présenté à l'annexe D-7 de l'ÉIE, les principales activités qui risquent de chevaucher les périodes de chasse automnale au gros gibier et au petit gibier sont liées à la construction du convoyeur, du quai, des bâtiments administratifs et auxiliaires ainsi que des silos de stockage primaire et secondaire. La durée de l'effet appréhendé sur les activités de chasse sportive est jugée courte puisque les répercussions de ces travaux seront ressenties temporairement, de façon continue ou discontinue, seulement en phase de construction.

R 133C

L'ampleur de l'effet sur la chasse sportive est qualifiée de faible puisqu'il a été déterminé que le projet n'affectera qu'un nombre limité de chasseurs (et non pas plusieurs chasseurs) dans la zone d'étude restreinte et en périphérie de ce territoire (voir p. 10-53 de la section 10.4.5 de l'ÉIE). En effet, tout ce secteur ne peut être fréquenté que par quelques chasseurs puisqu'il est très difficile d'accès en raison de la tenure privée des terres, de la présence de barrières sur les chemins privés, d'un réseau routier très peu développé et d'un relief escarpé. D'ailleurs, la zone d'étude restreinte n'est fréquentée que par le propriétaire actuel des terres et son entourage.

De plus, le terrain sera éventuellement sous la juridiction de l'APS et il n'y aura plus de chasse dans la zone d'étude restreinte. Tel que signalé à la section 2.3.3 du document *Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental*, les terrains privés actuellement sous option d'achat (site du terminal) par Arianne Phosphate seront éventuellement cédés à l'APS.

R 133D

D'emblée, il est important de préciser que le projet n'entraînera la perte d'aucun site de chasse à l'extérieur de la zone d'étude restreinte. À l'intérieur de ce territoire, des sites de chasse seront perdus, mais comme les terrains appartiendront éventuellement à l'APS, aucun effet n'est appréhendé. Considérant que le projet n'affectera qu'un nombre restreint de chasseurs en périphérie de la zone d'étude restreinte et que des mesures d'atténuation sont prévues pour minimiser le bruit aux différentes phases du projet (voir la section 7.11.6 de l'ÉIE), le projet aura donc très peu d'incidences sur les activités de chasse sportive. Ainsi, aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est donc prévue.

QUESTION ACEE 134

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Chasse

À la section 8.8.5.1, il est indiqué qu'en phase de construction, « les risques de collision, quoique peu probables, pourraient aussi avoir lieu puisque certaines espèces peuvent demeurer près des chantiers.». En phase d'exploitation et d'entretien, « 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. » (EIE p. 8-227).

Pour réduire ces risques sur le chemin d'accès au site, il est mentionné que des mesures d'atténuation seront mises en place notamment pour le contrôle de la vitesse des véhicules et qu'un contrôle devra être assuré» (EIE p. 8-241).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser quelle est la vitesse de circulation ciblée pour les véhicules circulant sur le chemin d'accès du site qui permettrait de réduire le risque de collision des véhicules avec la grande faune et expliquer comment cette dernière a été établie.

B) Préciser quelle forme prendra le contrôle des mesures d'atténuation, l'endroit où elles seront mises en œuvre, et le suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées.

RÉPONSE :

R 134A et B

Le débit et la vitesse de circulation sont des facteurs qui contribuent à la mortalité des animaux sur les routes. C'est aussi sur les grands axes routiers, et où la densité de cervidés est élevée, que le risque de collision est le plus élevé. Selon les données colligées par la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), les collisions avec les cervidés représentent 99 % des accidents routiers impliquant la faune. De ce pourcentage, 9 % concernent l'orignal et 90 % le cerf de Virginie (Peltier 2012). L'usage accru du réseau routier, combiné à une augmentation des populations de cervidés sur le territoire québécois, serait *a priori* la principale cause de l'augmentation du risque d'accident avec la grande faune (Peltier 2012). Ces données sont les résultats obtenus en très grande proportion sur les axes routiers numérotés et une très grande proportion des collisions avec les cerfs de Virginie le sont pour le sud du Québec où leur densité est beaucoup plus importante que pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Pour la zone d'étude locale, même si les densités ne sont pas connues pour les espèces en présence, les activités qui se dérouleront occasionneront du dérangement et il y a lieu de croire que plusieurs espèces vont éviter le secteur, ce qui va diminuer les risques de collision.

La vitesse maximale de circulation pour les véhicules circulant sur le chemin d'accès au site (entre la route 172 et le terminal) est de 70 km/h, soit la vitesse ciblée pour tous les chemins forestiers de ce type. Pour les camions transportant l'apatite, les vitesses (camions chargés et à vide) seront respectivement de 36 et 58 km/h. Il a déjà été établi, pour des raisons de sécurité, que cette vitesse ne serait jamais dépassée. Sur le site du terminal, la vitesse maximale ciblée sera de 50 km/h.

Les mesures d'atténuation envisageables sont :

- → vitesse réduite affichée dans les courbes;
- → sensibilisation des conducteurs (rappel en santé-sécurité).

QUESTION ACEE 135

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Cueillette

L'étude d'impact ne fait mention d'aucune information concernant les activités de cueillette allochtone dans la zone d'étude locale telle que demandé à la section 6.1.9 des lignes directrices.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si des activités de cueillette récréative ou commerciale ont lieu dans la zone d'étude, et les décrire le cas échéant.

B) Préciser les espèces prisées par les cueilleurs, s'il y a lieu.

C) Décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour maintenir les activités de cueillettes, s'il y a lieu.

RÉPONSE :

R 135A, B et C

Aucune activité de cueillette commerciale n'est pratiquée par les communautés locales et régionales dans la zone d'étude locale. La cueillette récréative de petits fruits sauvages (framboises, mûres, bleuets et fraises des champs) y est toutefois pratiquée de façon marginale par les villégiateurs et les résidents du secteur.

La cueillette de petits fruits sauvages n'a pas été confirmée dans la zone d'étude restreinte, mais elle pourrait être pratiquée par le propriétaire actuel des terres en bordure du chemin existant ainsi que dans les secteurs de coupe forestière (unité V4 – carte 8-1 de l'ÉIE) puisque la présence de framboisiers y a été constatée lors des relevés de 2015. Compte tenu que l'APS deviendra propriétaire de ces terrains et que cette activité peut être pratiquée à de nombreux autres endroits sur le territoire, aucune mesure d'atténuation spécifique à celle-ci n'est prévue.

QUESTION ACEE 136

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Pêche

L'étude indique qu'« en hiver, la pêche sportive hivernale aux poissons de fond s'avère une activité récréotouristique très importante pour la région, tant pour des aspects culturels qu'économiques » (EIE p. 10-32).

L'étude mentionne que la pêche estivale et hivernale est pratiquée à proximité du site. Notamment, des cabanes de pêche blanche sont recensées à la hauteur de l'Anse à Pelletier et à l'est des Îles à Jalbert.

L'étude indique également que le couvert de glace sera modifié dans la zone du site : « 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 ». Toutefois, l'étude indique que ces modifications n'auront pas d'effet sur la pêche blanche étant donné que cette activité est interdite dans la zone de juridiction. Bien que le site du projet ne soit pas actuellement situé dans la zone de juridiction de l'Administration portuaire du Saguenay, il est indiqué à la page 10-56 de l'étude d'impact que la zone de juridiction sera éventuellement agrandie jusqu'aux limites du

Parc Marin Saguenay-St-Laurent. Les interdictions de pratiques de la pêche blanche seront donc éventuellement en vigueur au site du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser s'il prévoit modifier le règlement actuel de l'Administration portuaire du Saguenay qui interdit la pêche blanche sur le territoire sous sa juridiction, afin de permettre cette activité sous certaines conditions. Préciser ces conditions le cas échéant ainsi que la zone qui serait modifiée.

B) Décrire toute autre mesure d'atténuation qu'il s'engage à mettre en œuvre afin d'atténuer les effets du projet sur la pêche blanche.

RÉPONSE :

R 136A et B

L'APS analyse présentement les options qui s'offrent à elle de manière à être en mesure de concilier les usages de la navigation hivernale et de la pêche sur glace, tout en s'assurant de la sécurité de chacun, le respect de ses obligations ainsi que la réglementation qui gouverne ses activités. À titre d'exemple, la pêche sur glace est actuellement permise dans la zone de juridiction de l'APS au site de pêche géré par la municipalité de Saint-Fulgence, via un protocole d'entente qui en stipule les conditions.

QUESTION ACEE 137

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Pêche

Dans la réponse du promoteur à la question « Fournir 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 » (p. 28), les dates précisées sont erronées en ce qui concerne la période de pêche aux poissons de fond de la zone 4T de la portion du fjord du Saguenay.

De plus, les périodes de pêche aux poissons d'eau douce, anadromes et catadromes dans la portion du Saguenay n'étaient pas précisées dans la réponse du promoteur. Enfin, le promoteur doit tenir compte des périodes de pêche récréative hivernale du sébaste atlantique (espèce en voie de disparition selon le COSEPAC et aucun statut selon la *Loi sur les espèces en péril*). Des juvéniles de sébaste atlantique ont été observés sur le site lors des relevés de terrain.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir un tableau de la corrélation entre les périodes de construction et les périodes importantes de pêche pour les espèces marines, anadromes et d'eau douce, incluant le sébaste atlantique, en considérant les sources d'information ci-dessous :

- dates de pêches aux poissons de fond prescrites par Pêches et Océans Canada (varient d'une année à l'autre dans le Saguenay) : http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/peches-fisheries/recreative-recreational/index-fra.html;
- périodes de pêche pour la rivière Saguenay (zone 21) prescrite par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec : http://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-peche/periodes-peche.asp.

B) Présenter l'analyse des effets potentiels en fonction des espèces et des périodes de pêche pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

C) Décrire les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour atténuer les effets du chevauchement des périodes de pêches avec les activités liées à la construction, l'exploitation et au démantèlement.

RÉPONSE :

R 137A, B et C

Espèces d'eau douce

Il n'y a aucun effet potentiel appréhendé en ce qui concerne les activités de pêche en eau douce dans les deux cours d'eau de la zone restreinte (T1, T2) pour la simple et bonne raison qu'aucune activité de pêche ne peut y être pratiquée. En effet, comme il est précisé au chapitre 8 (section 8.5) de l'ÉIE, le potentiel d'habitat de ces cours d'eau est considéré nul ou très faible. Au cours des inventaires terrain de caractérisation, aucun poisson n'a été observé dans ces cours d'eau. Aucun poisson n'a été capturé non plus lors de l'inventaire de pêche à l'électricité réalisé dans le cours d'eau T1 (voir réponse de la question 96A).

En dehors de la période hivernale, la majorité des pêcheurs en embarcation sur le Saguenay recherche particulièrement l'omble de fontaine anadrome ou le doré jaune.

R 137A

Espèces marines et anadromes

Les dates de pêche aux poissons de fond prescrites par le MPO varient d'une année à l'autre. Les périodes de pêche sont énoncées annuellement par des ordonnances de modification de la période de fermeture et du contingent pour la région du Golfe (région 4T). À titre d'exemple, en 2016, les ordonnances 2016-03 et 2016-013 précisaient les périodes d'ouverture de la pêche aux poissons de fond suivantes :

GVO-2016-003	La portion de la division 4T en amont d'une ligne située à l'embouchure du fjord du Saguenay et qui relie la pointe Noire, Baie-Sainte-Catherine (48° 07' 24" N, 69° 43' 00" O) à la pointe Rouge, Tadoussac (48° 08' 06" N, 69° 42' 06" O) (NAD27) :
	• saison ouverte : commençant le 16 janvier 2016 jusqu'au 6 mars 2016, excepté pour les fermetures journalières suivantes :
	  • fermé les 19 et 26 janvier 2016 et les 2, 9, 16 et 23 février 2016
	  • limite de prises quotidiennes : les pêcheurs récréatifs seront permis de prendre et de garder, en une seule journée, un total de cinq (5) poissons de fond de toutes espèces confondues, mais aucune (0) rétention de flétan atlantique, loup à tête large, loup de l'atlantique, loup tacheté, raie et merluche blanche

GVO-2016-013	Les eaux à l'embouchure du fjord du Saguenay en amont d'une ligne reliant la pointe Noire, Baie-Sainte-Catherine (48° 07' 24" N, 69° 43' 00" O) à la pointe Rouge, Tadoussac (48° 08' 06" N, 69° 42' 06" O) : • saison ouverte : du 15 avril au 2 octobre 2016 • limite de prises quotidiennes : chaque personne qui pratique la pêche récréative peut prendre et garder un total de cinq (5) poissons de fond par jour, toutes espèces confondues, sauf zéro (0) merluche blanche, raie, flétan atlantique, loup à tête large, loup atlantique et loup tacheté
Il est à noter que la pêche récréative au requin, au thon et au hareng est interdite en tout temps.	

R 137B

En phase de construction, aucuns travaux ne seront effectués dans les eaux du Saguenay en hiver. En période hivernale, le secteur immédiat du site des travaux est peu ou pas fréquenté par les pêcheurs sur glace en raison de l'accessibilité restreinte du secteur (rives escarpés, peu d'accès routier, absence de sentier de motoneige à proximité, absence de village de pêche blanche). Durant la période en eaux libres, il est possible que des pêcheurs sportifs fréquentent le secteur occasionnellement bien que ce site ne soit pas reconnu particulièrement. La pêche au poisson de fond en dehors de la période hivernale demeure toutefois marginale.

Compte tenu de la faible fréquentation des pêcheurs sportifs dans le secteur en période d'eau libre, les principaux effets anticipés attribuables au chevauchement entre la période de pêche et les périodes de construction pour les poissons de fond sont susceptibles d'être en lien avec l'émission de bruit et de vibrations dans l'eau (demeurant à l'intérieur des limites permises). Ces dernières auront potentiellement pour effet d'effaroucher les poissons présents à proximité de la zone de travaux et de les inciter à se déplacer vers des zones où le bruit ambiant sera moindre. Ces déplacements seront toutefois imperceptibles et négligeables compte tenu de l'ampleur du Saguenay. D'autre part, les habitudes de fréquentation de certains pêcheurs sportifs pourraient toutefois être modifiées en raison du déplacement de certaines espèces tel que le sébaste *sp*. En effet, selon les observations réalisées sur le terrain, cette espèce a été observée au site du projet et la probabilité de la retrouver est élevée.

R 137C

Les mesures d'atténuation suivantes (voir annexe H de l'ÉIE) seront mises en œuvre pour atténuer les effets du chevauchement des périodes de pêches avec les activités liées à la construction, l'exploitation et au démantèlement.

- [G3] 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.
- [G5] 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.
- [G6] Informer régulièrement la population locale et les utilisateurs du territoire du déroulement des travaux de manière à nuire le moins possible à leurs activités.
- [G8] 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 des pêcheurs sportifs, s'ajoutent également les mesures suivantes :

- [G1] 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.
- [G9] Baliser et contrôler l'accès aux aires de travail où se dérouleront des activités qui pourraient compromettre la sécurité de la population.
- [G11] Sécuriser les zones dangereuses par la mise en place de clôtures de protection.
- [M1] La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.

→ [F12] Appliquer un périmètre de sécurité d'un minimum de 250 m sur la rivière Saguenay lors de dynamitage à proximité du milieu marin afin de protéger les plaisanciers des impacts potentiels de la surpression d'air et des risques de projection de roc.

QUESTION ACEE 138

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Activités d'agrotourisme

À la section 10.4.4.3 de l'étude d'impact, les activités et services offerts par les sites et établissements d'hébergement touristique de la zone d'étude sont décrits. Des activités d'agrotourisme y sont notamment recensées.

Des préoccupations du public ont été émises quant aux effets du projet sur la pérennité des activités d'agrotourisme et le développement de celles-ci. Toutefois, aucune description des activités d'agrotourisme n'est décrite dans l'étude d'impact environnemental permettant d'évaluer les effets du projet sur celles-ci.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Décrire les activités d'agrotourisme qui sont présentes dans la zone d'étude locale du projet.

B) Fournir une analyse des effets du projet sur les activités actuelles (décrites en A) et futures d'agrotourisme et décrire les mesures d'atténuation proposées pour réduire ces effets ainsi que les effets résiduels après mesures d'atténuation.

RÉPONSE :

R 138A

Les activités d'agrotourisme sont décrites en majeure partie à la section 10.4.4.4 de l'ÉIE. Les trois entreprises agricoles de Saint-Fulgence décrites dans cette section (Bergerie la Vieille Ferme, Les Jardins de Sophie et Les Mômes du Fjord), sont toutes les trois membres du réseau Agrotourisme Saguenay–Lac-Saint-Jean, un regroupement composé de producteurs régionaux qui offrent soit un kiosque à la ferme, des activités d'accueil ou de l'autocueillette à leur ferme (Zone Boréale 2016). À ces entreprises s'ajoute le gîte touristique Aux Bons Jardins également situé à Saint-Fulgence sur le chemin de la Pointe-aux-Pins. Cet établissement, comptant quatre chambres, possède la certification « Gîte du passant à la ferme » de l'Association de l'agrotourisme et du tourisme gourmand du Québec (AATGQ 2017). On y trouve une petite ferme d'autosuffisance en produits biologiques (fruits, légumes, fines herbes et volaille). On y effectue aussi la transformation de produits : jus, conserves, fromages, yogourts, etc. Parmi les activités offertes sur place, il y a notamment : visite de la mini-ferme et des jardins, randonnée pédestre, observation des activités de la ferme, observation des activités de transformation.

Les Jardins de Sophie et Les Mômes du Fjord sont localisés à un peu plus de 3 km du site du projet alors que la Bergerie la Vieille Ferme et le gîte Aux Bons Jardins se trouvent à plus de 8 km.

R 138B

L'émission de matières particulaires dans l'air causée par les activités humaines aux différentes phases du projet pourrait affecter les cultures maraîchères des deux entreprises agrotouristiques les plus proches du site du projet (Les Jardins de Sophie et Les Mômes du Fjord). Toutefois, en sachant que la dégradation de la qualité de l'air sera restreinte à la zone des travaux durant les phases de construction et de démantèlement et qu'aucun dépassement de la norme de particules totales et des normes de particules fines n'est appréhendé à une distance de plus de 500 m du site du terminal maritime en phase

d'exploitation (voir la section 7.10.5 de l'étude d'impact), le projet n'aura donc pas de répercussions négatives sur les productions maraîchères de ces deux exploitations.

En ce qui a trait au dérangement possible des visiteurs des quatre entreprises agrotouristiques, considérant que les niveaux de bruit respecteront les normes établies, que l'émission de poussière dans l'air sera confinée à la zone des travaux (phases de construction et de démantèlement) ainsi qu'au site d'exploitation et à son environnement immédiat (phase d'exploitation), que la quantité de lumière artificielle nocturne émise sur le site n'aura pas d'effet intrusif sur la population environnante, mais aussi en tenant compte de l'application des mesures d'atténuation qui minimiseront ces nuisances (voir les sections 7.10.6, 7.11.6 et 7.13.6 de l'ÉIE), **l'ampleur** de cet effet est qualifiée de moyenne. Son **étendue géographique** est ponctuelle, car l'effet sera ressenti par quelques individus seulement. Sa **durée** est courte durant les phases de construction et de démantèlement, mais longue en phase d'exploitation. 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 l'expérience des visiteurs des fermes agrotouristiques de la zone d'étude locale est qualifié de **faible** et **non important** durant les phases de construction et de démantèlement et de **moyen** et **non important** en phase d'exploitation.

QUESTION ACEE 139

CONTEXTE

Usage courant (autre qu'Autochtone) – Effet socio-économique activités récréatives

À la section 5.2, des préoccupations ont été émises par le public concernant l'effet du projet de Terminal sur les activités récréotouristiques, notamment pour la Pourvoirie du Cap au Leste, située à environ 3 km au sud-est du site du projet et le Parc Aventures Cap Jaseux, situé à plus de 7 km à l'ouest du terminal maritime projeté.

Aux pages 10-66 et 10-67 de l'étude, il est mentionné que le promoteur *pourrait* inclure, à son programme de suivi environnemental, un suivi des effets de la présence et de l'exploitation du terminal maritime sur la Pourvoirie du Cap au Leste et sur le Parc Aventures Cap Jaseux et un suivi des retombées économiques du projet sur ces activités aux différentes phases du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit s'engager à réaliser un suivi des effets de la présence et de l'exploitation du terminal maritime sur la Pourvoirie du Cap au Leste et sur le Parc Aventures Cap Jaseux ou justifier pourquoi il n'est pas en mesure de s'engager à effectuer un tel programme de suivi sur ces activités à ce moment-ci.

RÉPONSE :

L'APS ne peut s'engager à effectuer un suivi des effets de la présence et de l'exploitation du terminal maritime sur les entreprises mentionnées. En effet, la réalisation d'un tel suivi suppose qu'il sera possible de déterminer avec précision les causes de variations potentielles de chiffres d'affaires ou de fréquentation des entreprises. Or, il serait très hasardeux de statuer si une augmentation ou une baisse de la fréquentation d'un site pourrait avoir un lien quelconque avec l'exploitation du terminal. À titre d'exemple, une modification des caractéristiques du site de l'entreprise, de ses infrastructures ou des services offerts, de ses activités de marketing, des conditions météorologiques, de l'économie en général, de sa gestion ou même une modification du cours du dollar canadien pourraient être à l'origine d'une variation. La relation de cause à effet n'est donc, à notre avis, pas mesurable dans ce cadre précis et il ne sera vraisemblablement pas possible de tirer de conclusions probantes d'un tel suivi ou d'apporter quelque mesure de correction que ce soit. L'APS est plutôt d'avis que de bons canaux de communication avec les entreprises, entre autres via le comité de suivi qui sera mis en place, seront d'avantage de nature à solutionner les problématiques qui pourraient survenir en cours d'exploitation.

PAYSAGES

QUESTION ACEE 140

CONTEXTE

Paysage – Simulations et végétalisation

À la section 10.6, les simulations visuelles présentées dans l'étude d'impact ont été réalisées à partir d'une maquette.

Les simulations ont également été réalisées en période estivale.

L'Agence est d'avis que l'effet visuel réel de l'alignement d'arbres plantés à un espacement de 5,5 m à la base de la paroi est surestimé dans les simulations visuelles, car rien ne garantit la bonne reprise et la pérennité de ces plantations. Certaines avenues pourraient être explorées pour bonifier cette mesure d'atténuation. Par exemple, une plantation sur une plus large bande, environ 30 m, pourrait être évaluée pour la zone de l'aire de travail du quai. Une plus grande variété dans la sélection des végétaux permettrait d'augmenter le taux de bonne reprise des plantations.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Expliquer pourquoi des photos réelles n'ont pas été utilisées pour simuler l'effet du projet sur le paysage.

B) Illustrer l'effet du projet en saison hivernale également.

C) Évaluer la faisabilité d'effectuer une plantation sur une bande d'environ 30 m au bas de la paroi et présenter une simulation visuelle d'une telle mesure.

D) Expliquer pourquoi l'option d'une plus grande variété dans la sélection des végétaux n'a pas été explorée. Discuter si cette mesure est envisagée comme mesure d'atténuation si la reprise du couvert végétal selon la méthode envisagée dans la simulation n'est pas efficace.

RÉPONSE :

R 140A

Tel qu'expliqué lors des consultations publiques tenues les 4 et 5 octobre 2015, les photos prises sur le terrain lors de la réalisation de l'inventaire du milieu visuel n'avaient pas une qualité suffisante pour réaliser des simulations adéquates. Il a alors été décidé de se servir d'un modèle 3D pour réaliser les points de vue à illustrer. Ces images de synthèse sont basées sur la topographie réelle ainsi que d'un modèle numérique d'élévation réalisé pour le site et les infrastructures proviennent de plans Autocad. De plus, des ajustements ont pu être réalisés à partir des photos et cartes écoforestières, notamment pour les espèces végétales ainsi que leur densité et hauteur. L'ensemble du processus est décrit à la page 10-113 de l'ÉIE.

L'ensemble des images présente donc une réalité très fidèle du paysage actuel et des diverses évolutions illustrées dans le temps.

R 140B

L'effet hivernal du projet est illustré sur les figures 140B-1 à 140B-4. Considérant la faible navigation sur le Saguenay en hiver, les images d'été réalisées pour les points de vue des plaisanciers et croisiéristes n'ont pas été retravaillées pour illustrer une situation hivernale.

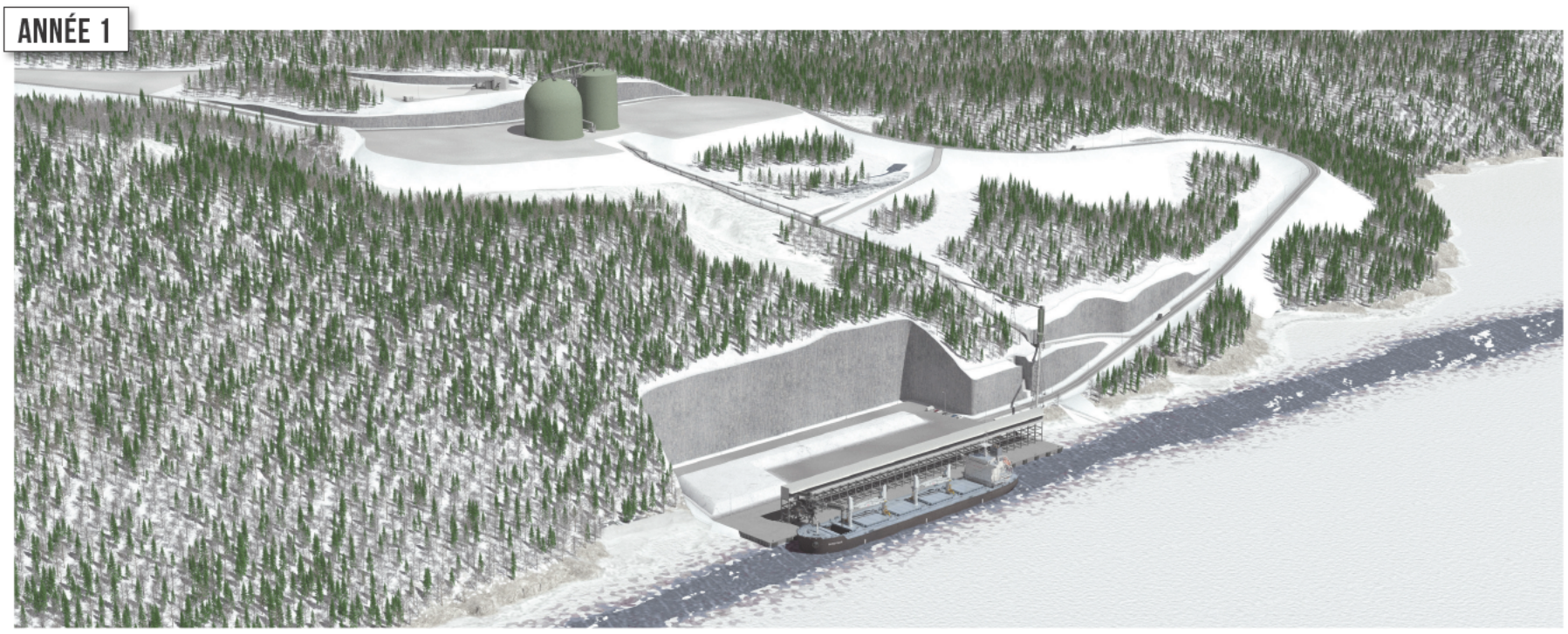
PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**

FIGURE 140B-1 (FIGURE 10-1 MODIFIÉE) VUE AÉRIENNE — HIVER

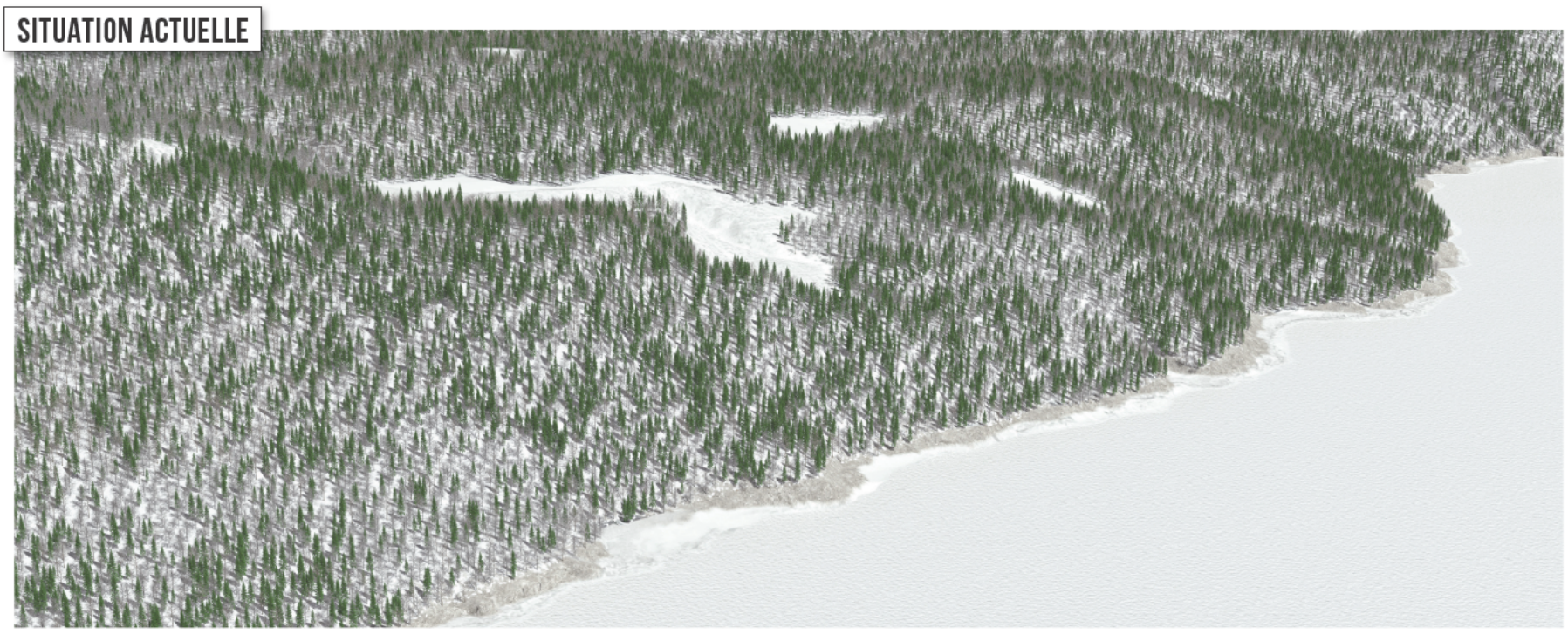
PORT DE SAGUENAY

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"0, 48°25'35.09"N

CARTE DE LOCALISATION

GROUPE CONSEIL Nutshimit-Nippour

WSP

PROJET **TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY**

FIGURE 140B-2 (FIGURE 10-2 MODIFIÉE) ANSE À PELLETIER — HIVER

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 140B-3 (FIGURE 10-3 MODIFIÉE) CHEMIN DE LA BATTURE — HIVER

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 140B-4 (FIGURE 10-4 MODIFIÉE) CAP-JASEUX — HIVER

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

C) Évaluer la faisabilité d'effectuer une plantation sur une bande d'environ 30 m au bas de la paroi et présenter une simulation visuelle d'une telle mesure.

R 140C

D'emblée, signalons que les différentes prises de vue à partir du sol et de l'eau ne permettent pas vraiment de bien discerner le bas de la paroi (figures 10-2 à 10-6 de l'ÉIE). Ceci étant dit, comme l'APS doit conserver la superficie de l'aire de manutention à l'arrière du quai, la seule solution possible est alors de reculer la paroi d'environ 25 m supplémentaires, pour ainsi être en mesure de mettre une bande de végétation d'environ 30 m. Cette solution a été jugée irréalisable, d'un point de vue technique, économique et visuel, car le recul de la paroi augmenterait sa hauteur de près de 10 m, sans compter qu'un volume supplémentaire d'environ 500 000 m³ de roc devrait être dynamité, déblayé et disposé. La figure 140C illustre le recul de la paroi pour permettre une plantation de près de 30 m de largeur.

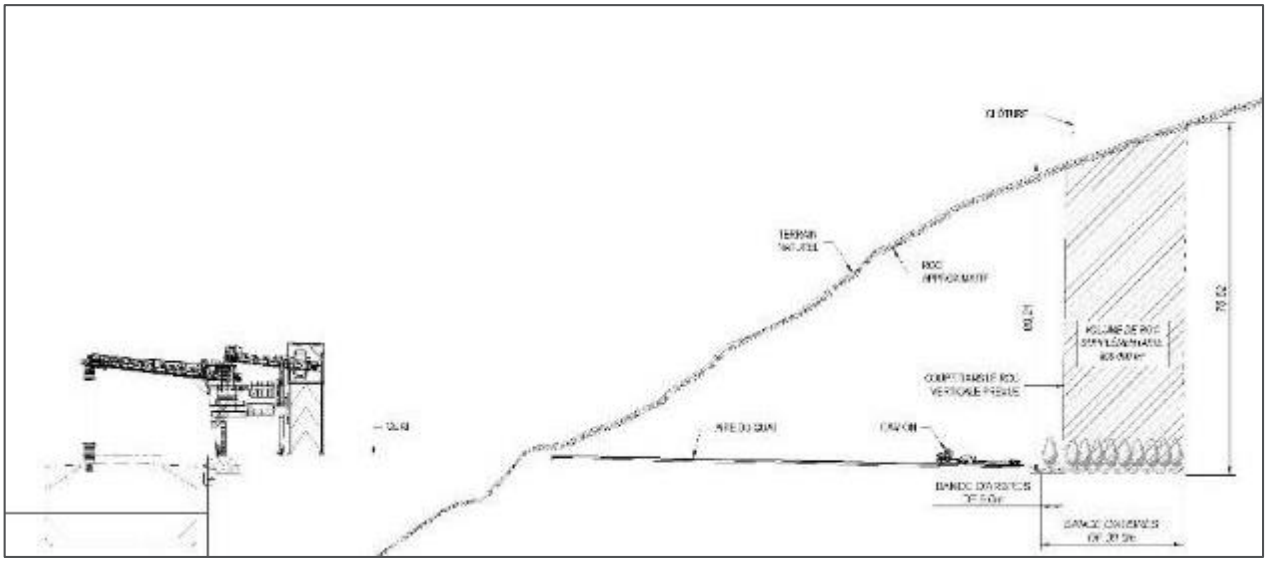


Figure 140C. Implication du recul de la paroi pour y mettre une plantation d'arbres de 30 m

Considérants ces aspects techniques, économiques et visuels envisagés, aucune simulation visuelle supplémentaire n'a été réalisée.

D) Expliquer pourquoi l'option d'une plus grande variété dans la sélection des végétaux n'a pas été explorée. Discuter si cette mesure est envisagée comme mesure d'atténuation si la reprise du couvert végétal selon la méthode envisagée dans la simulation n'est pas efficace.

R 140D

Il a été proposé de disposer à la base de la paroi une plantation constituée d'arbres feuillus (peuplier baumier), de conifères (thuya occidental) et d'essences indigènes déjà présentes dans le milieu environnant. Le peuplier baumier et le thuya occidental offrent une bonne croissance dans des conditions plus difficiles et atteignent plusieurs mètres de hauteur. Il s'agit également d'espèces qui ont une bonne valeur ornementale.

Considérant qu'un suivi est déjà prévu sur les aspects visuels du terminal, advenant que la plantation au pied de la paroi n'a pas une reprise efficace, l'APS envisagera une nouvelle sélection de végétaux.

QUESTION ACEE 141

CONTEXTE

Paysage – Variantes d'excavation et mesures d'atténuation

Au chapitre 11, le promoteur exclut le paysage comme étant une composante valorisée retenue. Cette conclusion tirée par le promoteur se base sur le fait que l'aspect visuel de la qualité du paysage sera modifié pour les résidents vivants à proximité du projet, mais que ce n'est pas la résultante globale pour l'ensemble de la zone d'étude locale. Il n'en reste pas moins que les unités de paysage R2 et R3 (incluant les plaisanciers et navires de croisière) sont fortement touchées par les effets résiduels de la phase de construction ainsi que par ceux de la phase d'exploitation et d'entretien si les mesures PAY3 et PAY4 ne s'avéraient pas aussi performantes que peuvent le laisser croire les simulations visuelles présentées dans l'étude d'impact. En effet, le promoteur indique qu' « il existe une certaine incertitude au fait que les aspects visuels de ces nouveaux projets ne sont pas connus (EIE p. 11-4). »

La section 10.6 de l'étude d'impact présente l'environnement visuel du projet et les effets sur le paysage. Il est notamment précisé que la qualité des paysages du fjord du Saguenay est de notoriété provinciale, voire même nationale et internationale, que le fjord du Saguenay correspond à un monument naturel constitué par des formations physiques et biologiques et que des efforts sont actuellement déployés pour inscrire le fjord du Saguenay comme site du patrimoine mondial de l'UNESCO. Or, l'excavation dans la falaise prévue derrière le quai constituera une modification majeure du paysage et une cicatrice irréversible advenant la cessation des activités du port. Cet aspect du projet semble incompatible avec les objectifs de protection de la qualité esthétique des paysages du fjord du Saguenay.

Le promoteur n'a pas présenté d'options alternatives du patron d'excavation, telle qu'une excavation en palier ou de type escalier, qui permettrait une végétalisation sur les paliers. Le promoteur doit revoir l'intégration de son projet dans le paysage du Saguenay et présenter des modifications et des mesures d'atténuation supplémentaires pour minimiser l'effet sur le paysage. Le promoteur doit notamment prendre connaissance des documents cités ci-dessous et décrire comment les éléments présentés dans ces documents sont tenus en compte dans le cadre du projet :

- Charte du paysage québécois (2000) http://www.paysage.qc.ca/cpq/charte.pdf;
- Guide de gestion des paysages au Québec (2008) http://www.unesco-paysage.umontreal.ca/uploads/documents/guide_gestion_paysage.pdf.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Le promoteur doit présenter d'autres options de patron d'excavation qui viseraient un effet moindre sur le paysage et justifier le choix retenu sur les plans techniques, économiques et des effets environnementaux.

B) Présenter des modifications et des mesures d'atténuation supplémentaires pour minimiser l'effet sur le paysage.

C) Démontrer comment il a tenu compte des documents « Charte du paysage québécois (2000) » et « Guide de gestion des paysages au Québec (2008) » dans le choix des aménagements des différentes infrastructures du projet, notamment les silos, le quai et l'aire de service, incluant l'excavation.

D) Évaluer les effets cumulatifs sur la qualité du paysage.

RÉPONSE :

R 141A

Tel qu'indiqué à la page 4, de l'annexe D-5 de l'ÉIE, il a été justifié que les travaux de forage et dynamitage de roc devaient être réalisés en coupe verticale. Cette méthode est préférable à celle en palier 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 notre cas, ont tendance à être orientés vers la rivière. 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 si la paroi est excavée en coupe verticale.

Il a de plus été démontré à la réponse 140C que la mise en place d'une bande végétale de 30 m au pied de la paroi se traduirait par une élévation supplémentaire d'environ 10 m de cette paroi. Une coupe en palier ne ferait qu'accroître la quantité de roc à déblayer et d'augmenter aussi l'élévation de la paroi à l'arrière de l'aire du quai.

L'excavation présentée, et les mesures d'atténuation associées, offre donc le meilleur choix sur les plans techniques, économiques et des effets environnementaux (visuel).

R 141B

L'effet sur le visuel ne peut-être minimisé à cette étape, mais l'APS est consciente de l'effet plus important pour les sites de l'Anse à Pelletier et de l'Anse au Sable et poursuivra son analyse de mesures d'atténuation applicables à travers l'ingénierie de détail à venir.

À cette étape, bien des mesures d'atténuation ont été intégrées au projet pour minimiser l'effet sur le paysage :

- végétalisation (talus et aires de travail);
- plantations linéaires d'arbres;
- plantation de vignes tombantes dans la paroi rocheuse;
- couleur neutre et fini mat des structures des infrastructures;
- intégration du dôme et du silo entre des collines.

Néanmoins, la paroi à l'arrière de l'aire du quai ne peut-être cachée et elle doit demeurer verticale, tel qu'expliqué à la réponse de la question 141A.

R 141C

La description des unités de paysage et l'évaluation des degrés de visibilité de même que l'approche générale de l'évaluation des effets ont été grandement basées sur le document *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes, Le Paysage* (Hydro-Québec 1992). Cette méthode reconnue est largement utilisée pour une multitude de projets de toutes envergures.

Les paysages ont ainsi été bien caractérisés, incluant leurs valeurs, et les effets appréhendés ont été évalués pour les phases de construction, d'exploitation et entretien et de démantèlement (section 10.6 de l'ÉIE). D'ailleurs, le promoteur en avait pris bonne note lors des consultations qu'il a réalisées au cours de l'ÉIE. Il a ainsi rapidement déterminé que les paysages étaient un enjeu important, notamment en ce qui a trait aux usages du territoire, ainsi que pour les valeurs esthétiques, environnementales, symboliques,

patrimoniales et affectives du secteur. Des mesures d'atténuation générales et particulières ont alors été mises de l'avant pour minimiser l'implantation du terminal maritime.

Certes, la mise en place d'un terminal maritime doit répondre à des contraintes techniques (ingénierie) et économiques, mais dès le départ le projet a été le plus possible optimisé, le promoteur étant sensibilisé aux paysages et aussi fort de son expérience du quai de Grande-Anse, inauguré en 1985.

L'APS considère ainsi que l'exercice sur les paysages a été menée de manière professionnelle, avec des outils d'analyse adéquats, et que les deux documents suggérés ne peuvent apporter un point de vue différent que celui déjà exprimé dans l'ÉIE.

R 141D

L'environnement visuel où 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). Dans la zone d'étude des paysages (carte 10-3 de l'ÉIE), deux secteurs sont caractérisés par des infrastructures à caractère industriel, soit le port de Grand-Anse et les installations de Rio Tinto au fond de la Baie des Ha! Ha!

À proximité des installations industrielles et portuaires de Rio Tinto se retrouve aussi le quai des croisiéristes (quai Agésilas-Lepage). Aux installations de Grand-Anse pourraient potentiellement se rajouter dans les environs immédiats une usine, pour la minière Métaux BlackRock, ainsi qu'un quai et un complexe industriel pour le projet Énergie Saguenay (GNL Québec).

Si tous les projets potentiels se réalisent, le paysage sera évidemment modifié. Les effets qui seront occasionnés par le projet du terminal maritime en rive nord ont été abordés dans l'ÉIE (section 10-6), mais il n'est pas possible d'obtenir à cette étape une représentation des autres projets, en cours d'analyse environnementale.

Bien que les projets de Métaux BlackRock et de GNL Québec vont modifier le paysage, la présence du terminal maritime de Grande-Anse et ses installations portuaires d'envergure caractérisent déjà ce paysage de rivière.

Peu d'endroits seront susceptibles de permettre l'observation d'une partie des sites industriels projetés ou existants. Aucun site ne permettra de voir à la fois les installations de Rio Tinto, le terminal maritime en rive nord et Grande-Anse, avec ses installations actuelles et les projets potentiels adjacents. Le seul moyen de voir tous ses sites serait par une visite successive des sites (observation mobile), c'est-à-dire à partir d'une embarcation sur l'eau ou dans un aéronef (avion, hélicoptère, etc.).

Deux sites pourraient permettre de voir entièrement ou presque entièrement les installations de Grande-Anse et du terminal maritime en rive nord, en ne changeant pas son point d'observation (juste un pivotement). Il s'agit des sites de l'anse à Pelletier et du Cap Jaseux. Concernant ce dernier site, il y aurait potentiellement un nouveau quai pour plaisanciers.

Considérant la nature ponctuelle de ces changements sur un vaste territoire, que la plupart des vues sur le Saguenay ne permettent pas de voir tous les sites industriels projetés ou actuels en un seul regard, de façon générale les effets cumulatifs sur le paysage sont jugés peu significatifs. Par contre l'effet sera plus significatif pour deux sites permettant de voir vers Grande-Anse et le terminal maritime en rive nord, même si un observateur doit changer de point de vue pour visualiser successivement les deux endroits industriels. Ces deux sites, soit l'anse à Pelletier et Cap-Jaseux, ont déjà un point de vue vers le site de Grande-Anse; l'ajout de projets potentiels aura un effet cumulatif.Soulignons cependant qu'il existe une certaine incertitude du fait que les aspects visuels des nouveaux projets ne sont pas encore connus (Métaux BlackRock, Énergie Saguenay, autres utilisateurs du terminal en rive nord).

QUESTION ACEE 142

CONTEXTE

Paysage – Suivi

À la section 10.6.8, le promoteur mentionne : « 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. » Les avenues envisagées dans le cas où les mesures d'atténuation PAY2, PAY3 et PAY4 ne donnent pas les résultats escomptés ne sont pas mentionnées. La végétalisation à l'aide d'ensemencement hydraulique de type H1 et H3 et les plantations n'offrent pas de garantie de résultat.

À l'Annexe H, l'étude d'impact environnemental indique que les structures sur le site du terminal seront de couleur neutre et de fini mat pour s'harmoniser avec le milieu naturel et réduire leur empreinte visuelle. Des préoccupations du public ont été émises quant au maintien de cette mesure dans le temps (dégradation de la peinture, entretien).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser quels seront les correctifs apportés si les mesures d'atténuation s'avèrent non efficaces quant aux effets visuels.

B) Indiquer quelles mesures de suivi seront implantées pour assurer le maintien des mesures d'atténuation, telle que la couleur des structures.

RÉPONSE :

R 142A

L'ingénierie de détail va possiblement permettre d'ajuster quelques éléments du projet, puisque le promoteur est conscient de l'enjeu que représentent les paysages.

Si les mesures d'atténuation mises de l'avant ne donnent pas les résultats escomptés, des correctifs seront apportés, par exemple :

- ensemencement de nouvelles zones problématiques identifiées;
- remplacement d'arbres morts;
- ajout d'arbres dans certains secteurs;
- repeindre les structures;
- ajustement d'éclairage.

R 142B

Pour assurer le maintien des mesures d'atténuation, les actions et suivis suivants sont envisagés :

- contacts avec les citoyens, via le comité de suivi (comité de relations avec le milieu);
- entretien rigoureux des infrastructures;
- inspection annuelle des infrastructures;
- photographies aux 2 ans des mêmes points de vue que les simulations visuelles.

ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

QUESTION ACEE 143

CONTEXTE

Accidents et défaillances

L'étude d'impact (p. 3-24) ne précise pas si le projet comprendra des activités de soutage.

La section 3.6 de l'étude d'impact présente les matières dangereuses et non dangereuses résiduelles qui seront générées durant chacune des phases du projet. Il est mentionné que seule la manipulation des produits finis à mettre sur les convoyeurs et dans les navires peuvent générer des sols contaminés (p. 3-27, section 3.6.2).

Des activités de dynamitage sont prévues durant les travaux de construction. À la page 1-23 de son étude d'impact, le promoteur mentionne que ce projet requerra une licence de poudrière et de stockage d'explosifs (Magazine Licence) émise par Ressources naturelles Canada (RNCan), et devra répondre aux standards Quantité-Distances et lignes directrices de RNCan. Toutefois, l'étude d'impact ne présente que peu d'information sur cette activité.

Afin de pouvoir évaluer les effets des accidents ou des défaillances, il est nécessaire de connaître les matières et les produits dangereux (tels les explosifs, carburants, etc.) qui seront utilisés ou entreposés durant chacune des phases du projet.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Préciser si des activités de soutage seront réalisées durant la phase d'exploitation. Dans l'affirmative, il doit préciser :
   - l'équipement requis et le ou les endroits où sera entreposé le carburant pour les navires;
   - décrire comment ces activités seront réalisées.

B) Préciser, pour chacune des phases du projet, où seront entreposées les matières dangereuses résiduelles avant qu'elles soient éliminées dans un site autorisé.

C) Fournir la liste des matières et des produits dangereux qui seront utilisés ou entreposés pour chacune des phases du projet.

D) Préciser s'il y aura des réservoirs de produits pétroliers ou de matières dangereuses sur le site du projet lors de la phase d'exploitation (incluant ceux qui pourraient servir à d'autres usagers que la minière Arianne Phosphate) en indiquant le nombre de réservoirs, leur emplacement, leur capacité et la nature des produits entreposés et joindre les fiches signalétiques de ces produits.

E) Préciser quels sont les produits finis qui seront manipulés et déposés sur les convoyeurs et dans les navires et qui peuvent générer des sols contaminés.

F) Préciser si des explosifs seront entreposés sur le site et, si tel est le cas, à quel endroit ils seront entreposés (localisation des poudrières).

G) S'assurer de considérer les réservoirs de produits pétroliers ou de matières dangereuses, ainsi que l'utilisation d'explosif et leur entreposage dans l'analyse des effets des accidents et défaillances demandée aux questions ACEE a, ACEE b et ACEE bi.

RÉPONSE :

R 143A

Tel que présenté à la page 45 du document « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental », aucune activité de soutage n'est planifiée de façon régulière pour le terminal maritime en rive nord. Cependant, pour accommoder certains navires, il se pourrait qu'il y ait sporadiquement des activités de soutage. Pour procéder au soutage, le capitaine du navire fait une demande à son agent maritime qui fera alors une demande à l'APS, qui fera alors signer un document confirmant la responsabilité du capitaine et de son navire dans les opérations. Les opérations de soutage sont alors exécutées sous la responsabilité du navire.

Pour plus de précisions, aucun carburant pour navire ne sera entreposé sur le site du terminal. Lors d'opération de soutage, des camions-remorques seraient utilisés pour venir directement sur le terminal afin de transférer du carburant dans le navire. Dans un cas semblable, le carburant devra être transporté par camion jusqu'au terminal en augmentant ainsi son prix.

Par ce fait, il n'est généralement pas monétairement avantageux pour les navires de demander du carburant dans un port comme celui projeté. Pour ces raisons, il est plutôt rare d'observer des activités de soutage, mais un terminal doit parfois répondre à ce type de demande, lorsque requis.

R 143B

Pour les phases de construction et de démantèlement, les sites d'entreposage des matières dangereuses résiduelles seront définis par l'entrepreneur qui sera mandaté, en fonction des étapes de réalisation. Toutefois, nous exigerons que de tels sites soient à au moins 100 m de distance du Saguenay. En phase d'exploitation et entretien, un site sera désigné à cet effet lors de l'ingénierie de détail; pour le moment il est envisagé de mettre en place un tel site près de l'entrée (guérite).

Les normes d'entreposage respecteront le Règlement sur les matières dangereuses et les matières dangereuses seront récupérées par une firme spécialisée. Voir à cet effet les mesures d'atténuation MD1 à MD7 de l'annexe H de l'ÉIE (ou annexe 149 du présent document).

R 143C et D

Pour l'exploitation il est envisagé, tel que décrit à la réponse de la question 15, de mettre en place des réservoirs hors sol dont le volume totalise 1 000 litres ou plus, ceinturés par une digue étanche formant une cuvette de rétention autour du ou des réservoirs qui devra être installée. Pour l'entretien des équipements mobiles (convoyeurs, basculeurs hydrauliques, etc.) divers produits courants seront utilisés (huile, graisse et lubrifiant, etc.).

Pour la phase de construction, il est possible qu'un réservoir de carburant soit rendu disponible, soit sur l'aire des silos. Cela permettra de ravitailler en toute sécurité les camions hors normes qui seront sur le chantier. Pour l'entretien de la machinerie présente sur ces chantiers, des produits comme huile, graisse et lubrifiant seront utilisés; ce sont ainsi tous des produits d'usage courant.

R 143E

Considérant les utilisateurs potentiels (voir réponse de la question 8A), les produits finis sur le convoyeur seront de l'apatite et un autre minerai encore non défini. Le vrac et la marchandise générale ne peuvent être déterminés à cette étape.

R 143F

L'entrepreneur qui va réaliser les travaux de dynamitage aura vraisemblablement sur place, pour les phases les plus intenses, des explosifs qui seront entreposés de manière sécuritaire et selon les lois et réglementations applicables. Le site des silos pourrait possiblement être utilisé durant une partie des travaux d'aménagement des coupes de roc, avant leur mise en place.

R 143G

L'analyse des accidents et défaillances a pris en considération tous les équipements, produits et matières dangereuses pouvant se retrouver sur le site du terminal (voir annexe 144).

QUESTION ACEE 144

CONTEXTE

Accidents et défaillances – Scénarios en milieu marin

L'Agence est d'avis que l'étude d'impact ne contient pas suffisamment de renseignements sur les effets environnementaux potentiels qui pourraient résulter d'accidents et de défaillances en lien avec les scénarios possibles en milieu marin et sur les mesures spécifiques permettant de réduire ces effets. De plus, le promoteur n'a pas présenté quels pourraient être les risques d'accidents et défaillances liés aux autres utilisateurs potentiels du terminal.

Les lignes directrices demandent également au promoteur de décrire les mesures de protection établies pour se protéger contre des tels événements ainsi que les procédures d'intervention d'urgence en place.

Les lignes directrices pour la préparation de l'étude d'impact indiquent : « 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 Loi canadienne d'évaluation environnementale (LCEE 2012), des pires scénarios crédibles et des effets de ces scénarios ». Les lignes directrices précisent également que le promoteur doit définir l'ampleur des accidents ou défaillance (quantité, mécanisme, forme caractéristique des contaminants) qui risquent d'entraîner un effet environnemental négatif aux termes de l'article 5 de la LCEE 2012. Les mesures de protection et procédures d'intervention d'urgence doivent également être décrites.

Le promoteur présente la structure du plan de mesure d'urgence et ses principaux éléments à la section 13.7.1 de l'étude d'impact. Dans le document de Renseignements et clarifications demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental (p. 35 à 37), le promoteur a présenté succinctement les pires scénarios et a fourni une évaluation de la probabilité des principaux types d'accidents et défaillances. Cependant, aucune description détaillée des conséquences possibles n'est présentée, notamment sur les éléments de l'article 5 de la LCEE 2012. Le promoteur précise que les accidents et défaillances les plus préoccupants sont ceux pouvant se produire dans le milieu marin. La description des conséquences est générique et insuffisante.

En effectuant la détermination des dangers et l'évaluation des risques, il importe de tenir compte des facteurs de contribution ou de complication. Ces facteurs pourraient poser un risque involontaire ou imprévu pour une installation ou un processus, et ils pourraient englober des dangers externes, comme des phénomènes météorologiques violents ou d'autres dangers physiques qui pourraient nuire à l'intégrité de l'infrastructure ou des activités du projet.

Le promoteur réfère à l'Annexe H de l'étude d'impact pour la prévention des accidents en phase de construction et de démantèlement et au chapitre 16 (SGE) pour la phase d'exploitation, mais les mesures d'atténuation ne sont pas clairement identifiées. On parle de mesures de confinement à quelques reprises

sans les définir. L'Agence est d'avis que les informations présentées dans la section 13.7.1 de l'étude d'impact ne sont pas suffisantes.

L'Administration de pilotage des Laurentides note que la présence obligatoire de pilote à bord des navires peut être considérée comme une mesure d'atténuation des risques d'accidents et défaillances.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une description des pires scénarios crédibles d'accidents et défaillance suivants, en considérant les activités futures qui pourraient s'ajouter à celles du premier client prévu :

- incendie et explosion sur le terminal :
  - avec présence de navire à quai;
  - sans présence de navire à quai;
- incendie et explosion à bord du navire;
- déversement d'huile ou de produits pétroliers provenant du navire;
- déversement de concentré d'apatite.

Cette description doit inclure la définition de l'ampleur des scénarios, y compris la quantité (p. ex. le volume d'huile qui pourrait être déversé), le mécanisme (les déclencheurs de l'accident), la forme et les caractéristiques des contaminants (p. ex. substance soluble ou non soluble, comportement dans l'eau, dans l'air, etc.).

B) Pour ce qui est du pire scénario crédible de déversement, particulièrement dans un contexte d'environnement marin, décrire notamment :

- le nombre et les quantités maximales des types de carburants et de lubrifiants pour navire qui seraient déversés en cas d'incident maritime;
- les renseignements sur les courants et les marées entourant le terminal et adjacents à celui-ci;
- la modélisation du comportement et du devenir de tels carburants et lubrifiants, la modélisation de la dispersion et de la trajectoire des contaminants susceptibles d'être déversés, etc.

C) Effectuer une évaluation des risques, particulièrement en ce qui concerne les propriétés chimiques et physiques des substances toxiques et dangereuses.

D) Documenter les pires scénarios possibles d'accident ou de défaillance crédible en milieu marin d'une manière conforme à au moins un des principes directeurs de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques et au Guide de gestion des risques d'accident industriels majeurs de 2007 du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM).

E) Pour chacun de ces scénarios, le promoteur doit décrire les conséquences (effets environnementaux) des pires scénarios crédibles spécifiés en A) sur les composantes suivantes en considérant les caractéristiques physiques du site du projet (substrat, vague, courant, etc.): la santé humaine, le poisson et son habitat (incluant le benthos, les coraux d'eaux froides et tout autre poisson au sens de la *Loi sur les pêches*), les herbiers intertidaux, les mammifères marins, la qualité de l'eau.

Le promoteur doit définir le périmètre de la zone affectée par un accident ou défaillance qui pourrait avoir lieu au terminal ou à proximité et évaluer les effets qu'un tel accident pourrait avoir sur la faune et la flore aquatique, incluant les cétacés, présents dans ce secteur. De plus les effets cumulatifs, l'ampleur, la durée et la fréquence d'un tel accident au niveau de la rivière Saguenay, notamment dans l'habitat essentiel du béluga doivent être documenté, plus particulièrement pour les secteurs les plus

fréquentés par le béluga telles l'embouchure du Saguenay et la baie Sainte-Marguerite. Cette description doit considérer les limites spatiales et temporelles probables afin de permettre de comprendre concrètement quelles sont les conséquences possibles sur l'environnement de ces accidents et défaillances.

F) Déterminer et identifier toutes les mesures raisonnables nécessaires pour réduire les risques d'accidents et défaillance mentionnés en A) et atténuer les effets potentiels sur l'environnement, incluant les mesures de protection en cas de pollution accidentelle pouvant provenir d'un navire à quai ou au mouillage.

RÉPONSE :

R 144A, B, C D, E et F

Les accidents et défaillances (scénarios en milieu marin) sont abordés dans le document de l'annexe 144.

QUESTION ACEE 145

CONTEXTE

Accidents et défaillances – Scénarios en milieu terrestre

Le promoteur n'a pas évalué les risques d'accidents et défaillances qui pourraient résulter des activités potentielles des futurs utilisateurs du terminal.

Le promoteur indique (à la page 13-9 de l'étude d'impact) que le concentré d'apatite pourrait occasionner l'émission de fumée toxique lors d'un incendie et que cette fumée pourrait occasionner des effets sur la santé des travailleurs qui y seraient exposés.

Le risque lié aux accidents de la route mettant en cause des matières dangereuses (identifié à la page 13-2) lors d'un transport vers et en provenance du site pour la phase de construction et de démantèlement n'a pas été décrit et évalué. Seule la probabilité d'occurrence a été traitée (section 6.6.2 du document EIE – Renseignements et clarifications pour la concordance page 36).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Faire l'évaluation des risques d'accidents et défaillance, tel que demandé dans les lignes directrices de l'étude d'impact, en considérant les autres usages potentiels du terminal multiusager.

B) Le promoteur doit préciser si l'émission de fumée toxique advenant un incendie impliquant le concentré d'apatite pourrait être à l'origine de la formation d'un nuage toxique et décrire les conséquences potentielles sur la santé humaine, le cas échéant.

C) Documenter les pires scénarios possibles d'accident ou de défaillance crédible en milieu terrestre d'une manière conforme à au moins un des principes directeurs de l' Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques et au Guide de gestion des risques d'accident industriels majeurs de 2007 du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM). Notamment, décrire et analyser le risque lié aux accidents de la route mettant en cause des matières dangereuses lors d'un transport vers et en provenance du site pour toutes les phases du projet (construction, exploitation, démantèlement).

RÉPONSE :

R 145A, B et C

Les accidents et défaillances (scénarios en milieu terrestre) sont abordés dans le document de l'annexe 144.

QUESTION ACEE 146

CONTEXTE

Accidents et défaillances – Mesures d'urgence

Un aperçu de l'analyse des risques a été fourni par le promoteur à titre de renseignement général. L'analyse est divisée en deux grandes sections soit :

13.3 Accidents et défaillances en milieu terrestre (page 13-2)

13.4 Accidents et défaillances en milieu marin (page 13-11)

À la section 13.7 de l'étude d'impact, le promoteur indique: « Une analyse de risque détaillée qualitative et quantitative sera réalisée lors de l'élaboration du PMU. ». Il présente une description sommaire et générique ce que pourra contenir le plan de mesure d'urgence (PMU).

Les informations présentées à la section 13.7 de l'étude d'impact ne sont pas suffisantes pour valider si le promoteur mettra en place les mesures appropriées en cas d'accidents et défaillances. Sans soumettre un plan de mesures d'urgence (PMU) complet, le promoteur doit soumettre les informations listées ci-contre dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.

L'Agence comprend que le document du PMU est considéré comme un document confidentiel par l'Administration portuaire du Saguenay puisqu'il contient des informations sensibles liées aux infrastructures. L'Agence n'exige donc pas que le PMU soit déposé dans le cadre de l'évaluation environnementale et soit ainsi rendu public. Toutefois, il est important que les informations contenues dans le PMU qui sont pertinentes à l'évaluation environnementale du projet soient présentées pour examen, notamment :

- la description des incidents et défaillances possibles;
- la caractérisation des risques;
- les mesures pour prévenir les incidents et défaillances;
- les stratégies et mesures d'intervention;
- les informations permettant d'évaluer les effets potentiels des accidents et défaillances;
- les mesures pour éviter/atténuer les effets;
- les effets résiduels.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit détailler les mesures d'urgence qu'il prévoit mettre en place, notamment :

A) Décrire les mesures qui seront prises pour prévenir et atténuer les accidents ou défaillances probables, et pour la préparation aux déversements ou aux rejets de substances dangereuses ou nocives qui pourraient se produire en cas d'accidents ou de défaillances.

B) Présenter des stratégies détaillées d'intervention en cas de déversement pour chaque type de scénario de déversement.

C) Décrire les mesures qui seront prises pour intervenir en cas de déversements.

D) Fournir une liste complète des équipements d'intervention d'urgence en cas de déversement, notamment ceux nécessaires pour intervenir dans les endroits stratégiques où pourrait se produire un accident ou une défaillance ou les voies probables vers les récepteurs environnementaux sensibles, comme les milieux aquatiques, les eaux fréquentées par des poissons et des oiseaux migrateurs.

E) Identifier les zones et les récepteurs sensibles à un déversement potentiel d'hydrocarbure.

F) Identifier le lieu d'entreposage (temporaire) des explosifs qui sera construit dans la zone d'étude, décrire et analyser les effets environnementaux d'une explosion accidentelle.

G) Présenter les différents scénarios d'intervention en cas de déversements accidentels :

- lors des travaux de construction (déversement accidentel de substances polluantes);
- lors des opérations de transbordement à quai (problèmes de manutention et autres);
- lors du transport maritime sur la rivière Saguenay (collision entre deux navires);
- perte de substances polluantes dans l'eau (échouement d'un navire).

H) Préparer des plans d'intervention d'urgence et des plans d'urgence en cas de déversement qui reflètent la prise en considération des accidents et défaillances potentiels et qui tiennent compte des conditions et des sensibilités propres au site. Se référer à la publication de l'Association canadienne de normalisation, Planification des mesures et interventions d'urgence, CAN/CSA-Z731-03. Un plan de formation en cas d'urgence devrait également être prévu (ex. les intervenants en urgence du port devraient savoir comment agir avec les substances qui transiteront par le quai).

I) Démontrer que le plan d'intervention d'urgence tient compte, de manière appropriée, de tous les risques et dangers raisonnablement prévisibles.

J) S'engager à soumettre le plan de mesures d'urgence complet à Environnement et Changement climatique Canada lorsqu'il sera finalisé, et ce, avant le début des travaux.

RÉPONSE :

R 146A à I

Tel qu'écrit dans l'ÉIE, le PMU de l'APS pour le terminal maritime de Grande-Anse servira de modèle pour celui du terminal en rive nord. 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 à tenir compte de tous les risques et dangers raisonnablement prévisibles. L'annexe 144 précise plusieurs aspects en regard des questions 146A à 146I.

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 serait requise et un plan d'urgence adapté aux substances impliquées serait alors complété.

L'APS tient à souligner que le PMU ne peut être diffusé, car il y a un facteur de risque associé à sa diffusion, tel que mentionné précédemment. Les renseignements demandés représentent en fait le cœur du PMU. Répondre à cette demande équivaudrait alors à divulguer non pas le document lui-même, mais l'essentiel de son contenu, ce qui n'est pas possible pour l'APS dans les circonstances.

R 146J

L'APS s'engage à fournir à ECCC son plan de mesures d'urgence lorsqu'il sera finalisé, et ce, avant le début des travaux. Nous vous rappelons que ce document est strictement confidentiel et devra être traité comme tel par ECCC.

QUESTION ACEE 147

CONTEXTE

Accidents et défaillances – Cartographie de la sensibilité environnementale du milieu marin

Les zones écosensibles adjacentes au projet de terminal maritime ont fait l'objet d'un relevé et d'une cartographie. Environnement et Changement climatique Canada s'interroge toutefois sur la prise en compte de ces renseignements dans l'évaluation des effets potentiels des accidents et défaillances faite par le promoteur et pour orienter les mesures d'intervention d'urgence en cas de déversement.

Comme le projet sera situé près d'environnements marins sensibles, la segmentation et la classification des rives sont également recommandées. L'approche cartographique de la Technique d'évaluation pour la restauration des rives (TERR*) est recommandée à titre d'activités de préparation, car elle fournira les renseignements essentiels pour orienter une intervention et des efforts de restauration efficaces en cas de déversement dans un milieu marin, minimisant ainsi les conséquences environnementales et les coûts des travaux de restauration connexes.

* La technique d'évaluation pour la restauration des rives (TERR) est notamment décrite dans le Guide pratique d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbure sur les rives en milieu marin (Environnement Canada, 2014).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Effectuer la cartographie de la sensibilité environnementale ainsi que la segmentation et la classification des rives, particulièrement dans les cours d'eau, et dans les alentours de ceux-ci, qui pourraient être touchés par un déversement.

B) S'inspirer de l'approche préconisée par la technique d'évaluation pour la restauration des rives (TERR) afin de faire la cartographie de la sensibilité environnementale. (Les critères de caractérisation détaillés qu'Environnement et Changement climatique Canada a établis dans le Guide pratique d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbure sur les rives en milieu marin constituent un guide utile pour ces travaux).

C) Expliquer comment les renseignements et la cartographie de la sensibilité environnementale ont été pris en compte pour évaluer les effets et orienter les mesures d'intervention d'urgence en cas de déversement.

RÉPONSE :

R 147A, B et C

Le guide mentionné (ECCC 2016b) traite de la protection et du nettoyage à la suite de déversements de pétrole sur les rivages marins. Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) vise ainsi à offrir les connaissances, les directives et les normes les plus avancées aux intervenants et aux décideurs qui sont confrontés à des déversements de pétrole dans des environnements marins et en eau douce. Ce guide présente ainsi divers objectifs, techniques et stratégies d'intervention du rivage, pour différents types de berges.

Selon nos informations, une cartographie de la sensibilité environnementale ainsi que la segmentation et la classification des rives du Saguenay ont été réalisées, mais les données ne sont pas disponibles. En fonction de l'approche préconisée par la technique d'évaluation pour la restauration des rives (TERR), les rives au site du terminal sont de type rampe/pente rocheuse, avec une plate-forme rocheuse recouverte de sédiments en bas d'estran. Vers l'aval, ce type de rive fait quelque 3 km, pour atteindre la pointe (Cap à l'Est) à partir de laquelle débute le PMSSL. Vers l'amont du site, la rive devient plus sableuse (plage ou berge de sédiments mixtes) juste à l'approche et l'embouchure de la rivière Pelletier, soit à environ 2,7 km du site du terminal. On observe d'ailleurs un dépôt de type deltaïque à l'embouchure de la rivière Pelletier.

Il est très important de souligner que les courants de surface au droit du site ne vont pas vers l'amont et demeurent parallèles à la berge, en direction sud-sud-est (Cap à l'Est) (NRC 2016). Ainsi, la rivière Pelletie, et d'autres sites sensibles en amont du site du terminal, comme les aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) à proximité de Saint-Fulgence ou la héronnière identifiée dans le fond de la baie des Ha! Ha!, ne peuvent être touchés par un déversement de pétrole qui surviendrait au site du terminal. Il y a deux petits herbiers de faible superficie qui sont adjacents au quai envisagé.

En cas de déversement, les mesures d'intervention d'urgence seront appliquées par l'APS, mais si l'incident est majeur, les instances gouvernementales seront rapidement avisées. D'ailleurs, tout incident doit être rapporté immédiatement. Ainsi, en cas de déversement, la responsabilité de l'APS est d'aviser le Réseau d'avertissement et d'alerte de la Garde côtière canadienne (qui relève de MPO). Par la suite, cet organisme prend en charge le dossier et coordonne tous les intervenants, à savoir :

- le navire;
- Environnement et changement climatique Canada;
- Société d'intervention maritime Est du Canada (SIMEC);
- Garde côtière canadienne (GCC).
- La compagnie SIMEC (accréditée auprès de la Direction de la sécurité marine de Transports Canada en tant qu'organisme d'intervention en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada) détient notamment toute la cartographie détaillée des rives du Saguenay.

La GCC constitue l'organisme fédéral responsable de tous les déversements d'hydrocarbures causés par les navires et de tous les incidents de pollution survenant dans des eaux qui relèvent de la compétence canadienne. Quand le pollueur est identifié et consent à intervenir, la GCC l'informe de ses responsabilités et, une fois convaincue de ses intentions et de ses capacités, joue le rôle d'agent de surveillance fédéral. Cependant, lorsque le pollueur est inconnu ou qu'il ne veut ni ne peut réagir, la GCC prend en charge la gestion de l'incident en tant que commandant sur place. La GCC dispose d'un plan d'urgence pour les déversements en mer[6], ainsi qu'un programme d'intervention environnementale[7] pour surveiller ou gérer les efforts de nettoyage des déversements d'hydrocarbures pour tout incident de pollution causé par un navire ou d'origine inconnue survenant dans des eaux qui relèvent de la compétence canadienne.

[6] Plan d'urgence pour les déversements en mer - Chapitre national de la Garde côtière canadienne : http://www.ccg-gcc.gc.ca/GCC/IE/Plan-urgence-pour-les-deversements-en-mer

[7] Programme d'intervention environnemental de la Garde côtière canadienne : http://www.ccg-gcc.gc.ca/GCC/IE/accueil#ie

QUESTION ACEE 148

CONTEXTE

Effets de l'environnement sur le projet – Accostage et appareillage

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact, le promoteur doit fournir des détails sur les stratégies de planification, de conception et de construction visant à réduire au minimum les effets environnementaux potentiels de l'environnement sur le projet.

L'étude d'impact du promoteur ne présente pas d'évaluation de risque en matière d'accostage et d'appareillage pour tenir compte des risques liés aux conditions de vagues, de marée et de vents pouvant prévaloir au site du projet.

De plus, le promoteur mentionne au chapitre 14.2.2.1, que dans un horizon à court et moyen termes, les prévisions relatives aux pluies diluviennes associées aux tempêtes attendues, aux vents violents et aux vagues extrêmes peuvent être considérées comme faisant partie de la variabilité naturelle du climat pour lesquelles les infrastructures seront conçues. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, note que cette affirmation semble en contradiction avec le Consortium Ouranos, qui prédit une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes et des quantités de précipitations.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Présenter une évaluation de risque en matière d'accostage et d'appareillage afin de déterminer les limites opérationnelles du site en lien avec les effets des conditions hydrologiques et climatiques du site (courants, vagues, vents, glaces) sur ces opérations. Cette analyse devra comprendre :

- la bathymétrie détaillée au quai ainsi qu'à l'approche du quai;
- des relevés hydrologiques et simulations fournissant des données sur les marées et les courants qui tiennent compte des variations de profondeur et de direction, pour l'aire d'amarrage et l'aire de manœuvre adjacente;
- un plan d'amarrage pour les navires de 50 000 à 100 000 tonnes de port en lourd (TPL);
- effectuer des simulations afin de déterminer le meilleur emplacement et le positionnement du quai, en plus d'établir le plan d'approche pour l'accostage et l'appareillage des navires de 50 000 à 100 000 TPL;
- établir la trace du brise-glaces dans le chenal jusqu'à l'approche du quai;
- établir des zones d'ancrage;
- effectuer une analyse sur la possibilité d'exiger des remorqueurs dans diverses conditions de vent;
- dans la conception du quai, les paramètres d'exploitation devront être pris en compte (vent, vagues, courant ou condition des glaces) au-delà desquels :
  - aucun accostage ni appareillage ne serait effectué;
  - les opérations de transfert de cargaison seraient suspendues;
  - le navire devrait quitter le poste d'amarrage.

B) Démontrer clairement sur quelles informations se base sa conclusion énonçant que les tempêtes anticipées feront partie de la variabilité naturelle du climat.

C) Le promoteur devra fournir des données sur les glaces, y compris :

- la nature, le type, la couverture et le mouvement de la glace;
- les propriétés mécaniques de la glace;
- la formation prévue de la glace, le moment et la durée, au niveau du terminal;
- l'épaisseur moyenne de la glace;
- réaliser des simulations indiquant l'effet de la glace sur les structures du terminal.

RÉPONSE :

R 148A

Bathymétrie

La bathymétrie du secteur du quai envisagé est illustrée sur la figure 148-1.

Courants et marée

Les prévisions de marées à Port-Alfred pour la période du 20 juillet au 26 novembre 2015 sont présentées sur la figure 148-2. La figure présentant seulement les maximums et les minimums, il est ainsi possible d'observer la variation dans le temps de l'amplitude des marées. L'amplitude maximale prévue est d'environ 6,3 m et est observée au printemps et à l'automne.

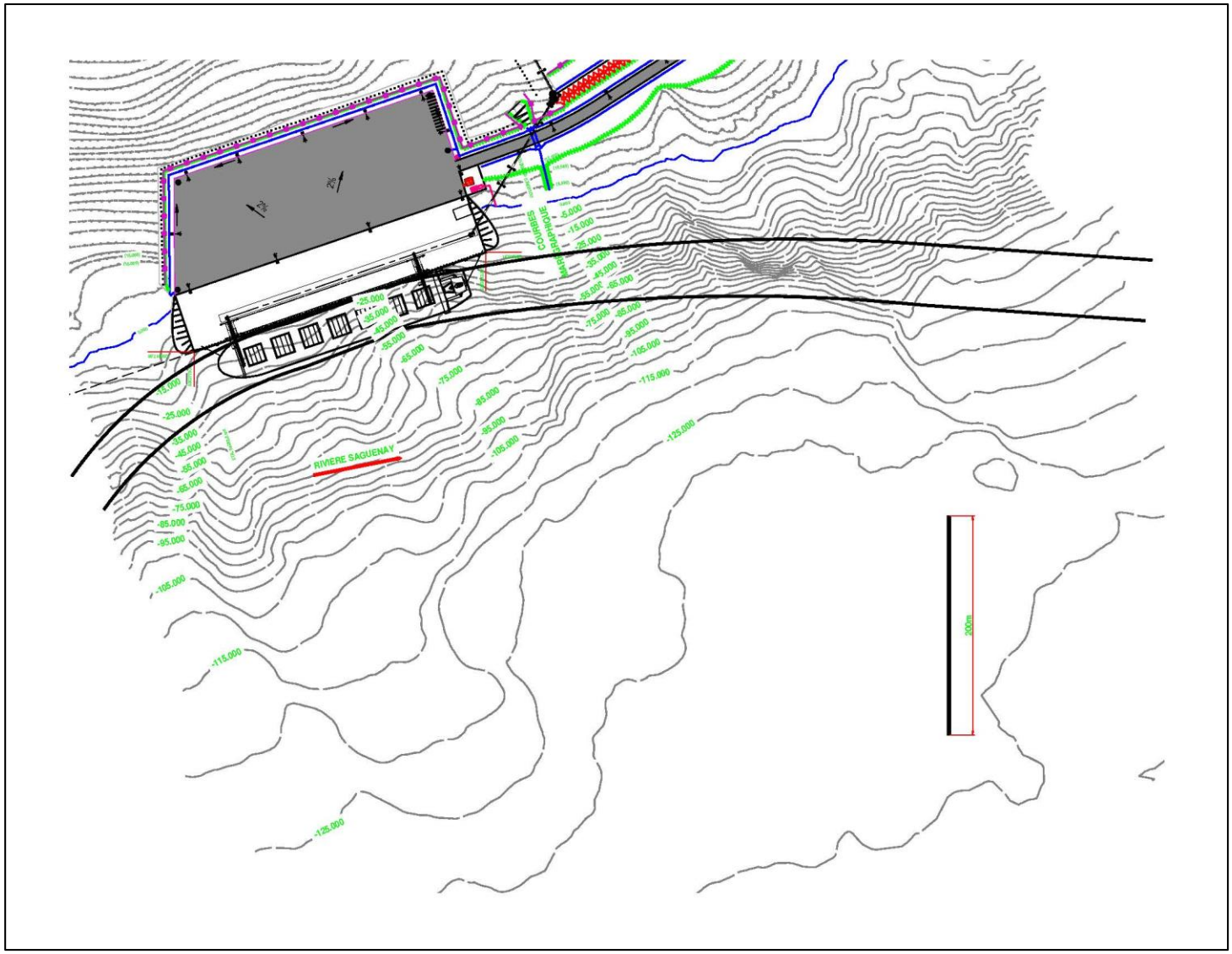


Figure 148-1. Bathymétrie au doit du quai envisagé

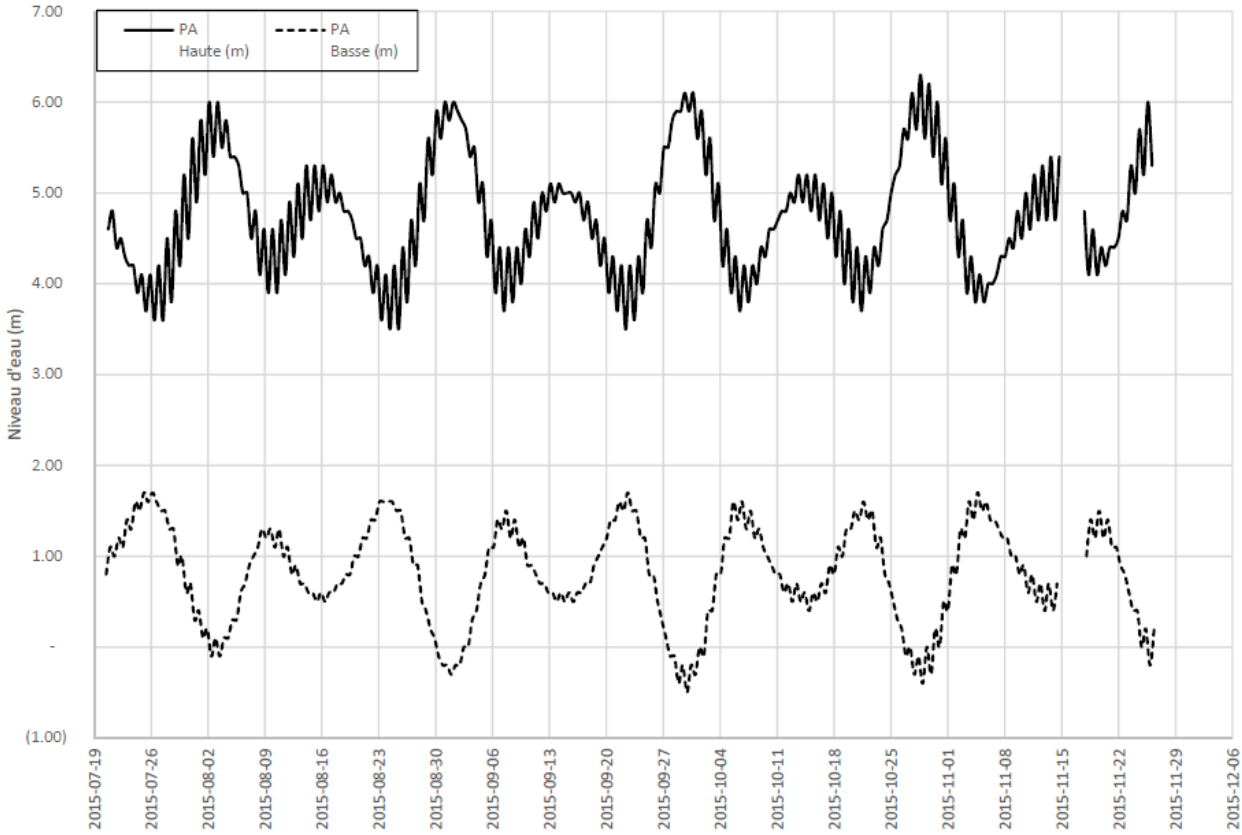


Figure 148-2. Marées hautes et basses à Port-Alfred

Les courants ont été analysés par le Conseil national de recherches Canada (CNRC) (NRC 2016) et tiennent compte des marées et de quatre scénarios de débits de la rivière Saguenay, soit :

- scénario 1 : 4 297 m³/s - représente la moyenne des débits annuels maximums (apports d'eau douce);
- Scénario 2 : 1 907 m³/s - représente le débit maximum du mois de mars (apports d'eau douce);
- Scénario 3 : 1 244 m³/s - représente la moyenne des débits du mois de mars (apports d'eau douce);
- Scénario 4 : 1 120 m³/s - représente le débit durant la période de relevés du 27 octobre 2015 (apports d'eau douce).

Les courants sont très linéaires à la rive dans ce secteur. Aussi, l'analyse d'un seul point de mesure est suffisante pour comprendre le scénario de courant à l'emplacement du futur terminal en rive nord.

Les résultats indiquent que le courant maximum est observé en surface et qu'il varie de 0,13 à 0,46 m³/s (0,25 à 0,9 nœud) dépendant du débit d'eau douce. Le tableau 48A présente les probabilités de dépassement des vitesses de courant à la surface en fonction des scénarios.

Tableau 48A. Probabilités de dépassement des vitesses de courant à la surface en fonction des scénarios

	Vitesse de courant de surface (m/s)			
	Scénario 1	**Scénario 2**	**Scénario 3**	**Scénario 4**
Afflux d'eau (m³/s)	4 297	1 907	1 244	1 120
Niveau de probabilité				
97,5 % de dépassement	0,29	0,20	0,17	0,15
90,0 % de dépassement	0,31	0,22	0,18	0,17
50,0 % de dépassement	0,37	0,27	0,23	0,22
10,0 % de dépassement	0,41	0,31	0,28	0,27
2,5 % de dépassement	0,43	0,33	0,29	0,29

Les simulations ont démontré qu'il n'y a pas de changement du sens d'écoulement en surface au gré des marées. Les courants simulés sont parallèles à la rive, soit vers la direction approximative sud-sud-est.

Les courants sous-marins dans la zone du quai et de l'approche ont moins d'envergure que les courants de surface, mais sont dans la même direction et aucun changement de sens d'écoulement n'est observé.

Les figures 148-3 à 148-7 présentent quelques résultats de simulation.

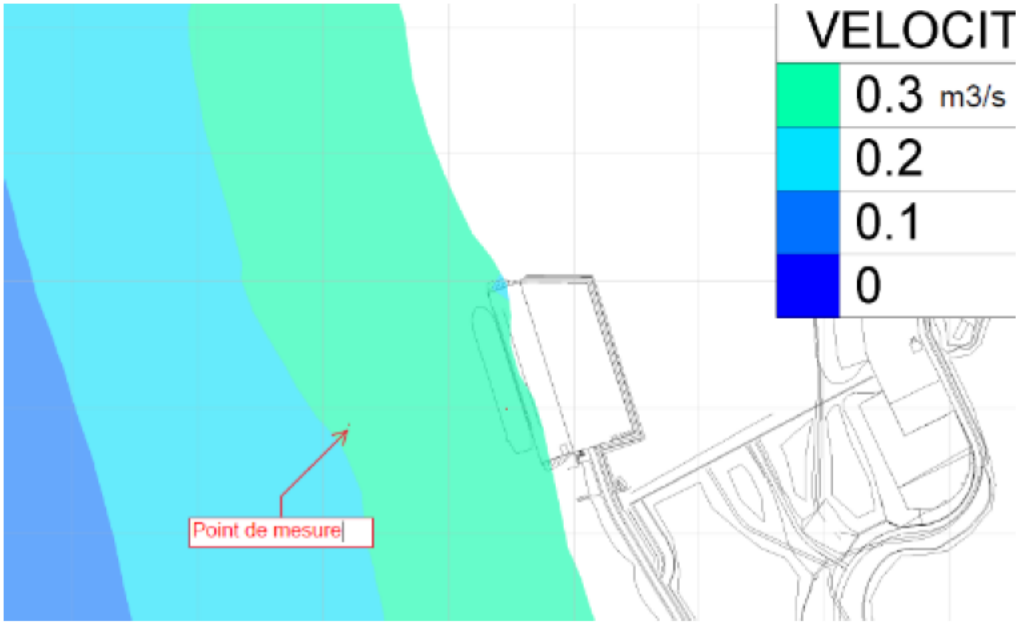


Figure 48-3. Vitesse des courants de surface, scénario 1

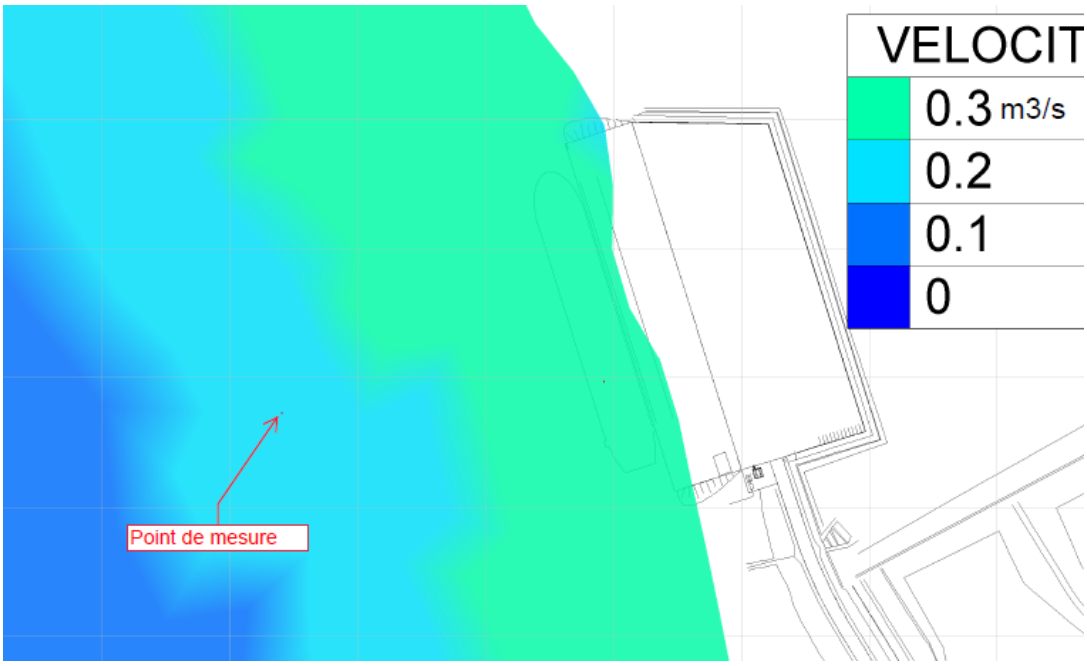


Figure 148-4. Vitesse des courants à environ 10 m sous la surface, scénario 1

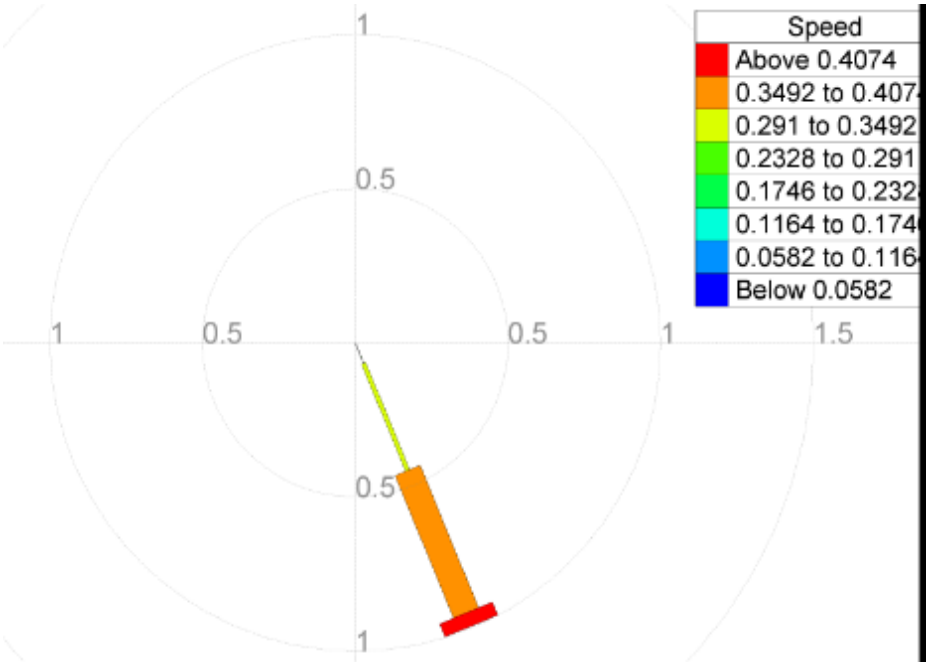


Figure 148-5. Rose des courants en surface au point de mesure, scénario 1

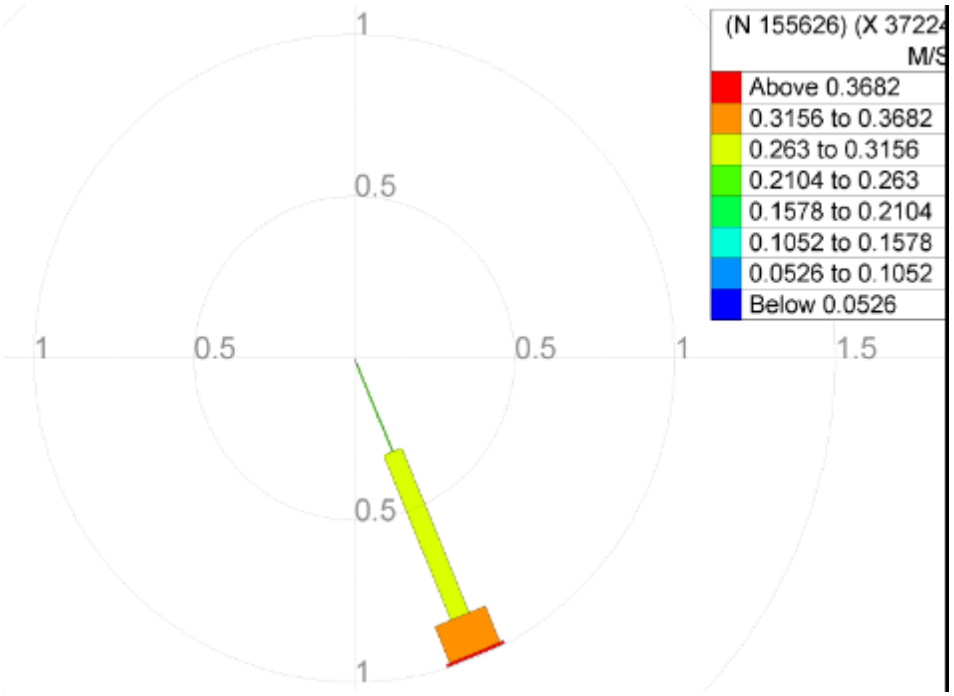


Figure 148-6. Rose des courants en environ 10 m de profondeur au point de mesure, scénario 1

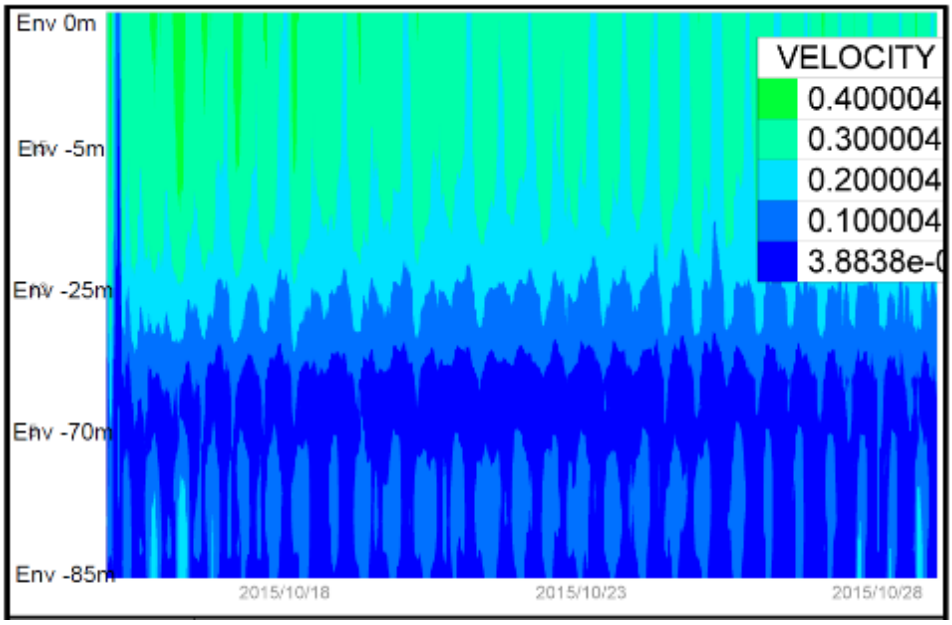


Figure 148-7. Vitesse des courants en fonction du temps et de la profondeur au point de mesure

Plan d'amarrage

Le plan 1 de l'annexe B des *Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental* (août 2016) présente le quai avec un navire de 100 000 TPL amarré.

Le design final n'est pas encore réalisé, mais le concepteur placera le nombre de bollards suffisant pour amarrer autant les navires de 100 000 TPL que de 50 000 TPL, peu importe la localisation choisie sur le quai. Les navires seront maintenus en place par au moins quatre cordages attachés aux amarres.

Meilleur emplacement et positionnement du quai

Le concepteur préliminaire du quai a réalisé une analyse du meilleur emplacement du quai en fonction d'intrants tels que la bathymétrie, pas de dragage, la pente du fond marin, l'approche, l'accostage et l'appareillage des navires de 100 000 TPL et de 50 000 TPL. Le choix fût arrêté sur l'emplacement proposé dans les documents basés sur les connaissances et l'expérience de l'équipe technique de conception.

Par ailleurs, étant donné la relative linéarité de la berge et de la profondeur d'eau disponible, l'emplacement choisi n'a pas un grand impact sur la facilité d'approche, d'accostage et d'appareillage.

Trace du brise-glaces

Le brise-glaces passe généralement dans le centre de la voie navigable du Saguenay. Le tracé en blanc sur la figure 148-8 représente la localisation approximative de la voie privilégiée pour se rendre au quai de Grande-Anse. Il fait quelquefois la boucle en tournant à droite, et quelquefois en tournant à gauche. Il est difficile de savoir quelle en est la raison.

Pour se rendre au terminal maritime en rive nord, le brise-glaces empruntera approximativement le tracé en vert sur la figure 148-9. Pareillement, il pourra réaliser la boucle en tournant en gauche ou à droite selon son choix.

Zones d'ancrage

Tel que mentionné à la page 6 du document *Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'Étude d'impact environnemental* (août 2016) : « Aucune analyse de variante de zone d'ancrage n'est nécessaire puisque le projet ne comprend aucune zone d'ancrage étant donné la bathymétrie du site et du Saguenay, ainsi que le peu de trafic dans le secteur du quai envisagé. Dans les rares cas d'ancrage, les pilotes habitués aux particularités du Saguenay fixent eux-mêmes la localisation. Étant donné la largeur navigable du Saguenay, aucune contrainte de dégagement de chenal n'est requise. »

Nous n'identifierons donc pas de zone d'ancrage pour le projet.

Remorqueurs et limites d'opérations

Avant de procéder à l'ingénierie définitive du quai, l'APS mandatera le Centre de simulation et d'expertise maritime (CSEM) de Québec dans le but de valider l'accostage et l'appareillage au quai proposé et ainsi déterminer les conditions climatiques limites de mouvement de navires aidés ou pas de remorqueurs. Les conditions climatiques prises en compte dans l'analyse ainsi que pour la conception définitive du quai sont : le vent, les vagues, les courants, la glace et les marées. Ainsi, les limites d'opération suivantes seront définies en fonction de la conception du quai :

- accostage et appareillage sans remorqueur;
- accostage et appareillage avec remorqueur;
- chargement du navire;
- obligation de quitter le poste à quai.

Il n'est pas possible de fournir ces informations avec la présente, mais l'APS s'engage à réaliser cette étude avant la conception définitive du quai.

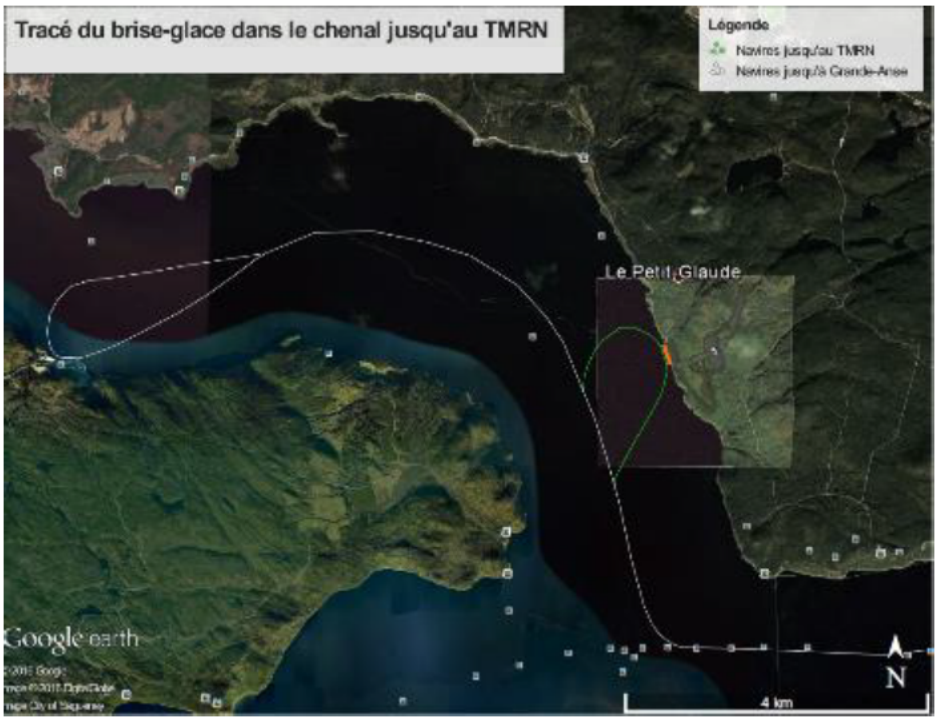


Figure 148-8. Tracé du brise-glaces dans le chenal, jusqu'au terminal

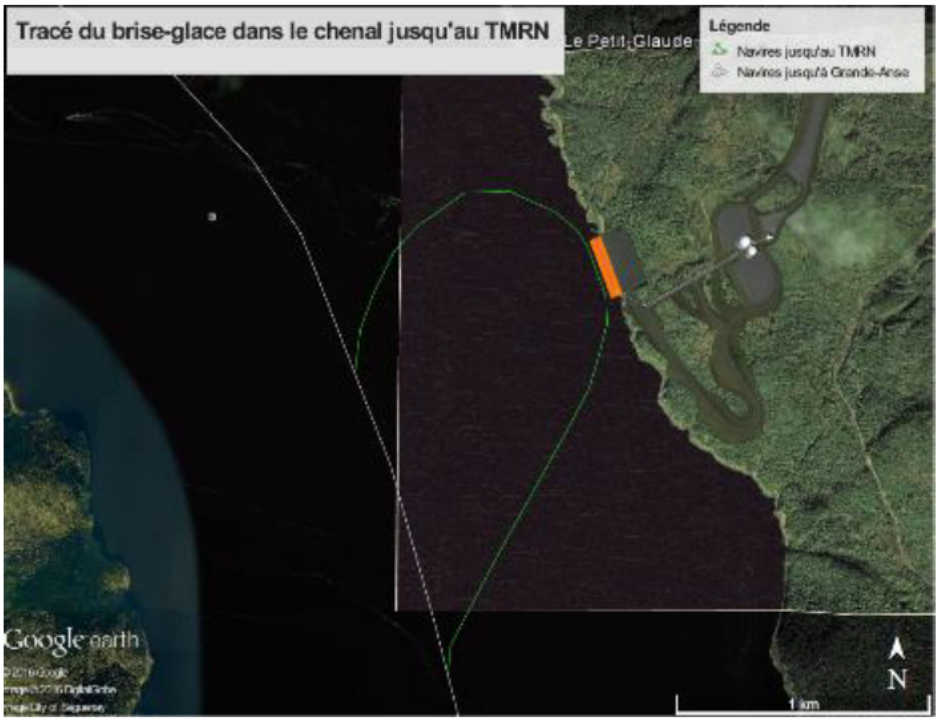


Figure 148-9. Tracé du brise-glaces à l'approche du terminal

B) Démontrer clairement sur quelles informations se base sa conclusion énonçant que les tempêtes anticipées feront partie de la variabilité naturelle du climat.

R 148B

La réponse est donnée en tenant compte d'une analyse plus fine du rapport de Ouranos (2015). Il est d'abord important de souligner que les tendances quant aux précipitations sont caractérisées par une marge d'incertitude importante. C'est ce qu'explique l'extrait suivant du rapport d'Ouranos (2015) et les extraits de tableaux et de figures suivants.

« *L'évolution observée des précipitations totales (points reliés par la courbe noire sur la figure 1-8 ainsi que sur les figures B.5 à B.8 de l'annexe B) montre des fluctuations sur une variété d'échelles temporelles : c'est que l'on appelle la variabilité naturelle. Concrètement, cela veut dire que, pendant quelques années consécutives, la tendance des précipitations pourrait temporairement être contraire à la tendance à long terme. Puisqu'il pourrait y avoir des fluctuations décennales, il est inapproprié d'extrapoler à de longues périodes des tendances évaluées sur de courtes périodes. De même, les tendances observées à court terme ne doivent pas être utilisées pour inférer les tendances à long terme*. » (Ouranos 2015, p. 17).

Et concernant la variabilité observée historiquement : « *Le Nord-du-Québec présente à la fois les plus fortes variabilités interannuelles des précipitations saisonnières et les plus forts contrastes entre les saisons. Le Centre du Québec connaît le même genre de saisonnalité, mais avec des niveaux de variabilité plus faibles couvrant une plage plus restreinte.* » (Ouranos 2015, p. 17).

Le tableau 148B (extrait du tableau 1-4 de Ouranos 2015) illustre l'écart-type de la variabilité naturelle saisonnière des précipitations (valeur σ) compris dans la plage de valeurs de l'augmentation prévue pour les deux scénarios analysés pour les horizons 2020 et 2050 (court et moyen terme) pour la région du Centre-du-Québec.

La figure 148B (figure 1-8 b de Ouranos 2015) présente la tendance des précipitations pour le Centre-du-Québec qui illustre que la tendance des précipitations totales annuelles demeure dans l'intervalle des 10^{e} et 90^{e} percentiles de la tendance historique au moins jusqu'en 2040 (ce constat est le même pour l'analyse des graphiques de tendance par saison de la figure B.6 du même rapport).

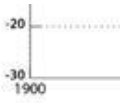
En ce qui concerne les précipitations historiquement observées, la seule tendance significative associée à la région du Saguenay, selon les analyses présentées par Ouranos, est celle qui indique une augmentation de 20 % pour les mois de mars-avril,-mai pour la période 1950 à 2011.

En ce qui concerne les tendances historiques des indices de précipitations abondantes ou extrêmes pour la période 1950-2010, il n'y a aucune tendance significative à la baisse ou à la hausse pour le Centre-du-Québec, notamment pour l'indice simple de l'intensité quotidienne des précipitations, le nombre de jours de pluie abondante et l'intensité des épisodes de longue durée (cinq jours consécutifs les plus pluvieux) (Ouranos 2015).

Tableau 148B. Variabilité naturelle saisonnière des précipitations

Δ Précipitations totales CMIP5									
Région	Saison	Observations 1971-2000		horizon 2020 (%)		horizon 2050 (%)		horizon 2080(%)	
		μ (mm)	σ (%)	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Sud	ANN	1054	8	+2 à +7	+0 à +7	+3 à +11	+5 à +14	+3 à +14	+5 à +20
	DJF	228	16	+0 à +15	+1 à +17	+2 à +22	+5 à +27	+5 à +24	+7 à +36
	MAM	246	19	+0 à +11	-2 à +10	+3 à +17	+7 à +18	+1 à +18	+11 à +25
	JJA	296	12	-2 à +10	-3 à +8	-1 à +9	-5 à +10	-4 à +12	-10 à +11
	SON	284	16	-3 à +10	-7 à +8	-2 à +13	-2 à +14	-2 à +13	-5 à +19
Centre	ANN	910	6	+3 à +9	+3 à +9	+6 à +12	+9 à +17	+7 à +16	+13 à +26
	DJF	164	15	+3 à +15	+2 à +16	+7 à +25	+13 à +34	+7 à +32	+23 à +45
	MAM	180	15	+2 à +12	+3 à +12	+3 à +16	+6 à +23	+6 à +20	+12 à +34
	JJA	299	10	-1 à +9	-1 à +8	+1 à +11	+0 à +15	+2 à +15	-2 à +15
	SON	268	12	-1 à +11	-0 à +9	+5 à +13	+6 à +19	+3 à +16	+8 à +27

Source : Ouranos 2015, p. 18



Source : Ouranos 2015, p. 15. Évolution des anomalies (%) des précipitations totales annuelles observées (1950-2012) et simulées (1900-2100), pour la période historique (gris) et selon les RCP4.5 (bleu; n = 33) et RCP8.5 (rouge; n = 29). Les anomalies sont calculées par rapport à la moyenne 1971-2000 et sont présentées pour les quatre sous-régions du Québec b) Centre.

Figure 148B. Tendance des précipitations pour le Centre-du-Québec

Selon les analyses présentées par Ouranos, la comparaison de la période de retour des précipitations extrêmes annuelles pour diverses durées (6, 12, 24 et 120 heures) et pour différentes périodes de retour (2, 5, 10 et 20 ans) entre les années 2041-2070 et 1971-2000, indique de façon générale que toutes les régions du Québec peuvent s'attendre à des augmentations de la quantité maximale annuelle de précipitations pour toutes les durées et pour toutes les périodes de retour, notamment de 12 à 22 % pour le Centre-du-Québec (Ouranos 2015).

Il ressort de cette analyse que les hausses de précipitations extrêmes sont prévues sur un horizon plus éloigné (2070 et 2100) que ce qui est présenté dans l'ÉIE. Le même constat s'applique à la tendance prévue concernant les orages, comme le souligne cet extrait du rapport Ouranos (2015) : « *On projette une hausse de la fréquence des événements de précipitations convectives tels que les orages. Ces derniers produiraient des quantités de précipitations de plus en plus grandes au fur et à mesure que l'on s'approche de l'année 2100. Ces études sont basées sur de petits nombres de modèles ou de projections climatiques, ce qui ne permet pas pour l'instant d'établir un niveau de confiance pour l'augmentation des orages.* » (Ouranos 2015, p. 26).

Il est important de rappeler qu'en ce qui concerne les précipitations extrêmes, l'extrapolation des tendances sur le long terme est soumise à une grande part d'incertitude, ce qui permet de maintenir la conclusion de l'ÉIE sur ce point quant à la tendance à court et moyen terme.

C) Le promoteur devra fournir des données sur les glaces, y compris :

- la nature, le type, la couverture et le mouvement de la glace;
- les propriétés mécaniques de la glace;
- la formation prévue de la glace, le moment et la durée, au niveau du terminal;
- l'épaisseur moyenne de la glace;
- réaliser des simulations indiquant l'effet de la glace sur les structures du terminal.

R 148C

Le tableau 148C présente les différentes caractéristiques des glaces selon les mois d'hiver.

Tableau 148C-1. Conditions moyennes des glaces sur le Saguenay

Mois	Type de glace	Épaisseur	Couverture
Décembre	Glace grise, nilas et nouvelle glace	10 à 15 cm	> 80 %
Janvier	Glace grise et blanchâtre	10 à 30 cm	> 95 %
Février	Glace de première année	30 à 70 cm	95-100 %
Mars	Glace grise à glace de première année	Très variable (10 à 70 cm)	Concentration intermédiaire à eau libre

L'englacement observé aux environs du site à l'étude débute à la fin novembre/début décembre 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. Tout au long de l'hiver, plusieurs navires circulent, toujours escortés d'un brise-glaces de la Garde côtière canadienne. La présence de brise-glaces 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. Bien que la concentration régionale de glace soit généralement faible en avril, il reste une

chance raisonnable de rencontrer quelques radeaux de glace (probablement fortement détériorés) se déplaçant en aval.

Onze (11) simulations basées sur diverses variables (épaisseur de glace, vent, niveau de l'eau, etc.) ont été réalisées par le CRNC (tableau 148C-2).

Tableau 148C-2. Résultats des simulations réalisées par le CRNC

Scénario	Durée de simulation (h)	Épaisseur initiale de glace (cm)	Concentration initiale de glace (%)	Épaisseur moyenne de glace modélisée (cm)	Concentration de glace modélisée (%)	Pression de la glace modélisée (kn/m)
1	36	70	95	70,0	95,0	Légère (7,3)
2	5,5	70	95	117,1	98,9	Très forte (44,6)
3	9,25	70	95	0,0	0,0	Aucune (0)
4	6	70	95	0,0	0,0	Aucune (0)
5	5,25	43	95	58,5	99,8	Forte (26,6)
6	7,25	43	95	66,0	99,0	Forte (27,6)
7	12	70	95	126,5	99,0	Très forte (52,7)
8	12	43	70	61,7	99,0	Forte (25,5)
9	8,5	43	95	1,3	1,7	Aucune (0)
10	9,5	43	95	0,0	0,0	Aucune (0)
11	10	43	70	0,0	0,0	Aucune (0)

Le scénario 2 produit clairement un niveau de risque de niveau élevé, avec une pression très forte, une glace relativement épaisse de 1,17 m et un compactage complet (concentration de 99 %). Le fort vent soutenu de l'ouest (80 km/h à Bagotville) pousse les glaces contre le site du terminal maritime et produit des conditions de glace sévères.

Les scénarios 5 à 8 produisent des conditions de glace modérées à sévères sur le site du terminal. La direction ouest du vent, évaluée dans les scénarios 5 à 8, pousse la glace contre la rive est, créant des conditions plus difficiles. Compte tenu des résultats pour les scénarios 5 à 8, l'accumulation de pression est plus grande pour le scénario 7 dont la glace, épaisse de 70 cm, a été modélisée. Pour le scénario 8, qui combine l'épaisseur moyenne de la glace (43 cm) et la faible concentration initiale de glace (70 %), l'accumulation de la pression glaciaire est retardée par rapport aux scénarios 5 à 7 dans lesquels on calcule des concentrations initiales à près de 95 %.

MESURES D'ATTÉNUATION (général)

QUESTION ACEE 149

CONTEXTE

Mesures d'atténuation – Général

À plusieurs reprises, dans l'énumération des mesures d'atténuation, le promoteur utilise en début de phrase des énoncés peu contraignants tel que : « *Dans la mesure du possible* ». Cette formulation laisse un doute sur l'intention du promoteur de mettre en œuvre ces mesures.

À la mesure G2, il est indiqué que : « Dans la mesure du possible, sans retarder l'échéancier de construction, les travaux doivent respecter les périodes de restriction liées à la faune aviaire, aquatique,

terrestre et à l'herpétofaune ». Les périodes sensibles diffèrent selon les groupes d'espèces, mais il doit y avoir des restrictions, en particulier pour les espèces menacées et les espèces plus sensibles, soit pour le déboisement et les périodes de production de bruits, dont les bruits subaquatiques. L'imprécision sur les périodes sensibles diffère de certains engagements signifiés dans l'étude d'impact en ce qui a trait à la faune aviaire et aux chiroptères pour le déboisement (mesure D3).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Reformuler toutes les mesures d'atténuation afin d'éliminer tout libellé entraînant un doute quant à l'intention du promoteur de les mettre en œuvre. Les mesures d'atténuation doivent être précises, mesurables et réalisables sur les plans techniques et économiques.

B) Préciser dans un tableau, quelles seront les périodes de restriction pour les travaux en fonction de chacune des espèces fauniques qui nécessitent des mesures de protection particulières.

RÉPONSE :

R 149A

L'annexe H de l'ÉIE a été corrigée afin de prendre en considération les recommandations de l'ACEE quant aux libellés des mesures d'atténuation (voir annexe 149). Les mesures d'atténuation ont également été complétées par l'ajout d'autres mesures ajoutées suite aux questions de l'ACEE.

R 149B

Voir la réponse à la question 18.

SUIVI (général)

QUESTION ACEE 150

CONTEXTE

Programmes de suivi

Le tableau 12 (p. 42) des réponses du promoteur fournies à l'Agence en août 2016 liste les éléments nécessitant un programme de suivi.

À la page 16-11 de l'étude d'impact, le promoteur propose d'effectuer un suivi de différents sujets, et ce, via un comité de suivi, qui devra être mis en place. Or, il importe de rappeler la distinction à faire entre un comité de suivi et un programme de suivi environnemental. Le comité de suivi, ou préférablement nommé « comité de relations avec le milieu » afin d'éviter toute ambiguïté, doit essentiellement viser à faciliter les échanges et la communication entre les différentes parties concernées et intéressées par un projet, et il ne doit pas servir à substituer la responsabilité du promoteur à élaborer et à réaliser un programme de suivi de toutes les composantes pertinentes, avec rigueur et en utilisant des méthodes reconnues.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une mise à jour du tableau listant les éléments nécessitant un programme de suivi à la lumière des renseignements qui seront produits par cette première série de questions et commentaires.

B) Présenter un tableau semblable pour les composantes nécessitant un programme de surveillance.

C) Préciser les paramètres qui seront suivis et la méthodologie (fréquence, localisation des stations d'échantillonnage, mesures de gestion adaptatives, etc.) pour chacun de ces programmes (qualité de l'eau, qualité de l'air, bruit, chiroptères, herbiers aquatiques, etc.).

D) Préciser quels sont les « effets du projet » visé par le suivi social annoncé à la page 16-11 et décrire la démarche proposée pour suivre les différents sujets (méthodes, échéanciers, rétroactions auprès de la population sur les résultats des suivis, etc.).

E) Décrire le comité de suivi qu'il entend mettre en place annoncé à la page 16-11 de l'étude d'impact (rôle et objectifs, composition, règles de fonctionnement, etc.).

RÉPONSE :

R 150A

Ce tableau a été demandé à la question 113 (voir tableau 113A).

R 150B

Ce tableau a été demandé à la question 113 (voir tableau 113B).

R 150C

Les divers programmes de suivi proposés sont retrouvés aux réponses des questions suivantes :

- Eaux douces : réponse à la question 44
- Eaux marines : réponse à la question 55A
- Eaux souterraines : réponse à la question 59
- Herbiers : réponse à la question 94A
- Benthos : réponse à la question 111
- Qualité de l'air (fonction du programme de gestion des poussières de l'annexe 66)

Certains suivis devant être réalisés seront déterminés plus tard, et dont les protocoles seront transmis aux instances avant le début des travaux, notamment :

- poissons (à déterminer suite au projet de compensation qui sera remis pour analyse par le MPO).

R 150D

La démarche proposée se fera via un comité de bon voisinage (voir réponse de la question 150E). Tel que décrit à la page 16-11 de l'ÉIE, 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.

Les effets réels du projet ont trait aux effets mesurables du projet, par les suivis environnementaux ou par les points particuliers relevés par les membres du comité de bon voisinage. Il s'agit ainsi de constater si les effets appréhendés du projet ont été suffisamment atténués et si d'autres mesures sont possibles.

Les démarches entourant les méthodes, échéanciers et rétroactions auprès de la population seront ultérieurement définies, présentées au comité de bon voisinage puis validées et adaptées au besoin.

R 150E

Le comité de suivi discuté dans l'ÉIE réfère plutôt à un comité de relation avec le milieu ou encore un comité de bon voisinage. Nous prévoyons mettre en place ce comité de suivi avant le début de la construction. À titre d'exemple, il pourrait être composé :

- d'un représentant de l'Association des propriétaires de l'Anse-à-Pelletier;
- d'un représentant du lac Neil;
- d'un représentant de Cap au Leste;
- d'un représentant de Cap Jaseux;
- d'un représentant de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord;
- d'un représentant de la municipalité de Saint-Fulgence;
- d'un représentant de l'APS.

Le rôle et objectifs, sa composition, les règles et autres aspects de fonctionnement seront élaborés ultérieurement, puis présentés aux membres de ce comité pour validation et adaptation au besoin.

QUESTION ACEE 151

CONTEXTE

Comité de suivi – Anse à Pelletier

Il a été soulevé, lors de la séance d'information publique, que les citoyens de l'anse à Pelletier n'ont pas été rencontrés dans le cadre des consultations précédant l'élaboration de l'étude d'impact. De plus, aucun comité de suivi les impliquant n'est présenté dans l'étude d'impact.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser comment les citoyens de l'anse à Pelletier seront tenus informés des résultats des programmes de surveillance et de suivi et comment ils pourront faire part de leurs observations et préoccupations en lien avec les effets du projet au promoteur.

RÉPONSE :

Le comité de suivi discuté dans l'ÉIE réfère plutôt comme vous le précisez à un comité de relation avec le milieu ou encore, un comité de bon voisinage. Nous prévoyons mettre en place ce comité de suivi avant le début de la construction. À titre d'exemple, il pourrait être composé de :

- un représentant de l'Association des propriétaires de l'Anse-à-Pelletier;
- un représentant du lac Neil;
- un représentant de Cap au Leste;
- un représentant de Cap Jaseux;

- un représentant de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord;
- un représentant de la municipalité de Saint-Fulgence;
- un représentant de l'APS.

Les résidents de l'Anse-à-Pelletier seront donc tenus informés des résultats des programmes de surveillance et de suivi et pourront faire part de leurs observations et préoccupations en lien avec les effets du projet au promoteur via leur représentant au comité de suivi.

NAVIGATION

Chapitre 12 – Navigation maritime sur le Saguenay

La navigation dans le Saguenay est un enjeu important pour ce projet, car il impliquera une augmentation du trafic maritime d'environ 60 navires par année, pour le seul client prévu actuellement pour le projet du terminal maritime en rive nord du Saguenay, soit la minière Arianne Phosphate. À la lecture du chapitre 12, de nombreuses questions ont été soulevées et plusieurs affirmations nécessiteraient d'être supportées par des références ou encore corrigées, car elles sont erronées ou mal interprétées, ce qui rend difficile la compréhension des conclusions du promoteur sur les effets de la navigation dans le cadre du projet. Tel que mentionné dans les lignes directrices, la ministre ne prendra pas de décision en vertu de la LCEE 2012 pour établir si la navigation maritime associée au projet, mais qui échappe au contrôle du promoteur, est susceptible d'entraîner des effets environnementaux négatifs importants et aucune condition ne sera émise au promoteur à cet effet. Toutefois, la navigation maritime associée au projet qui échappe à la responsabilité et au contrôle du promoteur relève de la compétence du gouvernement fédéral. Ainsi, l'évaluation environnementale permettra au gouvernement fédéral de recueillir des renseignements sur les effets de l'accroissement de la navigation maritime associée au projet qui pourront être utilisés dans le cadre des programmes ou des activités relevant de la compétence fédérale.

Considérant le nombre important de renseignements qui nécessite soit une validation ou encore une correction, l'Agence demande au promoteur de revoir et refaire une analyse plus complète du chapitre 12 dans sa totalité en s'assurant d'aborder le contexte de la navigation de façon juste et vérifiable. Le promoteur devra notamment considérer les éléments ci-dessous qui ont été soulevés par le comité d'experts, le public et les groupes autochtones pour lesquels il y a un besoin de précisions.

QUESTION ACEE 152

CONTEXTE

À la section 12.1.1, le promoteur indique que « 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 aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) situés en amont des infrastructures portuaires projetées, près de Saint-Fulgence (carte 12-2). »

On note à la section 12.1.1 de l'étude d'impact (page 12-2), que cette caractérisation des aires de fraie ne s'est pas rendue en aval de St-Fulgence, il y a donc une lacune d'information à l'égard des aires de fraie des poissons de fourrage dans la zone autour du site du terminal proposé. Des données sur les sites de fraie ont été récoltées par Lesueur (2004)*. Pour ce qui est de l'observation de bélugas plus en amont, des observations ont été réalisées jusqu'à La Baie et jusqu'au pont de Chicoutimi (sources Parcs Canada et Réseau québécois d'urgence pour les mammifères marins).

* Référence : Lesueur, C. 2003. *Localisation des frayères à éperlans arc-en-ciel de la rivière Saguenay : Rapport de fin de projet (1995-2003)*. Rapport du Comité ZIP-Saguenay au ministère des Pêches et des

Océans Canada, à la société de la faune et des parcs du Québec et au Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. 26 p. + annexe.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit mettre à jour la carte 12-2 en considérant les éléments suivants :

A) Ajouter les sites de fraie du capelan selon Lesueur 2004).

B) Indiquer la localisation des observations de béluga rapportées par Parcs Canada et le Réseau québécois d'urgence pour les mammifères marins.

RÉPONSE :

R 152A

La carte 12-2 a été mise à jour (carte 97-2) afin d'inclure les sites de fraie de capelan mentionnés dans Lesueur (2004). Ces sites représentent les endroits où des œufs de capelan ont été récoltés en 2003 lors d'échantillonnages.

R 152B

Les cartes 97-1 et 97-2 incluent les informations récoltées sur les observations de bélugas, suite à un échange courriel avec Parcs Canada le 2 février 2017 (S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.).

QUESTION ACEE 153

CONTEXTE

À la page 12-12, le promoteur mentionne : « À titre indicatif, le Parc marin Saguenay-Saint-Laurent (PMSSL) rapportait qu'en 2010, il y a eu près de 20 000 sorties pour les excursions en mer ».

La dernière estimation dont Parcs Canada dispose, est de 13 073 sorties, de mai à octobre en 2007.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser quelle est la source des informations qui sont citées et contacter Parcs Canada pour valider ces informations.

RÉPONSE :

L'information a été tirée de la page 34 du Plan directeur du PMSSL qui date de 2010. Cette affirmation était basée sur des données provenant du document de Tecsult (2000). La dernière estimation dont Parcs Canada dispose est effectivement de 13 073 sorties, de mai à octobre en 2007 (S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.).

QUESTION ACEE 154

CONTEXTE

À la section 12.1.2, le promoteur mentionne : « On estime à plus de 1 000 le nombre d'espèces animales et végétales présentes dans le Parc marin Saguenay-Saint-Laurent ».

Les données dont dispose Parcs Canada diffèrent de celles présentées par le promoteur.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit revoir cette affirmation et corriger le nombre d'espèces présentées en considérant les chiffres de Parcs Canada suivants :

A) Réviser le chiffre à 1500 quant au nombre d'espèces animales et végétales présentes dans le PMSSL.

B) Ajouter que plus de 800 espèces animales et végétales sont présentes seulement pour le fjord dans les limites du PMSSL.

RÉPONSE :

R 154A

L'information avait été tirée de la page 25 du Plan directeur du PMSS (2010). Il est bien noté que la valeur la plus à jour en 2017 est maintenant de 1 500 espèces animales et végétales.

R 154B

Il est également noté qu'en 2017, plus de 800 espèces animales et végétales sont présentes seulement pour le fjord dans les limites du PMSSL.

QUESTION ACEE 155

CONTEXTE

À la page 12-2, le promoteur mentionne que : « Le PMSSL abrite 13 espèces en péril désignées par le COSEPAC ou par le MDDELCC. »

Les données dont dispose Parcs Canada (voir tableau à l'ANNEXE 1) diffèrent de celles présentées par le promoteur dans son étude d'impact. Selon le *Plan d'action sur les espèces en péril dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (en cours d'approbation pour publication)*. Selon l'avis reçu de Parcs Canada, la situation du phoque commun dans le Saguenay préoccupe également les scientifiques du parc marin Saguenay–Saint-Laurent.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit corriger le nombre d'espèces en péril en fonction du tableau fournie par Parcs Canada à l'ANNEXE 1.

RÉPONSE :

Selon les informations de Parcs Canada (S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.), il y a 18 espèces avec un statut COSEPAC, soit préoccupant, menacé ou en voie de disparition (tableau 155). La situation du phoque commun dans le Saguenay préoccupe le PMSSL, sans toutefois avoir de statut officiel.

Tableau 155. Tableau des espèces en péril présentes dans le Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent

Espèce	Nom scientifique	Évaluation du COSEPAC	Statut selon la LEP
Principales espèces visées par les mesures de rétablissement			
Béluga (population de l'estuaire du Saint-Laurent)	*Delphinapterus leucas*	En voie de disparition	Menacée
Rorqual bleu (population de l'Atlantique)	*Balaenoptera musculus*	En voie de disparition	En voie de disparition

Espèce	Nom scientifique	Évaluation du COSEPAC	Statut selon la LEP
Rorqual commun (population de l'Atlantique)	*Balaenoptera physalus*	Préoccupante	Préoccupante
Baleine noire (population de l'Atlantique Nord)	*Eubalaena glacialis*	En voie de disparition	En voie de disparition
Autres espèces bénéficiant de mesures de protection mises en place au Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent			
Bar rayé (population du fleuve Saint-Laurent)	*Morone saxatilis*	En voie de disparition	Disparue du pays
Bécasseau maubèche (sous-espèce *rufa*)	*Calidris canutus rufa*	En voie de disparition	En voie de disparition
Loup à tête large	*Anarhichas denticulatus*	Menacée	Menacée
Loup tacheté	*Anarhichas minor*	Menacée	Menacée
Garrot d'Islande (population de l'Est)	*Bucephala islandica*	Préoccupante	Préoccupante
Loup atlantique	*Anarhichas lupus*	Préoccupante	Préoccupante
Anguille d'Amérique	*Anguilla rostrata*	Menacée	---
Esturgeon noir (population du Saint-Laurent)	*Acipenser oxyrinchus*	Menacée	---
Marsouin commun (population de l'Atlantique Nord-Ouest)	*Phocoena phocoena*	Préoccupante	---
Morue franche (population sud-laurentienne)	*Gadus morhua*	En voie de disparition	---
Raie épineuse	*Amblyraja radiata*	Préoccupante	---
Phoque commun	*Phoca vitulina concolor*	---	---
Raie à queue de velours (population du chenal Laurentien et du plateau néo-écossais)	*Malacoraja senta*	Préoccupante	---
Saumon atlantique (population de l'intérieur du Saint-Laurent)	*Salmo salar*	Préoccupante	---
Sébaste atlantique (population du golfe du Saint-Laurent et du chenal Laurentien)	*Sebastes mentella*	En voie de disparition	---

Source : commentaires de Parcs Canada à l'Agence sur l'étude d'impact environnemental du projet de Terminal maritime en rive nord du Saguenay, 27 octobre 2016.

QUESTION ACEE 156

CONTEXTE

À la page 12-12, le promoteur mentionne que :

« 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 est réalisé le long du Saguenay avec un point de concentration d'activités dans le secteur de la baie Éternité. »

Les experts de Parcs Canada se questionnent sur la source des chiffres relativement aux excursions qui sont réalisées annuellement dans les secteurs cités au paragraphe précédent.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit préciser la source de cette information et contacter Parcs Canada pour valider l'information.

RÉPONSE :

Cette information a été tirée du rapport de Chion *et al.* (2009). Il s'agit d'un résumé synthèse des observations effectuées par les auteurs ainsi que d'une interprétation de la carte 6 de Chion *et al.* (2009) (voir figure 156) de ce même rapport. La phrase devrait être modifiée par la suivante :

« Après validation auprès de Parcs Canada (S. Turgeon, Parcs Canada, comm. pers.), sur le nombre total d'excursions réalisées annuellement, plus de 53 % le sont dans l'estuaire maritime, 15 % dans l'estuaire moyen, 13 % dans le Saguenay et 19 % dans l'embouchure (Chion *et al.* 2009). Il est à noter que le portrait a changé depuis 2007, notamment au niveau de l'estuaire moyen, où il y a beaucoup moins d'excursions. C'est donc environ 90 % des excursions qui se concentrent dans le secteur de l'embouchure et dans une bande de l'ordre de 5 à 10 km de largeur longeant la côte entre Tadoussac et Les Escoumins. »

QUESTION ACEE 157

CONTEXTE

Pour les cartes 12-5, 12-6 et 12-7 (et possiblement sur d'autres cartes) :

A) Dans la légende, l'aire de ralentissement à 10 nœuds est identifiée, mais le fait que cette mesure est volontaire n'est pas spécifié.

B) La zone d'utilisation des bateaux d'excursion est trop petite et ne représente pas la réalité. De plus seule la zone d'excursion de croisière Essipit est spécifiée.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Indiquer sur les cartes concernées que la vitesse de 10 nœuds est une mesure volontaire de mai à octobre, et ce, pour les navires marchands seulement.

B) Identifier toutes les zones d'excursion de croisière dans la rivière Saguenay.

RÉPONSE :

R 157A

Les cartes 12-5 et 12-6 de l'ÉIE n'ont pas d'aire de ralentissement à 10 nœuds. Nous confirmons que l'aire de ralentissement à 10 nœuds identifiée sur la carte 12-7 de l'ÉIE est ainsi définie sur une base volontaire. La zone d'excursion est en regard des observations des mammifères marins (cétacés) et représente le secteur utilisé au niveau de cette carte.

R 157B

Les zones d'excursion représentées ont été tirées de l'analyse spatiale effectuée par Chion *et al*. (2009). Il s'agit des zones de plus grande intensité d'utilisation en termes de densité relative (pourcentage; carte 6 de Chion *et al*. 2009). L'objectif visé n'était pas de représenter toutes les zones d'excursions puisque l'ensemble du Saguenay est susceptible d'être fréquenté, mais plutôt d'identifier clairement les lieux les

plus fréquentés. Dans la cadre d'une analyse de risque liée à la navigation, ce sont les endroits présentant les risques les plus importants (voir figure 156).

La zone d'excursion de Croisière Essipit fait l'objet d'une mention particulière parce qu'elle se trouve à la rubrique « Milieu innu » de la carte.

Source : Chion et al. 2009

Figure 156. Densité des sorties des excursions commerciales dans l'ensemble du Parc marin du Saguenay– Saint-Laurent

QUESTION ACEE 158

CONTEXTE

Au tableau 12-8 de la section 12.4.2.2, il y a une erreur relativement au site où il y a eu le naufrage d'un remorqueur, le 31 décembre 2007. Il est mentionné que le naufrage a eu lieu à « Port de Saguenay », alors qu'il a eu lieu au quai Powell.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit corriger cette information dans le tableau 12-8.

RÉPONSE :

L'information était inscrite de cette manière dans la base de données du Bureau de la sécurité des transports. Une note en bas de tableau permet de préciser l'information (tableau 158).

Tableau 158. Événements maritimes ayant occasionné un déversement sur le Saguenay (2004-2016) (tableau 12-8 révisé)

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 Saguenay[1]	Naufrage
15 février 2013	Pierre Radisson	Brise-glaces	Fjord du Saguenay	Incendie
31 août 2014	Tadoussac III	Croisière	Baie-Sainte-Catherine	Talonnage

[1] Cet événement s'est produit au quai Powell appartenant à Rio Tinto.

QUESTION ACEE 159

CONTEXTE

Concernant les déversements enregistrés dans le Saguenay, le promoteur énumère une série d'événements qui ont conduit à des déversements de produits pétroliers. Les pages 12-33 et 12-34 présentent plusieurs informations erronées.

Il est mentionné que le déversement le plus « considérable » est survenu au quai de Bagotville (Agélinas-Lepage) avec une quantité déversée de 325 litres. Selon le registre des interventions d'Urgence-Environnement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, ce déversement ne s'est pas produit au quai de Bagotville, mais près de celui-ci. De plus l'origine de ce déversement n'est pas mentionnée. Tel que mentionné dans la question précédente, le naufrage du remorqueur a eu lieu au quai Powell, non pas le 4 septembre 2009, mais le 31 décembre 2007. Selon les écrits journalistiques (Le Devoir, 5 janvier 2008), le remorqueur avait perdu environ 80 000 litres de diesel, dont une certaine quantité avait pu être récupérée.

Les conclusions du promoteur quant aux effets des déversements qui ont eu lieu dans le Saguenay ne tiennent pas compte de l'ensemble des informations connues. Ces conclusions doivent donc être revues.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Corriger l'information dans cette section en s'assurant d'y présenter une information juste et complète, et en fournissant les références appropriées.

B) Revoir ses conclusions sur les effets des déversements sur le milieu aquatique.

RÉPONSE :

R 159A

Le registre du MDDELCC fait effectivement état d'un déversement « près du quai » de Bagotville. Son lieu précis est inconnu. Quant à son origine, aucune information n'a été trouvée à ce sujet. Tel qu'indiqué à la page 12-34 de l'ÉIE, c'est cet événement près du quai de Bagotville qui s'est produit le 4 septembre 2009. Celui au quai Powell s'est produit le 31 décembre 2007, tel que mentionné au tableau 12-8 de la page 12-33 du même document. La recherche d'informations effectuée n'avait pas couvert une revue

journalistique. Il est donc noté que ce déversement concernait un volume de diesel estimé à 80 000 litres (Le Devoir, 5 janvier 2008).

R 159B

Le paragraphe suivant (page 12-34 de l'ÉIE) :

« *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.* »

Est remplacé par le suivant :

« *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. Il s'agit ainsi d'événements qui n'ont généralement pas de conséquences significatives sur le milieu aquatique lorsqu'ils sont traités rapidement et efficacement. Cela n'est évidemment pas le cas du déversement de 80 000 litres de diesel qui s'est produit au quai Powell, lorsqu'un remorqueur a sombré lorsqu'il était à quai. Des mesures adaptées ont alors dû être appliquées.* »

QUESTION ACEE 160

CONTEXTE

Dans la section 12.4.3, le promoteur limite son propos aux accidents impliquant des produits pétroliers. Ce constat est limitant si l'on tient compte que de nombreux navires transportent du vrac, notamment de l'alumine, de la bauxite et potentiellement du phosphate. Dans le cas où un navire transportant des matériaux en vrac aurait une collision qui impliquerait le déversement de sa cargaison en vrac, une contamination du milieu aquatique pourrait en résulter.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Corriger et fournir plus d'information dans cette section en s'assurant d'y présenter l'ensemble des scénarios d'accidents possibles dans le Saguenay ainsi que les effets possibles sur l'environnement.

B) Tenir compte des différents types de produits, autre que les produits pétroliers, et leurs effets potentiels sur le milieu aquatique en considérant les produits présentement acheminés par navire et ceux qui s'ajouteront en fonction des projets futurs prévisibles discutés dans l'étude d'impact (GNL, phosphate, etc.).

RÉPONSE :

R 160A et B

Une étude réalisée par WSP traitait plus spécifiquement des déversements maritimes d'hydrocarbures et de substances nocives ou potentiellement dangereuses (SNPD), notamment dans le fleuve et le golfe du Saint-Laurent (WSP 2014).

Cette étude a d'abord permis d'établir que les analyses de risques liés à des déversements de SNPD sont rares mondialement. D'ailleurs, la plus récente, réalisée en mer du Nord, soulignait clairement le besoin de développer une expertise en la matière (Bonn Agreement 2014 *In* WSP 2014). Les résultats de l'étude de

WSP (2014) ont aussi révélé que les déversements de SNPD représentent moins de 2 % de tous les déversements survenus dans les eaux canadiennes. Par ailleurs, WSP (2014) indique qu'un des problèmes fondamentaux associés à la réalisation de ces analyses découle de la grande variété de propriétés chimiques et de comportements de ces substances comparativement, par exemple, aux mêmes analyses effectuées sur les hydrocarbures. En effet, analyser le risque lié aux déversements de SNPD implique de considérer leurs propriétés physiques, chimiques et toxicologiques, lesquelles varient grandement selon les substances. En dépit de cela, une analyse de risque a effectivement été réalisée (WSP 2014) et, à cette fin, un « indice de danger » a été développé. Évalué en rapport aux effets sur la faune ainsi que ceux sur la santé et les activités humaines, cet indice tient compte notamment de la toxicité des substances, de leur inflammabilité ainsi que de leur réactivité et incompatibilité avec l'eau. Cet indice de danger est une des trois importantes composantes de l'équation permettant d'établir le niveau de risque environnemental de chaque secteur étudié des eaux canadiennes, les deux autres étant l'indice de sensibilité environnementale établi pour le secteur et le tonnage des SNPD transportées en vrac dans ce même secteur. Le résultat global de l'analyse de risque par secteur est la sommation de ces trois composantes pour chacun des produits transitant dans un secteur donné. Il est à noter que, sur la base des données des SNPD transportées au Canada, les substances ont été subdivisées en cinq catégories, soit le coke et ses dérivés industriels (incluant l'asphalte, le charbon et le brai), les gaz liquéfiés et comprimés, les substances organiques (naphtalène, benzène, toluène, méthanol, octane, etc.), les substances inorganiques (engrais, soufre, fluorure de calcium, soude caustique, etc.) et, enfin, les huiles animales et végétales.

Tout en conservant à l'esprit que les probabilités de déversement de SNPD sont très faibles par rapport à ceux liés aux hydrocarbures, qui sont eux-mêmes peu fréquents et peu importants en termes de quantités déversées, l'étude de WSP (2014) a néanmoins permis d'établir un niveau « relatif » de risque environnemental pour les différentes régions, secteurs et sous-secteurs des eaux canadiennes. Ainsi, pour le secteur de l'estuaire du Saint-Laurent compris entre Québec et son golfe, l'indice de risque environnemental a été jugé élevé pour le coke et ses dérivés (12 à 14 Mt par année) ainsi que pour les substances organiques (Méthanol et autres molécules : 8 Mt par année) alors qu'il s'est avéré moyen pour les substances inorganiques (engrais : > 3 Mt; fluorure de calcium : 1,2 Mt; soude caustique : 69 Kt par an) et très faible pour les gaz ainsi que les huiles animales et végétales (WSP 2014).

Dans le cas particulier du Saguenay, WSP (2014) n'a effectué aucune analyse spécifique du risque environnemental. Par contre, aux fins de la présente question de l'ACEE, la liste des produits manutentionnés dans les installations portuaires du Haut-Saguenay (APS et Rio Tinto) a été consultée afin d'identifier ceux qui pourraient représenter, en cas de déversement, un risque significatif pour le milieu aquatique et ses composantes environnementales (tableau 12-4 de l'ÉIE; Patrice Maltais, APS, comm. pers.). Cet exercice a permis de constater que, parmi les marchandises transportées par navire, plusieurs d'entre elles sont inertes et n'induiraient donc aucun effet négatif significatif sur le milieu naturel, sa faune et ses habitats, s'il devait se produire un déversement. Par contre, certains produits transportés régulièrement sur le Saguenay pourraient potentiellement induire de tels effets négatifs. Ces produits sont essentiellement le brai liquide, le charbon, le fluorure de calcium et la soude caustique. Suivant les termes de l'étude de WSP (2014), le brai liquide et le charbon font partie de la catégorie du « coke et ses dérivés industriels » tandis que le fluorure de calcium et la soude caustique, sont regroupés dans les substances inorganiques. Bien que le Saguenay n'ait pas été analysé d'une manière aussi détaillée, on peut néanmoins présumer que ces quatre substances peuvent représenter un certain niveau de risque.

Si on examine sommairement les propriétés chimiques et physiques de ces substances, telles que décrites par WSP (2014), on note que le coke de charbon est une substance stable, légèrement inflammable et qui ne réagit pas avec l'eau. Le brai liquide (pitch coke) est une pâte de coke noire à brune qui est peu soluble dans l'eau froide (< 20 °C). Ces deux composés coulent au fond de l'eau où ils peuvent se mélanger aux sédiments. Comme ils peuvent contenir des métaux lourds, il peut y avoir une libération de contaminants avec le temps, qui peut induire des effets néfastes sur la vie aquatique. WSP (2014) mentionne que, même s'ils sont transportés en grandes quantités sur le Saint-Laurent, le coke et ses dérivés présentent

généralement un indice de danger plus faible que bien d'autres substances, dont les substances organiques et inorganiques.

Pour ce qui est du fluorure de calcium (fluorspath au tableau 12-4 de l'étude d'impact ou encore fluorine), il importe de mentionner que, bien que les fluorures soient généralement reconnus pour leur grande toxicité, ce composé chimique est, quant à lui, ininflammable, non combustible, stable, non-réactif, quasi insoluble dans l'eau et non toxique. Toutefois, en cas d'incendie, il peut se décomposer et former du fluorure d'hydrogène, un liquide très toxique et soluble dans l'eau (Sigma-Aldrich 2012 *In* WSP 2014).

De son côté, la soude caustique, aussi appelée hydroxyde de sodium (NaOH), est transportée en phase liquide dans les navires. Les quantités peuvent sembler faibles comparativement aux autres produits chimiques transportés (69 Kt par an sur le fleuve vs 1 à 15 Mt pour plusieurs autres produits). Toutefois, il s'agit d'une base inorganique puissante (pH : 14), très corrosive, qui réagit avec de nombreuses substances, dont les matières organiques, et qui dégage une importante chaleur lorsqu'elle pénètre dans l'eau (Sigma-Aldrich 2013 *In* WSP 2014). Il est ininflammable. Cependant, il s'agit d'un produit considéré instable, dont l'indice de danger est élevé. Ce produit est nettement le plus dangereux des SNPD transitant sur le Saguenay. Au moment d'un déversement, et tant que l'étendue et le volume d'eau requis pour le diluer ne seront pas atteints ou encore qu'un acide ne sera pas introduit pour le neutraliser, le risque pour la vie aquatique demeurera très élevé et pourra se traduire par des mortalités ou des dommages importants pour les organismes animaux et végétaux présents directement au droit de l'événement. Comme les parois du Saguenay sont majoritairement rocheuses et abruptes, les effets demeureraient essentiellement peu étendus, voire ponctuels. Toutefois, ils pourraient être plus importants si un accident se produisait à un endroit tel que les battures de Saint-Fulgence, le fond de la baie des Ha! Ha!, le fond de la baie Éternité, près d'une échouerie de phoques communs, l'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite, les battures aux Alouettes ou de la pointe aux Vaches à l'embouchure du Saguenay ou encore directement au droit d'un groupe de bélugas. D'un autre côté, dès que l'on s'éloigne des battures, des estuaires et des parois rocheuses, le Saguenay devient rapidement très profond et il présente un volume d'eau très élevé qui favorise une dilution rapide du produit déversé.

Concernant la bauxite et l'alumine (oxyde d'aluminium) mentionnées dans le contexte de la demande d'informations, en soi ces composés stables, ininflammables et non réactifs avec l'eau ne sont pas reconnus pour avoir des effets toxiques sur la faune aquatique et les algues[8].

Pour ce qui est du transport de l'apatite depuis le projet du terminal en rive nord, les caractéristiques et les effets du produit chargé sur les navires du futur projet ont déjà été présentés précédemment en réponse de la question 52, et repris également en partie en réponse de la question 144. Quant au projet de transport de GNL (conformément aux exigences des lignes directrices émises par l'ACEE à l'égard de ce projet, une analyse approfondie des risques sera fort probablement produite dans le cadre de l'étude d'impact du promoteur. Aussi, dans le cadre de la présente question, il convient surtout de mentionner que le GNL est essentiellement composé de méthane et d'alcanes supérieurs, liquéfiés à une température de -162 °C et entreposés, sous pression atmosphérique, dans un double réservoir. Sous cette forme, il occupe 600 fois moins d'espace que le gaz naturel sous forme gazeuse. Il s'agit alors d'un liquide clair, transparent, inodore, non corrosif et non toxique.

Dans sa phase liquide, le GNL n'est pas inflammable et il ne peut pas exploser. Par contre, sous une forme gazeuse et relativement confinée, et en présence d'une source d'ignition active, celui-ci est alors très inflammable et explosif. Il peut aussi réagir violemment en présence d'agents oxydants, mais autrement, il est considéré très stable. Le GNL est insoluble dans l'eau. En fait, une fois exposé à l'environnement, le GNL reprend son état gazeux et s'évapore rapidement dans l'atmosphère, ne laissant aucun résidu dans l'eau ou sur le sol. Il n'y a aucun risque d'explosion en plein air. Le GNL déversé en milieu aquatique

[8] http://www.s-n-l.fr/iso_album/fiche_securite_alumine_snl.pdf

demeure en surface jusqu'à ce qu'il s'évapore, soit en l'espace de peu de temps (généralement moins de 10 minutes). En fait, selon l'importance du débit de GNL sortant par la brèche, un déversement continu pourrait avoir pour effet de congeler ou de causer des engelures sévères au biote exposé directement dans la zone de contact air-eau, au droit du déversement. Toujours en fonction du débit, l'étendue touchée pourrait couvrir de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de rayon autour de la brèche. En raison de l'hydrodynamisme du milieu (courants, vagues, etc.) et de l'inertie thermique de la masse d'eau, il est peu probable que l'eau puisse geler. Les effets environnementaux d'un déversement de GNL dans le milieu ne sont pas persistants (Keltic Petrochemicals 2007).

En ce qui a trait aux scénarios possibles d'accidents impliquant des SNPD, les endroits les plus risqués sont les trois mêmes déjà identifiés pour les déversements d'hydrocarbures à la section 12.6.5 de l'ÉIE, à savoir le secteur de l'embouchure du Saguenay en face de Tadoussac, le premier tronçon aval de 25 km du Saguenay et le secteur amont du Saguenay qui inclut les installations portuaires de Grande-Anse et de la baie des Ha! Ha! À ces endroits, ce sont la présence des navires et autres embarcations et les particularités du Saguenay, qui expliquent leur identification en tant que secteurs à risques plus élevés. En termes de sensibilité environnementale globale, le secteur le plus sensible de la zone d'étude correspond à l'embouchure du Saguenay, suivi de l'estuaire de la rivière Sainte-Marguerite. Par ailleurs, en termes de type d'accidents, le pire scénario impliquerait une collision entre un navire-citerne et un navire marchand ou encore un navire de croisière. Au niveau des substances impliquées, sur la base des informations fournies précédemment, le pire scénario impliquerait un déversement de soude caustique, dont les effets ont également déjà été discutés.

QUESTION ACEE 161

CONTEXTE

À la section 12.6.1, le promoteur mentionne, à propos des collisions de navires avec les mammifères marins, que :

« Ces collisions sont plus fréquentes là où se concentrent les mammifères marins, mais également le trafic maritime. »

Référence : Lair, S., Martineau, D., Measures, L.N. 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+37p.

DEMANDE D'INFORMATION

À la suite de cette phrase, le promoteur doit ajouter que selon l'examen des carcasses de béluga entre 1983 et 2012, 4% des mortalités dont la cause a pu être identifiée peuvent être attribuées à des collisions avec des embarcations (Lair *et al.*, 2013).

RÉPONSE :

La phrase suivante est prise en considération à la suite de celle mentionnée dans la question :

Selon l'examen des carcasses de béluga effectuées par Lair *et al.* (2014) entre 1983 et 2012, 4 % des mortalités, dont la cause a pu être identifiée, peuvent être attribuées à des collisions avec des embarcations. Cet aspect avait été abordé à la page 42 du document *Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental* ».

QUESTION ACEE 162

CONTEXTE

Concernant les effets du bruit sur les mammifères marins, la référence citée (section 12.6.1 p. 12-36) pour l'extrait suivant n'est pas une source primaire : « 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). »

Selon la littérature scientifique, les références à citer concernant le seuil de dérangement des mammifères marins a été établi à 120 dB sont celles notamment de Richardson *et al.* (1995) et Southall *et al.* (2007).

De plus, il serait pertinent, dans la section 12.6.1, de faire le lien avec l'information du chapitre 7, section 7.12, portant sur le bruit subaquatique.

Références :

- Richardson, W. J., C. R. Greene, C. R. Malme et D. H. Thompson. 1995. *Marine mammals and noise*. Academic Press. San Diego. 576 p.

- Southall, B. L., A. E. Bowles, W. T. Ellison, J. J. Finneran, R. L. Gentry, C. R. G. 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. *Aquatic mammals.* 33 (4):411-521.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) S'assurer de citer les sources d'information primaire pour l'ensemble du chapitre 12.

B) Faire le lien avec l'information du chapitre 7, section 7.12 portant sur le dérangement du bruit subaquatique pour les mammifères marins.

RÉPONSE :

R 162A

Les sources mentionnées dans cette section sont issues de divers rapports révisés par des pairs ou rédigés par des professionnels. La source GENIVAR (2013) destinée au ministre des Ressources naturelles est d'ailleurs disponible au public via l'adresse suivante : http://mern.gouv.qc.ca/publications/energie/ees/EES2_Rapport_final.pdf

Ce document inclut des références concernant le seuil de dérangement des mammifères marins, notamment celle de Richardson *et al.* (1995), Southall *et al.* (2007) ainsi qu'un document issu du Secrétariat canadien de consultation scientifique, soit celui de Abgrall *et al.* (2008). Le lecteur sera en mesure de retrouver l'information (source primaire) en consultant les ouvrages cités en référence.

Par ailleurs, la source MPO 2015a devrait être remplacée par MPO 2015b.

R 162B

Le chapitre 12 (navigation maritime sur le Saguenay) traite des effets généraux, tandis que la section 7.12 traite spécifiquement du bruit subaquatique dans la zone d'étude définie de 25 km². Ainsi, la section 12.6.1 de l'ÉIE traite de généralités sur les effets occasionnés par le déplacement des navires, dont le bruit subaquatique. La section 7.12 de l'ÉIE porte spécifiquement sur le bruit subaquatique et la section 7.12.4.4 porte notamment sur la sensibilité des mammifères marins aux bruits sous-marins.

Des compléments d'information sur les effets du bruit sur les mammifères marins sont élaborés dans les réponses aux questions 97, 98 et 99. De plus, une nouvelle étude sur le bruit subaquatique occasionné par les navires dans le Saguenay sera complétée au printemps 2017. Nous prévoyons livrer les résultats en mai 2017.

QUESTION ACEE 163

CONTEXTE

À la fin du 3e paragraphe de la section 12.7.1, il est mentionné que :

« Le prolongement de la période de navigation associée au passage des navires supplémentaires se traduira par une augmentation des sources d'émissions sonores subaquatiques dans le Saguenay.» […] « 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. »

Selon le GREMM, ces informations sont incompréhensibles. Elles introduisent un concept, celui des «plages horaires sans bruit» auquel il n'est aucunement fait référence dans l'ensemble du document.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Mentionner sur quelles données sont basées les affirmations à la fin du 3e paragraphe de la section 12.7.1.

B) Définir le concept de «plages horaires sans bruit».
Fournir la référence que le promoteur a utilisée qui permet de confirmer que le dérangement dû à l'augmentation du bruit subaquatique sera négligeable.

RÉPONSE :

R 163A

Les données ayant servi à l'interprétation de ces observations proviennent de l'analyse des mouvements de navires sur le Saguenay entre 2004 et 2016 et sont présentées dans le tableau 99A-4. On y remarque qu'il y a en moyenne 126 jours par année où aucun navire marchand ne se trouve sur le Saguenay et 110 jours où il n'y a qu'un seul navire. Les plages horaires journalières sans bruit issu des navires marchands sont donc encore très importantes et l'augmentation prévue de l'achalandage ne devrait pas induire de diminution significative de l'étendue de ces plages horaires. Cela ne veut pas dire qu'il ne s'agit pas d'un paramètre auquel une attention particulière doit être portée à plus long terme.

R 163B

Tel que mentionné ci-haut, le concept de « plages horaires sans bruit » fait référence aux plages horaires journalières sans bruit issu des navires marchands.

R 163C

Des compléments d'information sur les effets du projet sur les mammifères marins sont élaborés dans les réponses aux questions 97, 98 et 99.

QUESTION ACEE 164

CONTEXTE

À la section 12.7.1, le promoteur mentionne, à propos de l'augmentation des déplacements des navires et des collisions avec les mammifères marins, notamment le béluga dans le Saguenay, que :

« 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) »

Or, dans Michaud (2014), on peut lire : « the average number of whales observed in the Saguenay River represents only 5% of the total population (Michaud 1993) » (le nombre moyen de baleines observées dans la rivière Saguenay représente seulement 5 % de la population totale – traduction libre) ce qui veut plutôt dire que, en moyenne, à tout instant on peut s'attendre à retrouver dans le Saguenay environ 5 % des effectifs de la population, plutôt que 5 % de la population totale fréquente le Saguenay, le reste de la population étant situé dans le fleuve Saint-Laurent.

La référence à citer pour cette information est Michaud (1993) et non Michaud (2014).

→ MICHAUD, R. 1993. *Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent : synthèse 1986 à 1992.* Can Tech Rep Fish Aquat Sci. Nº 1906.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Corriger la référence à la citation et communiquer avec Robert Michaud (communication personnelle) du Groupe de recherche de mammifères marins (GREMM) pour obtenir un chiffre plus représentatif de l'utilisation du fjord du Saguenay par le béluga

B) Clarifier l'interprétation des résultats utilisés à la section 12.

RÉPONSE :

R 164A

La référence à citer pour cette information est Michaud (1993) et non Michaud (2014).

→ MICHAUD, R. 1993. *Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent : synthèse 1986 à 1992.* Can Tech Rep Fish Aquat Sci. Nº 1906.

Selon les informations obtenues auprès de l'ACEE (Michaud 2016[9]), il y aurait possiblement entre 33 et 66 % des bélugas du Saint-Laurent qui utiliseraient régulièrement le Saguenay. S'il est vrai qu'à tout instant on peut s'attendre à y trouver quelque 5 % des effectifs de la population, d'une journée à l'autre ce ne sont pas toujours les mêmes individus qu'on retrouve dans le Saguenay (données non publiées). Pour estimer la proportion de la population qui utilise le Saguenay, il faudra attendre une analyse plus fine des données sur la fréquentation, notamment pour la fréquentation sur une base mensuelle et les sites utilisés.

En ce qui a trait à l'interprétation de la section 12.7.1, il faut ainsi comprendre qu'effectivement entre 33 et 66 % des bélugas du Saint-Laurent utiliseraient régulièrement le Saguenay, surtout entre son embouchure et la baie de Sainte-Marguerite. De plus, le béluga serait vraisemblablement absent du Saguenay en hiver.

---

9 MICHAUD, R. 2016. *Commentaires soumis à l'Agence canadienne des évaluations environnementales (ACEE) – Projet de terminal maritime en rive Nord du Saguenay.* Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. 11 p.

Cependant, en fonction des observations des individus recensés, le pourcentage de la population de béluga présente à un moment donné dans le Saguenay est en moyenne de moins de 5 % (Michaud 1993). Ces chiffres pourraient toutefois éventuellement changer, en fonction de nouveaux inventaires.

QUESTION ACEE 165

CONTEXTE

À la section 12.7.1, le promoteur mentionne que :

« 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. »

Selon les experts de Parcs Canada, l'embouchure ne sera pas touchée plus particulièrement que les secteurs plus en amont du Saguenay. L'augmentation de la navigation serait la même pour l'ensemble du Saguenay. La plus grande préoccupation est liée à l'augmentation des émissions sonores dans les habitats présentement « silencieux », que l'on peut considérer comme des refuges acoustiques, telle la baie Sainte-Marguerite (dans l'habitat essentiel du béluga). Toutefois, l'augmentation du trafic maritime dans l'embouchure du Saguenay demeure également un enjeu.

Référence : Gervaise, C., Simard, Y., Roy, N., Kinda, B., and Menard, N. 2012. Shipping noise in whale habitat: characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay - St. Lawrence Marine Park hub. J. Acoust.Soc. Am. 132: 76-89.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Corriger l'affirmation en indiquant que la hausse de l'ambiance sonore sera uniforme pour tout le Saguenay et fournir la référence.

B) Ajouter les résultats de Gervaise *et al.* (2012) qui indiquent qu'actuellement, 50 % du temps, le potentiel de communication du béluga est réduit à moins de 30% de ce qu'il serait sous des conditions sans bruits anthropiques.

RÉPONSE :

R 165A

L'augmentation de la navigation, de manière absolue, sera la même de l'embouchure jusqu'au terminal. Étant donné la configuration du Saguenay (pas un chenal de laboratoire linéaire), il n'est pas possible d'affirmer que l'effet sonore d'un navire sera ressenti de la même manière à n'importe quel point donné dans le Saguenay. La distance, les caractéristiques de l'eau (température et salinité) et la topographie sous-marine ont entre autres un effet sur la propagation de l'onde sonore.

R 165B

L'embouchure du Saguenay est considérée comme un secteur sensible à circulation élevée qui est régulièrement fréquenté par les mammifères marins (Gervaise *et al.* 2012). La circulation est issue de la ligne de traversier continue, des bateaux offrant des excursions aux baleines, des yachts retrouvés occasionnellement en été et par les navires marchands en plus des bateaux de croisières. Durant la nuit, la présence de bateaux de croisières et du traversier étant plus faible, le bruit ambiant est alors diminué. Le bruit est plus important le jour, avec l'opération intensive de la ligne de traversier et par les bateaux offrant des excursions aux baleines. Ces sources de bruit anthropiques procurent un environnement bruyant pour la vie marine. Les navires marchands présents à une dizaine de kilomètres de l'embouchure sur la voie

maritime du Saint-Laurent contribuent également à enrichir l'environnement sonore pendant un certain laps de temps lors de leur passage (Gervaise *et al*. 2012).

Les effets des bruits anthropiques sur les mammifères marins sont liés à l'intensité du son, sa fréquence, sa durée, son acuité et sa répétitivité (Southall *et al.* 2007 *In* Gervaise *et al.* 2012). Un éventail d'effets peut être observé chez les individus ou les populations, allant de la perte auditive aux changements comportementaux. Il reste que le risque de dommages physiques à l'oreille interne chez les cétacés est pour la plupart associé à une pulsion sonore soudaine à haute intensité (Gervaise *et al.* 2012). En lien avec le bruit provenant des cargos, ce genre de risque de blessure est improbable. Le principal impact d'un bruit continu provenant d'un cargo (le genre de bruit retrouvé à l'embouchure du Saguenay) est lié au masquage des communications et des signaux d'écholocation et donc du masquage du portrait acoustique général du secteur (Gervaise *et al.* 2012). Un usage efficace de l'acoustique passif et actif est essentiel pour cette faune afin de remplir certaines fonctions vitales telles que l'alimentation, la reproduction et la survie à la prédation et aux menaces anthropiques.

Selon les résultats issus de l'étude de Gervaise *et al*. (2012), sans moyens compensatoires comportementaux ou auditifs, le masquage auditif pourrait avoir lieu plus de 50 % du temps durant le jour (les niveaux de bruits étant plus faibles pendant la nuit). Les auteurs concluent que la moitié du temps, le potentiel de communication est réduit à moins de 30 % de ce qu'il serait sous des conditions sans bruit anthropique.

QUESTION ACEE 166

CONTEXTE

À la section 12.1.2, le promoteur mentionne que :

« 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. »

Référence : Ménard, N., M. Pagé, V. Busque, I. Croteau, R. Picard et D. Gobeil. 2007. *Rapport sur l'état du parc marin du Saguenay—Saint-Laurent* 2007.Tadoussac, Canada, 78 p.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit corriger cette phrase de la façon suivante :

La description du milieu naturel de la zone d'étude élargie est tirée de Ménard *et al.*, 2007, repris dans le plan directeur du PMSSL (2010).

RÉPONSE :

La phrase suggérée a été considérée dans le passage ciblé par la question. On peut donc la considérer corrigée.

« La description du milieu naturel de la zone d'étude élargie est tirée de Ménard *et al.* (2007), repris dans le plan directeur du PMSSL (2010). »

QUESTION ACEE 167

CONTEXTE

À la section 12.1.1, 2e paragraphe, première ligne, le promoteur doit rectifier les informations suivantes : remplacer « la rivière Saguenay » par « la zone d'étude élargie ».

« Selon les divisions hydrographiques et océanographiques, la zone d'étude élargie comporte trois écosystèmes distincts, soit l'estuaire moyen, l'estuaire maritime et le fjord du Saguenay ».

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit revoir l'ensemble du chapitre 12 et s'assurer d'utiliser la bonne terminologie.

RÉPONSE :

Cette phrase devrait en effet se lire ainsi :

« Selon les divisions hydrographiques et océanographiques, la zone d'étude élargie comporte trois écosystèmes distincts, soit l'estuaire moyen, l'estuaire maritime et le fjord du Saguenay. »

QUESTION ACEE 168

CONTEXTE

À la section 12.1.2 (page 12-2), 8e paragraphe, première ligne, le promoteur mentionne que :

« 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. »

Le promoteur doit ajouter le rorqual commun, car cette espèce a un statut préoccupant et est inscrite à l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP).

Le promoteur doit remplacer « *fréquentent* » par « *résident* ». En effet, plusieurs espèces fréquentent le parc marin, toutefois deux espèces seulement y résident à l'année longue. « *Deux espèces de mammifères marins* ***résident à longueur d'année*** *dans le PMSSL, soit le béluga du Saint-Laurent et le phoque commun* ».

Il est également mentionné : « 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 promoteur doit ajouter que le rorqual commun a un statut préoccupant et est inscrit à l'annexe 1 de la LEP.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Remplacer « *fréquentent* » par « *résident* » aux endroits appropriés dans le chapitre 12.

B) Spécifier que le rorqual commun a un statut préoccupant et est inscrit à l'annexe 1 de la LEP endroits appropriée dans le chapitre 12.

RÉPONSE :

R 168A

Concernant le remplacement du mot « fréquentent » par « résident », seuls deux endroits ont été identifiés dans le chapitre 12 de l'ÉIE :

À la page 12-2, la phrase suivante : « 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. »

Est remplacée par celle-ci :

« Deux espèces de mammifères marins résident dans le PMSSL, soit le béluga (population de l'estuaire 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. » Rappelons pour la population du béluga qu'elle réside en été dans une bonne proportion du PMSSL, mais pas partout, car très peu d'individus sont observés en amont du Cap à l'Ouest dans le Saguenay (aussi pratiquement absents dans une petite partie en aval de Les Escoumins). Le béluga serait aussi vraisemblablement absent du Saguenay en hiver.

À la page 12-40, la phrase suivante : « 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. »

Est remplacée par celle-ci :

« 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 réside dans le Saguenay. » Rappelons que la population du béluga réside essentiellement dans une portion limitée du Saguenay, entre son embouchure et la baie Sainte-Marguerite et quelle serait vraisemblablement absente du Saguenay en hiver.

R 168B

À la page 12-2 de l'ÉIE, la phrase suivante est ajoutée : « Le rorqual commun possède un statut « préoccupant », tel qu'il est inscrit à l'annexe 1 de la LEP. »

QUESTION ACEE 169

CONTEXTE

À la section 12.1.1.2 (page 12-13), il n'y a aucune mention de la pêche commerciale, bien qu'il y ait des sites de pêche à l'oursin dans la zone d'étude élargie.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit discuter plus en détail de la pêche commerciale à la section 12.1.1.2.

RÉPONSE :

Des activités de pêche commerciale à l'oursin vert, au crabe des neiges et au flétan du Groenland sont rapportées dans la portion du fleuve recoupant la zone d'étude élargie et au-delà; il s'agit de la zone 9 de pêche. La pêche à l'oursin vert se concentre à proximité de l'embouchure du Saguenay. En ce qui concerne les débarquements, ils se font principalement au quai de Les Escoumins où ils ont totalisé 206 t en 2008. Ce quai reçoit surtout du crabe des neiges ainsi que du turbot, des pétoncles, des myes et des

oursins verts. Le quai de Tadoussac reçoit également quelques débarquements, principalement d'oursin vert (MRC La Haute-Côte-Nord 2008). Aucune cueillette commerciale de mollusques ne se fait sur les plages et les battures du Saint-Laurent puisque la plupart des sites sont fermés à la cueillette pour des raisons de pollution et de toxicité (MPO 2016).

En ce qui a trait plus particulièrement à la pêche à l'oursin, elle est présentement concentrée à l'embouchure du Saguenay, mais présente encore de fortes variations de distribution spatiale de l'effort de pêche et des rendements à l'intérieur de ce secteur. La situation est saine puisque l'effort s'est stabilisé à un niveau acceptable et que les débarquements et les prises par unité d'effort sont en augmentation (MPO 2012b). Il serait de mise de conserver les mesures actuellement en vigueur.

Dans le Saguenay, en raison d'une ancienne problématique de contamination industrielle des sédiments par diverses substances toxiques, la pêche commerciale aux espèces marines y est interdite depuis quelques décennies. Celle aux espèces anadromes (anguille, éperlan, gaspareau, poulamon) 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 le crabe des neiges, la crevette 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. Malgré cela, la pratique de cette activité est demeurée interdite ainsi que celle de la cueillette artisanale de mollusques pour des raisons de toxicité.

Un plan de pêche, axé sur la conservation pour l'oursin dans la sous-zone, a été élaboré[10]. Par ailleurs, l'état de la ressource indique que l'exploitation porte presque uniquement sur la sous-zone 9-1 à l'embouchure du Saguenay et plus spécifiquement sur la batture aux Alouettes dont les fonds pêchés ne représentent pourtant qu'une superficie de 1,67 km² (MPO 2012).

QUESTION ACEE 170

CONTEXTE

Dans le dernier paragraphe de la section 12.2.4 le promoteur indique :

« Il est à noter qu'aucune règle légale n'établit une vitesse maximale de déplacement pour les navires commerciaux. »

Le promoteur doit corriger cette phrase en tenant compte de l'information suivante :

Le règlement sur les activités en mer (RAM) du Parc marin Saguenay-Saint-Laurent stipule une vitesse maximale de 25 nœuds dans le parc marin. De plus, le nouveau RAM (http://www.gazette.gc.ca/rp-pr/p2/2016/2016-10-19/html/sor-dors257-fra.php), qui sera en vigueur à compter du 1er janvier 2017, fait mention d'une nouvelle zone de ralentissement à 15 nœuds à l'embouchure du Saguenay.

Dans le même paragraphe (12.2.4), le promoteur mentionne :

« 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.»

[10] http://www.qc.dfo-mpo.gc.ca/peches-fisheries/avis-notice/oursin-ss9-1-p-2014-fra.html

Le promoteur doit corriger cette phrase en tenant compte de l'information suivante :

Il y a une confusion avec cette affirmation. En fait, Il n'y a pas une mesure qui demande de naviguer à 10 nœuds pour prévenir l'érosion et protéger les mammifères marins. Il s'agit de deux mesures distinctes.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit corriger les informations sur les règlements et mesures régissant la vitesse maximale des navires sur le Saguenay.

RÉPONSE :

Le dernier paragraphe de la section 12.2.4 de l'ÉIE est remplacé par celui-ci :

« Il est à noter qu'aucune règle légale n'établit généralement une vitesse maximale de déplacement pour les navires commerciaux transitant sur le fleuve Saint-Laurent et ses tributaires, à l'exception de l'article 19 du Règlement sur les activités en mer (RAM) dans le Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent qui stipule qu'il est interdit de naviguer dans le parc à une vitesse supérieure à 25 nœuds. De plus, suite à un amendement du RAM, depuis le 1er janvier 2017, il est interdit de naviguer à plus de 15 nœuds dans l'embouchure du Saguenay entre le 1er mai et le 31 octobre de chaque année. Par ailleurs, de nombreux organismes gouvernementaux et non gouvernementaux recommandent aux navigateurs une mesure volontaire de réduction des vitesses à 10 nœuds pour certains secteurs du fleuve Saint-Laurent, dont les secteurs d'observation des mammifères marins situés près de l'embouchure du Saguenay. Cette mesure a pour but de protéger 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. Ces réductions de vitesses sont également applicables du 1er mai au 31 octobre de chaque année. »

QUESTION ACEE 171

CONTEXTE

Selon les chiffres présentés au tableau 12-6 de la section 12.3.2, il est erroné de mentionner qu'il y aura « au plus » un doublement du nombre de navires sur le Saguenay.

Selon les experts de Parcs Canada, il s'agit *au minimum* d'un doublement :

- Il est mentionné au tableau 12-6 qu'il y aura 460 navires. Ce chiffre est supérieur au double des 225 navires actuel. De plus, considérant l'augmentation annuelle de 5 navires de croisière par année sur 3 ans, tel que mentionné dans le texte, la prévision du nombre de navires de croisière est de 60 navires au lieu de 45 navires.
- Dans les prévisions d'augmentation, bien qu'inconnues, il faut considérer l'apport de navires supplémentaires nécessaires pour la minière Métaux BlackRock.
- Il n'y a aucune mention de la Stratégie maritime du Québec et des récentes annonces faites concernant l'intention de développer une zone industrialo-portuaire à la Ville de Saguenay. Ce développement implique un accroissement du nombre de navires, notamment la présence de méthaniers au port de Saguenay (projet Énergie Saguenay).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit revoir le tableau 12-6 en tenant compte, notamment des correctifs énoncés en contexte.

RÉPONSE :

Concernant le nombre anticipé de navires, les valeurs ont en effet été révisées. Celles-ci sont présentées dans la réponse à la question 99B.

QUESTION ACEE 172

CONTEXTE

À la section 12.6.1, il serait important de considérer l'avis scientifique de Pêches et Océans Canada (MPO) concernant les répercussions de la déviation du trafic au sud de l'île Rouge dans l'estuaire du Saint-Laurent sur les bélugas quant à l'augmentation envisagée du trafic maritime dans le Saguenay. En effet, le Saguenay est, dans une certaine mesure, comparable au trafic maritime enregistré au sud de l'île Rouge. Il s'agit d'aires de fréquentation intensive du béluga, notamment par les femelles et leurs jeunes et il y a relativement peu de trafic maritime, du moins par rapport à d'autres secteurs de leur habitat essentiel.

Référence : MPO. 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.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit revoir son analyse de l'augmentation envisagée du trafic maritime dans le Saguenay en considérant l'avis scientifique du MPO sur la déviation du trafic maritime au sud de l'île Rouge.

RÉPONSE :

Tel que mentionné dans l'ÉIE, 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 2015b; 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.

Selon l'avis scientifique du MPO (MPO 2014), il est peu probable qu'un béluga entre en collision avec de grands navires se déplaçant lentement étant donné sa grande agilité et son ouïe très fine. Toutefois, la navigation peut avoir des répercussions sur le béluga en raison du bruit qui en découle. Le degré de réaction au bruit dépend d'un certain nombre de facteurs, comme les caractéristiques physiques du bruit ainsi que les facteurs environnementaux, opérationnels et biologiques (contexte de l'exposition), la motivation, les expériences et le conditionnement du récepteur. En revanche, il existe peu de renseignements pour évaluer ces facteurs de façon objective et quantitative. L'exposition au bruit des navires et le chevauchement de la répartition des bélugas et de celle des voies navigables peuvent, ou non, provoquer des effets négatifs sur la santé, le comportement ou l'utilisation de l'habitat. Actuellement, il n'existe aucune donnée permettant d'évaluer avec un certain degré de certitude la proportion de mammifères marins exposés qui souffriront du bruit de la navigation au point où des effets négatifs pourront être observés sur leur santé, leur reproduction ou leur survie (MPO 2014).

Les résultats issus de l'avis scientifique du MPO (MPO 2014) ont montré que le niveau sonore avait tendance à augmenter légèrement avec la longueur, la vitesse et la jauge brute du navire, alors qu'il était peu affecté par l'âge du navire. La majorité de l'énergie acoustique émise par ces navires était concentrée dans la bande de basses fréquences. Les simulations réalisées ont permis de constater qu'une réduction de vitesse à 10 nœuds diminuerait l'exposition de 10 à 12 % de la population de bélugas et de 7 à 11 % de son habitat essentiel dans la voie navigable du chenal nord, alors que cette mesure serait insuffisante dans le chenal sud en raison de l'augmentation importante du trafic.

Il est important de noter que le scénario de l'île Rouge (chenal Sud), évoqué dans la demande d'information, présente des différences majeures avec le Saguenay. À titre d'exemple, mentionnons que la déviation vers le chenal Sud permettra à n'importe quel navire commercial (barges et remorqueurs, vraquiers, porte-conteneurs) de circuler alors que le projet de terminal implique seulement des vraquiers. D'autre part, l'avis scientifique de la déviation vers le chenal Sud porte sur une augmentation de 376 passages de navires annuellement, soit une augmentation de 250 %. La capacité maximale du terminal maritime en rive nord est estimée à 140 navires annuellement, soit une augmentation maximale potentielle de 71 % (scénario maximal vs navigation actuelle). De plus, de par les nombreuses incertitudes par rapport à la proportion de la population de béluga qui utilise effectivement le Saguenay (voir réponse de la question 164A), il est difficile d'avancer que le Saguenay représente des aires de fréquentation intensive du béluga. De plus, la navigation est actuellement présente dans le Saguenay avec 450 passages annuellement, soit près de trois fois plus que le trafic dans le chenal Sud. Malgré ces différences, cet avis scientifique permet de constater que la réduction de vitesse à 10 nœuds peut être une mesure permettant de diminuer l'empreinte de la navigation sur le béluga.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ASSOCIATION DE L'AGROTOURISME ET DU TOURISME GOURMAND DU QUÉBEC (AATGQ). 2017. Gîtes et auberges du passant au Québec – Aux Bons Jardins. Site Internet : http://www.gitesetaubergesdupassant.com/auxbonsjardins
- AU, W.W.L. & K. Banks. 1998. *The acoustics of the snapping shrimp Synalpheus parneomeris in Kaneohe Bay.* Journal of the Acoustical Society of America 103:41-47.
- AVERY, M.L. 2013. *Rusty Blackbird (Euphagus carolinus).* The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/rusbla
- 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.
- BANNER, A. & M. Hyatt. 1973. *Effects of noise on eggs and larvae of two estuarine fishes.* Transactions of the American Fisheries Society 102 (1): 134-136.
- 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, Québec. 64 p. + annexes.
- BERANEK, L.L. et I.L. Vér. 1992. *Noise and Vibration Control Engineering.* John Wiley & Sons Inc. 816 p.
- BJØRDALSBAKKE, L.K. 2011. *Population structure, parasitism and prey preference in Sclerocrangon boreas and S. ferox, Svalbard*. Norwegian University of Science and Technology. Department of Biology. 41 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.
- BROUDIC, M., P. Berggren, S. Laing, L. Blake, F. Pace, S. Neves, I. Voellmy, P. Dobbins, A. Radford, S. Simpson, S. Robinson, P. Lepper & R. Bruintjes. 2014. *Underwater noise emission from the NOAH's drilling operation at the NaREC site, Blyth, UK.* Conference Paper, Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Interactions of Marine Renewable Energy Technologies (EIMR2014), 28 April – 02 May 2014, Stornoway, Isle of Lewis, Outer Hebrides, Scotland. DOI: 10.13140/2.1.2419.5844
- BROWN, C.R. et M.B. Brown. 1999. *Barn Swallow (Hirundo rustica)*. The Birds of North America (P.G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/barswa.
- 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.
- CAUBOUE. M. 1988. *Le reboisement au Québec : choix des essences résineuses.* Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. 32 p.
- CHION, C, L. Parrott et J-A Landry. 2012. *Collisions et cooccurrences entre navires marchands et baleines dans l'estuaire du Saint-Laurent – Évaluation de scénarios de mitigation et recommandations*. Rapport présenté au Groupe de travail sur le trafic maritime et la protection des mammifères marins, Parcs Canada et Pêches et Océans Canada. Université de Montréal et École de technologie supérieure : Montréal. 80 + vi pages.
- 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 pages.
- CHOUINARD, G., C. Dupuis, S. Leroueil & P. Magnan. 2015. *Avis du comité d'experts sur les exigences environnementales de travaux préliminaires de TransCanada dans la rivière Batiscan (Sainte-Geneviève- de-Batiscan) et le fleuve Saint-Laurent (Saint-Augustin-de-Desmaures et Lévis*). http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/evaluations/ transcanada/Rapport_comite_expert.pdf, 59 p.
- COMITÉ EXPERT. 2004. *Rapport du comité d'experts sur les enjeux environnementaux liés aux levés sismiques dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent.* Déposé au ministre de L'Environnement et au ministre des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec. 183 p. + annexe.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007. *Évaluation et Rapport de situation de COSEPAC sur le Martinet ramoneur (Chaetura pelagica) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Viii+ 56 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle rustique (Hirundo rustica) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. X + 45 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2012. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Pioui de l'Est (Contopus virens) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. Xi + 44 p.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999a. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique - chrome* dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.* 1999. Winnipeg, le Conseil.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999b. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique - cuivre* dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.* 1999. Winnipeg, le Conseil.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999c. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique - mercure* dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.* 1999. Winnipeg, le Conseil.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999d. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique - arsenic* dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.* 1999. Winnipeg, le Conseil.
- CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DE L'ENVIRONNEMENT (CCME). 1999e. *Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : protection de la vie aquatique - hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)* dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement.* 1999. Winnipeg, le Conseil

- COTT, P.A., A. Schein, B.W. Hanna, T.A. Johnston, D.A. MacDonald & J.M. Gunn. 2015. *Implications of linear developments on northern fishes*. Environ. Rev. 23: 177–190 dx.doi.org/10.1139/er-2014-0075
- COX, B.S., A.M. Dux, M.C. Quist & C.S. Guy. 2012. *Use of a Seismic Air Gun to Reduce Survival of Nonnative Lake Trout Embryos: A Tool for Conservation?* N. Am. J. Fish. Manage. 32:2, 292-298, DOI: 10.1080/02755947.2012.675960
- DAHL, P.H., D.R. Dall'Osto & D.M. Farrell. 2015. *The underwater sound field from vibratory pile driving*. J. Acoust. Soc. Am. 137 (6): 3544-3554, [http://dx.doi.org/10.1121/1.4921288].
- DAVIS, R.A., D.H. Thompson & C.I. Malme. 1998. *Environmental assessment of seismic exploration on the Scotian Shelf, Halifax, Canada/Nova Scotia.* Offshore Petroleum Board; 181 p.
- DAZEY, E., B. McIntosh, S. Brown & K.M. Dudzinski. 2012. *Assessment of Underwater Anthropogenic Noise Associated with Construction Activities in Bechers Bay, Santa Rosa Island, California*. Journal of Environmental Protection, 2012, 3, 1286-1294 http://dx.doi.org/10.4236/jep.2012.310146
- DEXTER, R.W. 1991. *Chimney Swift*. In The atlas of breeding birds of Michigan., edited by R. Brewer, G. A. McPeek and Jr R. J. Adams, 254-255. East Lansing: Michigan State Univ. Press.
- DRAINVILLE, G., L.M. Lalancett, L. Brassard. 1978. *Liste préliminaire d'invertébrés marins du fjord du Saguenay recueillis de 1958 à 1970 par le Camp des Jeunes Explorateurs.* Min. Industrie et Commerce, Cah. Inf., 83, 27pp.
- DUHAMEL, R. et J.A. Tremblay. 2013. *Rapport sur la situation du campagnol des rochers (Microtus chrotorrhinus) au Québec.* Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 22 p.
- EADIE, J.M., J-P. L. Savard et M.L. Mallory. 2000. *Barrow's Goldeneye (Bucephala islandica)*. The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/bargol.
- ELMER, K.H. 2010. *Pile driving noise reduction using new hydrosound dampers*. From: ECS2010 Workshop: Pile driving in offshore windfarms. Stralsund.
- ELMER, K.H., T. Neumann & K. Betke. 2006. *Measurement and reduction of offshore wind turbine construction noise*. Dewek 2006 Conference, Bremen, 22-23 November 2006.
- ENGAS, A., S. Lokkeborg, E. Ona, & A.V. Soldla. 1996. *Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (Gadus morhua) and Haddock (Melanogrammus aeglefinus).* Can. J. Fis. Aquat. Sci. 53: 2238-2249.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2016a. *Érosion et sédimentation.* Site Internet : https://ec.gc.ca/eau-water/default.asp?lang=Fr&n=32121A74-1
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (ECCC). 2016b. *Guide pratique d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures sur les rives en milieu marin.* Rédigé et fourni par Polaris Applied Sciences Inc. et S3 Environmental Inc. Ottawa, ON.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. *Plan de gestion du Quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada [Proposition]*. Série de plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, iv + 25 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2014. Site Web du Relevé des oiseaux nicheurs de l'Amérique du Nord – Tendances démographiques au Canada, version des données de 2012. Site Internet : http://www.ec.gc.ca/ron-bbs.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2007. *Meilleures pratiques pour l'utilisation et l'entreposage des abat-poussières au chlore.* 10 p. Site Internet : http://www.multiroutes.com/public/526cd91c-1b41-401f-8c05-1e55db96d753/env.canada_-_meilleures_pratiques.pdf

- 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.
- EVANS, M.R. 2003. *Breeding habitat selection by Barrow's Goldeneye and Bufflehead in the Cariboo-Chilcotin region of British Columbia: nest-sites, brood-rearing habitat, and competition.* Ph.D., Simon Fraser University, Burnaby, B. C.
- FALCONER C.M. 2010. *Eastern Wood-pewee (Contopus virens) nest survival and habitat selection in deciduous forest and pine plantations.* M.Sc. thesis, Trent University, Peterborough, ON. 64 p.
- FAULKNER, S.G., W.M. Tonn, M. Welz & D.R. Schmitt. 2006. *Effects of Explosives on Incubating Lake Trout Eggs in the Canadian Arctic*. N. Am. J. Fish. Manage, 26:4, 833-842, DOI: 10.1577/M05-132.1.
- FAULKNER, S.G., M. Welz, W.M. Tonn & D.R. Schmitt. 2008. *Effects of Simulated Blasting on Mortality of Rainbow Trout Eggs*. Transactions of the American Fisheries Society 137:1–12, 2008. DOI: 10.1577/T07-035.1
- FLICK, W.A. 1968. *Effectiveness of Three Types of Barrier Panels in Preventing Upstream Migration of Fish*. The Progressive Fish-Culturist, 30 (2): 100–103.
- 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.
- GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (GCC). 2017. Cartes d'observation des glaces. Secteur : rivière Saguenay. Garde côtière canadienne, Région du centre et de l'arctique. Site Internet : http://www.marinfo.gc.ca/fr/glaces/tableaubord.asp?CmbSecteurs=5&CmbSousSecteurs=0&InputDateDebut=2012-3-8&InputDateFin=2012-3-13&Order=Date&CmbSubmit=Soumettre
- 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.
- GERVAISE, C., Y. Simard, N. Roy, B. Kinda et N. Menard. 2012. *Shipping noise in whale habitat: characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay - St. Lawrence Marine Park hub.* J. Acoust.Soc. Am. 132: 76-89.
- GIBSON, R.J., R.L. Haedrich et C.M. Wernerheim. 2005. *Loss of Fish Habitat as a Consequence of Inappropriately Constructed Stream Crossings*. Fisheries. vol 30. no 1. Janvier 2005 : 10-17.
- GODARD, D.R., L. Peters, R. Evans, K. Wautier, P.A. Cott, B. Hanna & V. Palace. 2008. *Development of histopathology tools to assess instantaneous pressure change-induced effects in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) early life stages.* Environmental Studies Research Funds, Report #164. 93 p.
- GOERIG, E. et N. Bergeron. 2014. *Modélisation de la capacité de l'omble de fontaine (Salvelinus fontinalis) à franchir les ponceaux*. Institut National de la Recherche Scientifique pour le compte du ministère des Transports du Québec. 90 p. + annexes.
- 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. Ses. Doc. 2014/021. iv + 51 p.
- GOVONI, J.J., M.A. West, L.R. Settle, R.T. Lynch & M.D. Greene. 2008. *Effects of Underwater Explosions on Larval Fish: Implications for a Coastal Engineering Project.* J. Coastal Res., 24:(2B), Supplement (Mar., 2008): 228-233
- GUERTIN, Jacques, James A. Jacobs et Cynthia P. Awakian. 2004. *Chromium (VI) Handbook. Independent Environmental Technical Evaluation Group (IETEG).* CRC Press. 800 p.

- HALVORSEN, M.B., B.M. Casper, C.M. Woodley, T.J. Carlson and 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.
- HANSON, A., L. Swanson, D. Ewing, G. Grabas, S. Meyer, L. Ross, M. Watmough et J. Kirkby. 2008. *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides*. Service canadien de la faune, Série de Rapports techniques n^{o} 497, région de l'Atlantique. 70 p.
- HASTINGS, M.C. & A.N. Popper. 2005. *Effects of sound on fish*. Preparé pour Jones & Stokes et California Department of Transportation. Sacramento, Californie.
- HEEGAARD, P.E. 1941. Decapod Crustaceans. The Zoology of East Greenland. Medd. om Gronl. 121: 1-72.
- HIGGS, D.M., D.T.T. Platcha, A.K. Rollo, M. Singheiser, M.C. Hastings & 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, 395: 5-20. doi:10.3354/meps08353
- HYDRO-QUÉBEC. 2010. *Répertoire des arbres et arbustes ornementaux.* 687 p.
- HYDRO-QUÉBEC, 1992. *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes, Le Paysage.* 325 p.
- 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.
- 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.
- JEFS, A.G., N. Tolimieri & J.C. Montgomery. 2003. *Crabs on cue for the coast: Te use of underwater sound for orientation by pelagic crab stages.* Mar. Fresh. Res. 54, pp. 841-845.
- JOLY, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides. Première édition*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 68 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.
- KEEVIN, T.M. & G.L. Hempen. 1997*. The environmental effects of underwater explosions with methods to mitigate impacts.* U.S. Army Corps of Engineers, St. Louis District, 1222 Spruce Street. St. Louis, Missouri 63103-2833.
- KELTIC PETROCHEMICALS INC. 2007. *Installations de gaz naturel liquéfié et quai longitudinal. Rapport d'étude approfondie – rapport final. Chapitre 10. Effets des pannes et des accidents sur l'environnement*. Goldboro (nouvelle-écosse). 41 p. https://www.ceaa.gc.ca/050/documents_staticpost/pdfs/23818-10F.pdf http://www.acee-ceaa.gc.ca/050/documents_staticpost/pdfs/23818-tocf.pdf

- 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.
- LAPOINTE, F. 2005. *Potentiel d'utilisation du bauxsol comme matériel réactif d'une barrière perméable pour contrôler le drainage minier acide.* Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en génie des mines. 60 p.
- LARKIN, R.P., L.L. Pater et D.J. Tazik. 1996. *Effects of military noise on Wildlife : a literature review*. U.S. Army Corps of Engineers Technical Report.
- LAROCQUE, R, J.-D. Dutil, S. Proulx, M. Thorne, P.-M. Scallon-Chouinard, M.-H. Gendron, J. Plourde et T. Schmitt. 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.
- 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.
- LAWSON, J.W. et V. Lesage. 2013. *A draft framework to quantify and cumulate risks of impacts from large development projects for marine mammal populations: A case study using shipping associated with the Mary River Iron Mine project*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res
- 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.
- LAZARTIGUES, A. V., S. Plourde, J. J. Dodson, O. Morissette, P. Ouellet, et P. Sirois. 2016. *Determining natal sources of capelin in a boreal marine park using otolith microchemistry.* ICES Journal of Marine Science, Vol. 73, N^{o} 10. p. 2644-2652.
- 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 coarsescale movements of herds.* Mar. Ecol. Prog. Ser., 450 : 243–257.
- 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.
- LESUEUR, C. 2004. *Localisation des frayères à éperlans arc-en-ciel de la rivière Saguenay : Rapport de fin de projet (1995-2003)*. Rapport du Comité ZIP-Saguenay au ministère des Pêches et des Océans Canada, à la société de la faune et des parcs du Québec et au Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. 26 p. + annexe.
- LILLIS, A., D. Bohnenstiehl, J.W. Peters & D. Eggleston. 2016. *Variation in habitat soundscape characteristics influences settlement of a reef-building coral.* PeerJ 4:e2557.
- 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.
- 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.

- MEYERS, J.R. & 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 & R.R. Fay (éditeurs.). Springer, New York.
- MICHAUD, R. 1993. *Distribution estivale du béluga du Saint-Laurent : synthèse 1986 à 1992.* Can Tech Rep Fish Aquat Sci. No 1906.
- MICHAUD, R., A. Vézina, N. Rondeau et Y. Vigneault. 1990. *Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du béluga (Delphinapterus leucas) du St-Laurent.* Rapp. tech. cm. sci. halieut. aquat. 1757 : 27 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEFP). 2013a. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*, Direction des politiques de l'eau, 131 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEFP). 2013b. *Guide d'utilisation du Cadre écologique de référence du Québec (CERQ)*. Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. et annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2016. *Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés.* ISBN 978-2-550-76171-6, 210 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015. *Guide Technique – Traitement des eaux usées des résidences isolées.* Direction des eaux municipales de la Direction générale des politiques de l'eau. Pagination diverse + annexe.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1999. *Guide d'aménagement des lieux d'élimination de neige et mise en œuvre du Règlement sur les lieux d'élimination de neige.* Québec. 85 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2016. *Chasse sportive au Québec – Principales règles (1er avril 2016 au 31 mars 2018)*. Site Internet : https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/enligne/faune/reglementation-chasse/impression/index.asp
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2016. *Liste des secteurs coquilliers.* En ligne. [http://prism.qc.ec.gc.ca/rapports/mpo/secteur_status/default.aspx?lang=15].
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 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.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2012a. *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
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2012b. *Évaluation de la pêche à l'oursin vert dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent en 2011.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/055.
- 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/aquaticaquatique/northern-wolffish-loup-tete-large-fra.htm.
- 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). 2004. *Évaluation des renseignements scientifiques sur les impacts des bruits sismiques sur les poissons, les invertébrés, les tortues et les mammifères marins.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapport sur l'état des habitats 2004/002. http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/ Csas/etat/2004/HSR2004_002_f.pdf
- MLTC et TECNITAS. 2009. *Étude sur l'efficacité énergétique et environnementale du transport maritime.* Site Internet : http://www.shortsea.fr/sites/default/files/fichiers/public/7ab8212041f6701b504fe3a5b66e1d78_RAPPORT-FINAL-Efficacite-energetique-et-environnementale-du-transport-maritime-Avril-09.pdf
- MONTGOMERY, J.C., A.G. Jeffs, S.D. Simpson, M. Meekan & C. Tindle. 2006. *Sound as an orientation cue for the pelagic larvae of reef fishes and decapod crustaceans.* Adv. Mar. Biol., 51, pp. 143-196.
- MRC DE LA HAUTE-CÔTE-NORD. 2008. *Second projet de schéma d'aménagement et de développement révisé de la MRC de La Haute-Côte-Nord*. En ligne. [http://www.mrchcn.qc.ca/Services/Am%C3%A9nagementduterritoire/Sch%C3%A9madam%C3%A9nagement/tabid/2710/language/fr-FR/Default.aspx]
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA (NRC). 2016. *Current, Wind and Ice Dynamics in the Upper Saguenay Fjord.* NRC Ocean, Coastal and River Engineering, Technical Report OCRE-TR-2016-017, October 2016, 123 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA (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.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA (NRC). 2003. *Ocean noise and marine mammals*. The National Academies press, Washington, DC. 192 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL CANADA (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.
- NEDELEC, S.L., S.D. Simpson, E.L. Morley, B. Nedelec & A.N. Radford. 2015. *Impacts of regular and random noise on the behaviour, growth and development of larval Atlantic cod (Gadus morhua).* Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 282 (1817): 20151943.
- NEDELEC, S.L., A.N. Radford, S.D. Simpson, B. Nedelec, D. Lecchini & S.C. Mills. 2014. *Anthropogenic noise playback impairs embryonic development and increases mortality in a marine invertebrate.* Scientific reports, vol. 4, pp. 1-4.
- NEDELEC, S.L., S.C. Mills, D. Lecchini, B. Nedelec, S.D. Simpson, & A.N. Radford. 2016. *Repeated exposure to noise increases tolerance in a coral reef fish.* Environmental pollution, vol. 216, pp.428-436.
- NEDWELL, J. & D. Howell. 2004. *A review of offshore windfarm related underwater noise sources*. Technical Report 544R0308, Prepared by Subacoustech Ltd., Hampshire, UK, for COWRIE. En ligne à http://www.subacoustech. com /downloads.shtml
- OURANOS. 2015. *Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec.* Édition 2015, 114 p.
- PARMENTIER, E., L. Berten, P. Rigo, F. Aubrun, S.L. Nedelec, S.D. Simpson & D. Lecchini. 2005. *The influence of various reef sounds on coral-fish larvae behaviour.* J. Fish Biology, 86 (5), pp. 1507-1518.
- PEAKE, S., R.S. McKinley et D.A. Scruton. 1997. *Swimming performance of various freshwater Newfoundland salmonids relative to habitat selection and fishway design*. J. Fish Biol. 51 : 710-723.

- PELLETIER, E. 1998. Contamination du fjord du Saguenay : Contexte historique et perspectives d'un changement durable. Compte rendu du Symposium sur le déluge du Saguenay, sous la direction de Jacques Locat, Christiane Gagnon et Émilien Pelletier, Tenu dans le cadre de Québec - 1998 Carrefour des Sciences de la Terre. 6 p.
- PELTIER, J. 2012. *Incidence et prévention des accidents routiers impliquant la grande faune sur le réseau du ministère des Transports du Québec.* Le Naturaliste canadien, vol. 136, n° 2, p. 89-94.
- 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.
- PETERS, L., V. Palace, P. Cott, R.E. Evans, K. Wautier & D. Godard. 2006. *Examination of the potential effects of instantaneous pressure changes on eggs, sac fry and juvenile rainbow trout (Onchorhynchus mykiss).* In 136th Annual American Fisheries Society Meeting, 10–14 September 2006, Lake Placid, NY
- POPPER, 2005. *A review of hearing by sturgeon and lamprey.* Submitted to the U.S. Army Corps of engineers, Portland, District, USA. 23 p.
- POPPER, A. N. & M.C. Hastings. 2009*. The effects of anthropogenic sources of sound on fishes.* J. Fish Biol., 75: 455–489, doi:10.1111/j.1095-8649.2009.02319.x
- 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., M. Halvorsen, B. Casper & T. Carlson. 2013*. Effects of pile sound on non-auditory tissues of fish*. U.S. Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, OCS Study BOEM 2012-105. 60 p.
- 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. Løkkeborg, P.H. Rogers, B.L. Southall, D.G. Zeddies & W.N. Tavolga. 2014. *Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles. A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI*. ASA S3/SC1.4 TR-2014. ASA Press & Springer. 76 p.
- RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNC). 2017. *Conservation et protection des forêts du Canada – Oiseaux*. Site Internet : http://www.rncan.gc.ca/forets/canada/conservation-protection/13192.
- 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.
- ROBERT, M., B. Drolet et J.-P. L. Savard. 2008. *Habitat features associated with Barrow's Goldeneye breeding in eastern Canada*. The Wilson Journal of Ornithology 120: 320-330.
- ROBERT, M., M-A. Vaillancourt et J. Drapeau. 2010. *Characteristics of nest cavities of Barrow's Goldeneyes in eastern North America*. Journal of Field Ornithology, 81(3): 287-293.
- SCOTT, W.B. et M.G. Scott. 1988. *Atlantic Fishes of Canada*. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci., 219: 731 p.
- SHANNON, G., M.F. McKenna, L.M. Angeloni, K.R. Crooks, K.M. Fristrup, E. Brown, K.A. Warner, M.D. Nelson, C. White, J. Briggs, S. McFarland et G. Wittemyer. 2015. *A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife*. Biological Reviews, 1-24 p.

- 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, J. & D. Maclennan. 2005*. Fisheries acoustics: theory and practice.* 2nd ed. Blackwell Science, xvii+ 430 p.
- SIMMONDS, M., S. Dolman & L. Weilgart. 2004. *Oceans of noise*. Whale and Dolphin Conservation Society. 164 p.
- SIMPSON, S.D., M. Meekan, A.G. Jeffs, J.C. Montgomery & R. McCauley. 2008. *Settlement stage coral reef fish prefer the higher frequency invertebrate-generated audible component of reef noise.* An. Behav. 75, pp. 1861-1868.
- SIMPSON, S.D., A.N. Radford, S.L. Nedelec, M.C.O. Ferrari, D.P. Chivers, M.I. McCormick & M.G. Meekan. 2016*. Anthropogenic noise increases fish mortality by predation*. Nat Comm. 7:10544. Doi 10.1038/ncomms10544 (2016). 7 p.
- SLABBEKOORN, H., N. Bouton, I. Van Opzeeland, A. 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.
- SMITH, M.E., A.B. Coffin, D.L. Miller, & 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.
- 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.
- SQUIRES, H.J. 1990. *Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada.* Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 221: 532 p.
- SQUIRES, H.J. 1965. *Decapod crustaceans of Newfoundland, Labrador and the Canadian eastern Arctic.* Fish. Res. Board. Can. Rep. (Biol.) 810: 212 p.
- 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.* Aquat Biol. 13: 97–105.
- STANLEY, J.A., C.A. Radford, A.G. Jeffs. 2010. *Induction of settlement in crab megalopae by ambient underwater reef sound.* Behav. Ecol. 21, pp. 113-120.
- STANLEY, J.A., C.A. Radford, A.G. Jeffs. 2012. *Effects of Underwater Noise on Larval settlement. In* A.N. Popper and A. Hawkins (eds.). *The Effects of Noise on Aquatic Life, Advances in Experimental Medicine and Biology*. Springer Science+Business Media.
- 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 (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/chiswi.
- 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.

- THOMSON, D.H., J.W. Lawson, J.W. & A. Muecke. 2000. *Proceeding of a workshop to develop methodologies for conducting research on the effects of seismic exploration on the Canadian east coast fishery, Halifax, Nova Scotia.*
- TRANSPORTS CANADA. 2007. *Kayak de mer. Guide de sécurité*. Bureau de la sécurité nautique, 56 p.
- TRAXLER, S.L., B.R. Murphy & T.L. Linton. 1993*. Subsediment seismic explosions do not injure caged fishes in a freshwater reservoir.* J. Freshwater Ecol., 8:1, 73-75, DOI: 10.1080/02705060.1993.9664726
- 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 (1): 140-147.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). 2009. *Design Information for Fish Passage at Roadway-Stream Crossings.* Biology Technical Note no. 58. U.S. Department of Agriculture-Natural Resources Conservation Service. 5 p.
- 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.
- VERGARA, V., R. Michaud et L. Barrett-Lennard. 2010. *What can Captive Whales tell us About their Wild Counterparts? Identification, Usage, and Ontogeny of Contact Calls in Belugas (Delphinapterus leucas).* International Journal of Comparative Psychology, 2010, 23, 278-309.
- VERGARA, V. et L.G. Barrett-Lennard. 2008. *Vocal development in a beluga calf (Delphinapterus leucas).* Aquatic Mammals, 34, 123-143.
- VERMEIJ, M.J.A., K.L. Marhaver, C.M. Huijbers, I. Nagelkerken & S.D. Simpson. 2010. *Coral larvae move toward reef sounds.* Plos One 5, e10660.
- VILLENEUVE, S. 2001. *Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent.* Le naturaliste canadien, 125 (2) : 49-67.
- WALE, M.A., S.D. Simpson & A.N. Radford. 2013a. *Noise negatively affects foraging and antipredator behaviour in shore crabs.* Animal Behaviour, 86, pp. 111-118.
- WALE, M.A., S.D. Simpson & A.N. Radford. 2013 b. *Size-dependent physiological responses of shore crabs to single and repeated playback of ship noise.* Biol Lett 9: 20121194.
- WANG, Z., Y. Wu, G. Duan, H. Cao, J. Liu, K. Wang & D. Wang. 2014. *Assessing the Underwater Acoustics of the World's Largest Vibration Hammer (OCTA-KONG) and Its Potential Effects on the Indo-Pacific Humpbacked Dolphin (Sousa chinensis).* PLoS ONE 9(10): e110590. doi:10.1371/journal.pone.0110590
- WESLAWSKI, J. M. 1987. *Distribution of Decapoda (Crustacea) in Southe Spitsbergen coastal waters with remarks on their ecology and breeding biology*. Polish Polar Research 8 (2): 121-134.
- WILLIS, M.R., M. Broudic, M. Bhurosah & I. Masters. 2010. *Noise Associated with Small Scale Drilling Operations*. 3rd International Conference on Ocean Energy, 6 October, Bilbao. 6 p.
- WORCESTER, T. 2006. *Effects of Seismic Energy on Fish: A Literature Review*. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2006/092, 66 p.
- WRIGHT, D.G. & G.E. Hopky. 1998. *Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes.* Rap. Tech. Can. Sci. Hal. Aquat. 2107, iv + 34 p.
- WRIGHT, D.G. 1982. *A discussion paper on the effects of explosives on fish and marine mammals in the waters of the Northwest Territories.* Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 1052. 16 p.

- WSP. 2016. *Valeur écologique des milieux humides de la Côte-Nord, Méthodologie de calcul.* Rapport produit pour WSP. Version 1.0. 42 p. et annexes.
- WSP. 2015. *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. 2014. *Analyse de risques liés aux déversements dans les eaux canadiennes – Phase 2, partie A : Déversements de certaines substances nocives et potentiellement dangereuses (SNPD) transportées en vrac au sud du 60e parallèle.* Rapport présenté par WSP Canada Inc. à Transports Canada, 150 p. et annexes.
- WURSIG, B., C.R. Greene jr & T.A. Jefferson. 1999. *Development of an Air Bubble Curtain to Reduce Underwater Noise of Percussive Piling.* Marine Mammal Research, 49:79–93
- ZONE BORÉALE. 2017. Membres Agrotourisme Saguenay-Lac-Saint-Jean. Site Internet : http://zoneboreale.com/listing-category/membre-agrotourisme-saguenay-lac-saint-jean/

ANNEXE 8

MODÉLISATION ATMOSPHÉRIQUE

(À VENIR)

ANNEXE 13

PLAN C-01 RÉVISÉ

ROUTE 172

LIMITE DE PROPRIÉTÉ

PUITS D'EAU POTABLE

BARRIÈRES

BÂTIMENT D'ACCUEIL ET GUÉRITE

INSTALLATIONS SEPTIQUES

BARRIÈRES

CLÔTURE

ZONE DE REMBLAI (CONCASSEUR ET TAMISEUR) ÉLÉVATION MOYENNE ± 200.0m

CHEMIN D'ACCÈS À L'AIRE No. 1 (PENTE 5%)

LIMITE DE DÉBOISEMENT

ZONE DE REVÉGÉTALISATION

CHEMIN D'ACCÈS À L'AIRE No. 2 (PENTE 10%)

GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

CHEMINS EXISTANTS

PUITS D'EAU POTABLE

INSTALLATIONS SEPTIQUES

AIRE No. 1 (DALLE DE BÉTON) ÉLÉVATION ±180.0m

CLÔTURE

SILOS D'ENTREPOSAGE PROPOSÉS

CLÔTURE

BÂTIMENT POUR EMPLOYÉS

AIRE No. 2 (GRAVIER) ÉLÉVATION ±180.0m

CHAMBRE ÉLECTRIQUE

COURS D'EAU EXISTANT

15.00 BANDE RIVERAINE

15.00 BANDE RIVERAINE

LIMITE DE PROPRIÉTÉ

BASSIN DE TRAITEMENT No. 1

BASSIN DE TRAITEMENT No. 2

ZONES DE REMBLAI POTENTIELLES (AIRES SUPPLÉMENTAIRES AU BESOIN)

PONCEAU 2 : 1200 mm Ø

CHEMIN D'ACCÈS AU QUAI (PENTE 10%)

GLISSIÈRES DE SÉCURITÉ

CHEMIN D'ACCÈS À LA TOUR DE CHUTE (PENTE 10%)

CONVOYEUR PROPOSÉ

TOUR DE CHUTE

ÉLÉVATION ±104.0m

PONCEAU 1 : 2000 mm Ø

CHEMIN D'ACCÈS TEMPORAIRE (PENTE ±15%)

ZONE DE REVÉGÉTALISATION

COURS D'EAU EXISTANT

CHEMIN D'ACCÈS TEMPORAIRE POUR CONSTRUCTION DU CONVOYEUR (PENTE 15%)

15.00 BANDE RIVERAINE

15.00 BANDE RIVERAINE

CLÔTURE

LIMITE DE DÉBOISEMENT

SILO DE TRANSFERT DE 7500 t

ÉLÉVATION ±36.0m

CHEMIN D'ACCÈS À LA TOUR DE TRANSFERT (PENTE 15%)

CLÔTURE

ZONE DE REVÉGÉTALISATION

PONCEAU 3 : 2200 mm Ø

PUISARD

PUISARD

AIRE DU QUAI ÉLÉVATION 5,6m

REGARD DE TRAITEMENT No. 2

NIVEAU D'EAU

PONCEAU 5 : 1000 mm Ø

PONCEAU 4 : 1400 mm Ø

QUAI PROPOSÉ

INSTALLATIONS SEPTIQUES

CHAMBRE ÉLECTRIQUE

NIVEAU D'EAU

RIVIÈRE SAGUENAY

RIVIÈRE SAGUENAY

COUPE DANS LE ROC (VERTICALE)

PLANTATION D'ARBRES

BORDURE PÉRIPHÉRIQUE

PAVAGE

2%

± 8.0m

2

1

1

3

TERRE VÉGÉTALE

FOSSÉ PÉRIPHÉRIQUE

COUPE
AIRE DU QUAI

POUR INFORMATION
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION (OU DE FABRICATION)
DATE: 2017-02-01

WSP
125, RUE RACINE E
CHICOUTIMI (SAGUENAY) (QUÉBEC) CANADA G7H 1R5
TÉL. : 1-418-698-4488 | TÉLÉC. : 1-418-698-6677 | WWW.WSPGROUP.COM

SCEAU :

CLIENT :

PORT DE SAGUENAY

RÉF. CLIENT :

PROJET :

TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

NOTE:

- LES COURBES DE NIVEAUX TOPOGRAPHIQUES TERRESTRES SONT GÉODÉSIQUES ET LES COURBES MARINES SONT MARÉGRAPHIQUES.
- SYSTÈME DE COORDONNÉES MTM NAD 83 (CSRS) ZONE 7

TOURBIÈRES FORESTIÈRES

HERBIERS INTERDIDAUX

BANDE RIVERAINE de 15m DU COURS D'EAU

AVERTISSEMENT : DROIT D'AUTEUR :
CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP CANADA INC. AUCUNE RÉVISION, REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP CANADA INC. L'ENTREPRENEUR DEVRA VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AUX PLANS ET FAIRE LOCALISER TOUS LES SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX.
L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

ÉMISSION - RÉVISION :

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION
01		2017-02-01	Pour Information

NO PROJET : 161-00532-00

DATE : 2017-02-01

ÉCHELLE ORIG NALE : 1 : 2500

SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 25 mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.

25 mm

CONÇU PAR : Stéphane Collard, tech. sr

DESSINÉ PAR : Stéphane Collard, tech. sr

VÉRIFIÉ PAR : Daniel Couture, ing.

DISCIPLINE : CIVIL

TITRE :

MILIEUX HUMIDE VUE EN PLAN

NUMÉRO DU FEUILLET : C-01

FEUILLET # : 1 DE 1

ÉMISSION : 2017-02-01

EN DATE DU :-

RV. 0

Iso A1-CIV, P:\2016\11\61-00532-00\ebTra\2_TECH\2-5_DAO_CAD\3_Civil\Dessins\2017-02-01 Milieux Humide\161-00532_(C-1)_Vue en plan-Proposé.dwg , 2017-02-08 15:42:47

N

LIMITE DE PROPRIÉTÉ

BASSIN VERSANT 4

BASSIN VERSANT 1

BASSIN VERSANT 2

BASSIN VERSANT 3

BASSIN VERSANT 5

BASSIN 6A

BASSIN 6B

SÉPARATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT. VOIR LA COUPE SCHÉMATIQUE

FOSSÉS ENGAZONNÉS AVEC PETITS SEUILS POUR RÉDUIRE LES VITESSES D'ÉCOULEMENT. TYPIQUE POUR TOUS LES FOSSÉS SUR L'ENSEMBLE DU PROJET.

BASSIN DE SÉDIMENTATION OU FOSSE DE CAPTATION

REGARD DE TRAITEMENT. QTRAITEMENT = 158 l/s

FOSSÉ AUTOUR DE L'AIRE DU QUAI (BANDE DE VÉGÉTATION AVEC OU SANS BIOFILTRATION)

REGARD DE TRAITEMENT. QTRAITEMENT = 134 l/s

BASSINS DE SÉDIMENTATION OU FOSSES DE CAPTATION

BASSIN DE RÉTENTION AVEC RETENUE PERMANENTE

PONCEAU 4 ø1400mm

PONCEAU 2 ø1200mm

PONCEAU 5 ø1000mm

BASSIN DE RÉTENTION AVEC RETENUE PERMANENTE

PONCEAU 1 ø2000mm

POUR LE SECTEUR LOCALISÉ AU BORD DE LA RIVIÈRE SAGUENAY, MISE EN PLACE DE BASSINS DE SÉDIMENTATION OU DÉVIATION DES FOSSÉS DANS DES ZONES BOISÉES

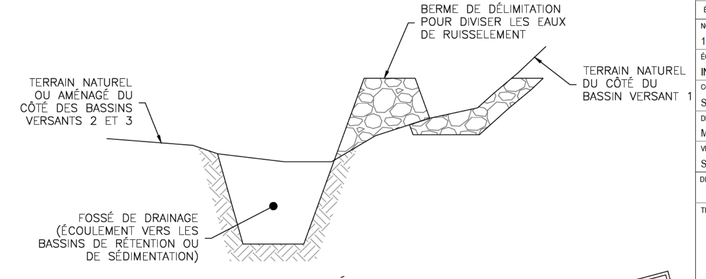
SÉPARATION DES EAUX DE RUISSELLEMENT. VOIR LA COUPE SCHÉMATIQUE

BASSINS DE SÉDIMENTATION OU FOSSES DE CAPTATION

TALUS ENGAZONNÉS AVEC PLANTATION D'ARBRES. TYPIQUE POUR TOUS LES TALUS SUR L'ENSEMBLE DU PROJET.

PONCEAU 3 ø2200mm

VUE EN PLAN
ÉCHELLE 1:4000



COUPE SCHÉMATIQUE DE SÉPARATION DE EAUX
AUCUNE ÉCHELLE

PRELIMINAIRE
CE DOCUMENT NE DOIT PAS ETRE UTILISE A DES FINS DE CONSTRUCTION (OU DE FABRICATION)
DATE: 2017-03-02

WSP
125, RUE RACINE E
CHICOUTIMI (SAGUENAY) (QUÉBEC) CANADA G7H 1R5
TÉL. : 1-418-698-4488 | TÉLÉC. : 1-418-698-6677 | WWW.WSPGROUP.COM

AVERTISSEMENT : DROIT D'AUTEUR :
CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP CANADA INC. AUCUNE RÉVISION, REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP CANADA INC. L'ENTREPRENEUR DEVRA VÉRIFIER TOUTES LES DIMENSIONS AUX PLANS ET FAIRE LOCALISER TOUS LES SERVICES D'UTILITÉS PUBLIQUES ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX.
L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

ÉMISSION - RÉVISION :

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION
A		2017-03-02	PRÉLIMINAIRE

NO PROJET : 161-00532-00	DATE : 2017-03-02
ÉCHELLE ORIGINALE : INDIQUÉE	SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 25 mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRAÇAGE.
CONÇU PAR : SOPHIE BOULIANNE ing.	25 mm
DESSINÉ PAR : MAXIME BOUCHER	
VÉRIFIÉ PAR : SOPHIE BOULIANNE ing.	

DISCIPLINE : **CIVIL**

TITRE :

SCÉNARIO DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

NUMÉRO DU FEUILLET : **C-01-A**

FEUILLET # : 1 DE 1

ÉMISSION : **PRÉLIMINAIRE** EN DATE DU : **2017-03-02**

RV. : --

ANNEXE 23

TABLEAUX 15-1 ET 15-2 RÉVISÉS

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1)

	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.	Fa ble	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 Érosion des herbiers intertidaux		Moyenne	Ponctuelle	Longue	Faible à 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 et 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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible à moyenne	Faible	Non importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement de l'apatite Présence de navires		M6, M7	Moyenne	Locale	Courte à longue	Faible	Moyen	Non importante
			Démantèlement	Préparation du terrain, circulation de la machinerie – Transport de matériel granulaire, ravitaillement et entretien de la machinerie – Risque de déversement accidentel, gestion des matières résiduelles– Entreposage, manutention et disposition		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 des 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 Risque d'érosion des herbiers intertidaux		Moyenne	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen	Non importante

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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 suscept ble 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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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'eau (terrestre) (suite)	√	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
	Qualité de l'eau (marin)	√	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	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Fa ble à moyenne	Faible	Non importante
			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								

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise à jour du tableau 15-1) (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	Fa ble	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	Fa ble	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	Fa ble	Locale	Longue	Élevée	Faible	Non importante

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu physique (mise en jour du tableau 15-1) (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	Fa ble	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								
	Ambiance lumineuse	√	Construction	Les effets environnementaux résiduels probables en phase de construction sont considérés comme non importants								
			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								

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2)

	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 Circulation de la machinerie et transport des matériaux granulaires Utilisation, entreposage et manutention des matières dangereuses	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.							
					Déboisement de 0,9 ha dans un peuplement forestier d'intérêt phytosociologique		Forte	Ponctuelle	Longue	Élevée	Forte	Importante
					Risque d'introduction et de propagation 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	Fa ble	Ponctuelle	Longue	Faible	Très faible	Non importante
				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
			Exploitation et entretien									
			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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2) (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	Remaniement des sols et sédiments 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, ainsi que le remaniement des sols et sédiments en zone intertidale 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 fa ble	Non importante
			Exploitation et entretien	Opération de chargement de l'apatite Présence du terminal maritime Circulation des courants	Risques de déversements accidentels d'apatite et d'hydrocarbures Modification potentielle de la dynamique sédimentaire suscept ble 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	Ponctuelle à locale	Courte à longue	Faible à élevée	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 v brofonçage 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	Fa ble 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 fa ble	Faible à moyen	Non importante

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2) (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 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 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								
	Poissons et leur habitat (espèces à statut)		Construction et exploitation	Mêmes activités que précédemment écrites	Mêmes effets potentiels que précédemment écrits	Mêmes mesures que précédemment écrites	Forte	Ponctuelle	Courte à longue	Faible	Moyen	Non important

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2) (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	√	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	Forte	Ponctuelle	Courte	Faible	Moyen	Non importante
			Exploitation et entretien	Présence de navires	Émission de bruit dans l'environnement sous-marin	EN4, FP1, FP2, FP3, FP4, F7	Forte	Ponctuelle	Moyenne	Faible	Moyen	Non importante
					Émission de bruit dans l'environnement sous-marin	L'APS 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 pour élaborer un plan d'action sur la menace que représente le bruit d'origine anthropique pour les bélugas dans le Saint-Laurent	Forte	Ponctuelle	Courte	Faible	Moyen	Non importante
					Risques de collision	La navigation dans les ports publics est encadrée par des règles qui dictent les manœuvres autorisées, incluant la vitesse	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Faible	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
					Espèces en péril : pioui de l'est (perte d'habitat)		Moyenne	Ponctuelle	Longue	Faible	Faible	Non importante
				Construction des infrastructures Circulation, ravitaillement et entretien de la machinerie	Dérangement et risques de collision	M1, M8, T3, AIR1, AIR2, AIR3	Fa ble	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	Fa ble	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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2) (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	Fa ble	Ponctuelle à locale	Moyenne	Élevée	Fa ble	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	Fa ble	Ponctuelle	Courte	Élevée	Fa ble	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

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2) (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	Fa ble	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	Fa ble	Ponctuelle	Longue	Élevée	Moyen (positif)	Non importante
	Faune terrestre et leur habitat (espèces en péril : 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								

Annexe 23. Synthèse des effets environnementaux sur le milieu biologique (mise à jour du tableau 15-2) (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 v bration) 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	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.									
			Démantèlement									

ANNEXE 30A

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE (PHASE I)

ADMINISTRATION PORTUAIRE DE SAGUENAY

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE – PHASE I

TERRAIN ET LOT D'EAU DESTINÉS À RECEVOIR LE TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

SAINTE-ROSE-DU-NORD (QUÉBEC)

DÉCEMBRE 2016

WSP

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE SITE – PHASE I

TERRAIN ET LOT D'EAU DESTINÉS À RECEVOIR LE TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

SAINTE-ROSE-DU-NORD (QUÉBEC)

Administration portuaire de Saguenay

Version finale

Projet nº : 151-05819-00
Date : Décembre 2016

WSP Canada Inc.
5355, boul. des Gradins
Québec (Québec) G1J1C8

Téléphone : +1 418-623-2254
Télécopieur : +1 418-624-1857
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

<Original signé par>

Fannie McMurray Pinard, ing. jr
Ingénieure junior
Nº OIQ : 5061242

RÉVISÉ PAR

Denis Lord, ing. M.Sc.
Directeur adjoint
Nº OIQ : 36812

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Révision	Denis Lord, ing. M.Sc.
Recherche et rédaction	Fannie McMurray Pinard, ing. jr
Visite de site	Dominic Gauthier, biologiste
Cartographie et géomatique	Chantale Landry
Édition	Stéphanie Hamel

Référence à citer :

WSP 2016. *Évaluation environnementale de site – phase I. Terrain et lot d'eau destinés à recevoir le terminal maritime en rive nord du Saguenay, Sainte-Rose-du-Nord (Québec).* Rapport produit pour Administration portuaire de Saguenay. 37 pages et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 MISE EN CONTEXTE 1

1.2 MANDAT ET OBJECTIFS 1

1.3 LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES 1

2 MÉTHODOLOGIE 3

2.1 REVUE DOCUMENTAIRE 3

2.2 VISITE DU SITE 4

2.3 ENTREVUES 5

3 REVUE DOCUMENTAIRE – LOTS TERRESTRES 7

3.1 LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES 7

3.2 TITRES DE PROPRIÉTÉ 7

3.3 PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES 8

3.4 CARTES TOPOGRAPHIQUES HISTORIQUES 8

3.5 DOSSIERS D'ASSURANCE-INCENDIE 10

3.5.1 DOCUMENTS D'OPTA INTELLIGENCE INFORMATIONNELLE 10

3.5.2 PLANS D'ASSURANCE-INCENDIE 10

3.6 MDDELCC 10

3.6.1 RÉPERTOIRE DES TERRAINS CONTAMINÉS 10

3.6.2 RÉPERTOIRE DES DÉPÔTS DE SOLS ET DE RÉSIDUS INDUSTRIELS 10

3.6.3 LISTE DES LES ET LET AUTORISÉS ET EXPLOITÉS 10

3.6.4 LISTE DES LEDCD AUTORISÉS ET EXPLOITÉS 11

TABLE DES MATIÈRES (suite)

3.6.5 REGISTRE DES INTERVENTIONS D'URGENCE-ENVIRONNEMENT 11
3.6.6 DOCUMENTS OBTENUS VIA UNE DEMANDE D'ACCÈS À L'INFORMATION 11

3.7 RBQ 11

3.7.1 TITULAIRES D'UN PERMIS D'UTILISATION POUR DES ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS À RISQUE ÉLEVÉ 11
3.7.2 REGISTRE DES SITES D'ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS 11

3.8 MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD 12

3.8.1 DOCUMENTS OBTENUS VIA UNE DEMANDE D'ACCÈS À L'INFORMATION 12

3.9 CPTAQ 12

3.10 INVENTAIRE DES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX 12

4 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS 13

4.1 TOPOGRAPHIE 13

4.2 GÉOLOGIE 13

4.3 HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE 13

4.3.1 HYDROLOGIE 13
4.3.2 HYDROGÉOLOGIE 13
4.3.3 OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE 13

4.4 OBSERVATIONS EXTÉRIEURES 13

4.4.1 OCCUPATION 14
4.4.2 NATURE, ÉTAT DES SOLS DE SURFACE ET VÉGÉTATION 14
4.4.3 PRÉSENCE DE REMBLAI ET/OU DE MATIÈRES RÉSIDUELLES ENFOUIES 14
4.4.4 TACHES ET SIGNES DE DÉVERSEMENT 14

TABLE DES MATIÈRES (suite)

4.4.5 TRANSBORDEMENT ET AIRES D'ENTREPOSAGE 14
4.4.6 ÉQUIPEMENT ET MACHINERIE 14
4.4.7 PUITS 14

4.5 RÉSERVOIRS DE PRODUITS PÉTROLIERS 14

4.6 PROPRIÉTÉS VOISINES 14

5 HISTORIQUE DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS 15

5.1 HISTORIQUE D'UTILISATION DU SITE À L'ÉTUDE 15

5.2 HISTORIQUE D'UTILISATION DES TERRAINS ADJACENTS 15

6 BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS 17

6.1 RISQUES RELIÉS AU TERRAIN À L'ÉTUDE 17

6.2 RISQUES RELIÉS AUX TERRAINS ADJACENTS 17

7 REVUE DOCUMENTAIRE – LOT D'EAU 19

7.1 LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES 19

7.2 PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES 19

7.3 CARTES TOPOGRAPHIQUES HISTORIQUES 19

7.4 MDDELCC 21

7.4.1 RÉPERTOIRE DES TERRAINS CONTAMINÉS 21
7.4.2 RÉPERTOIRE DES DÉPÔTS DE SOLS ET DE RÉSIDUS INDUSTRIELS 21
7.4.3 LISTE DES LES ET LET AUTORISÉS ET EXPLOITÉS 21
7.4.4 LISTE DES LEDCD AUTORISÉS ET EXPLOITÉS 21

TABLE DES MATIÈRES (suite)

7.4.5 REGISTRE DES INTERVENTIONS D'URGENCE-ENVIRONNEMENT 21

7.5 RBQ 21

7.5.1 TITULAIRES D'UN PERMIS D'UTILISATION POUR DES ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS À RISQUE ÉLEVÉ 22

7.5.2 REGISTRE DES SITES D'ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS 22

7.6 CPTAQ 22

7.7 INVENTAIRE DES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX 22

7.8 ÉTUDES ANTÉRIEURES 22

8 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS 25

8.1 TOPOGRAPHIE 25

8.2 GÉOLOGIE 25

8.3 OBSERVATIONS EXTÉRIEURES 25

8.4 PROPRIÉTÉS VOISINES 25

9 HISTORIQUE DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS 27

10 BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS 29

11 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 31

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 33

TABLEAUX

TABLEAU 1 DONNÉES GÉNÉRALES CONCERNANT LE SITE À L'ÉTUDE 7

TABLEAU 2 OBSERVATIONS TIRÉES DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES 9

TABLEAU 3 DONNÉES GÉNÉRALES CONCERNANT LE SITE À L'ÉTUDE 19

TABLEAU 4 OBSERVATIONS TIRÉES DES PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES 20

CARTE

CARTE 1 LOCALISATION ET LIMITES DU SITE À L'ÉTUDE. 37

ANNEXES

ANNEXE 1 LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'ÉES – PHASE I

ANNEXE 2 DOCUMENTS DU REGISTRE FONCIER

ANNEXE 3 PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES

ANNEXE 4 CORRESPONDANCE ÉCHANGÉE AVEC LE MDDELCC

ANNEXE 5 CORRESPONDANCE ÉCHANGÉE AVEC LA MUNICIPALITÉ

ANNEXE 6 REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

ANNEXE 7 EXTRAIT DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

L'Administration portuaire de Saguenay (Port de Saguenay) prévoit construire un terminal maritime en rive nord du Saguenay pour accommoder la compagnie Arianne Phosphate inc., qui a le projet d'exploiter un gisement de phosphate au lac Paul (projet Lac à Paul), au Saguenay. Le phosphate extrait de la mine sera acheminé vers une usine de traitement du minerai afin de produire un concentré d'apatite de haute qualité qui sera acheminé vers un terminal en eau profonde sur la rivière Saguenay.

Le Port de Saguenay désire donc procéder à la réalisation d'une évaluation environnementale de site (ÉES) – phase I afin de déterminer si le terrain réservé pour l'aménagement du terminal ainsi que le fond marin réservé pour la construction du quai comportent des risques de contamination. L'étude doit inclure la partie terrestre du site et une partie maritime puisque la construction empiètera sur les eaux du Saguenay. Ainsi, le site à l'étude est composé des lots terrestres 1A, 1B et 2 du cadastre du canton de Saint-Germain dans la circonscription foncière de Chicoutimi, de même qu'une section de lot d'eau faisant 400 m le long de la rive du Saguenay et sur une distance de 150 m dans le Saguenay.

1.2 MANDAT ET OBJECTIFS

WSP Canada Inc. (WSP) a été mandatée en novembre 2016 afin d'effectuer cette ÉES – phase I. L'objectif principal de l'ÉES – phase I est d'établir l'historique environnemental du site, c'est-à-dire identifier les risques potentiels et réels pour l'environnement associés aux activités passées et actuelles réalisées sur le site et dans le voisinage immédiat.

Les parties terrestre et aquatique du site à l'étude sont traitées en deux sections distinctes dans ce rapport. L'appellation «site à l'étude» définit indépendamment les lots terrestres ou le lot d'eau selon la section.

1.3 LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES

Le présent rapport a été préparé à la demande de l'Administration portuaire de Saguenay, dans le contexte déterminé par les termes spécifiques du mandat accordé à WSP. Aucune copie en tout ou en partie de ce rapport ne peut être réalisée par un tiers sans le consentement explicite de l'Administration portuaire de Saguenay.

Les informations contenues dans ce rapport sont soumises aux limites et conditions générales décrites à l'annexe 1.

2 MÉTHODOLOGIE

L'approche retenue par WSP pour la réalisation de l'ÉES – phase I s'inspire de la norme CSA Z768-01 (« Évaluation environnementale de site, Phase I ») publiée par l'Association canadienne de normalisation (ACNOR, 2002), ainsi que de la section 1.0 du Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003).

La démarche de l'ÉES – phase I comprend les trois principales étapes suivantes :

- une **revue documentaire** des informations historiques pertinentes au site à l'étude (plans, carte, lettres, rapports, etc.) obtenues auprès des organismes gouvernementaux et du propriétaire;
- une **visite du site** et de ses environs;
- des **entrevues** menées auprès de personnes ressources familières avec le site étudié ou connaissant certains aspects spécifiques au site.

Selon ce protocole, l'ÉES – phase I ne comporte ni forage, ni échantillonnage, ni analyse physicochimique, ces activités étant réalisées dans le contexte d'une caractérisation environnementale de site – phase II, le cas échéant.

2.1 REVUE DOCUMENTAIRE

L'historique d'utilisation du site à l'étude provient de la consultation des sources d'information énumérées ci-après.

Bibliothèque et Archives nationales du Québec (BAnQ)

- Plans d'assurance-incendie de l'Underwriters' Survey Bureau
- Cartes topographiques historiques

Google

- Images satellites

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)

- Répertoire des terrains contaminés
- Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels
- Liste des dépôts de matériaux secs et lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition (LEDCD) en exploitation
- Liste des lieux d'enfouissement sanitaire (LES) et lieux d'enfouissement technique (LET) autorisés et exploités
- Registre des interventions d'Urgence-Environnement, depuis le 1er avril 2008
- Système d'information hydrogéologique (SIH)

→ Demande d'accès à l'information

Régie du bâtiment du Québec (RBQ)

→ Registre des sites d'équipements pétroliers

→ Liste des titulaires d'un permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé

Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord

→ Demande d'accès à l'information

→ Zonage et usages associés

Commission de la protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ)

→ Carte du territoire agricole

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN)

→ Registre foncier

→ Carte géologique

→ Photographies aériennes de la Géomathèque

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF)

→ Carte des dépôts meubles

Ressources naturelles Canada (RNC)

→ Carte topographique de l'Atlas du Canada

Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT)

→ Inventaire des sites contaminés fédéraux

2.2 VISITE DU SITE

Une visite du site et de ses environs a été effectuée le 7 novembre 2016 par monsieur Dominic Gauthier, biologiste de WSP.

En plus de permettre la description du secteur, la visite visait l'identification sur place d'éventuels indices de contamination ainsi que des impacts significatifs sur sa qualité environnementale ayant pu être engendrés par les activités pratiquées sur le site et les terrains voisins.

Une visite de la partie maritime du site à l'étude a été effectuée en octobre 2015. Étant donné que l'accès à la rive et à la partie maritime était difficile lors de la visite de novembre 2016, les photographies tirées de la visite d'octobre 2015ont été utilisées afin de documenter visuellement cette partie du site.

Les photographies les plus pertinentes prises au cours de la visite sont insérées à l'annexe 6.

2.3 ENTREVUES

Il n'a pas été possible de joindre monsieur Charles-Antoine Larouche, actuel propriétaire des lots terrestres à l'étude, dans les délais prescrits pour la réalisation de cette étude. Étant donné que les lots à l'étude ne sont pas développés et que les recherches n'ont pas soulevé de questionnements pour lesquels il aurait été nécessaire d'obtenir des informations supplémentaires, il n'a pas été jugé nécessaire de mener cette entrevue afin d'émettre les conclusions de cette étude.

3 REVUE DOCUMENTAIRE – LOTS TERRESTRES

3.1 LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES

La carte 1 présente la localisation du site et les limites de propriété approximatives. Les données générales concernant le site à l'étude sont présentées au tableau 1.

Tableau 1 Données générales concernant le site à l'étude

	1A, 1B et 2 de la partie sud du rang E du cadastre du canton de Saint-Germain dans la circonscription foncière de Chicoutimi
COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES (NAD 83) :	Latitude : 48°24'13.93"N Longitude : 70°43'6.31"O
SUPERFICIE DU TERRAIN :	Approximativement 1 610 000 m^2
OCCUPATION ACTUELLE DU SITE :	Terrain boisé
PROPRIÉTAIRE DU TERRAIN :	Charles-Antoine Larouche
ZONAGE DU SITE :	45-AF
USAGES AUTORISÉS :	**Conservation** → CE : Conservation **Exploitation primaire** → A : Agriculture → AF : Agroforesterie et foresterie → AE : Activité extractive → P : Pêcherie **Industriels** → Ie : Équipement d'utilité publique et de transport **Récréationnels** → Ra : Récréation urbaine → Rb : Récréation à déploiement → Rc : Récréation et hébergement touristique → Rd : Récréation extensive
ZONAGE DES TERRAINS VOISINS :	Idem que site à l'étude
ZONES DE CONTRAINTES CONNUES :	Aucune

3.2 TITRES DE PROPRIÉTÉ

L'Index des immeubles du Registre foncier du Québec en ligne (MERN, 2016a) a été consulté le 9 novembre 2016 afin de retracer l'historique de possession des lots composant le site à l'étude.

L'Index des immeubles contient également de l'information relative au dépôt d'avis de contamination et d'avis de restriction d'utilisation, le cas échéant.

Le site à l'étude est composé des lots 1A, 1B et 2 de la partie sud du rang E du cadastre du Canton de Saint-Germain dans la circonscription foncière de Chicoutimi. Le propriétaire actuel de ces lots est monsieur Antoine Larouche (Charles-Antoine Larouche). Une hypothèque a été accordée à Arianne Phosphate Inc. pour les trois lots composant le site à l'étude en 2014. Les anciens propriétaires sont tous des particuliers. Aucun avis de contamination ou de restriction d'utilisation n'est inscrit au registre foncier pour ces lots.

La consultation des chaînes de titres, des actes de vente et des baux n'a pas permis d'identifier des activités pouvant représenter un risque significatif de contamination pour le site à l'étude.

Les documents obtenus lors de la consultation du Registre foncier sont joints à l'annexe 2.

3.3 PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES

La revue de quatre photographies aériennes et de deux images satellites Google Earth Pro a permis d'observer l'utilisation du site à l'étude et de son voisinage à des intervalles variant entre 4 et 15 ans depuis 1964. Les photographies aériennes ont été obtenues de la Géomathèque du MERN. Une image satellite Google Earth Pro de 2015 est reproduite à la figure 1, tandis que les photographies aériennes les plus pertinentes sont reproduites à l'annexe 3. Le tableau 2 résume les principaux éléments observés sur l'ensemble des photographies consultées.

L'analyse des photographies aériennes et des images satellites révèle que le site à l'étude et les terrains voisins sont demeurés boisés depuis au moins 1964. Quelques chemins forestiers et/ou sentiers de VTT ont été aménagés sur le site à l'étude et les terrains voisins au fil des années. Des coupes forestières ont également eu lieu sur le site à l'étude et les terrains voisins, soit entre 1996 et 2015.

3.4 CARTES TOPOGRAPHIQUES HISTORIQUES

Les cartes topographiques historiques, disponibles sur le site de Bibliothèque et Archives nationales du Québec, fournissent des informations générales concernant l'utilisation du territoire, notamment en ce qui concerne la configuration du réseau routier ainsi que la nature des activités pratiquées sur certaines propriétés. Une recherche en ligne a été effectuée le 10 novembre 2016. Cinq cartes couvraient le site à l'étude (1961, 1971, 1976, 1984 et 2000), mais aucune information d'intérêt au plan environnemental n'y était présentée.

Aucune activité pouvant constituer un risque pour le site (cimetière de véhicules hors d'usage, élimination des matières résiduelles, etc.) n'est répertoriée à proximité du site à l'étude sur la carte topographique la plus récente (RNC, 2016).

Tableau 2 Observations tirées des photographies aériennes

NUMÉRO DE RÉFÉRENCE (ÉCHELLE)	ANNÉE	OBSERVATIONS	
		SITE À L'ÉTUDE	TERRAINS VOISINS
Q64185-222 (1 : 15 840)	1964	→ Le site à l'étude est majoritairement boisé. → Des chemins forestiers ou des sentiers de VTT sont visibles sur le site à l'étude.	→ Les terrains voisins du site à l'étude sont tous boisés, à l'exception des terrains à l'ouest de ce dernier, qui sont occupés par la rivière Saguenay. → Des chemins forestiers ou des sentiers de VTT sont visibles sur ces terrains.
Q77391-221 (1 : 15 000)	1977	→ Aucun changement significatif.	→ Aucun changement significatif.
Q81830-143 (1 : 15 000)	1981	→ Aucun changement significatif.	→ Aucun changement significatif.
Q96215-130 (1 : 15 000)	1996	→ Un nouveau chemin forestier est visible sur le site à l'étude.	→ Un nouveau chemin forestier est visible au nord du site à l'étude.
Google Earth[1] (2005)	2005	→ Des coupes forestières ont eu lieu sur le site à l'étude.	→ Aucun changement significatif.
Google Earth (2015)	2015	→ D'autres secteurs sur la majorité du site à l'étude ont été soumis à des coupes forestières.	→ Des coupes forestières ont eu lieu sur les terrains voisins du site à l'étude.

[1] Non présentée à l'annexe 3. Les images satellites sont disponibles pour consultation sur le site internet Google Earth.

3.5 DOSSIERS D'ASSURANCE-INCENDIE

3.5.1 DOCUMENTS D'OPTA INTELLIGENCE INFORMATIONNELLE

Le groupe Opta Intelligence informationnelle détient des documents liés à l'assurance-incendie pour certaines propriétés bâties, comme des rapports d'inspection, des plans d'assurance-incendie et des plans du site produits par le Groupement technique des assureurs (GTA). Certaines informations d'intérêt peuvent être obtenues dans ces documents, par exemple des détails relatifs à l'occupation et à la construction du bâtiment, aux systèmes de chauffage, aux procédés et aux produits chimiques utilisés. La présence de chambres électriques, de transformateurs, de chaudières et de réservoirs de produits pétroliers peut aussi être documentée.

Puisqu'aucun bâtiment n'est présent sur le site à l'étude, aucune demande n'a été transmise au groupe Opta Intelligence informationnelle.

3.5.2 PLANS D'ASSURANCE-INCENDIE

Les plans d'assurance-incendie de l'Underwriters' Survey Bureau, disponibles sur le site de BAnQ, fournissent des informations précises sur l'utilisation du territoire, notamment en ce qui a trait à la configuration du réseau routier et à la nature des activités pratiquées sur certaines propriétés. Dans certains cas, ces plans montrent également les matériaux de construction des bâtiments ainsi que la localisation passée d'équipements de chauffage et de réservoirs souterrains et hors sol de produits pétroliers. Une recherche a été effectuée le 10 novembre 2016 et aucun plan ne couvrait le site à l'étude.

3.6 MDDELCC

Le MDDELCC détient des informations disponibles pour consultation publique dans des banques de données accessibles par Internet, alors que d'autres peuvent être obtenues à la suite d'une demande d'accès à l'information. Les principales données obtenues sont présentées aux sections suivantes.

3.6.1 RÉPERTOIRE DES TERRAINS CONTAMINÉS

Le Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucun terrain contaminé n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.6.2 RÉPERTOIRE DES DÉPÔTS DE SOLS ET DE RÉSIDUS INDUSTRIELS

Le Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels du MDDELCC a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucun dépôt de sols et de résidus industriels n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.6.3 LISTE DES LES ET LET AUTORISÉS ET EXPLOITÉS

D'après la liste des LES et LET autorisés et exploités du MDDELCC mise à jour en mars 2015, aucun LES ou LET n'est répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.6.4 LISTE DES LEDCD AUTORISÉS ET EXPLOITÉS

D'après la liste des LEDCD autorisés et exploités du MDDELCC mise à jour en mars 2015, aucun LEDCD n'est répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.6.5 REGISTRE DES INTERVENTIONS D'URGENCE-ENVIRONNEMENT

Le Registre des interventions d'Urgence-Environnement du MDDELCC a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucune intervention d'intérêt n'était alors répertoriée dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.6.6 DOCUMENTS OBTENUS VIA UNE DEMANDE D'ACCÈS À L'INFORMATION

Le 9 novembre 2016, une demande a été transmise à la Direction régionale du Saguenay Lac-Saint-Jean du MDDELCC afin d'obtenir tous les documents relatifs à l'environnement qu'elle posséderait pour le site à l'étude.

Le 21 novembre 2016, madame Nadia Savard, répondante régionale de l'accès aux documents, indiquait que le MDDELCC ne détenait aucun document concernant le site à l'étude.

La correspondance échangée avec le MDDELCC est présentée à l'annexe 4.

3.7 RBQ

La RBQ détient des informations concernant l'installation et la gestion des équipements pétroliers sous forme d'inventaires et de dossiers d'entreprises où sont regroupées des données concernant les installations pétrolières et leur opération. Une liste des propriétés pour lesquelles un dossier est disponible est accessible par Internet. Le cas échéant, les dossiers sont accessibles pour consultation à la suite d'une demande d'accès à l'information autorisée par le propriétaire du site à l'étude. Les principales données obtenues sont présentées aux sections suivantes.

3.7.1 TITULAIRES D'UN PERMIS D'UTILISATION POUR DES ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS À RISQUE ÉLEVÉ

La Liste des titulaires d'un permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé de la RBQ a été consultée en ligne le 10 novembre 2016. Aucune propriété détentrice d'équipements pétroliers à risque élevé n'était alors répertoriée dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.7.2 REGISTRE DES SITES D'ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS

Le Registre des sites d'équipements pétroliers de la RBQ a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucun site d'équipements pétroliers n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

3.8 MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD

3.8.1 DOCUMENTS OBTENUS VIA UNE DEMANDE D'ACCÈS À L'INFORMATION

Le 9 novembre 2016, une demande a été transmise à la Municipalité de Sainte-Rose-du-Nord afin d'obtenir tous les documents relatifs à l'environnement qu'elle posséderait pour le site à l'étude. Le 15 novembre 2016, monsieur Jean Gagnon, inspecteur en bâtiment, transmettait à WSP les documents suivants :

→ Zonage et grille des usages autorisés.

Aucun document à caractère environnemental concernant le site à l'étude n'a été transmis par la Municipalité. La correspondance échangée avec la Municipalité est présentée à l'annexe 5.

3.9 CPTAQ

Une vérification effectuée le 10 novembre 2016 auprès de la CPTAQ a permis de confirmer que le site à l'étude ne fait pas partie d'une zone agricole au sens de la Loi sur la protection du territoire agricole.

3.10 INVENTAIRE DES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX

L'Inventaire des sites contaminés fédéraux contient de l'information concernant plus de 22 000 sites contaminés sous la responsabilité des ministères, organismes et sociétés d'État. Cet inventaire inclut également les sites contaminés non fédéraux pour lesquels le gouvernement du Canada a accepté certaines ou l'ensemble des responsabilités financières.

Lors de la consultation en ligne de cet inventaire, le 10 novembre 2016, aucun site contaminé fédéral n'était répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

4 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS

4.1 TOPOGRAPHIE

La carte topographique de l'Atlas du Canada (RNC, 2016) montre que la région du site à l'étude est montagneuse. Le plus haut sommet présent sur le site à l'étude s'élève à environ 240 m d'altitude au-dessus du niveau moyen des mers. La topographie générale du secteur présente une pente abrupte vers le sud-ouest, en direction de la rivière Saguenay.

4.2 GÉOLOGIE

Le socle rocheux de la zone où s'inscrit le site fait partie de la province géologique de Grenville et est composé de gneiss granulitiques à enclaves et/ou dykes d'amphibolite (MERN, 2016b). Les dépôts meubles naturels, quant à eux, sont des sédiments composés de till d'une épaisseur variant entre 1 et 29 m, et des sédiments littoraux composés de silt sableux, sable et gravier stratifiés et généralement bien triés, d'une épaisseur variant entre 0,3 et 2 m (MRNF, 2011).

4.3 HYDROLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

4.3.1 HYDROLOGIE

Sur le terrain à l'étude, les eaux de surface s'infiltrent directement dans les sols ou en direction de ruisseaux passant sur le site à l'étude et s'écoulant en direction de la rivière Saguenay.

4.3.2 HYDROGÉOLOGIE

Selon la carte topographique et les observations réalisées lors de la visite, le gradient hydraulique du secteur serait modéré à important, avec une tendance vers le sud-ouest, en direction de la rivière Saguenay.

4.3.3 OUVRAGES DE CAPTAGE D'EAU SOUTERRAINE

Après consultation du SIH du MDDELCC, le 10 novembre 2016, aucun puits n'est répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

4.4 OBSERVATIONS EXTÉRIEURES

Une visite des aires accessibles des lots terrestres a été réalisée le 7 novembre 2016. Les lots terrestres ont été majoritairement visités à partir de chemins forestiers existants sur le site; quelques secteurs ont également été visités à pied.

4.4.1 OCCUPATION

Le site à l'étude n'est pas aménagé. Il s'agit d'une portion d'un terrain boisé laissé dans son état naturel, à l'exception de la présence de quelques chemins forestiers.

Une sélection de photographies prises au cours de la visite est insérée à l'annexe 6.

4.4.2 NATURE, ÉTAT DES SOLS DE SURFACE ET VÉGÉTATION

Le site à l'étude est majoritairement boisé; les sols de surface sont donc d'origine naturelle. Quelques chemins forestiers de gravier passent également sur le site à l'étude.

4.4.3 PRÉSENCE DE REMBLAI ET/OU DE MATIÈRES RÉSIDUELLES ENFOUIES

La présence de remblai n'a pas été constatée sur le site à l'étude lors de la visite.

4.4.4 TACHES ET SIGNES DE DÉVERSEMENT

Aucune tache ou signe de déversement n'a été observé lors de la visite.

4.4.5 TRANSBORDEMENT ET AIRES D'ENTREPOSAGE

Aucune aire de transbordement ou d'entreposage n'a été observée lors de la visite.

4.4.6 ÉQUIPEMENT ET MACHINERIE

Aucune équipement ou machinerie n'a été observé lors la visite.

4.4.7 PUITS

Aucun puits d'eau de consommation ou d'observation installé antérieurement n'a été observé lors de la visite.

4.5 RÉSERVOIRS DE PRODUITS PÉTROLIERS

Aucun réservoir de produits pétroliers n'a été observé lors de la visite.

4.6 PROPRIÉTÉS VOISINES

Les limites du site à l'étude ont été établies à partir des limites de lots. Aucune mesure directe n'a été prise pour délimiter précisément le terrain étudié. Les terrains voisins du site à l'étude sont tous des terrains boisés, à l'exception de la rivière Saguenay, présente au sud-ouest du site.

L'observation des propriétés adjacentes a été faite à partir du site à l'étude ou d'espaces publics voisins. Elle n'a pas permis de mettre en évidence de risque de contamination pour le site à l'étude.

5 HISTORIQUE DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS

Lors de l'ÉES – phase I, diverses informations ont été portées à l'attention de WSP et ont permis d'établir l'historique du site et des propriétés voisines.

5.1 HISTORIQUE D'UTILISATION DU SITE À L'ÉTUDE

- → Le site à l'étude était presque entièrement boisé en 1964, à l'exception de quelques chemins forestiers et sentiers de VTT.
- → Des chemins forestiers et/ou des sentiers de VTT supplémentaires ont été aménagés sur le site à l'étude entre 1964 et 2015.
- → Des coupes forestières ont eu lieu sur le site à l'étude entre 1996 et 2015.

5.2 HISTORIQUE D'UTILISATION DES TERRAINS ADJACENTS

- → Les terrains voisins au nord, au sud et à l'est du site à l'étude étaient presque entièrement boisés en 1964, à l'exception de quelques chemins forestiers et sentiers de VTT.
- → Les terrains voisins à l'ouest du site à l'étude sont occupés par la rivière Saguenay depuis l'origine.
- → Un chemin forestier supplémentaire a été aménagé sur les terrains au nord du site à l'étude entre 1981 et 1996.
- → Des coupes forestières ont eu lieu sur les terrains voisins au nord, au sud et à l'est du site entre 2005 et 2015.

6 BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS

6.1 RISQUES RELIÉS AU TERRAIN À L'ÉTUDE

Sous réserve des limites exposées dans ce rapport et à partir de la visite du site et des divers documents et dossiers consultés, aucun risque environnemental potentiel n'a été identifié pour le site à l'étude.

6.2 RISQUES RELIÉS AUX TERRAINS ADJACENTS

Sous réserve des limites exposées dans ce rapport et à partir des observations réalisées lors de la visite du site et des divers documents et dossiers consultés, aucun risque environnemental potentiel n'a été identifié en lien avec les propriétés voisines du site à l'étude.

7 REVUE DOCUMENTAIRE – LOT D'EAU

7.1 LOCALISATION ET DONNÉES GÉNÉRALES

La figure 1 présente la localisation du site et les limites de propriété approximatives. Les données générales concernant le site à l'étude sont présentées au tableau 3.

Tableau 3 Données générales concernant le site à l'étude

COORDONNÉES GÉOGRAPHIQUES (NAD 83) :	Latitude : 48°24'3.13"N	Longitude : 70°43'24.03"O
SUPERFICIE DU TERRAIN :	60 000 m^2	
OCCUPATION ACTUELLE DU SITE :	Rivière Saguenay	

7.2 PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES ET IMAGES SATELLITES

La revue de quatre photographies aériennes et de deux images satellites Google Earth Pro a permis d'observer l'utilisation du site à l'étude et de son voisinage à des intervalles variant entre 4 et 15 ans depuis 1964. Les photographies aériennes ont été obtenues de la Géomathèque du MERN. Une image satellite Google Earth Pro de 2015 est reproduite à la figure 1, tandis que les photographies aériennes les plus pertinentes sont reproduites à l'annexe 3. Le tableau 4 résume les principaux éléments observés sur l'ensemble des photographies consultées.

L'analyse des photographies aériennes et des images satellites révèle que le site à l'étude et les terrains à l'ouest de ce dernier sont occupés par une section de la rivière Saguenay et une section de la rive est de cette dernière depuis l'origine. Les terrains voisins à l'est du site sont demeurés boisés depuis l'origine. Quelques chemins forestiers et/ou sentiers de VTT ont été aménagés sur les terrains voisins au fil des années. Des coupes forestières ont également eu lieu sur ces terrains entre 1996 et 2015.

7.3 CARTES TOPOGRAPHIQUES HISTORIQUES

Les cartes topographiques historiques, disponibles sur le site de Bibliothèque et Archives nationales du Québec, fournissent des informations générales concernant l'utilisation du territoire, notamment en ce qui concerne la configuration du réseau routier ainsi que la nature des activités pratiquées sur certaines propriétés. Une recherche en ligne a été effectuée le 10 novembre 2016. Cinq cartes couvraient le site à l'étude (1961, 1971, 1976, 1984 et 2000), mais aucune information d'intérêt au plan environnemental n'y était présentée.

Aucune activité pouvant constituer un risque pour le site (cimetière de véhicules hors d'usage, élimination des matières résiduelles, etc.) n'est répertoriée à proximité du site à l'étude sur la carte topographique la plus récente (RNC, 2016).

Tableau 4 Observations tirées des photographies aériennes

NUMÉRO DE RÉFÉRENCE (ÉCHELLE)	ANNÉE	OBSERVATIONS	
		SITE À L'ÉTUDE	TERRAINS VOISINS
Q64185-222 (1 : 15 840)	1964	→ Le site à l'étude est occupé par une section de la rivière Saguenay et la rive est de celle-ci.	→ Les terrains à l'est du site sont des terrains boisés, alors que les terrains à l'ouest de ce dernier sont occupés par la rivière Saguenay.
Q77391-221 (1 : 15 000)	1977	→ Aucun changement significatif.	→ Des chemins forestiers sont visibles sur les terrains à l'est du site à l'étude.
Q81830-143 (1 : 15 000)	1981	→ Aucun changement significatif.	→ Aucun changement significatif.
Q96215-130 (1 : 15 000)	1996	→ Aucun changement significatif.	→ Aucun changement significatif.
Google Earth[2] (2005)	2005	→ Aucun changement significatif.	→ Des coupes forestières ont eu lieu sur les terrains à l'est du site à l'étude.
Google Earth (2015)	2015	→ Aucun changement significatif.	→ Des secteurs supplémentaires ont été soumis à des coupes forestières.

[2] Non présentée à l'annexe 3. Les images satellites sont disponibles pour consultation sur le site internet Google Earth.

7.4 MDDELCC

Le MDDELCC détient des informations disponibles pour consultation publique dans des banques de données accessibles par Internet, alors que d'autres peuvent être obtenues à la suite d'une demande d'accès à l'information. Les principales données obtenues sont présentées aux sections suivantes.

7.4.1 RÉPERTOIRE DES TERRAINS CONTAMINÉS

Le Répertoire des terrains contaminés du MDDELCC a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucun terrain contaminé n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

7.4.2 RÉPERTOIRE DES DÉPÔTS DE SOLS ET DE RÉSIDUS INDUSTRIELS

Le Répertoire des dépôts de sols et de résidus industriels du MDDELCC a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucun dépôt de sols et de résidus industriels n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

7.4.3 LISTE DES LES ET LET AUTORISÉS ET EXPLOITÉS

D'après la liste des LES et LET autorisés et exploités du MDDELCC mise à jour en mars 2015, aucun LES ou LET n'est répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

7.4.4 LISTE DES LEDCD AUTORISÉS ET EXPLOITÉS

D'après la liste des LEDCD autorisés et exploités du MDDELCC mise à jour en mars 2015, aucun LEDCD n'est répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

7.4.5 REGISTRE DES INTERVENTIONS D'URGENCE-ENVIRONNEMENT

Le Registre des interventions d'Urgence-Environnement du MDDELCC a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Quelques interventions concernant des cas de déversements dans la rivière Saguenay y étaient répertoriées. Plusieurs d'entre elles sont survenues dans la baie des Ha! Ha!, soit en aval du site. Parmi ces interventions, la plus près en amont du site est située à plus de 11 km du site à l'étude et est survenue en 2014. Il est donc peu probable que ces interventions aient pu engendrer la contamination des sédiments aquatiques du site à l'étude.

7.5 RBQ

La RBQ détient des informations concernant l'installation et la gestion des équipements pétroliers sous forme d'inventaires et de dossiers d'entreprises où sont regroupées des données concernant les installations pétrolières et leur opération. Une liste des propriétés pour lesquelles un dossier est disponible est accessible par Internet. Le cas échéant, les dossiers sont accessibles pour consultation à la suite d'une demande d'accès à l'information autorisée par le propriétaire du site à l'étude. Les principales données obtenues sont présentées aux sections suivantes.

7.5.1 TITULAIRES D'UN PERMIS D'UTILISATION POUR DES ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS À RISQUE ÉLEVÉ

La Liste des titulaires d'un permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé de la RBQ a été consultée en ligne le 10 novembre 2016. Aucune propriété détentrice d'équipements pétroliers à risque élevé n'était alors répertoriée dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

7.5.2 REGISTRE DES SITES D'ÉQUIPEMENTS PÉTROLIERS

Le Registre des sites d'équipements pétroliers de la RBQ a été consulté en ligne le 10 novembre 2016. Aucun site d'équipements pétroliers non listé à la section précédente n'était alors répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude.

7.6 CPTAQ

Une vérification effectuée le 10 novembre 2016 auprès de la CPTAQ a permis de confirmer que le site à l'étude ne fait pas partie d'une zone agricole au sens de la Loi sur la protection du territoire agricole.

7.7 INVENTAIRE DES SITES CONTAMINÉS FÉDÉRAUX

L'Inventaire des sites contaminés fédéraux contient de l'information concernant plus de 22 000 sites contaminés sous la responsabilité des ministères, organismes et sociétés d'État. Cet inventaire inclut également les sites contaminés non fédéraux pour lesquels le gouvernement du Canada a accepté certaines ou l'ensemble des responsabilités financières.

Lors de la consultation en ligne de cet inventaire, le 10 novembre 2016, aucun site contaminé fédéral n'était répertorié dans un rayon de 1 km du site à l'étude. Toutefois, plusieurs sites contaminés fédéraux étaient répertoriés en amont du site à l'étude, le long des rives de la rivière Saguenay, le plus près étant situé à plus de 7 km du site. Ce site est inscrit à l'inventaire des sites contaminés fédéraux depuis 2006. De plus, pour la majorité des sites, seuls les sols ont été touchés par la contamination. Pour trois sites, la contamination a également touché les sédiments, l'eau de surface et l'eau souterraine. Ces derniers sont toutefois situés à plus de 22 km en amont du site. Il est donc peu probable qu'une contamination ait migré vers le site à l'étude de façon significative pour l'affecter.

7.8 ÉTUDES ANTÉRIEURES

L'étude sectorielle n°1 (contexte géologique, géomorphologique et océanographique) du volume 3 de l'étude d'impact environnemental du terminal maritime en rive nord du Saguenay (WSP, 2016) a été consultée, avec l'assentiment de l'Administration portuaire de Saguenay, afin d'obtenir des informations spécifiques concernant le site à l'étude, notamment à propos de la composition et de la qualité des sédiments aquatiques présents sur le site. Le rapport mentionne qu'un échantillonnage de sédiments dans la rivière Saguenay a été effectué en octobre 2015. Trois échantillons de sédiments et un duplicata ont été prélevés. L'échantillon SB3 est situé à l'extrémité nord du site à l'étude, alors que les échantillons SB1 et SB4 sont situés à environ 250 m en aval du site à l'étude. Ayant été prélevés à l'aide d'une benne Van Veen, les échantillons sont représentatifs des sédiments jusqu'à environ 20 cm de profondeur.

Les échantillons ont été analysés pour les paramètres suivant : métaux lourds, dureté, phosphore total, mercure, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), carbone organique total (COT) et biphényles polychlorés (BPC). Les résultats des analyses ont été comparés aux critères génériques de qualité des sédiments pour l'eau saumâtre et salée (Environnement Canada et MDDELCC, 2008). Les résultats démontrent que quelques composés HAP et quelques métaux dépassent les concentrations d'effets rares et les concentrations seuils produisant un effet.

En comparant les résultats aux critères génériques pour les sols du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, seul l'échantillon SB1, prélevé à une profondeur de 37 m à environ 250 m en aval du site, présente des résultats en HAP légèrement supérieurs au critère A pour quelques composés. De plus, les trois échantillons (SB1, SB4 et SB3) présentent des concentrations en arsenic légèrement au-dessus du critère A (concentration de 7 à 9 mg/kg). Les résultats de tous les échantillons pour les autres paramètres analysés sont inférieurs au critère A.

Selon l'étude d'impact, la contamination des sédiments en HAP proviendrait des alumineries ayant été en opération dans les années 1960 et 1970. Étant donné l'hétérogénéité des résultats, ces derniers suggèrent que la contamination en HAP n'est pas constante dans les sédiments. Étant donné que des concentrations en HAP et en arsenic au-dessus du critère A ont été mesurées dans l'échantillon SB1, situé en aval du site à l'étude, et étant donné l'hétérogénéité probable de la dispersion de ces contaminants, il est possible que de telles concentrations se trouvent également sur le site à l'étude. De plus, un seul échantillon ponctuel a été prélevé directement sur le site à l'étude; il est donc difficile d'avoir une idée juste de la qualité générale des sédiments sur le site à l'étude. Considérant qu'aucune intervention n'est prévue sur ces sédiments lors de la construction du terminal, aucun impact n'est appréhendé dû à leur présence.

Un extrait des pages pertinentes de l'étude sectorielle consultée est présenté à l'annexe 7.

8 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS

8.1 TOPOGRAPHIE

Selon l'étude d'impact (WSP, 2016), la profondeur du fond de la rivière Saguenay comprise dans le site à l'étude est de 0 à environ 50 m.

8.2 GÉOLOGIE

Le socle rocheux de la zone où s'inscrit le site fait partie de la province géologique de Grenville et est composé de gneiss granulitiques à enclaves et/ou dykes d'amphibolite (MERN, 2016b). Les sédiments subaquatiques sont majoritairement composés de dépôts de glissement, de till et de sable et gravier (WSP, 2016).

8.3 OBSERVATIONS EXTÉRIEURES

Le site à l'étude est vacant et est constitué d'une portion de la rivière Saguenay et de sa rive. Aucune matière résiduelle, taches ou signes de déversement n'ont été observés lors de la visite.

Une sélection de photographies prises au cours de la visite est insérée à l'annexe 6.

8.4 PROPRIÉTÉS VOISINES

Les limites du site à l'étude ont été établies à partir d'un plan des infrastructures portuaires projetées fourni par le client. Aucune mesure directe n'a été prise pour délimiter précisément le terrain étudié. Le site à l'étude est bordé au nord, au sud et à l'ouest par la rivière Saguenay, alors que les terrains à l'est de ce dernier sont des terrains boisés.

L'observation des propriétés adjacentes a été faite à partir du site à l'étude ou d'espaces publics voisins. Elle n'a pas permis de mettre en évidence de risque de contamination pour le site à l'étude.

9 HISTORIQUE DU SITE À L'ÉTUDE ET DE SES ENVIRONS

Lors de l'ÉES – phase I, diverses informations ont été portées à l'attention de WSP et ont permis d'établir que le site et ses terrains voisins sont demeurés inexploités depuis l'origine.

10 BILAN DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS

Sous réserve des limites exposées dans ce rapport et à partir de la visite du site et des divers documents et dossiers consultés, un risque environnemental potentiel a été identifié pour le site à l'étude, soit la présence de sédiments contaminés légèrement au-dessus du critère A sur le fond de la rivière Saguenay et à environ 250 m en aval du site à l'étude. Étant donné que seulement trois échantillons ponctuels ont été prélevés dans le secteur, dont un seul directement sur le site, et considérant le peu d'information disponible concernant le site, il est difficile d'avoir une idée juste de la qualité générale des sédiments sur le site à l'étude. De plus, étant donné que des concentrations en HAP et en arsenic au-dessus du critère A ont été mesurées dans l'échantillon SB1, situé en aval du site à l'étude, et étant donné l'hétérogénéité probable de la dispersion de ces contaminants, il est possible que de telles concentrations se retrouvent également sur le site à l'étude et sur une grande superficie de la rivière Saguenay. Rappelons qu'aucune intervention n'est prévue sur ces sédiments lors de la construction du terminal. Ainsi, aucun impact n'est appréhendé dû à leur présence.

11 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

WSP a été mandatée par l'Administration portuaire de Saguenay (Port de Saguenay) pour procéder à la réalisation d'une ÉES – phase I afin de déterminer si le terrain réservé pour l'aménagement d'un terminal maritime devant accommoder la compagnie Arianne Phosphate inc. ainsi que le fond marin réservé pour la construction du quai comportent des risques de contamination. L'étude incluait la partie terrestre du site et une partie maritime. Ainsi, le site à l'étude est composé des lots terrestres 1A, 1B et 2 du cadastre du canton de Saint-Germain dans la circonscription foncière de Chicoutimi, de même qu'une section de lot d'eau faisant 400 m le long de la rive du Saguenay et sur une distance de 150 m dans le Saguenay. Ces deux parties ont été traitées comme deux sites indépendants dans ce rapport.

L'objectif de l'ÉES – phase I était d'identifier les risques réels ou potentiels de contamination pour le site à l'étude pouvant provenir d'activités passées ou actuelles réalisées sur le site même ou dans le voisinage immédiat.

Au cours de l'ÉES – phase I, diverses informations ont été portées à l'attention de WSP. Elles ont permis d'identifier un risque significatif de contamination pour la partie maritime du site à l'étude, soit la présence de sédiments contaminés légèrement au-dessus du critère A sur le fond de la rivière Saguenay et à environ 250 m en aval du site à l'étude. Étant donné que seuls trois échantillons ponctuels ont été prélevés dans le secteur, dont un seul directement sur le site, et vu le nombre restreint d'informations disponible concernant le site, il est difficile d'avoir une idée juste de la qualité générale des sédiments sur le site à l'étude. De plus, étant donné que des concentrations en HAP et en arsenic au-dessus du critère A ont été mesurées dans l'échantillon SB1, situé en aval du site à l'étude, et étant donné l'hétérogénéité probable de la dispersion de ces contaminants, il est possible que de telles concentrations se trouvent également sur le site à l'étude et sur une grande superficie de la rivière Saguenay. Rappelons qu'aucune intervention n'est prévue sur ces sédiments lors de la construction du terminal. Ainsi, aucun impact n'est appréhendé dû à leur présence.

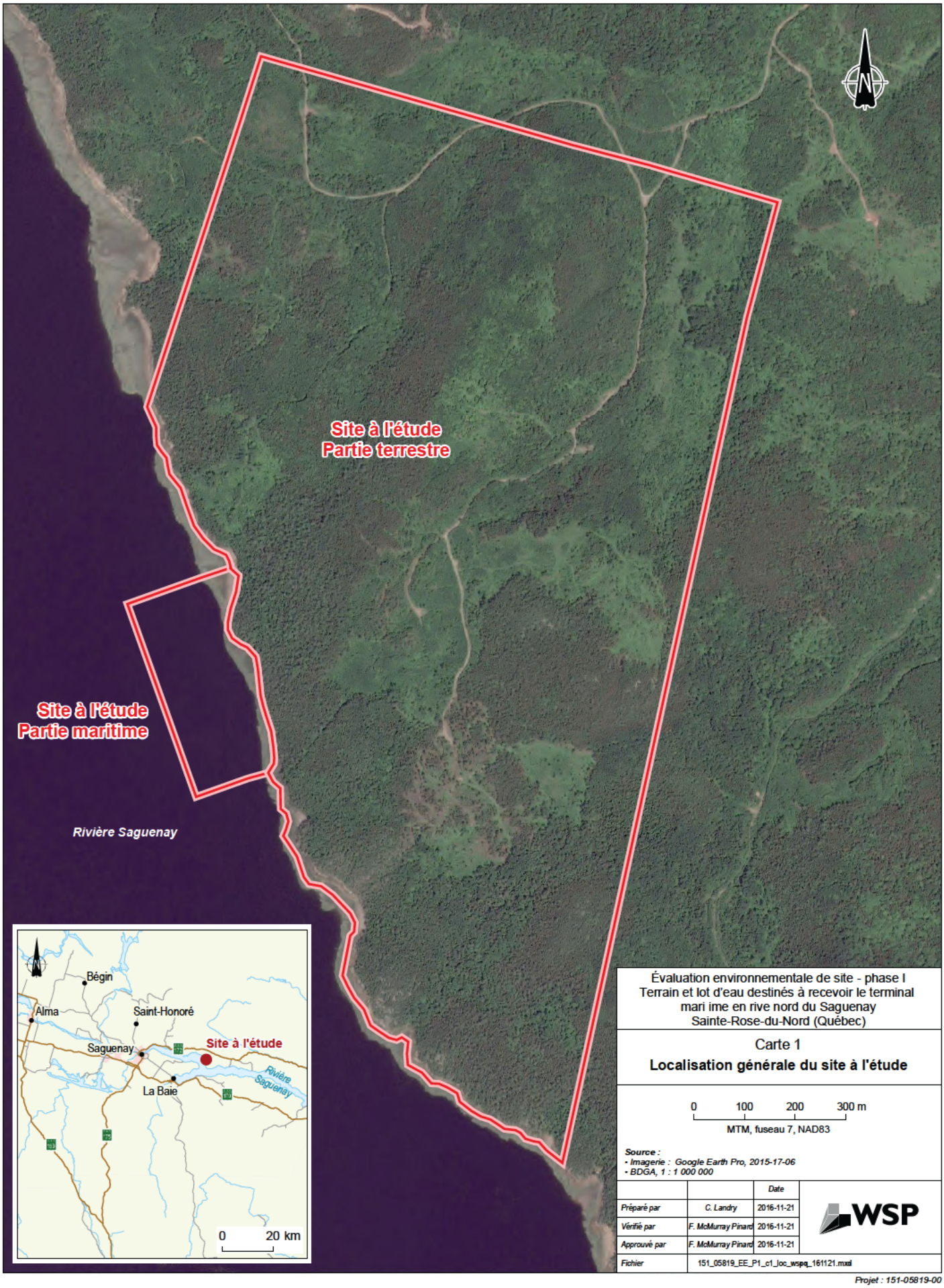
Aucun risque de contamination significatif n'a été identifié pour la partie terrestre du site à l'étude. Considérant les résultats précédents, aucune étude environnementale additionnelle n'est requise.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACNOR. 2002, confirmée en 2006. *Évaluation environnementale de site, phase I*. Norme CSA Z768-01. Association canadienne de normalisation. 24 p.
- BANQ. *Collection numérique de cartes et plans.* Consultée sur le site de Bibliothèque et Archives nationales du Québec au http://services.banq.qc.ca/sdx/cep/accueil.xsp?db=notice.
- CPTAQ. 2016. *Carte du territoire*. Site Internet de la Commission de protection du territoire agricole du Québec. Consulté le 10 novembre 2016 au http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=208&no_cache=1.
- GOOGLE. 2005 et 2015. Images satellites tirées de Google Earth Pro.
- MDDELCC. 2016a. *Répertoire des terrains contaminés*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques Consulté le 10 novembre 2016 au http://mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp.
- MDDELCC. 2016b. *Répertoire des dépôts de sol et de résidus industriels*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Consulté le 10 novembre 2016 au http://mddep.gouv.qc.ca/sol/residus_ind/recherche.asp.
- MDDELCC. 2016c. *Registre des interventions d'Urgence-Environnement*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Consulté le 10 novembre 2016 au http://mddep.gouv.qc.ca/ministere/urgence_environnement/index.asp.
- MDDELCC. 2016d. *Système d'information hydrogéologique (SIH)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Mis à jour le 15 janvier 2016. Consulté le 10 novembre 2016 au http://sih.mddep.gouv.qc.ca/index.html.
- MDDELCC. 2015a. *Liste des lieux d'enfouissement de débris de construction et démolition autorisés et exploités*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MDDELCC. 2015b. *Liste des lieux d'enfouissement sanitaire et lieux d'enfouissement technique autorisés et exploités*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.
- MENV. 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Ministère de l'Environnement du Québec. Service des lieux contaminés. 82 p. et annexes.
- MERN. *Photographies aériennes de La Géomathèque*. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.
- MERN. 2016a. *Registre foncier du Québec en ligne.* Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Consulté le 9 novembre 2016 au /www.registrefoncier.gouv.qc.ca

- MERN. 2016b. *Géologie détaillée du Québec*, échelle 1 : 50 000. Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles. Consultée le 10 novembre 2016 au http://sigeom.mrn.gouv.qc.ca/signet/classes/I1108_afchCarteIntr
- MRNF. 2011. Géologie des formations superficielles – La Baie, feuillet 022D07, échelle 1 : 50 000, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune.
- RBQ. 2016a. *Liste des titulaires de permis d'utilisation pour des équipements pétroliers à risque élevé*. Régie du bâtiment du Québec. Consultée le 10 novembre 2016 au https://www.rbq.gouv.qc.ca/services-en-ligne/se-renseigner-sur-les-equipements-petroliers/liste-des-titulaires-dun-permis-dutilisation.html.
- RBQ. 2016b. *Registre des sites d'équipements pétroliers*. Régie du bâtiment du Québec. Consulté le 10 novembre 2016 au https://www.rbq.gouv.qc.ca/services-en-ligne/se-renseigner-sur-les-equipements-petroliers/registre-des-sites-dequipements-petroliers.html.
- RNC. *L'Atlas du Canada – Toporama*. Site Internet de Ressources naturelles Canada. Consulté le 10 novembre 2016 au http://atlas.gc.ca/site/francais/toporama
- SCT. 2016. *Inventaire des sites contaminés fédéraux*. Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada. Consulté le 10 novembre 2016 au http://www.tbs-sct.gc.ca/fcsi-rscf/home-accueil-fra.aspx.
- WSP. 2016. Terminal maritime en rive nord du Saguenay. Contexte géologique, géomorphologique et océanographique. Rapport produit pour Administration portuaire du Saguenay. 57 p. et annexes.

CARTES



Évaluation environnementale de site - phase I
Terrain et lot d'eau destinés à recevoir le terminal mari ime en rive nord du Saguenay
Sainte-Rose-du-Nord (Québec)

Carte 1

Localisation générale du site à l'étude

0 100 200 300 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Source :
• Imagerie : Google Earth Pro, 2015-17-06
• BDGA, 1 : 1 000 000

		Date
Préparé par	*C. Landry*	*2016-11-21*
Vérifié par	*F. McMurray Pinard*	*2016-11-21*
Approuvé par	*F. McMurray Pinard*	*2016-11-21*
Fichier	*151_05819_EE_P1_c1_loc_wspq_161121.mxd*	

WSP

Projet : 151-05819-00

Annexe 1

LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'ÉES – PHASE I

La présente évaluation a été réalisée conformément à la norme canadienne CSA Z768-01 – Évaluation environnementale de site, phase I. Tout écart à cette norme est indiqué au rapport.

La présente évaluation, réalisée pour le compte du client, est confidentielle. Ainsi, l'utilisation de ce rapport par une tierce partie devra se faire avec l'accord écrit du client et de WSP. Ce rapport ainsi que toutes figures, illustrations ou données présentées dans ce rapport ne peuvent être reproduits, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de WSP.

L'étude des dossiers raisonnablement vérifiables inclut tous les dossiers fournis par le client ou offerts au public, pouvant être obtenus dans des délais raisonnables et moyennant des frais raisonnables.

La recherche de titre réalisée dans la présente vérification n'a pas de teneur légale et ne peut être utilisée que pour l'identification des propriétaires antérieurs de l'immeuble.

L'évaluation environnementale dresse un portrait de la propriété à un moment précis dans le temps. Les observations relevées lors de la visite de la propriété se limitent aux conditions existantes le jour où les représentants de WSP étaient présents sur les lieux. Les observations, les opinions émises et l'interprétation des informations sont relatives à la présence de signes de pollution réelle ou potentielle sur la propriété et ne s'avèrent pas une évaluation de la propriété en ce qui a trait aux aspects structuraux du bâtiment, géotechniques du site ou légaux.

WSP n'a aucun lien avec le client, ni aucun intérêt dans la propriété à l'étude.

La visite de la propriété a été réalisée de façon à assurer la santé et la sécurité de l'équipe de vérification de WSP. Toutes les pièces accessibles de façon sécuritaire ont été visitées.

Aucun ouvrage de finition, tels des murs et des plafonds, n'a été enlevé, endommagé ou détruit afin de permettre l'inspection visuelle derrière ceux-ci.

Aucune analyse ou aucun échantillonnage de sol, d'eau de surface, d'eau souterraine, d'air ou de matériaux de construction n'a été réalisé dans le contexte de la présente évaluation, à moins d'indication contraire.

L'identification de certaines substances comme les biphényles polychlorés (BPC), les matériaux contenant de l'amiante, le plomb, les substances appauvrissant la couche d'ozone et la mousse isolante d'urée formol, n'est basée que sur des indices visuels ou des documents trouvés lors de l'étude des dossiers. Elle n'est basée sur aucune analyse de laboratoire, à moins d'indication contraire.

Les terrains contigus et les structures qui s'y trouvent ont été observés depuis le terrain à l'étude ou par des moyens accessibles au public.

La présente évaluation environnementale de site – phase I ne s'applique pas aux systèmes d'audits de l'environnement et de gestion de l'environnement, qui font l'objet de normes CSA distinctes. Ce rapport ne traite pas de sélection ou de réalisation d'activités de mesurage, d'échantillonnage, d'analyse ou d'assainissement, ces activités pouvant s'insérer dans la phase II, à moins d'indication contraire dans le présent rapport.

Même si la présente évaluation environnementale de site – phase I a été réalisée conformément à la norme CSA, le travail réalisé comporte certaines limites. Les résultats et les conclusions concernant la pollution du terrain sont fondés uniquement sur la portée des observations et renseignements réunis pendant l'évaluation environnementale de site – phase I (extrait de la norme CSA Z768-01).

Annexe 2

DOCUMENTS DU REGISTRE FONCIER

Index des immeubles - Section informatisée

Index des immeubles

Circonscription foncière :	Chicoutimi	**Dates de mise à jour du Registre**	
Cadastre :	Canton de Saint-Germains	**Droits :**	2016-11-09 09:47
Lot :	1A Rang E Partie Sud	**Radiations :**	2016-10-18 09:39
Date d'établissement :			
Plan :	Liste des plans		
Concordance :			

Date de présentation	Numéro d'inscription	Nature de l'acte	Qualité	Nom des parties	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
	Voir section numérisée pour les inscriptions antérieures à 2002-06-25						
	L'entête informatisé de ce lot était erroné et non conforme aux documents officiels (plan et livre de renvoi). L'entête inexact se lisait auparavant ainsi « Lot 1A Rang Est partie Sud, Canton de Saint-Germains », alors qu'il doit plutôt se lire « Lot 1A Rang E Partie Sud, Canton de Saint-Germains ».						
2012-04-13	La mention a été ajoutée au registre informatisé à 15:41						
2014-01-08	20 497 413	Hypothèque	Créancier Constituant	Arianne Phosphate Inc Larouche, Charles-Antoine Lavoie, Esther	800 000,00 $	6 762 915	

Section référence - Index des immeubles - Section numérisée

Index des immeubles

Section référence : Chicoutimi - Canton de Saint-Germains - 1A - Rang E Partie Sud

Numéro d'inscription	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
Aucune entrée n'a été effectuée dans cette section à ce jour. Voir section numérisée.			

No La Rang E Partie Sud Index aux Immeubles du Canton St-Germain dans le Comté de Chicoutimi

soixante-quinze

Date de l'Enregistrement			Indication de l'Enregistrement				Nature de l'Acte	Noms du Vendeur, Donateur, Créancier, etc., etc.	Noms de l'Acquéreur, Donataire, Débiteur, etc., etc.	MONTANT DES CRÉANCES ET TERMES DE PAIEMENT	Transports Noms des Cessionnaires	Montants transportés		Radiations	
Année	Mois	Jour	No.	Reg.	Vol.	Page						$	cts.	Particles	Totales
1929	février	19	1952	B	3	174	Renvoi Testament	Dame Vitaline Larouche	François & Edmond Dallaire	1/2 de la misère comporte une déclaration décès					
1930	mars	4	54257	a-a	27	422	Déclaration	Percepteur du Revenu	Succ: Dame Vitaline Larouche	La 1/2 ind: de ce lot. Aucun droit à payer					
1940	fév.	1er	66703	"	47	259	Vente	François Edmond Dallaire	Léonard Larouche	Cet Vte $1100-00 $100-00 payées, bal: à termes. Il y a hypo.				Radie N.	23900
1951	juillet	6	104697	Chic.			Cession	Léonard Larouche	Marie Larouche	1/2 ind. de ce lot - sotte considération rem.					
1961	a	12	168530	"			Bail Testament	Marie Larouche	Alex Martineau	1/4 " " "					
"	"	"	2857	"			Testament	Adoption Roseau	Succ: Marie Larouche	" " " " aucun droit exigible					
1971	sept.	13	142699	"			Vente	Léonard Larouche & al (1)	Maurice Larouche & al (1)	Cette Vte $1000 00 payés.					
1976	déc.	14	308915				"	Maurice Larouche	Antonio Larouche	1/2 ind de ce lot Solde par termes					

Index aux immeubles
2000912737

Index des immeubles - Section informatisée

Index des immeubles

Circonscription foncière :	Chicoutimi	**Dates de mise à jour du Registre**	
Cadastre :	Canton de Saint-Germains	**Droits :**	2016-11-09 09:47
Lot :	1B Rang E Partie Sud	**Radiations :**	2016-10-18 09:39
Date d'établissement :			
Plan :	Liste des plans		
Concordance :			

Date de présentation	Numéro d'inscription	Nature de l'acte	Qualité	Nom des parties	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
	Voir section numérisée pour les inscriptions antérieures à 2002-06-25						
	L'entête informatisé de ce lot était erroné et non conforme aux documents officiels (plan et livre de renvoi). L'entête inexact se lisait auparavant ainsi « Lot 1B Rang Est partie Sud, Canton de Saint-Germains », alors qu'il doit plutôt se lire « Lot 1B Rang E Partie Sud, Canton de Saint-Germains ».						
2012-04-13	La mention a été ajoutée au registre informatisé à 15:42						
2014-01-08	20 497 413	Hypothèque	Créancier Constituant	Arianne Phosphate Inc Larouche, Charles-Antoine Lavoie, Esther	800 000,00 $	6 762 915	

Section référence - Index des immeubles - Section numérisée

Index des immeubles

Section référence : Chicoutimi - Canton de Saint-Germains - 1B - Rang E Partie Sud

Numéro d'inscription	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
Aucune entrée n'a été effectuée dans cette section à ce jour. Voir section numérisée.			

No. 1 B Rang E Partie Sud Index aux Immeubles du Canton St. Germain

dans le Comté de Chicoutimi

Date de l'Enregistrement			Indication de l'Enregistrement				Nature de l'Acte	Nom du Vendeur, Donateur, Créancier, etc., etc.	Nom de l'Acquéreur, Donataire, Débiteur, etc., etc.	MONTANT DES CRÉANCES ET TERMES DE PAIEMENT	Transports Noms des Cessionnaires	Montants transportés		Radiations	
Année	Mois	Jour	No.	Reg.	Vol.	Page						$	cts.	Partielles	Totales
1929	février	19	1982	B	3	674	Renonciation Testament	Dlle Vitaline Larouche	François & Edmond Dallaire						
1930	mars	4	54267	a-a	27	422	Déclaration	Receveur du Revenu	succ. Dlle Vitaline Larouche						
1940	fév.	1er	66803	"	47	257	Vente	François Edmond Dallaire	Léonard Larouche						
1951	juillet	6	104695	Chicoutimi			Cession	Léonard Larouche	Marie Larouche						
1961	"	12	166530	"			Ord. Patrimoniale	Marie Larouche	Alexi Martineau						
"	"	"	2857	"			Certificat	Receveur Revenu	Succ: Marie Larouche						
1971	sept.	13	242699	"			Vente	Léonard Larouche & al (1)	Marius Larouche & al (1)						
1976	déc.	14	308285				"	Marius Larouche	Ontario Larouche						
										1/2 de ce No. Compte une déclaration faite					
										Le 1/2 Ind. de ce No. aucun droit à payer					
										Dlle Succ. de la Testatrice Ind. de ce No. $1100.00 dont $100.00 payable à terme et $1000.00 payable				Radié M.	23900
										1/2 ind. de ce No. pour toute considération reçue					
										1/4 " de l'ind. de ce lot.					
										" " " aucun droit payable					
										Le No $1000.00 payés					
										1/2 ind. de ce No. Solde des termes					

Index aux immeubles
2000912738

Index des immeubles - Section informatisée

Index des immeubles

Circonscription foncière :	Chicoutimi	**Dates de mise à jour du Registre**	
Cadastre :	Canton de Saint-Germains	**Droits :**	2016-11-09 09:47
Lot :	2 Rang E Partie Sud	**Radiations :**	2016-10-18 09:39
Date d'établissement :			
Plan :	Liste des plans		
Concordance :			

Date de présentation	Numéro d'inscription	Nature de l'acte	Qualité	Nom des parties	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
	Voir section numérisée pour les inscriptions antérieures à 2002-06-25						
	L'entête informatisé de ce lot était erroné et non conforme aux documents officiels (plan et livre de renvoi). L'entête inexact se lisait auparavant ainsi « Lot 2 Rang Est partie Sud, Canton de Saint-Germains », alors qu'il doit plutôt se lire « Lot 2 Rang E Partie Sud, Canton de Saint-Germains ».						
2012-04-13	La mention a été ajoutée au registre informatisé à 15:43						
2014-01-08	20 497 413	Hypothèque	Créancier Constituant	Arianne Phosphate Inc Larouche, Charles-Antoine Lavoie, Esther	800 000,00 $	6 762 915	

Section référence - Index des immeubles - Section numérisée

Index des immeubles

Section référence : Chicoutimi - Canton de Saint-Germains - 2 - Rang E Partie Sud

Numéro d'inscription	Remarques	Avis d'adresse	Radiations
Aucune entrée n'a été effectuée dans cette section à ce jour. Voir section numérisée.			

No 2 Rang E Partie Sud **Index aux Immeubles du Canton St. Germain**

dans le Comté de Chicoutimi

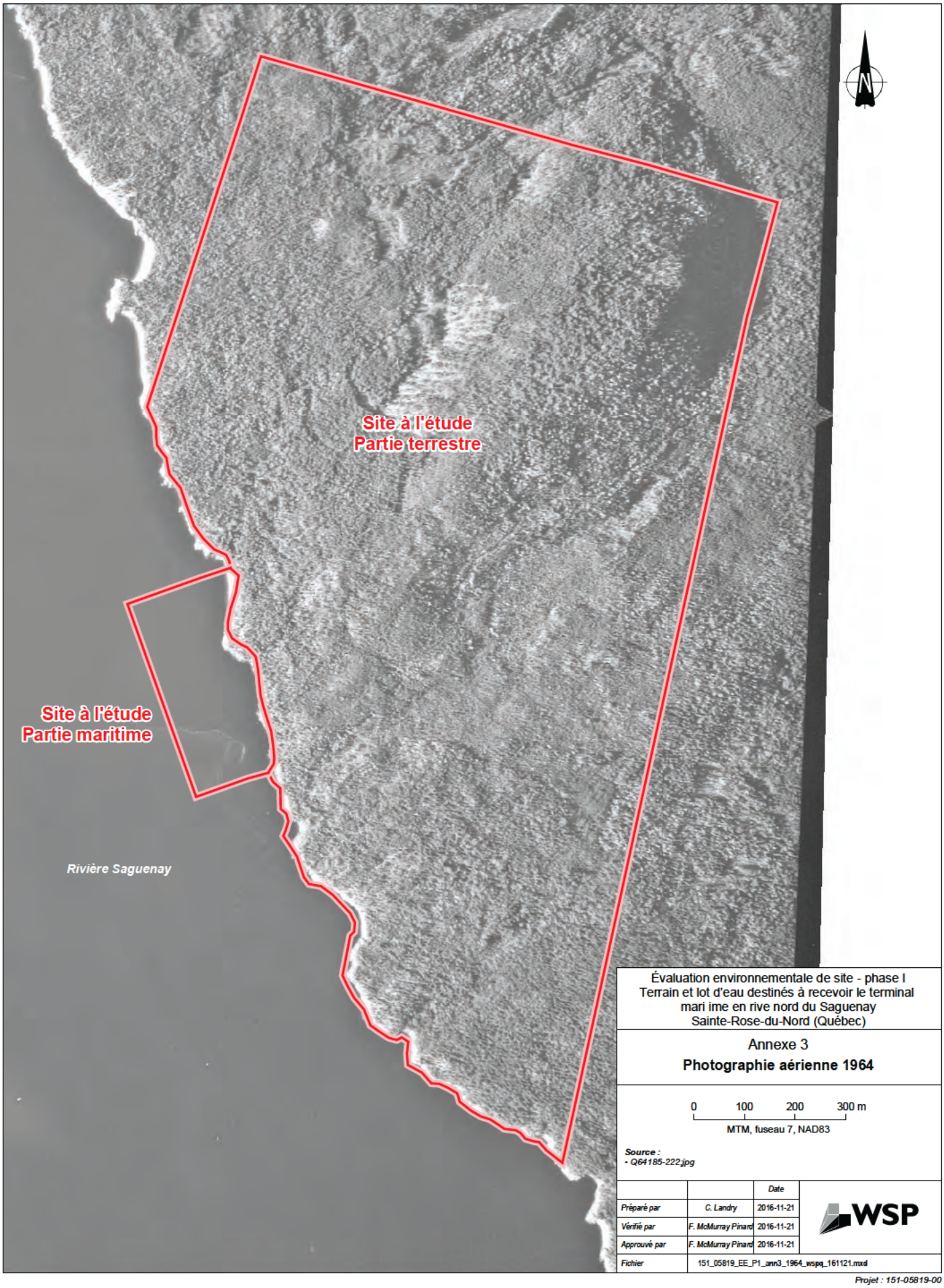
voir aussi 24-sept

Date de l'Enregistrement			Indication de l'Enregistrement				Nature de l'Acte	Nom du Vendeur, Donateur, Créancier, etc., etc.	Nom de l'Acquéreur, Donataire, Débiteur, etc., etc.	MONTANT DES CRÉANCES ET TERMES DE PAIEMENT	Transports Noms des Cessionnaires	Montants transportés		Radiations	
Année	Mois	Jour	No.	Reg.	Vol.	Page						$	cts.	Partielles	Totales
1929	janvier	19	1980	B	3	674	Abandonnement Testament	Dlle Vitaline Larouche	François & Edmond Dallaire	1/2 de ce lot. Compte pour déclaration faite.					
1930	mars	4	54257	A-a	27	422	Déclaration	Percepteur des Revenus	Succ. Dlle Vitaline Larouche	Le Tout: de ce no. Aucun droit à payer					
1940	fév.	1er	66703	"	47	251	Donation	Francois & Edmond Dallaire	Leonard Larouche	Plus tout de ce lot $2,000 $1100.00, $100.00 payables, tel. à termes - Il y a hypo.				Radiée 26	23900
1957	juillet	6	104695	Cé joint			Cession	Leonard Larouche	Marie Larouche	1/2 Ind. de ce No - celle considération reçue -					
1961	"	12	168530		"		Bail Testament	Marie Larouche	Alice Martineau	1/4 " " "					
"	"	"	2857		"		Certificat	Percepteur Revenu	Succ: Marie Larouche	" " " " aucun droit exigible -					
1971	Sept.	13	243699		"		Vente	Gerard Larouche & al (1)	Marius Larouche & al (1)	Ce No $40,000.00 payés.					
1976	dec.	14	308915				"	Marius Larouche	Evelyne Larouche	Ind. de ce No Solde par termes					

Index aux immeubles
2000912739

Annexe 3

PHOTOGRAPHIES AÉRIENNES



Évaluation environnementale de site - phase I
Terrain et lot d'eau destinés à recevoir le terminal mari ime en rive nord du Saguenay
Sainte-Rose-du-Nord (Québec)

Annexe 3

Photographie aérienne 1964

0 100 200 300 m

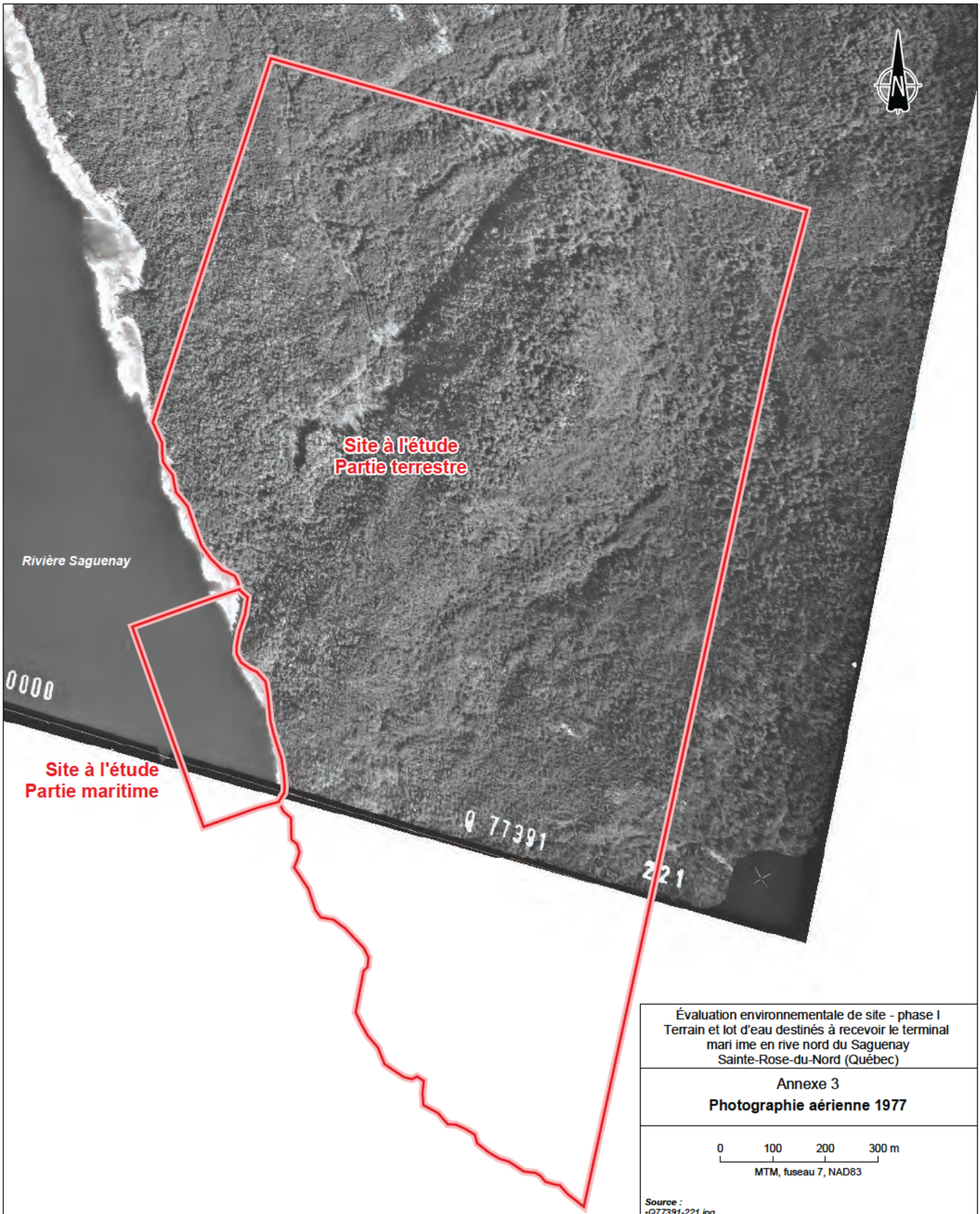
MTM, fuseau 7, NAD83

Source :
• Q64185-222.jpg

		Date
Préparé par	*C. Landry*	2016-11-21
Vérifié par	*F. McMurray Pinard*	2016-11-21
Approuvé par	*F. McMurray Pinard*	2016-11-21
Fichier	151_05819_EE_P1_ann3_1964_wspq_161121.mxd	

WSP

Projet : 151-05819-00



Évaluation environnementale de site - phase I
Terrain et lot d'eau destinés à recevoir le terminal mari ime en rive nord du Saguenay
Sainte-Rose-du-Nord (Québec)

Annexe 3

Photographie aérienne 1977

0 100 200 300 m

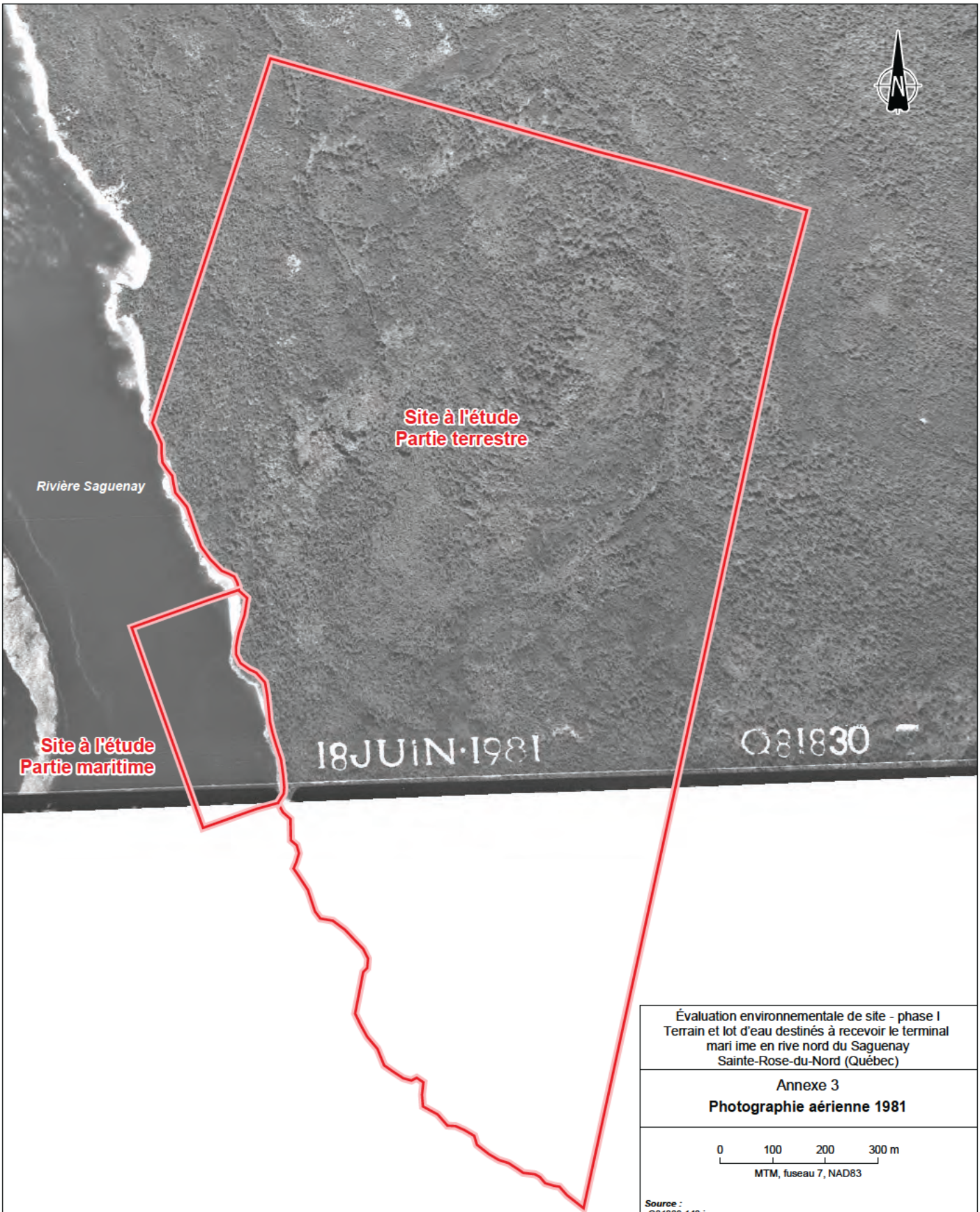
MTM, fuseau 7, NAD83

Source :
-Q77391-221.jpg

		Date
Préparé par	*C. Landry*	2016-11-21
Vérifié par	*F. McMurray Pinard*	2016-11-21
Approuvé par	*F. McMurray Pinard*	2016-11-21
Fichier	151_05819_EE_P1_ann3_1977_wspq_161121.mxd	

WSP

Projet : 151-05819-00



Évaluation environnementale de site - phase I
Terrain et lot d'eau destinés à recevoir le terminal mari ime en rive nord du Saguenay
Sainte-Rose-du-Nord (Québec)

Annexe 3

Photographie aérienne 1981

0 100 200 300 m

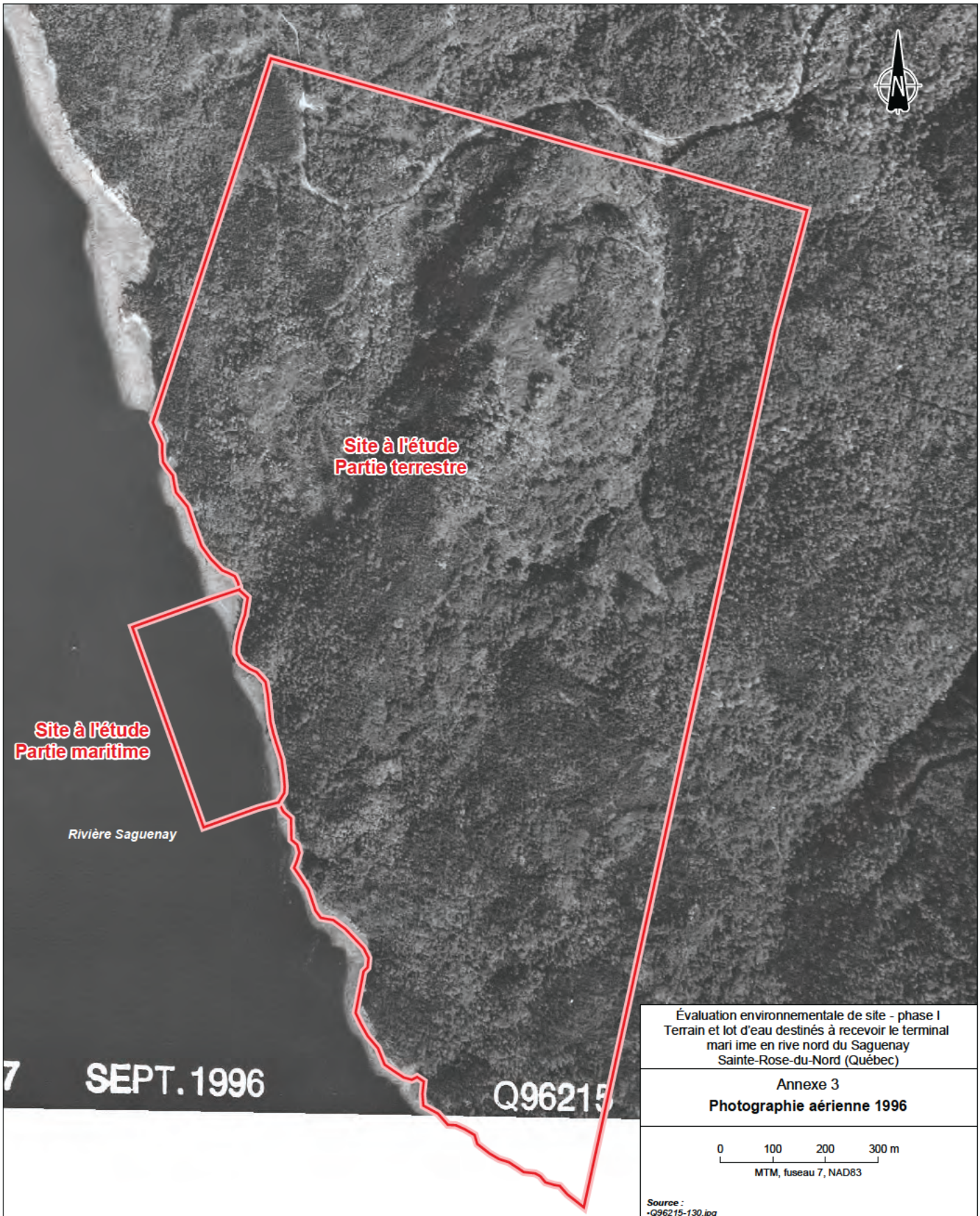
MTM, fuseau 7, NAD83

Source :
-Q81830-143.jpg

		Date
Préparé par	*C. Landry*	2016-11-21
Vérifié par	*F. McMurray Pinard*	2016-11-21
Approuvé par	*F. McMurray Pinard*	2016-11-21
Fichier	151_05819_EE_P1_ann3_1981_wspq_161121.mxd	

WSP

Projet : 151-05819-00



Évaluation environnementale de site - phase I
Terrain et lot d'eau destinés à recevoir le terminal mari ime en rive nord du Saguenay
Sainte-Rose-du-Nord (Québec)

Annexe 3

Photographie aérienne 1996

0 100 200 300 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Source :
-Q96215-130.jpg

		Date
Préparé par	C. Landry	2016-11-21
Vérifié par	F. McMurray Pinard	2016-11-21
Approuvé par	F. McMurray Pinard	2016-11-21
Fichier	151_05819_EE_P1_ann3_1996_wspq_161121.mxd	

WSP

Projet : 151-05819-00

Annexe 4

CORRESPONDANCE ÉCHANGÉE AVEC LE MDDELCC

Ministère
du Développement durable,
de l'Environnement
et de la Lutte contre les
changements climatiques
Québec

Direction régionale de l'analyse et de
l'expertise au Saguenay–Lac-Saint-Jean

Saguenay, le 21 novembre 2016

Madame Fannie McMurray-Pinard
WSP
5355, boulevard des Gradins
Québec (Québec) G2J 1C8

Objet : **Demande d'accès n° 200594480 - Lettre réponse**

Madame,

Nous donnons suite à votre demande d'accès du 9 novembre dernier, concernant un terrain situé en bordure de la rivière Saguenay à Sainte-Rose-du-Nord, et correspondant aux lots 1A, 1B et 2 du rang E, canton de Saint-Germains.

Après vérification, nous sommes informés que le Ministère ne détient aucun dossier permettant de répondre à votre demande.

Vous avez droit de recours de cette décision devant la Commission d'accès à l'information. Vous trouverez ci-annexée une note explicative concernant l'exercice de ce recours.

Si vous désirez plus de renseignements, vous pouvez vous adresser à la soussignée, au numéro 418 695-7883, poste 300.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

<Original signé par>

Nadia Savard
Répondante régionale
de l'accès aux documents

p. j.

3950, boul. Harvey (4e étage)
Jonquière (Québec) G7X 8L6
Téléphone : (418) 695-7883
Télécopieur : (418) 695-7897
Internet : www.mddelcc.gouv.qc.ca

Ce papier contient 20% de fibres recyclées après consommation

AVIS DE RECOURS

À la suite d'une décision rendue en vertu de la *Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels*.

Révision par la Commission d'accès à l'information

a) *Pouvoir* :

L'article 135 de la Loi prévoit qu'une personne dont la demande écrite a été refusée en tout ou en partie par le responsable de l'accès aux documents ou de la protection des renseignements personnels peut demander à la Commission d'accès à l'information de réviser cette décision. La demande de révision doit être faite par écrit; elle peut exposer brièvement les raisons pour lesquelles la décision devrait être révisée (art. 137).

L'adresse de la Commission d'accès à l'information est la suivante:

Québec	575, rue St-Amable Bureau 1.10 Québec (Québec) G1R 2G4	Tél.: 418 528-7741 Sans frais 1-888-528-7741	Télécopieur: 418 529-3102
Montréal	500, boul. René-Lévesque Ouest Bureau 18.200 Montréal (Québec) H2Z 1W7	Tél.: 514 873-4196 Sans frais 1-888-528-7741	Télécopieur: 514 844-6170

b) *Motifs* :

Les motifs relatifs à la révision peuvent porter sur la décision, sur le délai de traitement de la demande, sur le mode d'accès à un document ou à un renseignement, sur les frais exigibles ou sur l'application de l'article 9 (notes personnelles inscrites sur un document, esquisses, ébauches, brouillons, notes préparatoires ou autres documents de même nature qui ne sont pas considérés comme des documents d'un organisme public).

c) *Délais* :

Les demandes de révision doivent être adressées à la Commission d'accès à l'information dans les 30 jours suivant la date de la décision ou de l'expiration du délai accordé au responsable pour répondre à une demande (art. 135).

La Loi prévoit spécifiquement que la Commission d'accès à l'information peut, pour motif raisonnable, relever le requérant du défaut de respecter le délai de 30 jours (art. 135).

Annexe 5

CORRESPONDANCE ÉCHANGÉE AVEC LA MUNICIPALITÉ

McMurray-Pinard, Fannie

De: jean gagnon <inspecteur.municipal@ste-rosedunord.qc.ca>
Envoyé: 15 novembre 2016 08:25
À: McMurray-Pinard, Fannie
Objet: réponse courriel du 9 novembre 2016
Pièces jointes: zonage.pdf

Bonjour, Madame McMurray !

En réponse à votre demande d'information sur les lots 1A, 1B et 2 du cadastre de Saint-Germain, je joins la grille des spécifications ayant trait à ces lots ;

Non ces immeubles ne sont pas desservis par un réseau d'aqueduc ou d'égout ;

Aucun avis d'infraction de poursuites ou de contamination ni d'actions correctives ;

Aucun rapport de déversement ni de rejets ;

Ces terrains sont sous juridiction municipale aucun permis n'est délivré par la MRC ;

Aucune plainte en ce qui a trait à l'environnement ;

Aucun rapport de contamination ;

Aucun rapport d'études environnementales ou géotechniques.

Sincère salutation

Jean Gagnon ; inspecteur en bâtiment

CAHIER DES SPÉCIFICATIONS MUNICIPALITÉ DE SAINTE-ROSE-DU-NORD									
GROUPE ET CLASSE	Numéro de zone / Affectation dominante	41 AF	42 AF	43 AF	44 AF	45 AF	46 AF	47 AF	48 AF
HABITATION	Ha: Habitation unifamiliale isolée	N9	N9	N9	N9	N9	N9	N9	N9
	Hb: Habitation unifamiliale jumelée et bifamiliale isolée	N9	N9	N9	N9	N9	N9	N9	N9
	Hc: Habitation de trois à six logements maximum								
	Hd: Habitation de plus de six logements								
	He: Habitation dans un bâtiment à usages multiples								
	Hf: Habitation communautaire								
	Hg: Maison mobile et unimodulaire								
	Hh: Résidence de villégiature	N9	N9	N9	N9	N9	N9	N9	N9
COMMERCE DE DÉTAIL	Ca: Commerce et service associé à l'habitation								
	Cb: Vente au détail- produits divers								
	Cc: Vente au détail - produits de l'alimentation								
	Cd: Vente au détail - automobile et embarcation								
	Ce: Poste d'essence								
	Cf: Commerce de détail à contraintes								
	Cg: Restauration								
	Ch: Hébergement								
	Ci: Bar et boîte de nuit								
SERVICE	Sa: Service professionnel et d'affaires								
	Sb: Service domestique et de réparation								
	Sc: Service public et institutionnel								
	Sd: Service communautaire local								
	Se: Service communautaire régional								
INDUSTRIE ET COMMERCE DE GROS	Ia: Industrie manufacturière artisanale	N19	N19	N19	N19	N19	N19	N19	N19
	Ib: Commerce de gros et industrie à faible incidence	N10	N10	N10	N10	N10	N10	N10	N10
	Ic: Industrie d'incidence moyenne								
	Id: Commerce de gros et industrie à forte incidence								
	Ie: Équipement d'utilité publique et de transport	●	●	●	●	●	●	●	●
RÉCRÉATION	Ra: Récréation urbaine								
	Rb: Récréation à déploiement	●	●	●	●	●	●	●	●
	Rc: Récréation et hébergement touristique	●	●	●	●	●	●	●	●
	Rd: Récréation extensive	●	●	●	●	●	●	●	●
CONSERVATION	CE: Conservation	●	●	●	●	●	●	●	●
EXPLOITATION PRIMAIRE	A: Agriculture	N11	N11	N11	N11	N11	N11	N11	N11
	AF: Agroforesterie et foresterie	●	●	●	●	●	●	●	●
	AE: Activité extractive	●	●	●	●	●	●	●	●
	P: Pêcherie	●	●	●	●	●	●	●	●
USAGES SPÉCIFIQUEMENT PERMIS		N10	N10	N10	N10	N10	N10	N10	N10
USAGES SPÉCIFIQUEMENT INTERDITS		N12	N12	N12	N12		N12	N12	N12
NORMES D'IMPLANTATION Note 1A	Hauteur maximale (en mètres)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	Hauteur minimale (en mètres)	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Marge de recul avant (en mètres)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Marge de recul latérale (en mètres)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Somme des marges latérales (en mètres)	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
	Marge de recul arrière (en mètres)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Coefficient d'occupation du sol (C.O.S.)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
NORMES SPÉCIALES	Écran-tampon (sections 14.6, 19.4 et 19.6)	●	●	●	●	●	●	●	●
	Type d'entreposage A, B, C ou D (article 10.5)	C	C	C	C	C	C	C	C
DISPOSITIONS PARTICULIÈRES (chapitres 18 à 20 et autres articles) Note 1B	Route supérieure (8.4.3 à 8.4.5, 10.4.3, 12.7.2, 14.2.6, 18.2)	●	●						
	Site de déchets et résidus (sections 18.6 à 18.8)								
	Ouvrages collectifs de captage d'eau (section 18.11)								
	Zone à vocation dominante villégiature (section 19.2)								
	Site d'intérêt historique (section 19.4)								
	Site archéologique (section 19.5)								
	Site d'intérêt culturel (19.6)								
	Intérêt esthétique et/ou écologique (sections 19.7 et 19.8)	●	●						
	Cohabitation des usages en zone agricole (chap. 20)								
Usages conditionnels, PAE et PIIA	Usages conditionnels	●	●	●	●	●	●	●	●
	PAE et/ou PIIA								

5	**Usage résidentiel dans l'affectation agricole dévitalisée** Les usages résidentiels sont autorisés aux conditions suivantes : ▪ l'habitation de classe Ha ou Hb est une résidence unifamiliale isolée, une habitation bigénérationnelle ou une habitation bifamiliale isolée; ▪ l'habitation de classe Ha ou Hb est située en bordure d'un chemin public existant et entretenu à l'année; ▪ pour toute classe d'usage Ha ou Hb permis à la grille, une autorisation de la Commission de la protection des terres agricoles du Québec (CPTAQ) a été obtenue.
6	**Usages spécifiquement permis dans l'affectation Agricole dévitalisée** Les usages suivants sont spécifiquement autorisés à la condition d'avoir préalablement obtenu une autorisation de la Commission de la protection des terres agricoles du Québec (CPTAQ) : ▪ les usages spécifiquements permis qui sont énumérées à la notes 8 (N8); ▪ la villégiature; ▪ les fermettes sur des superficies suffisantes pour y pratiquer l'agriculture ou l'élevage; ▪ les économusés et autrs de nature semblable; ▪ les établissements de camping, bases de plein air et camp de vacances.
7	**Usage résidentiel dans l'affectation Agricole viable** Les usages résidentiels sont autorisés aux conditions suivantes : ▪ l'habitation est une résidence unifamiliale isolée ou une habitation bigénérationnelle; ▪ l'habitation est située en bordure d'un chemin public existant et entretenu à l'année; ▪ pour toute classe d'usage permis, une autorisation de la Commission de la protection des terres agricoles du Québec (CPTAQ) a été obtenue.
8	**Usages spécifiquement permis dans l'affectation Agricole viable** Les usages suivants sont spécifiquement autorisés à la condition d'avoir préalablement obtenu une autorisation de la Commission de la protection des terres agricoles du Québec (CPTAQ): ▪ les activités d'entreposage, de conditionnement, de transformation et de vente de produits agricoles lorsqu'elles sont effectuées sur sa ferme par un producteur, à l'égard des produits agricoles qui proviennent de son exploitation ou accessoirement de celles des autres producteurs; ▪ les usages industriels reliés à la première et deuxième transformation de produits agricoles; ▪ les activités ou accueils agrotouristiques, tels les gîtes touristiques, les fermes équestres, les visites à la ferme, la vente de produits agricoles et/ou agroalimentaires.
9	**Usage résidentiel dans l'affectation Agroforestière** Les usages appartenant aux classes correspondantes dans la grille sont autorisés aux conditions suivantes : ▪ dans la classe d'usage Hb, seules les habitations bifamiliales isolées sont autorisées; ▪ l'habitation de classe Ha ou Hb est située en bordure d'un chemin entretenu à l'année; ▪ pour toute demande relative à une habitation de classe Hh en zone AF, les conditions édictées aux alinéas 2 à 5 de l'article 19.2.3 ainsi que celle édictées à l'article 19.2.4 s'appliquent en faisant les adaptations nécessaires.

10	**Usages du groupe I spécifiquement permis dans l'affectation Agroforestière** Les usages industriels de 1ère et 2ième transformation sont autorisés à la condition d'être liés à l'exploitation des ressources naturelles. Sans être limitatif, sont de ce type les usages suivants : ▪ industrie liée à l'eau tel que l'embouteillage; ▪ industrie liée à la transformation des petits fruits, herbes, champignons (congélation, ensachage, etc.); ▪ industrie liée à la tourbe ou autre minerai ou à l'agriculture; ▪ industrie liée au bois (usine de sciage, rabotage, etc.). Les usages de 3ième transformation sont interdits. Nonobstant ce qui précède, les usages industriels non liés à l'exploitation des ressources naturelles sont autorisés à la condition de faire partie de l'un ou l'autre des groupes suivants : ▪ l'entreposage; ▪ la fabrication d'aliments; ▪ la fabrication et la réparation de matériel, pièces et équipements industriels de transport, de machinerie industrielle fixe ou mobile ou de tout autre type d'équipements de même nature. Dans tous les cas, l'entreposage extérieur d'un usage industriel autorisé est permis aux conditions suivantes : ▪ l'entreposage de type A est prohibé; ▪ les normes d'aménagement à la section 10.4 ainsi que les dispositions de l'article 10.4.3 s'appliquent sauf pour la localisation de l'aire d'entreposage, laquelle ne doit être localisée que dans la cour arrière. L'entreposage est interdit dans les cours latérales. De plus, les dispositions relatives à la Route 172, s'appliquent pour toutes les catégories de voies routières autres qu'une voie d'accès (collectrice, route locale, chemin carrossable pavé ou non pavé) sauf pour les chemins forestiers, s'il y a lieu.
11	**Usage agricole dans l'affectation Agroforestière ou Récréative** Les usages agricoles comme usage principal sont sujets à l'application des dispositions du chapitre 20. De plus, les activités agricoles à forte charge d'odeur sont interdites à l'intérieur du périmètre urbain.
12	**Usages spécifiquement interdits dans l'affectation Agroforestière** Les usages suivants sont spécifiquement interdits : ▪ dans la classe d'usages AF, les usages décrits à l'alinéa 9 (chenils, fourrières et élevages de chiens).
13	Les usages appartenant aux classes correspondantes dans la grille sont autorisés aux conditions suivantes : ▪ les dispositions de la section 19.2 s'appliquent en faisant les adaptations nécessaires lorsque l'implantation s'effectue sur un emplacement entre deux terrains déjà construits.
14	**Usage résidentiel dans l'affectation Récréative** Les usages résidentiels sont autorisés aux conditions suivantes : ▪ pour toute habitation appartenant à la classe d'usage Ha ou Hb, l'habitation doit être située en bordure d'un chemin public existant et entretenu à l'année; ▪ pour toute demande relative à une habitation de classe Hh en zone R, les conditions édictées aux alinéas 2 à 5 de l'article 19.2.3 ainsi que celle édictées à l'article 19.2.4 s'appliquent en faisant les adaptations nécessaires; ▪ les demandes concernant un usage appartenant à la classe Hh sont assujettis au dépôt d'un Plan d'aménagement d'ensemble (PAE) lorsque le projet comporte 3 résidences de villégiature ou plus.

15	**Usage récréotouristique** Les usages appartenant aux classes correspondantes dans la grille sont autorisés aux conditions suivantes : ▪ toute demande doit être soumise à un règlement de plan d'aménagement d'ensemble (PAE).
16	**Usages spécifiquement interdits dans l'affectation Récréative** Les usages suivants sont spécifiquement interdits : ▪ dans la classe d'usages AF, les usages décrits à l'alinéa 9 (chenils, fourrières et élevages de chiens); ▪ dans la classe d'usages Rb, les usages décrits aux alinéas 10. à 13.
17	**Usages spécifiquement permis dans l'affectation Conservation** Les usages suivants sont spécifiquement permis : ▪ tous les usages prévu par le gouvernement du Québec à l'égard du Parc national du Fjord-du-Saguenay. ▪ les usages appartenant à la classe Sd et Se peuvent être autorisés pourvu qu'ils soient liés et compatibles avec les activités déjà en place ou projetés.
18	**Usages spécifiquement permis dans l'affectation Agricole viable** Les usages suivants sont spécifiquement permis : ▪ les usages spécifiquement autorisés à la note 8 (N8) pour l'affectation Agricole viable; ▪ l'usage industrie artisanale uniquement relative à la construction de maison en gros bois d'œuvre le long de la Rue du Quai de ladite zone.
19	**Usages de la classe Ia (industrie artisanale) dans l'affectation Agroforestière** ▪ les usages autorisés de la classe Ia sont ceux édictés au règlement sur les usages conditionnels selon les normes et conditions qui y sont prescrites.
20	**Usages de la classe Hb dans le périmètre urbain secondaire** ▪ dans la classe d'usage Hb, seule l'habitation bifamiliale isolée est autorisée. L'habiation unifamiliale jumelée n'est pas autorisée.

10.4.3. Aire d'entreposage extérieur relative à un usage forestier ou agricole

Les aires d'entreposage liées à une activité appartenant aux usages inclus dans les classes "Agriculuture" et "Agroforesterie et foresterie" énoncé au chapitre 5 sont autorisés aux conditions suivantes :

- l'aire d'entreposage doit être localisée dans la cour arrière ou latérale;
- aucun entreposage ne doit être effectué à moins de deux mètres d'une ligne latérale ou d'une ligne arrière;
- l'aire d'entreposage doit être localisée à au moins 10 mètres d'un usage appartenant au groupe d'usage Habitation (H);
- l'aire d'entreposage doit être localisée à au moins 20 mètres d'un usage appartenant au groupe d'usage Récréation (R);
- dans le cas où un usage sensible est mitoyen au terrain où s'effectue l'entreposage, un écran protecteur doit être érigé tel que prescrit au chapitre 14;
- dans le cas où le terrain est adjacent à la Route 172, l'écran protecteur doit être aménagé selon les dispositions particulières pour certains usages industriels énoncés à la section 14.6 sur toute la partie adjacente à la Route.

10.5. TYPE D'ENTREPOSAGE EXTÉRIEUR À DES FINS COMMERCIALES OU INDUSTRIELLES AUTORISÉ

Le cahier des spécifications (annexe B), identifie par zone, le type d'entreposage autorisé selon le mécanisme prévu à l'article 6.2.6. Les lettres correspondent aux types suivants :

Type A

Ce premier type comprend l'entreposage de véhicules, pièces d'équipement, machinerie ou autres produits mis en démonstration pour fin de vente. Il est permis d'utiliser à cette fin jusqu'à 25% de la cour avant sans toutefois être en deçà de 3 mètres de toute ligne de rue. Les espaces réservés à l'entreposage ne doivent pas nuire à la circulation des véhicules sur le terrain et au fonctionnement de l'usage. Aucun produits manufacturés, matériaux ou pièces d'équipements entreposés à d'autres fins qu'à des fins de ventes commerciales au détail n'est autorisé pour ce type. L'entreposage à des fins industrielles est prohibé.

CHAPITRE X : ENTREPOSAGE EXTÉRIEUR

10. ENTREPOSAGE EXTÉRIEUR

10.1. CHAMP D'APPLICATION

Le présent chapitre s'applique à l'entreposage extérieur comme usage principal et comme usage complémentaire.

10.2. ENTREPOSAGE INTERDIT

Dans toutes les zones, aucun entreposage extérieur de nuisances dont des déchets, de la ferraille, des pneus, du papier, des ordures ménagères, des détritus et rebus, des substances nauséabondes, des amoncellements de pierre, brique ou béton n'est autorisé sur un emplacement. Toutefois, un commerce de gros de rebuts et de matériaux de récupération appartenant à la classe d'usage Id "Commerce de gros et industrie à forte incidence", peut entreposer exclusivement dans la cour arrière les matériaux provenant de son activité aux conditions spécifiées à l'article 18.6.5.

10.3. SUPERFICIE MAXIMALE

La superficie d'entreposage extérieur ne doit pas excéder 75 % la superficie totale du terrain.

10.4. AMÉNAGEMENT AU POURTOUR D'UN ESPACE D'ENTREPOSAGE EXTÉRIEUR

10.4.1. Délimitation

Tout espace d'entreposage extérieur doit être délimité par une clôture ou un écran végétal répondant aux conditions édictées pour les écrans protecteurs (écran-tampon) à la section 14.6.

Malgré ce qui précède, l'espace utilisé en cour avant pour un entreposage de type A peut être exempté de l'obligation d'ériger un écran protecteur.

10.4.2. Implantation

Dans le cas d'un terrain sans bâtiment principal, l'espace d'entreposage doit respecter les marges de recul prescrites au cahier des spécifications.

Pour être autorisés, les types d'entreposage extérieur A, B, C ou D, doivent être strictement liés à un usage commercial ou industriel. Leur implantation sur un terrain dont l'usage principal n'appartient pas au Groupe Commerce de détail (C) ou Industrie et commerce de gros (I) est interdit.

Annexe 6

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE

Photo 1 Chemin forestier observé sur le site à l'étude (partie terrestre)

Photo 2 Sentier de VTT observé sur le site à l'étude (partie terrestre)

Photo 3 Chemin forestier et boisé typique du site à l'étude (partie terrestre)

Photo 4 Boisé en bordure de la rivière Saguenay (partie terrestre)

Photo 5 Rive de la rivière Saguenay sur le site à l'étude, vue vers le nord (partie maritime)

Photo 6 Lot d'eau à l'étude sur la rivière Saguenay, vue vers le sud (partie maritime)

Photo 7 Rive de la rivière Saguenay sur le site à l'étude, vue vers le nord-est (partie maritime)

Photo 8 Rive de la rivière Saguenay sur le site à l'étude, vue vers l'est (partie maritime)

Annexe 7

EXTRAIT DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

- Aluminium (23 000);
- Béryllium (0,82);
- Calcium (15 000);
- Fer (30 000);
- Magnésium (10 000);
- Sodium (850);
- Carbone organique total (1,3 %).

4.2.2 RÉSULTATS

L'ensemble des paramètres analysés présente des valeurs inférieures au plus contraignant des seuils auxquels ils ont été comparés (CSE et CEP). 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.

Le tableau des résultats d'analyses en laboratoire est présenté à l'annexe A.

4.3 QUALITÉ DES SÉDIMENTS EN MILIEU MARIN

4.3.1 MÉTHODOLOGIE

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 l'aide de la caméra sous-marine 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 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 identifié 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 au Cahier 5 d'*Échantillonnage des sols* du Centre d'Expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ, 2010), a été appliquée entre chacune des stations. Les quantités d'Alconox disponibles n'étant pas suffisantes, il a été convenu d'effectuer l'étape 1 de la procédure simplement avec l'eau et la brosse. 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 à un laboratoire de Saguenay pour l'analyse des paramètres suivants :

- Granulométrie/sédimentologie;
- Métaux lourds (scan 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 totale;
- Phosphore total;
- Mercure;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP);
- Carbone organique total (COT);
- Biphényles polychlorés (BPC) congénères.

Ce laboratoire est accrédité par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et possède son système de contrôle de la qualité.

Tableau 1. Caractéristiques des stations d'échantillonnage des sédiments dans la rivière Saguenay

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 %
Nbre 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 celui observé lors de l'échantillonnage du benthos.

4.3.2 RÉSULTATS

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 2.

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 %.

Tableau 2 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	0,89	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	1000	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
Etain	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							-
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							

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 concentration d'effets rares. 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, quelques HAP dépassent les concentrations d'effets rares. 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 présente un fort caractère hydrophobe et tend 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 observées dans les sédiments du fjord 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 fjord dans les années 1960 et 1970 par des sédiments moins contaminés. Les résultats d'analyse des échantillons prélevés suggèrent que la contamination des sédiments par les HAP n'est pas constante dans la zone d'étude et que certains secteurs seraient plus contaminés que d'autres.

ANNEXE 50A

CERTIFICATS D'ANALYSE (ÉCHANTILLONNAGE DE L'EAU 2014)

Votre # du projet: 131-25023-00
Votre # Bordereau: E-894267

Attention:Julie Simard

WSP CANADA Inc. QUEBEC
QUEBEC
5355, boulevard des Gradins
Québec, PQ
CANADA G2J 1C8

Date du rapport: 2014/05/30
Rapport: R1871433
Version: 1

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER MAXXAM: B428537
Reçu: 2014/05/23, 15:00

Matrice: EAU DE SURFACE
Nombre d'échantillons reçus: 7

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5)***	7	N/A	2014/05/26	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Anions*	7	N/A	2014/05/27	QUE SOP-00141	MA. 300-Ions 1.3
Cyanures totaux*	3	2014/05/26	2014/05/28	QUE SOP-00143	MA. 300 - CN 1.2
Fluorures*	3	N/A	2014/05/26	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Matières en suspension*	5	2014/05/27	2014/05/27	QUE SOP-00111	SM 2540 D
Matières en suspension*	2	2014/05/28	2014/05/28	QUE SOP-00111	SM 2540 D
Métaux extractibles totaux par ICP*	6	2014/05/26	2014/05/27	QUE SOP-00132	MA. 200 - Mét. 1.2
Métaux extractibles totaux par ICP*	1	2014/05/29	2014/05/29	QUE SOP-00132	MA. 200 - Mét. 1.2
Azote ammoniacal*	7	N/A	2014/05/26	QUE SOP-00126	USGS I-2522-90
Ortho Phosphate*	3	N/A	2014/05/23	QUE SOP-00121	MA.303 - P 1.1
Sulfures (exprimés en S2-)*	3	2014/05/27	2014/05/27	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Azote total KJELDAHL (TKN)*	3	2014/05/23	2014/05/26	QUE SOP-00128	USGS I-2522-90
Carbone organique total (1, 2)*	7	N/A	2014/05/28	STL SOP-00243	SM 5310B
Turbidité*	7	N/A	2014/05/23	QUE SOP-00118	MA.103-TUR. 1.0

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam -Ville St. Laurent
(2) Le COT présent dans l'échantillon réfère au carbone organique total non volatil.

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDEFP.
*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDEFP.

clé de cryptage <Original signé par> Martine Bergeron
30 May 2014 15:06:09 -04:00

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Martine Bergeron, Chargée de projets
Email: MBergeron@maxxam.ca
Phone# (418)658-5784 Ext:245

==========

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594
Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Y44648		Y44648		Y44679	Y44686	Y44687		
Date d'échantillonnage		2014/05/22 15:00		2014/05/22 15:00		2014/05/22 14:50	2014/05/22 14:40	2014/05/23 07:35		
# Bordereau		E-894267		E-894267		E-894267	E-894267	E-894267		
	UNITÉS	MB-1	Lot CQ	MB-1 RÉPÉTÉ	Lot CQ	MB-2	M-B-3	MM-1	LDR	Lot CQ
MÉTAUX										
Aluminium (Al)	mg/L	0.30	1310243	0.35	1312080	0.31	0.30	0.05	0.04	1310243
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.02	1310243	<0.02	1312080	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	1310243
Argent (Ag)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Arsenic (As)	mg/L	<0.05	1310243	<0.05	1312080	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	1310243
Baryum (Ba)	mg/L	<0.02	1310243	<0.02	1312080	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	1310243
Béryllium (Be)	mg/L	<0.002	1310243	<0.002	1312080	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	1310243
Bore (B)	mg/L	0.07	1310243	0.07	1312080	<0.05	<0.05	3.3	0.05	1310243
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Calcium (Ca)	mg/L	9.8	1310243	11	1312080	7.9	5.9	350	0.5	1310243
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Cobalt (Co)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.009	1310243	<0.009	1312080	<0.009	<0.009	<0.009	0.009	1310243
Dureté totale (CaCO3)	mg/L	100	1310243	110	1312080	77	47	5300	1	1310243
Etain (Sn)	mg/L	<0.05	1310243	<0.05	1312080	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	1310243
Fer (Fe)	mg/L	0.4	1310243	0.4	1312080	0.4	0.4	<0.1	0.1	1310243
Magnésium (Mg)	mg/L	20	1310243	21	1312080	14	7.8	1100	0.5	1310243
Manganèse (Mn)	mg/L	0.02	1310243	0.02	1312080	0.02	0.02	<0.01	0.01	1310243
Mercure (Hg)	mg/L	<0.0001	1310243	<0.0001	1312080	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0001	1310243
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Nickel (Ni)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Phosphore total	mg/L	0.01	1310243	0.02	1312080	0.02	0.02	0.06	0.01	1310243
Plomb (Pb)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Potassium (K)	mg/L	6.1	1310243	6.3	1312080	4.4	2.5	360	0.5	1310243
Sélénium (Se)	mg/L	<0.05	1310243	<0.05	1312080	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	1310243
Sodium (Na)	mg/L	150	1310243	160	1312080	110	55	7600	0.5	1310243
Titane (Ti)	mg/L	<0.05	1310243	<0.05	1312080	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	1310243
Uranium (U)	mg/L	<0.02	1310243	<0.02	1312080	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	1310243
Vanadium (V)	mg/L	<0.01	1310243	<0.01	1312080	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	1310243
Zinc (Zn)	mg/L	<0.02	1310243	<0.02	1312080	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	1310243

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Y44689	Y44800	Y44800		Y44801		
Date d'échantillonnage		2014/05/23 07:40	2014/05/23 07:45	2014/05/23 07:45		2014/05/22		
# Bordereau		E-894267	E-894267	E-894267		E-894267		
	UNITÉS	MM-2	MM-3	MM-3 Dup. de Lab.	Lot CQ	BLANC TRANSPORT	LDR	Lot CQ
MÉTAUX								
Aluminium (Al)	mg/L	0.32	0.35	0.38	1310243	<0.04	0.04	1310243
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	1310243	<0.02	0.02	1310243
Argent (Ag)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Arsenic (As)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	1310243	<0.05	0.05	1310243
Baryum (Ba)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	1310243	<0.02	0.02	1310243
Béryllium (Be)	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	1310243	<0.002	0.002	1310243
Bore (B)	mg/L	0.19	<0.05	<0.05	1310243	<0.05	0.05	1310243
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Calcium (Ca)	mg/L	20	6.6	6.6	1310243	<0.5	0.5	1310243
Chrome (Cr)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Cobalt (Co)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.009	<0.009	<0.009	1310243	<0.009	0.009	1310243
Dureté totale (CaCO3)	mg/L	270	58	57	1310243	<1	1	1310243
Etain (Sn)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	1310243	<0.05	0.05	1310243
Fer (Fe)	mg/L	0.4	0.5	0.5	1310243	<0.1	0.1	1310243
Magnésium (Mg)	mg/L	54	10	9.9	1310243	<0.5	0.5	1310243
Manganèse (Mn)	mg/L	0.02	0.02	0.02	1310243	<0.01	0.01	1310243
Mercure (Hg)	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	1310243	<0.0001	0.0001	1310243
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Nickel (Ni)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Phosphore total	mg/L	0.02	<0.01	0.01	1310243	<0.01	0.01	1312080
Plomb (Pb)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Potassium (K)	mg/L	17	3.1	3.1	1310243	<0.5	0.5	1310243
Sélénium (Se)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	1310243	<0.05	0.05	1310243
Sodium (Na)	mg/L	430	73	72	1310243	<0.5	0.5	1310243
Titane (Ti)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	1310243	<0.05	0.05	1310243
Uranium (U)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	1310243	<0.02	0.02	1310243
Vanadium (V)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	1310243	<0.01	0.01	1310243
Zinc (Zn)	mg/L	<0.02	<0.02	<0.02	1310243	<0.02	0.02	1310243

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Y44648			Y44679	Y44686	Y44686		
Date d'échantillonnage		2014/05/22 15:00			2014/05/22 14:50	2014/05/22 14:40	2014/05/22 14:40		
# Bordereau		E-894267			E-894267	E-894267	E-894267		
	UNITÉS	MB-1	LDR	Lot CQ	MB-2	M-B-3	M-B-3 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
CONVENTIONNELS									
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	<0.05	0.05	1310344	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	1310344
Carbone organique total	mg/L	3.7	0.2	1311381	7.7	7.7	N/A	0.2	1311381
Cyanures Totaux	mg/L	<0.01	0.01	1308975	N/A	N/A	N/A	0.01	1308975
Fluorure (F)	mg/L	0.7	0.1	1310588	N/A	N/A	N/A	0.1	1310588
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<1	1	1309906	N/A	N/A	N/A	1	1309906
Orthophosphate (P)	mg/L	0.03	0.01	1309917	N/A	N/A	N/A	0.01	1309917
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.02	0.02	1310764	N/A	N/A	N/A	0.02	1310764
Turbidité	NTU	1.1	0.1	1309939	4.7	4.9	N/A	0.1	1309939
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	mg/L	92	1	1310583	14	11	N/A	1	1310583
Bromure (Br-)	mg/L	40	1	1310846	0.7	0.3	N/A	0.1	1310846
Chlorures (Cl)	mg/L	12000	0.5	1310846	190	110	N/A	0.05	1310846
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.2	0.2	1310846	0.13	0.14	N/A	0.02	1310846
Sulfates (SO4)	mg/L	1400	5	1310846	27	15	N/A	0.5	1310846
Matières en suspension (MES)	mg/L	3	2	1311488	6	5	N/A	2	1310847

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Y44687		Y44689		Y44800	Y44800	Y44801		
Date d'échantillonnage		2014/05/23 07:35		2014/05/23 07:40		2014/05/23 07:45	2014/05/23 07:45	2014/05/22		
# Bordereau		E-894267		E-894267		E-894267	E-894267	E-894267		
	UNITÉS	MM-1	Lot CQ	MM-2	LDR	MM-3	MM-3 Dup. de Lab.	BLANC TRANSPORT	LDR	Lot CQ
CONVENTIONNELS										
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	<0.05	1310344	<0.05	0.05	<0.05	N/A	<0.05	0.05	1310344
Carbone organique total	mg/L	3.9	1311381	8.6	0.2	7.9	N/A	1.2	0.2	1311381
Cyanures Totaux	mg/L	<0.01	1308975	N/A	0.01	N/A	N/A	<0.01	0.01	1308975
Fluorure (F)	mg/L	0.8	1310588	N/A	0.1	N/A	N/A	<0.1	0.1	1310588
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<1	1309906	N/A	1	N/A	N/A	<1	1	1309906
Orthophosphate (P)	mg/L	0.02	1309917	N/A	0.01	N/A	N/A	<0.01	0.01	1309917
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.02	1310764	N/A	0.02	N/A	N/A	<0.02	0.02	1310764
Turbidité	NTU	0.9	1309939	4.9	0.1	5.4	5.4	<0.1	0.1	1309939
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	mg/L	99	1310583	16	1	11	N/A	<1	1	1310583
Bromure (Br-)	mg/L	2	1310846	2	1	0.4	N/A	<0.1	0.1	1310846
Chlorures (Cl)	mg/L	14000	1310846	820	0.5	140	N/A	<0.05	0.05	1310846
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.2	1310846	<0.2	0.2	0.13	N/A	<0.02	0.02	1310846
Sulfates (SO4)	mg/L	1600	1310846	100	5	19	N/A	<0.5	0.5	1310846
Matières en suspension (MES)	mg/L	3	1311488	9	2	6	N/A	<2	2	1310847

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

La bouteille de métaux Y44648-04 semble différente des autres bouteilles du même échantillon. La quantités de métaux présent ne correspont pas à la quantité d'anions. Un test rapide effectué avec des bandelettes de chlorures sur tous les pots a permis de confirmer cette anomalie.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

À cause de la nature de l'échantillon, une meilleure limite de détection ne peut être fournie.
(pour les anions).

Sample Y44801, Métaux extractibles totaux par ICP: Test repeated.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1308975	CB8	MRC	Cyanures Totaux	2014/05/28		96	%
1308975	CB8	Blanc de méthode	Cyanures Totaux	2014/05/28	<0.01		mg/L
1309906	CB	MRC	NTK Azote Total Kjeldahl	2014/05/26		110	%
1309906	CB	Blanc de méthode	NTK Azote Total Kjeldahl	2014/05/26	<1		mg/L
1309917	MCC	MRC	Orthophosphate (P)	2014/05/23		98	%
1309917	MCC	Blanc de méthode	Orthophosphate (P)	2014/05/23	<0.01		mg/L
1309939	FTN	Blanc fortifié	Turbidité	2014/05/23		118	%
1309939	FTN	Blanc de méthode	Turbidité	2014/05/23	<0.1		NTU
1310243	NS	MRC	Aluminium (Al)	2014/05/27		105	%
			Antimoine (Sb)	2014/05/27		115	%
			Arsenic (As)	2014/05/27		111	%
			Baryum (Ba)	2014/05/27		106	%
			Béryllium (Be)	2014/05/27		110	%
			Bore (B)	2014/05/27		101	%
			Cadmium (Cd)	2014/05/27		107	%
			Calcium (Ca)	2014/05/27		106	%
			Chrome (Cr)	2014/05/27		107	%
			Cobalt (Co)	2014/05/27		110	%
			Cuivre (Cu)	2014/05/27		106	%
			Fer (Fe)	2014/05/27		108	%
			Magnésium (Mg)	2014/05/27		108	%
			Manganèse (Mn)	2014/05/27		107	%
			Mercure (Hg)	2014/05/27		104	%
			Molybdène (Mo)	2014/05/27		105	%
			Nickel (Ni)	2014/05/27		107	%
			Phosphore total	2014/05/27		105	%
			Plomb (Pb)	2014/05/27		108	%
			Potassium (K)	2014/05/27		110	%
			Sélénium (Se)	2014/05/27		106	%
			Sodium (Na)	2014/05/27		105	%
			Uranium (U)	2014/05/27		100	%
			Vanadium (V)	2014/05/27		104	%
			Zinc (Zn)	2014/05/27		110	%
1310243	NS	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2014/05/27		94	%
			Antimoine (Sb)	2014/05/27		104	%
			Argent (Ag)	2014/05/27		100	%
			Arsenic (As)	2014/05/27		103	%
			Baryum (Ba)	2014/05/27		95	%
			Béryllium (Be)	2014/05/27		106	%
			Bore (B)	2014/05/27		102	%
			Cadmium (Cd)	2014/05/27		101	%
			Calcium (Ca)	2014/05/27		98	%
			Chrome (Cr)	2014/05/27		98	%
			Cobalt (Co)	2014/05/27		99	%
			Cuivre (Cu)	2014/05/27		98	%
			Etain (Sn)	2014/05/27		101	%
			Fer (Fe)	2014/05/27		101	%
			Magnésium (Mg)	2014/05/27		102	%
			Manganèse (Mn)	2014/05/27		100	%
			Mercure (Hg)	2014/05/27		107	%
			Molybdène (Mo)	2014/05/27		103	%
			Nickel (Ni)	2014/05/27		101	%

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Phosphore total	2014/05/27		97	%
			Plomb (Pb)	2014/05/27		100	%
			Potassium (K)	2014/05/27		101	%
			Sélénium (Se)	2014/05/27		101	%
			Sodium (Na)	2014/05/27		101	%
			Titane (Ti)	2014/05/27		103	%
			Uranium (U)	2014/05/27		99	%
			Vanadium (V)	2014/05/27		97	%
			Zinc (Zn)	2014/05/27		104	%
1310243	NS	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2014/05/27	<0.04		mg/L
			Antimoine (Sb)	2014/05/27	<0.02		mg/L
			Argent (Ag)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Arsenic (As)	2014/05/27	<0.05		mg/L
			Baryum (Ba)	2014/05/27	<0.02		mg/L
			Béryllium (Be)	2014/05/27	<0.002		mg/L
			Bore (B)	2014/05/27	<0.05		mg/L
			Cadmium (Cd)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Calcium (Ca)	2014/05/27	<0.5		mg/L
			Chrome (Cr)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Cobalt (Co)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Cuivre (Cu)	2014/05/27	<0.009		mg/L
			Dureté totale (CaCO3)	2014/05/27	<1		mg/L
			Etain (Sn)	2014/05/27	<0.05		mg/L
			Fer (Fe)	2014/05/27	<0.1		mg/L
			Magnésium (Mg)	2014/05/27	<0.5		mg/L
			Manganèse (Mn)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Mercure (Hg)	2014/05/27	<0.0001		mg/L
			Molybdène (Mo)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Nickel (Ni)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Phosphore total	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Plomb (Pb)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Potassium (K)	2014/05/27	<0.5		mg/L
			Sélénium (Se)	2014/05/27	<0.05		mg/L
			Sodium (Na)	2014/05/27	<0.5		mg/L
			Titane (Ti)	2014/05/27	<0.05		mg/L
			Uranium (U)	2014/05/27	<0.02		mg/L
			Vanadium (V)	2014/05/27	<0.01		mg/L
			Zinc (Zn)	2014/05/27	<0.02		mg/L
1310344	CB8	MRC	Azote ammoniacal (N-NH3)	2014/05/26		107	%
1310344	CB8	Blanc de méthode	Azote ammoniacal (N-NH3)	2014/05/26	<0.05		mg/L
1310583	CG0	MRC	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2014/05/26		101	%
1310583	CG0	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2014/05/26	<1		mg/L
1310588	CG0	MRC	Fluorure (F)	2014/05/26		100	%
1310588	CG0	Blanc de méthode	Fluorure (F)	2014/05/26	<0.1		mg/L
1310764	BD	MRC	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/05/27		93	%
1310764	BD	Blanc de méthode	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/05/27	<0.02		mg/L
1310846	MCC	MRC	Bromure (Br-)	2014/05/27		96	%
			Chlorures (Cl)	2014/05/27		106	%
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/05/27		97	%
			Sulfates (SO4)	2014/05/27		96	%
1310846	MCC	Blanc fortifié	Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/05/27		106	%
1310846	MCC	Blanc de méthode	Bromure (Br-)	2014/05/27	<0.1		mg/L

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Chlorures (Cl)	2014/05/27	<0.05		mg/L
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/05/27	<0.02		mg/L
			Sulfates (SO4)	2014/05/27	<0.5		mg/L
1310847	BD	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2014/05/27		107	%
1310847	BD	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2014/05/27	<2		mg/L
1311381	JL1	MRC	Carbone organique total	2014/05/28		104	%
1311381	JL1	Blanc fortifié	Carbone organique total	2014/05/28		100	%
1311381	JL1	Blanc de méthode	Carbone organique total	2014/05/28	<0.2		mg/L
1311488	BD	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2014/05/28		114	%
1311488	BD	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2014/05/28	<2		mg/L
1312080	NS	MRC	Aluminium (Al)	2014/05/29		107	%
			Antimoine (Sb)	2014/05/29		108	%
			Arsenic (As)	2014/05/29		107	%
			Baryum (Ba)	2014/05/29		101	%
			Béryllium (Be)	2014/05/29		107	%
			Bore (B)	2014/05/29		103	%
			Cadmium (Cd)	2014/05/29		106	%
			Calcium (Ca)	2014/05/29		112	%
			Chrome (Cr)	2014/05/29		105	%
			Cobalt (Co)	2014/05/29		105	%
			Cuivre (Cu)	2014/05/29		106	%
			Fer (Fe)	2014/05/29		109	%
			Magnésium (Mg)	2014/05/29		112	%
			Manganèse (Mn)	2014/05/29		111	%
			Mercure (Hg)	2014/05/29		111	%
			Molybdène (Mo)	2014/05/29		113	%
			Nickel (Ni)	2014/05/29		108	%
			Phosphore total	2014/05/29		105	%
			Plomb (Pb)	2014/05/29		106	%
			Potassium (K)	2014/05/29		109	%
			Sélénium (Se)	2014/05/29		104	%
			Sodium (Na)	2014/05/29		111	%
			Uranium (U)	2014/05/29		107	%
			Vanadium (V)	2014/05/29		105	%
			Zinc (Zn)	2014/05/29		112	%
1312080	NS	MRC DUP	Aluminium (Al)	2014/05/29		112	%
			Antimoine (Sb)	2014/05/29		119	%
			Arsenic (As)	2014/05/29		114	%
			Baryum (Ba)	2014/05/29		110	%
			Béryllium (Be)	2014/05/29		113	%
			Bore (B)	2014/05/29		104	%
			Cadmium (Cd)	2014/05/29		110	%
			Calcium (Ca)	2014/05/29		118	%
			Chrome (Cr)	2014/05/29		111	%
			Cobalt (Co)	2014/05/29		113	%
			Cuivre (Cu)	2014/05/29		111	%
			Fer (Fe)	2014/05/29		112	%
			Magnésium (Mg)	2014/05/29		114	%
			Manganèse (Mn)	2014/05/29		115	%
			Mercure (Hg)	2014/05/29		112	%
			Molybdène (Mo)	2014/05/29		107	%
			Nickel (Ni)	2014/05/29		113	%

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Phosphore total	2014/05/29		110	%
			Plomb (Pb)	2014/05/29		109	%
			Potassium (K)	2014/05/29		112	%
			Sélénium (Se)	2014/05/29		109	%
			Sodium (Na)	2014/05/29		113	%
			Uranium (U)	2014/05/29		106	%
			Vanadium (V)	2014/05/29		108	%
			Zinc (Zn)	2014/05/29		116	%
1312080	NS	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2014/05/29		107	%
			Antimoine (Sb)	2014/05/29		109	%
			Argent (Ag)	2014/05/29		106	%
			Arsenic (As)	2014/05/29		107	%
			Baryum (Ba)	2014/05/29		101	%
			Béryllium (Be)	2014/05/29		107	%
			Bore (B)	2014/05/29		103	%
			Cadmium (Cd)	2014/05/29		106	%
			Calcium (Ca)	2014/05/29		112	%
			Chrome (Cr)	2014/05/29		105	%
			Cobalt (Co)	2014/05/29		105	%
			Cuivre (Cu)	2014/05/29		105	%
			Etain (Sn)	2014/05/29		108	%
			Fer (Fe)	2014/05/29		109	%
			Magnésium (Mg)	2014/05/29		112	%
			Manganèse (Mn)	2014/05/29		111	%
			Mercure (Hg)	2014/05/29		115	%
			Molybdène (Mo)	2014/05/29		114	%
			Nickel (Ni)	2014/05/29		107	%
			Phosphore total	2014/05/29		105	%
			Plomb (Pb)	2014/05/29		105	%
			Potassium (K)	2014/05/29		109	%
			Sélénium (Se)	2014/05/29		105	%
			Sodium (Na)	2014/05/29		111	%
			Titane (Ti)	2014/05/29		104	%
			Uranium (U)	2014/05/29		106	%
			Vanadium (V)	2014/05/29		105	%
			Zinc (Zn)	2014/05/29		112	%
1312080	NS	Blanc fortifié DUP	Aluminium (Al)	2014/05/29		110	%
			Antimoine (Sb)	2014/05/29		117	%
			Argent (Ag)	2014/05/29		115	%
			Arsenic (As)	2014/05/29		114	%
			Baryum (Ba)	2014/05/29		113	%
			Béryllium (Be)	2014/05/29		117	%
			Bore (B)	2014/05/29		108	%
			Cadmium (Cd)	2014/05/29		100	%
			Calcium (Ca)	2014/05/29		101	%
			Chrome (Cr)	2014/05/29		105	%
			Cobalt (Co)	2014/05/29		107	%
			Cuivre (Cu)	2014/05/29		103	%
			Etain (Sn)	2014/05/29		101	%
			Fer (Fe)	2014/05/29		108	%
			Magnésium (Mg)	2014/05/29		107	%
			Manganèse (Mn)	2014/05/29		112	%

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Mercure (Hg)	2014/05/29		115	%
			Molybdène (Mo)	2014/05/29		114	%
			Nickel (Ni)	2014/05/29		108	%
			Phosphore total	2014/05/29		102	%
			Plomb (Pb)	2014/05/29		104	%
			Potassium (K)	2014/05/29		106	%
			Sélénium (Se)	2014/05/29		109	%
			Sodium (Na)	2014/05/29		111	%
			Titane (Ti)	2014/05/29		106	%
			Uranium (U)	2014/05/29		106	%
			Vanadium (V)	2014/05/29		105	%
			Zinc (Zn)	2014/05/29		116	%
1312080	NS	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2014/05/29	<0.04		mg/L
			Antimoine (Sb)	2014/05/29	<0.02		mg/L
			Argent (Ag)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Arsenic (As)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Baryum (Ba)	2014/05/29	<0.02		mg/L
			Béryllium (Be)	2014/05/29	<0.002		mg/L
			Bore (B)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Cadmium (Cd)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Calcium (Ca)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Chrome (Cr)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Cobalt (Co)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Cuivre (Cu)	2014/05/29	<0.009		mg/L
			Dureté totale (CaCO3)	2014/05/29	<1		mg/L
			Etain (Sn)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Fer (Fe)	2014/05/29	<0.1		mg/L
			Magnésium (Mg)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Manganèse (Mn)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Mercure (Hg)	2014/05/29	<0.0001		mg/L
			Molybdène (Mo)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Nickel (Ni)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Phosphore total	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Plomb (Pb)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Potassium (K)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Sélénium (Se)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Sodium (Na)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Titane (Ti)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Uranium (U)	2014/05/29	<0.02		mg/L
			Vanadium (V)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Zinc (Zn)	2014/05/29	<0.02		mg/L
1312080	NS	Blanc de méthode DUP	Aluminium (Al)	2014/05/29	<0.04		mg/L
			Antimoine (Sb)	2014/05/29	<0.02		mg/L
			Argent (Ag)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Arsenic (As)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Baryum (Ba)	2014/05/29	<0.02		mg/L
			Béryllium (Be)	2014/05/29	<0.002		mg/L
			Bore (B)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Cadmium (Cd)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Calcium (Ca)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Chrome (Cr)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Cobalt (Co)	2014/05/29	<0.01		mg/L

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Cuivre (Cu)	2014/05/29	<0.009		mg/L
			Dureté totale (CaCO3)	2014/05/29	<1		mg/L
			Etain (Sn)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Fer (Fe)	2014/05/29	<0.1		mg/L
			Magnésium (Mg)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Manganèse (Mn)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Mercure (Hg)	2014/05/29	<0.0001		mg/L
			Molybdène (Mo)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Nickel (Ni)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Phosphore total	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Plomb (Pb)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Potassium (K)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Sélénium (Se)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Sodium (Na)	2014/05/29	<0.5		mg/L
			Titane (Ti)	2014/05/29	<0.05		mg/L
			Uranium (U)	2014/05/29	<0.02		mg/L
			Vanadium (V)	2014/05/29	<0.01		mg/L
			Zinc (Zn)	2014/05/29	<0.02		mg/L

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B428537
Date du rapport: 2014/05/30

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Initiales du préleveur: MCC

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

<Original signé par>

David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec

<Original signé par>

Madina Hamrouni, B.Sc., Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Maxxam
Une société du Groupe Bureau Veritas

Le succès par la science®

Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Votre # Bordereau: E-882433

Attention:Julie Simard

WSP CANADA Inc. QUEBEC
QUEBEC
5355, boulevard des Gradins
Québec, PQ
CANADA G2J 1C8

Date du rapport: 2014/09/25
Rapport: R1923562
Version: 1

CERTIFICAT D'ANALYSES

 # DE DOSSIER MAXXAM: B458387
Reçu: 2014/09/18, 12:00

Matrice: EAU DE SURFACE
Nombre d'échantillons reçus: 4

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5)	4	N/A	2014/09/18	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Anions (1)	3	N/A	2014/09/23	STL SOP-00014	MA300-Ions 1.3 R2 m
Anions (1)	1	N/A	2014/09/24	STL SOP-00014	MA300-Ions 1.3 R2 m
Cyanures totaux	1	2014/09/23	2014/09/23	QUE SOP-00143	MA. 300 - CN 1.2
Fluorures	2	N/A	2014/09/18	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Matières en suspension	4	2014/09/19	2014/09/19	QUE SOP-00111	SM 2540 D
Métaux extractibles totaux par ICP	4	2014/09/22	2014/09/24	QUE SOP-00132	MA. 200 - Mét. 1.2
Azote ammoniacal	3	N/A	2014/09/19	QUE SOP-00126	USGS I-2522-90
pH	4	N/A	2014/09/18	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Ortho Phosphate	2	N/A	2014/09/19	QUE SOP-00121	MA.303 - P 1.1
Sulfures (exprimés en S2-)	1	2014/09/19	2014/09/23	QUE SOP-00107	MA 300 - S 1.1
Azote total KJELDAHL (TKN)	1	2014/09/18	2014/09/19	QUE SOP-00128	USGS I-2522-90
Carbone organique total (1, 2)	3	N/A	2014/09/22	STL SOP-00243	SM 21 5310-B m
Turbidité	4	N/A	2014/09/18	QUE SOP-00118	MA.103-TUR. 1.0

* Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.
(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam -Ville St. Laurent
(2) Le COT présent dans l'échantillon réfère au carbone organique total non volatil.

clé de cryptage

Maxxam
25 Sep 2014 14:19:14 -04:00

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Martine Bergeron, Chargée de projets
Courriel: MBergeron@maxxam.ca
Téléphone (418)658-5784 Ext:245

==========

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.
Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Z91494	Z91556	Z91556	Z91559		Z91560		
Date d'échantillonnage		2014/09/17	2014/09/17	2014/09/17	2014/09/17		2014/09/17		
# Bordereau		E-882433	E-882433	E-882433	E-882433		E-882433		
	UNITÉS	MB-1	MB-2	MB-2 Dup. de Lab.	MB-3	LDR	BT	LDR	Lot CQ
MÉTAUX									
Aluminium (Al)	mg/L	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	0.04	0.04	1364802
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.02	0.02	1364802
Argent (Ag)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Arsenic (As)	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	<0.05	0.05	1364802
Baryum (Ba)	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.07	0.02	1364802
Béryllium (Be)	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.002	0.002	1364802
Bore (B)	mg/L	3.3	3.3	3.5	0.8	0.3	0.09	0.05	1364802
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Calcium (Ca)	mg/L	340	330	350	74	3	21	0.5	1364802
Chrome (Cr)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Cobalt (Co)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Cuivre (Cu)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	0.06	0.05	<0.009	0.009	1364802
Dureté totale (CaCO3)	mg/L	5300	5200	5400	1200	5	66	1	1364802
Etain (Sn)	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	<0.05	0.05	1364802
Fer (Fe)	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.1	0.1	1364802
Magnésium (Mg)	mg/L	1100	1100	1100	230	3	3.2	0.5	1364802
Manganèse (Mn)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Mercure (Hg)	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005	<0.0001	0.0001	1364802
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Nickel (Ni)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Phosphore total	mg/L	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	0.05	0.08	0.01	1364802
Plomb (Pb)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Potassium (K)	mg/L	340	330	340	72	3	1.1	0.5	1364802
Sélénium (Se)	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	<0.05	0.05	1364802
Sodium (Na)	mg/L	9200	9000	9200	1900	3	12	0.5	1364802
Titane (Ti)	mg/L	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	<0.05	0.05	1364802
Uranium (U)	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.02	0.02	1364802
Vanadium (V)	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.01	0.01	1364802
Zinc (Zn)	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.02	0.02	1364802

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Z91494	Z91556		Z91559	Z91559			Z91560		
Date d'échantillonnage		2014/09/17	2014/09/17		2014/09/17	2014/09/17			2014/09/17		
# Bordereau		E-882433	E-882433		E-882433	E-882433			E-882433		
	UNITÉS	MB-1	MB-2	LDR	MB-3	MB-3 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ	BT	LDR	Lot CQ
CONVENTIONNELS											
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	<0.05	0.05	1364004	N/A	0.05	1364004
Carbone organique total	mg/L	1.8	2.0	0.2	6.1	N/A	0.2	1364737	N/A	0.2	1364737
Cyanures Totaux	mg/L	<0.01	N/A	0.01	N/A	N/A	0.01	1365318	N/A	0.01	1365318
Fluorure (F)	mg/L	0.9	N/A	0.1	N/A	N/A	0.1	1363558	<0.1	0.1	1363558
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<1	N/A	1	N/A	N/A	1	1363709	N/A	1	1363709
Orthophosphate (P)	mg/L	0.03	N/A	0.01	N/A	N/A	0.01	1364208	0.11	0.01	1364208
pH	pH	7.59	7.73	N/A	7.54	N/A	N/A	1363766	7.76	N/A	1363766
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.02	N/A	0.02	N/A	N/A	0.02	1363967	N/A	0.02	1363967
Turbidité	NTU	0.2	0.2	0.1	2.5	N/A	0.1	1363790	<0.1	0.1	1363790
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	mg/L	97	110	1	35	N/A	1	1364051	54	1	1364051
Bromure (Br-)	mg/L	56	48	5	9	N/A	1	1364629	<0.1	0.1	1366070
Chlorures (Cl)	mg/L	15000	15000	3	3100	N/A	0.5	1364629	12	0.05	1366070
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<10	<10	10	<1	N/A	1	1364629	0.36	0.02	1366070
Sulfates (SO4)	mg/L	2100	2100	30	440	N/A	5	1364629	28	0.5	1366070
Matières en suspension (MES)	mg/L	63	170	2	13	N/A	2	1364235	<2	2	1364235

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
N/A = Non Applicable

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.
Métaux:
Dû à l'interférence de la matrice, la limite de détection a été augmentée.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.
Les limites de détections indiquées sont multipliées par les facteurs de dilution utilisés pour l'analyse des échantillons.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1363558	AG5	MRC	Fluorure (F)	2014/09/18		112	%
1363558	AG5	Blanc de méthode	Fluorure (F)	2014/09/18	<0.1		mg/L
1363709	CB8	MRC	NTK Azote Total Kjeldahl	2014/09/19		103	%
1363709	CB8	Blanc de méthode	NTK Azote Total Kjeldahl	2014/09/19	<1		mg/L
1363766	AG5	MRC	pH	2014/09/18		100	%
1363790	FTN	Blanc fortifié	Turbidité	2014/09/18		100	%
1363790	FTN	Blanc de méthode	Turbidité	2014/09/18	<0.1		NTU
1363967	BD	MRC	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/09/23		85	%
1363967	BD	Blanc de méthode	Sulfures (exprimés en S2-)	2014/09/23	<0.02		mg/L
1364004	CB8	MRC	Azote ammoniacal (N-NH3)	2014/09/19		112	%
1364004	CB8	Blanc de méthode	Azote ammoniacal (N-NH3)	2014/09/19	<0.05		mg/L
1364051	AG5	Blanc fortifié	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2014/09/19		104	%
1364051	AG5	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2014/09/19	4 , LDR=1		mg/L
1364208	MCC	MRC	Orthophosphate (P)	2014/09/19		113	%
1364208	MCC	MRC DUP	Orthophosphate (P)	2014/09/19		106	%
1364208	MCC	Blanc de méthode	Orthophosphate (P)	2014/09/19	<0.01		mg/L
1364208	MCC	Blanc de méthode DUP	Orthophosphate (P)	2014/09/19	<0.01		mg/L
1364235	BD	Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2014/09/19		101	%
1364235	BD	Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2014/09/19	<2		mg/L
1364629	MR4	Blanc fortifié	Bromure (Br-)	2014/09/22		98	%
			Chlorures (Cl)	2014/09/22		92	%
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/09/22		98	%
			Sulfates (SO4)	2014/09/22		98	%
1364629	MR4	Blanc de méthode	Bromure (Br-)	2014/09/22	<0.1		mg/L
			Chlorures (Cl)	2014/09/22	<0.05		mg/L
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/09/22	<0.02		mg/L
			Sulfates (SO4)	2014/09/22	<0.5		mg/L
1364737	JL1	Blanc fortifié	Carbone organique total	2014/09/22		102	%
1364737	JL1	Blanc de méthode	Carbone organique total	2014/09/22	<0.2		mg/L
1364802	NS	MRC	Aluminium (Al)	2014/09/24		118	%
			Antimoine (Sb)	2014/09/24		119	%
			Arsenic (As)	2014/09/24		113	%
			Baryum (Ba)	2014/09/24		112	%
			Béryllium (Be)	2014/09/24		103	%
			Bore (B)	2014/09/24		100	%
			Cadmium (Cd)	2014/09/24		113	%
			Calcium (Ca)	2014/09/24		108	%
			Chrome (Cr)	2014/09/24		112	%
			Cobalt (Co)	2014/09/24		112	%
			Cuivre (Cu)	2014/09/24		112	%
			Fer (Fe)	2014/09/24		117	%
			Magnésium (Mg)	2014/09/24		114	%
			Manganèse (Mn)	2014/09/24		113	%
			Mercure (Hg)	2014/09/24		98	%
			Molybdène (Mo)	2014/09/24		111	%
			Nickel (Ni)	2014/09/24		110	%
			Phosphore total	2014/09/24		110	%
			Plomb (Pb)	2014/09/24		106	%
			Potassium (K)	2014/09/24		109	%
			Sélénium (Se)	2014/09/24		112	%

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Sodium (Na)	2014/09/24		109	%
			Uranium (U)	2014/09/24		106	%
			Vanadium (V)	2014/09/24		108	%
			Zinc (Zn)	2014/09/24		112	%
1364802	NS	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2014/09/24		106	%
			Antimoine (Sb)	2014/09/24		107	%
			Argent (Ag)	2014/09/24		102	%
			Arsenic (As)	2014/09/24		101	%
			Baryum (Ba)	2014/09/24		106	%
			Béryllium (Be)	2014/09/24		101	%
			Bore (B)	2014/09/24		101	%
			Cadmium (Cd)	2014/09/24		105	%
			Calcium (Ca)	2014/09/24		99	%
			Chrome (Cr)	2014/09/24		98	%
			Cobalt (Co)	2014/09/24		101	%
			Cuivre (Cu)	2014/09/24		99	%
			Etain (Sn)	2014/09/24		106	%
			Fer (Fe)	2014/09/24		99	%
			Magnésium (Mg)	2014/09/24		105	%
			Manganèse (Mn)	2014/09/24		104	%
			Mercure (Hg)	2014/09/24		101	%
			Molybdène (Mo)	2014/09/24		110	%
			Nickel (Ni)	2014/09/24		103	%
			Phosphore total	2014/09/24		98	%
			Plomb (Pb)	2014/09/24		104	%
			Potassium (K)	2014/09/24		103	%
			Sélénium (Se)	2014/09/24		99	%
			Sodium (Na)	2014/09/24		102	%
			Titane (Ti)	2014/09/24		107	%
			Uranium (U)	2014/09/24		101	%
			Vanadium (V)	2014/09/24		100	%
			Zinc (Zn)	2014/09/24		98	%
1364802	NS	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2014/09/24	<0.04		mg/L
			Antimoine (Sb)	2014/09/24	<0.02		mg/L
			Argent (Ag)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Arsenic (As)	2014/09/24	<0.05		mg/L
			Baryum (Ba)	2014/09/24	<0.02		mg/L
			Béryllium (Be)	2014/09/24	<0.002		mg/L
			Bore (B)	2014/09/24	<0.05		mg/L
			Cadmium (Cd)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Calcium (Ca)	2014/09/24	<0.5		mg/L
			Chrome (Cr)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Cobalt (Co)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Cuivre (Cu)	2014/09/24	<0.009		mg/L
			Dureté totale (CaCO3)	2014/09/24	<1		mg/L
			Etain (Sn)	2014/09/24	<0.05		mg/L
			Fer (Fe)	2014/09/24	<0.1		mg/L
			Magnésium (Mg)	2014/09/24	<0.5		mg/L
			Manganèse (Mn)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Mercure (Hg)	2014/09/24	<0.0001		mg/L
			Molybdène (Mo)	2014/09/24	<0.01		mg/L

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
			Nickel (Ni)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Phosphore total	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Plomb (Pb)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Potassium (K)	2014/09/24	<0.5		mg/L
			Sélénium (Se)	2014/09/24	<0.05		mg/L
			Sodium (Na)	2014/09/24	<0.5		mg/L
			Titane (Ti)	2014/09/24	<0.05		mg/L
			Uranium (U)	2014/09/24	<0.02		mg/L
			Vanadium (V)	2014/09/24	<0.01		mg/L
			Zinc (Zn)	2014/09/24	<0.02		mg/L
1365318	CB8	MRC	Cyanures Totaux	2014/09/23		100	%
1365318	CB8	Blanc de méthode	Cyanures Totaux	2014/09/23	<0.01		mg/L
1366070	MR4	Blanc fortifié	Bromure (Br-)	2014/09/24		101	%
			Chlorures (Cl)	2014/09/24		95	%
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/09/24		105	%
			Sulfates (SO4)	2014/09/24		98	%
1366070	MR4	Blanc de méthode	Bromure (Br-)	2014/09/24	<0.1		mg/L
			Chlorures (Cl)	2014/09/24	<0.05		mg/L
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2014/09/24	<0.02		mg/L
			Sulfates (SO4)	2014/09/24	<0.5		mg/L

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

Dossier Maxxam: B458387
Date du rapport: 2014/09/25

WSP CANADA Inc. QUEBEC
Votre # du projet: 131-25023-00
Adresse du site: SAGUENAY
Initiales du préleveur: JSR

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

<Original signé par>

David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec

<Original signé par>

Madina Hamrouni, B.Sc., Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Maxxam Analytics International Corporation o/a Maxxam Analytique 2690, Avenue Dalton, Sainte-Foy, Québec G1P 3S4 Tél.: (418) 658-5784 Télécopieur: (418) 658-6594

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.
This certificate may not be reproduced, except in its entirety, without the written approval of the laboratory.

ANNEXE 62

GAZ À EFFET DE SERRE

MÉMO Technique

Projet :	151-05819-00	Date : 13 mars 2017
Numéro de Mémo :	2017-03-13	
Préparé par :	Sylvain Marcoux, ing. MBA (WSP)	
Vérifié par :	Julien Poirier, ing. jr, M. Sc. (WSP)	
À :	Patrice Maltais (Port de Saguenay)	

NOTE SUR L'ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES ASSOCIÉES AU PROJET DU TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DE PORT DU SAGUENAY

Le présent mémo technique détaille l'estimation des émissions de gaz à effet de serre associés du projet Terminal maritime en rive nord du Saguenay du promoteur Administration portuaire du Saguenay.

Contexte et méthodologie

L'Administration portuaire du Saguenay (ci-après désignée APS) désire étendre ses activités par le projet d'un nouveau terminal maritime, afin de desservir la rive nord de la rivière Saguenay. Les installations du terminal maritime comprendront les principaux éléments suivants, soit : un quai, un chargeur de navires ainsi qu'un chemin d'accès au quai.. De plus, comme la compagnie minière Arianne Phosphate a déjà signifié son intention d'utiliser ce terminal afin d'acheminer le concentré d'apatite produit 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 à l'aide d'un convoyeur.

Dans ce contexte, WSP a été mandaté pour effectuer une estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées aux activités du projet, tel que décrit dans l'étude d'impact environnemental. Les GES et potentiels de réchauffement planétaires considérés dans cette évaluation sont :

Gaz à effet de serre	Potentiel de réchauffement planétaire
Le dioxyde de carbone (CO_2)	1
Le méthane (CH_4)	25
L'oxyde nitreux (N_2O)	298

Les activités considérées dans l'inventaire incluent les activités de la période de construction du terminal de même que son opération annuelle une fois le projet en exploitation.

Les activités considérées durant chacune de ces phases sont décrites ci-dessous :

1. Période de construction :

→ Le transport des matériaux et des équipements vers le site du projet;

→ La machinerie et les véhicules opérant sur le site sur l'ensemble des activités de préparation du site et de construction.

2. Période d'exploitation :

- Le camionnage requis pour acheminer le concentré d'apatite d'Arianne Phosphate de la mine au terminal;
- Le transit des navires arrivant et quittant le terminal;
- L'énergie électrique consommée par le terminal en exploitation.

Dans le cadre de l'évaluation des GES émis lors du transport des matériaux et équipements vers le chantier de construction du terminal, des points d'origine fixe réalistes ont été déterminés. Cette hypothèse permet de déterminer une distance de transport approximative alors que, lors de la réalisation du projet, les distances logistiques seraient vraisemblablement très variables.

De manière à évaluer justement et pertinemment les émissions du projet, les sources suivantes ont été exclues de l'inventaire en raison de leur faible ampleur dans le contexte du projet et/ou de l'impossibilité d'en faire une estimation adéquate.

- Les éventuels systèmes de climatisation associés à la machinerie et aux véhicules, pour les périodes de construction et l'exploitation, et des navires utilisés transitant au terminal en exploitation;
- La mobilisation de la machinerie vers le site du projet (machinerie assumée d'origine locale);
- L'utilisation de génératrices pour l'éclairage du site en phase de construction.

Les données de base utilisées dans l'évaluation proviennent des documents de projet et des références indiquées en annexe. Les facteurs d'émissions utilisés proviennent de :

- Environnement Canada - inventaire national de rejet de GES – 2013;
- Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment;
- Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques.

Phase construction du terminal

Machinerie et véhicules de travaux civils

Les émissions de la machinerie et véhicules utilisés durant la construction ont été estimés en fonction de la planification d'utilisation de machinerie projetée des travaux civils requis pour la réalisation du terminal (voir annexe du document renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental). Cette planification inclut le nombre et l'horaire d'utilisation des machines et a été utilisée pour estimer le nombre total d'heures d'utilisation. Chaque type de machines, véhicules ou véhicules-outils a été caractérisé par un modèle jugé représentatif de ce type. La consommation de diesel des types de véhicules a été estimée en fonction de la puissance de moteur du modèle représentatif et sous l'hypothèse d'une consommation d'un gallon de diesel/heure par 19 HP de puissance de moteur. Les facteurs d'émissions d'Environnement Canada pour moteur diesel de véhicules hors route et ceux pour moteur diesel de véhicule lourd ont été utilisés pour finaliser l'estimation des émissions de GES. Le détail des calculs est présenté en annexe. La construction étant directement sous le contrôle opérationnel de l'APS, ces émissions sont considérées directes. Le tableau 1 présente les émissions de GES dues à la machinerie utilisée pour la construction du terminal.

Tableau 1 : Émissions de GES de la machinerie sur le site, phase de construction

Émissions de GES, tonnes - opération de la machinerie			
CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
16 915	0,93	6,6	18 900

Transport des matériaux et équipements

Le tableau suivant présente les matériaux et équipements de construction transportés au site et les hypothèses considérées pour estimer les émissions de GES liés à ce transport.

Tableau 2 : Intrants de calcul d'estimation des émissions de GES du transport des matériaux, phase de construction

Élément transporté au site	Distance de transport (point d'origine)	Mode de transport (consommation)	Quantité requise	Capacité par voyage/nombre de voyage
Béton (pré-mélangé)	38 km (St-Honoré)	Bétonnière (40l/100 km)	3 566 m^3	20 tonnes/ 375 voyages
Bitume	248 km (St-Romuald)	Camion 10 ou 12 roues (40l/100 km)	24 890 m^3	21 tonnes/ 1 209 voyages
Équipements portuaires	230 km (port de Québec)	Camion lourd (40l/100 km)	-	150 voyages
Équipements et autres matériaux	230 km (port de Québec)	Camion lourd (40l/100 km)	-	75 voyages

Les distances totales ont été estimées en fonction du nombre de voyages requis et en considérant l'aller-retour du camion. Les facteurs d'émissions d'Environnement Canada pour véhicule lourd au diesel (avec dispositif avancé antipollution) ont été considérés. Le béton utilisé sur le site pour la construction du mur de couronnement et du quai est considéré avoir été reçu au site pré-mélangé au site et arrivant en bétonnières, par opposition à une réception de ciment en poudre et à un mélange in situ.

Aucun transport de matériaux de remblai n'a été considéré, assumant l'usage de matériaux locaux au site mis en disponibilité par les opérations de déblais/remblais effectuées. Le détail des calculs est présent en annexe. Le transport n'étant pas directement sous le contrôle opérationnel du futur terminal, ces émissions sont considérées indirectes.

Tableau 3 : Émissions de GES du transport des matériaux et équipements, phase de construction

Émissions de GES, tonnes - opération de la machinerie			
CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
16 915	0,93	6,6	18900

Exploitation

En exploitation, le terminal maritime projeté fera transiter la production minière de la minière Arianne Phosphate. La production minière, estimée à 3 millions de tonnes de concentré d'apatite, arrivera au terminal par camion de la mine d'Arianne Phosphate pour y être stockée et/ou chargée dans un navire de type Handymax d'une capacité de 50 000 tonnes de déplacement. La présente section détaille l'estimation des émissions des activités liées à l'exploitation du terminal.

Camionnage du concentré d'apatite vers le terminal

Les émissions du camionnage du concentré d'apatite de la mine Arianne Phosphate vers le terminal maritime en rive nord du Saguenay ont été estimées en considérant le transit des camions projetés tel que détaillé dans le tableau suivant.

Tableau 4 : Intrants de calcul d'estimation des émissions de GES dues au camionnage

Paramètre	Valeur
Nombre de camions en opération	62
Nombre de voyage par semaine par camion entre la mine et le terminal	9
Nombre de semaines d'opération par année	45
Distance aller-retour entre la mine et le terminal	474 km
Distance totale parcourue annuellement	11 902 140 km
Consommation de diesel des camions de transport du concentré d'apatite (120 tonnes par camion)	148,8 l/100 km

La quantité estimée de diesel annuelle consommée par la flotte de camion est donc de 17 710 384 litres (17,7 millions de litres). Les émissions de GES ont été calculées en multipliant cette quantité par les facteurs démission pour camion lourd au diesel d'Environnement Canada. Les camions n'étant pas directement sous le contrôle opérationnel de l'APS, ces émissions sont considérées indirectes.

Les émissions de GES estimées sont présentées au tableau suivant

Tableau 5 : Émissions de GES du camionnage du concentré d'apatite, phase d'exploitation

Émissions de GES, tonnes /année - camionnage du concentré d'apatite			
CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
47 641	1,95	2,67	48 487

Transit des navires arrivant et quittant le terminal

Les émissions de GES des navires transitant au terminal proviennent de l'utilisation de la combustion de combustibles fossiles dans les moteurs de propulsion, dans les génératrices auxiliaires au diesel et dans la bouilloire auxiliaire utilisant de l'huile lourde. Les émissions des navires ont été estimées sur la période pendant laquelle ils sont dans la zone d'étude du projet, soit présent dans une distance de 10 km et moins. Lors de l'approche et du départ des navires, 1 ou 2 remorqueurs qui pourraient être utilisés, pour assister au besoin la manœuvre d'accostage et d'appareillage. Les émissions des remorqueurs ont aussi été considérées dans cette estimation.

Le tableau suivant présente les données et facteurs spécifiques utilisés dans l'évaluation des émissions de GES des navires.

Tableau 6 : Données d'estimation des émissions associées aux navires, phase exploitation

Paramètre	Valeur	Source
Type de projet	Handymax, 50 000 tonnes de déplacement	Description du projet
Puissance du moteur principal des navires	8 500 kW	Propulsion Trends in Bulk carrier - Handymax - 50 000 tonnes
Facteur de charge du moteur principal en manœuvre d'approche	10 %	SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory
Durée de navigation totale dans la zone d'étude locale	2,25 heures	30 minutes de navigation, approche, 45 minutes d'accostage, 30 minutes d'appareillage et 30 minutes de navigation en sortie de zone
Puissance auxiliaire effective utilisée en manœuvre	520 kW	COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory
Consommation d'huile lourde à la bouilloire	0,08 tonne de HFO/h	COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory
Nombre de remorqueurs moyen par navire	1,5	Moyenne des deux options : 1 ou 2 remorqueurs
Puissance motrice des remorqueurs	5 000 HP	Hypothèse de projet
Facteur de charge des moteurs des remorqueurs	32%	Étude d'impact terminal Robert Bank 2 de Levelton
Énergie motrice totale, manœuvre	7 562 kWh	sommation
Puissance auxiliaire, à quai	405 kW	COSBC 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory
Durée à quai	30 heures	Valeur considérée pour le projet,
Énergie auxiliaire totale	12 150 kWh	Consommation
Densité de l'huile lourde HFO	1,02 kg/L	Fiche technique HFO
Nombre annuel de navires transitant au terminal	60 navires de type Handymax	Production annuelle de la mine Arianne divisée par la capacité d'un Handymax
Facteur d'émission de GES, énergie marine	670 g CO_2/kWh 0,06 g CH_4/kWh 0,02 g N_2O/kWh	Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment citant le Marine Emission Inventory Tool
Facteur d'émissions, HFO à la bouilloire	3 156 g CO_2/l HFO 0,28 g CH_4/l HFO 0,079 g N_2O/l HFO	Environnement Canada - inventaire national de rejet de GES - 2013

Les émissions de GES issues du transit de navires Handymax (incluant la période à quai et les remorqueurs d'assistance) sont présentées dans le tableau suivant. Les navires n'étant pas directement sous le contrôle opérationnel de l'APS, ces émissions sont considérées indirectes.

Tableau 7 : Émissions de GES associés aux navires, phase d'exploitation

	Émissions de GES, tonnes/année – transit des navires			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Flotte de navire en manœuvre	301,2	0,01	0,005	302,9
flotte à quai	934,0	0,08	0,03	943,7
Totale	1235,2	0,10	0,03	1246,7

Le terminal sera en mesure d'accueillir des navires plus gros, jusqu'à des navires de type Capesize de 100 000 tonnes de déplacement. Les émissions de GES d'un Capesize ont été évaluées en utilisant la même méthodologie et données d'entrée que pour l'évaluation des émissions de GES des Handymax, La puissance motrice considérée pour un navire de type Capesize est de 12 000 kW. Les émissions unitaires du transit d'un navire Handymax sont aussi indiquées pour fin de comparaison.

Tableau 8 : Émissions de GES par transit de navire, phase d'exploitation

	Émissions de GES, tonnes/ transit de navires			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Navire Handymax	20,6	0,002	0,001	20,8
Navire Capesize	24,8	0,002	0,001	25,6

En raison de sa puissance motrice supérieure, les émissions de GES d'un Capesize sont estimées être 21% plus élevées que celles d'un navire Handymax. Par contre, l'intensité des émissions (tonnes GES par tonnes transportée) sera potentiellement plus basses pour un Capesize transportant 100 000 tonnes que pour un Handymax transportant 50 000 tonnes.

Énergie électrique consommée par le terminal en exploitation

En exploitation, les équipements du terminal assurant les activités logistiques sont alimentés en électricité directement du réseau d'Hydro-Québec. Selon les données du projet, la puissance requise par les équipements du port en exploitation est de 4,7 MW sur une période de 7 560 heures par année. L'énergie électrique consommée par le terminal annuellement est donc estimée à 35 532 MWh. Comme cette énergie électrique est consommée, mais non produite par le terminal, il s'agit donc d'émissions indirectes.

Les émissions indirectes de GES dues à l'utilisation électrique ont été estimées en multipliant cette quantité d'énergie par les facteurs appropriés présentés dans le Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques du gouvernement du Québec et sont présentées au tableau suivant.

Tableau 9 : Émissions de GES associés à l'utilisation d'électricité, phase d'exploitation

Émissions de GES, tonnes /année – utilisation d'électricité au terminal			
CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
71	0,007	0,004	72

Sommaire des émissions

Le tableau suivant présente les émissions estimées pour le projet. Le tableau détaille les émissions de construction et d'exploitation, autant directes qu'indirectes.

Tableau 10 : Sommaire des émissions de GES associés au projet de terminal en rive nord du Saguenay

Activité	Type d'émissions	Émissions de GES tonnes			
		CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Période de construction (calculé pour la durée totale de construction)					
Machinerie sur le site	Directes-construction	16 915	1	7	18 900
Transport des matériaux	Indirectes-construction	734	0,03	0,04	747
Période d'exploitation (calculé par année)					
Navires	Indirectes-opération	1 235	0,1	0,03	1 247
Camionnage du concentré d'apatite	Indirecte-opération	47 641	2	3	48 487
Électricité au terminal	Indirecte-opération	71	0,007	0,004	72

Contribution des émissions de GES du projet

Les activités liées à l'exploitation du terminal produiront en moyenne 49,8 kT CO_2eq/an. Puisque l'ensemble des principales sources d'émissions de GES en exploitation (navire, camionnage, électricité) ne sont pas sous le contrôle opérationnel de l'APS, ces émissions sont considérées indirectes.

Les émissions de GES liées à la construction du terminal sont estimées à 19,6 kT de CO_2eq sur une période d'environ deux ans. La majorité de ces émissions non répétitives de GES sont directes, étant associées à l'opération de machinerie sur le chantier.

Au Québec

En 2013, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 81,2 MT CO_2eq., soit 10,0 T par habitant, représentant 11,2 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 726 MT CO_2eq.

Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2013, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route). Le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, atteignant 25 MT CO_2eq, soit 30,8 % des émissions totales. Ces émissions se répartissaient comme suit : 53,2 % provenaient de la consommation énergétique, 46,2 % des procédés industriels et 0,6 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits (MDDELCC, 2016).

Le projet étudié fait partie du secteur transport et ses émissions se retrouvent plus spécifiquement dans les sous-secteurs transport routier et transport maritime. En 2013, les émissions combinées de ces sous-secteurs étaient de 28,24 MT CO_2eq. Durant l'exploitation de du terminal, les émissions (indirectes) de GES seraient en moyenne d'environ 49,3 kT CO_2eq/an en consommation énergétique. Ces émissions représentent 0,2 % des émissions provenant de la du transport routier & maritime et 0,06 % des émissions totales à l'échelle provinciale. L'impact des émissions indirectes est donc faible.

Au Canada

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2014 (Environnement Canada, 2016), les émissions totales de GES en 2014 atteignaient pour le Canada 732 MT CO_2eq.

Selon les secteurs d'activité définis dans le rapport d'inventaire national 1990-2014, les activités de terminal maritime sont classées dans la catégorie des « transports». Ce secteur a émis pour 203 MT CO_2eq en 2014. La contribution estimée du projet par ses émissions indirectes se chiffrerait à 0,02 % des émissions liées à ce secteur d'activité.

Les émissions provenant des activités du terminal moins de 0,01 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'impact des émissions indirectes liées à l'exploitation du projet est donc faible.

Méthodes et pratiques mises en place pour minimiser les émissions de GES

Les méthodes et pratiques suivantes seront mises de l'avant pour minimiser les émissions de GES en construction et en exploitation du terminal.

- Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« *idle* ») des équipements motorisés;
- Utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement;
- Utilisation d'équipement, normes de construction et d'aménagement, procédures et mode d'opération visant l'efficacité énergétique;
- Utilisation privilégiée d'équipement électrique dans l'exploitation du terminal.
- Lorsque réalisable, fournir l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées.

Bibliographie

- Bitume Québec, *Guides des bonnes pratiques*, Québec, 2008, 96 pages.
- Chamber of Shipping, *2005 – 2006 BC Ocean-Going Vessel Emissions Inventory*, Canada, 2007, 74 pages.
- Ingersoll-Rand, *DD-70 & DD-70HF Vibratory Asphalt Compactors, 2 pages.*
- Jayaram, Varalakshmi et al., *Evaluating Emission Benefits of a Hybrid Tug Boat,* University of California, Californie, 2010, 65 pages.
- Kenworth, T880 fiche technique, 28 pages.
- MAN Diesel and Turbo, *Propulsion Trends in Bulk Carriers,* Danemark, 23 pages.
- Metso, *Groupes mobiles de concassage*, 2011, 26 pages.
- SNC-Lavalin, 2010 National marine emissions inventory for Canada, Canada, 2010, 117 pages.
- Radloff, Ernest; Hrebenyk, Bohdan, *Canadian Arctic Shipping and Emission* Assessment, Transportation Development Centre, Transport Canada, Canada 2010, 9 pages.

Annexe

ANNEXES - DÉTAIL DE CALCUL

Données et calcul – opération de la machinerie, période de construction

Équipement sur le site				Usage			Puissance de moteur	Consommation	Heure d'opération	Consommation totale	Émissions de GES, tonnes			
Usage	équipement type	Model	Nombre	Heures d'utilisation/jours	Semaine utilisation	Nombre de jours de travail par semaine	HP (SAE J1995 sauf exception)	l/h	h	l de diesel	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
générique	camion pick-up	F250/F350	3	3	88.6		440	87.5	3987	349009	939	0.038	0.053	955
générique	chargeur	CAT986H	1	9	78.6		449	89.3	3537	315951	850	0.047	0.348	955
transport matériaux	camion hors route	CAT772	8	9	78.6		605	120.4	28296	3405796	9162	0.511	3.746	10291
arrosage	camion-citerne	Kenworth T370	1	3	78.6		325	64.7	1179	76232	205	0.011	0.084	230
chemin accès	camion hors route	CAT772	1	9	78.6		605	120.4	3537	425724	1145	0.064	0.468	1286
chemin accès	bouteur	D8T	1	9	78.6		363	72.2	3537	255435	687	0.038	0.281	772
générique	compacteur	CP68B	1	9	78.6	5	157	31.2	3537	110477	297	0.017	0.122	334
générique	pelle hydraulique	CAT 390 FL	2	9	88.6		524	104.2	7974	831277	2236	0.125	0.914	2512
forage	foreuse	SMARTROC T35 & T40	3	9	25		225	44.8	3375	151076	406	0.023	0.166	456
générique	concasseur	Lokottrack LT110	1	9	78.6		415	82.6	3537	292026	786	0.044	0.321	882
pavage	camion à benne	Kenworth T880	4	9	4		440	87.5	720	63027	170	0.009	0.069	190
pavage	paveuse	CAT655D	1	9	4		174	34.6	180	6231	17	0.001	0.007	19
pavage	rouleau	Ingersoll rand DD70	2	9	4		80	15.9	360	5730	15	0.001	0.006	17
									Total	16915	0.929	6.586	18900	

Données et calcul – Transport des matériaux de construction et équipements, période de construction

Items	valeur	unité	source
Transport du ciment			
volume de béton	3566	m^3	Description de projet
proportion ciment/béton	100 %		prémélangé
volume de béton pré-mélangé	3566	m^3	
densité béton pré-mélangé	2100	kg/m^3	fiche technique béton pré-mélangé
masse mix ciment pré-mélangé	7489	tonnes	Hypothèse, aucun ajout au mélange sur le site
capacité de transport des camions	20	tonnes	camions 12 roues
voyages de ciment	374.4	voyage	
distance de transit	38	km	"Carrière 500" à St-Honoré au port de grand-anse, plus long chemin
distance parcourue	28457	km transités	
consommation des camions	40	l/100 km	http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607
litres consommés	11383	l diesel	
Transport du bitume			
quantité requise	24890	m^3	Description de projet: Données GES.docx reçu le 6 mars
densité	1.02	g/cm^3	MSDS asphalte
masse transportée	25387.8	tonnes	
distance	248	km	fournisseur Ultramar st-Romuald
capacité des camions	21	tonnes	assume mélange 50/50 de camion 10 et 12 roues
voyage	1208.9	voyages	
distance parcourue	599636	km transités	
consommation des camions	40	l/100 km	http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607
litres consommés	239854	l diesel	

Données et calcul – Transport des matériaux de construction et équipements, période de construction (suite)

Items	Valeur	Unité	Source
Transport des équipements portuaires			
Distance de transport	120	km	hypothèse : depuis la ville de Québec, assumant une arrivée des matériaux d'un hub central du port de Québec
Nombre de voyage	150	voyages - camions	info reçu par courriel "150 camions et conteneur", 6 mars 2017
Distance totale parcourue (aller-retour)	36000	km transités	
Consommation des camions	40	l/100 km	http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607
Litres consommés	14400	l diesel	
Transport de matériaux et structure			
Distance de transport	120	km	hypothèse : depuis la ville de Québec, assumant une arrivée des matériaux d'un hub central du port de Québec
Nombre de voyage	75	voyages - camions	info reçu par courriel, 6 mars 2017
Distance totale parcourue (aller-retour)	18000	km transités	
Consommation des camions	40	l/100 km	http://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/transportation/commercial-vehicles/reports/7607
Litres consommés	7200	l diesel	
Consommation totale			
Litre total, camionnage & transport	272837	l diesel	

Émission de GES – Transport des matériaux de construction et équipements, période de construction

	Émissions de GES, tonnes			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Heavy-duty Diesel Vehicles	734	0.030	0.041	747

Données et calcul – Navires en propulsion, période d'exploitation

Items	Valeur	Unité	Source
Navire			
Capesize, capacité	50 000	tonnes	Handymax, 100 ktonnes
Loading rate	2700	tonnes/h	Description de projet
Temps de loading	30	heures	pour emplir un navire sans inefficacité
Puissance de moteur	8 500	kW	Propulsion Trends in Bulk carrier - Handymax - 50 000 tonnes
Puissance auxiliaire	520	kW	COSBC, table 8, underway
Consommation de HFO, underway	0.08	Mt/hr	COSBC, table 12, bouilloire 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory
Consommation de HFO, at berth	0.08	Mt/hr	COSBC, table 12, bouilloire 2005 - 2006 BC Ocean- Going Vessel Emissions Inventory
Consommation de HFO, underway	78.4	l/h	calcul
Consommation de HFO, at berth	78.4	l/h	calcul
Vitesse moyenne de design	14.5	nœuds	Propulsion Trends in Bulk carrier - Capesize
Vitesse moyenne de design	26.9	km/h	calcul
% de vitesse, transit en approche	25%		hypothèse orientée par COSBC cohérent au scénario d'accostage: "5 nœuds et moins"
% de puissance, transit en approche	10%		SNC-Lavalin, 2012, Canadian 2010 National Marine Emission Inventory
Production minière	3000000	tonne/ année	Description de projet
Navires requis	60	navires	annuellement pour charger la production annuelle, confirmé dans Activités de construction.pdf
Distance en transit	10	km	hypothèse, zone d'étude
En propulsion			
Durée de l'approche	2.25	heures	30 minutes déplacement, 30-60 min accostage, 30 minutes appareillage
Énergie en transit, propulsion	1912.5	kWh	hypothèse,
Puissance auxiliaire en transit	520	kW	COSBC, table 8, underway
Énergie auxiliaire en transit	1170.0	kWh	
Remorqueur, nombre utilisé par navire	1.5	remorqueurs	moyenne des deux cas, 1 ou 2 remorqueurs par navire transitant au terminal
Puissance motrice	5000	HP	Description de projet
Puissance motrice	3728	kW	conversion
Load factor, remorqueur en opération	32%		Étude Robert Bank terminal 2 de Levelton
Durée d'usage, approche du navire	1	heures	une demi-heure par manœuvre de bateau
Durée d'usage, remorquage	1	heures	Description de projet
Énergie remorqueur par navire	3579	kWh	
Énergie totale	662	kWh	

Émission de GES – Navires en propulsion, période d'exploitation

	Émissions de GES, tonnes/année			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Émissions par navire-transit, propulsion	4,5	0,00018	0,00006	4,5
Émissions par navire-transit, bouilloire	0,6	0,00005	0,00001	0,6
Émissions par navire-transit,totales	5,0	0,00023	0,00008	5,0
Émissions de la flotte sur distance-transit	301,2	0,014	0,005	302,9

Données et calcul – Navires au quai, période d'exploitation

Item	Valeur	Unité	Source
À quai			
Puissance électrique, génératrice	405	kW	COSBC, table 8, at berth
Temps au quai	30	heures	temps au quai temps de chargement
Énergie au quai/diesel	12 150.0	kWh	calcul
HFO utilisé à la bouilloire	2904.9	l	calcul

Émission de GES – Navires au quai, période d'exploitation

	Émissions de GES, tonnes/année			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
par navire au quai	15,6	0,001	0,000	15,7
pour la flotte au quai	934,0	0,08	0,03	943,7

Données et calcul – Camionnage, période d'exploitation

Item	Valeur	Unité	Source
Capacité des camions	120	tonnes	Description de projet
Durée de trajet	10	h	Description de projet
Distance pour un trajet, aller-retour	474	km	Description de projet
Nombre de voyage par semaine-camion	9	voyage/ semaine-camion	Description de projet
Nombre de semaines par année	45	semaine/ année	Description de projet
Nombre de voyage par année-camion	405	voyage/année-camion	calcul
Nombre de camions	62	camions-remorques	Description de projet
Capacité de minerai transportée	3013200	tonnes/année	calcul
Consommation de diesel	148.8	l/100 km	Description de projet
Distance totale parcourue (aller-retour)	11902140	km	calcul
Consommation annuelle	17710384	l diesel	calcul

Émission de GES – Camionnage, période d'exploitation

	Émissions de GES, tonnes/année			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Camionnage	47641	1.95	2.67	48487

Données et calcul – Électricité, période d'exploitation

Item	Valeur	Unité	Source
Heure d'opération	7560.0	heures	hypothèse calculée, 45 semaines par an mais 24/7 en chargement
Demande, puissance	4.7	MW	Description de projet
Demande, énergie	35532	MWh	calcul
Demande, énergie	35532000	kWh	calcul

Émission de GES – Électricité, période d'exploitation

	Émissions de GES, tonnes/année			
	CO_2	CH_4	N_2O	CO_2eq
Électricité	71	0.007	0.004	72

ANNEXE 66

PLAN DE GESTION DES POUSSIÈRES

Administration Portuaire du Saguenay

Terminal maritime en rive nord du Saguenay

Plan préliminaire de gestion des poussières

Version préliminaire – Mars 2017

Contenu

1 Introduction 3
1.1 Contexte et objectifs 3
1.2 Responsabilité et mise en application 3
1.3 Législations et exigences externes 3
2 Sources d'émissions atmosphériques 5
3 Mesures d'atténuation courantes 5
3.1 Phase de construction 6
3.1.1 Déboisement et essouchage 6
3.1.2 Décapage de surface (sol arable et morts-terrains) 6
3.1.3 Opérations de forage 6
3.1.4 Dynamitage du roc 6
3.1.5 Chargement et déchargement des matériaux 6
3.1.6 Transport des différents matériaux (routage) 7
3.1.7 Concassage du roc 7
3.1.8 Érosion éolienne des aires d'entreposage (couche arable et matériaux bruts) 7
3.2 Phase d'exploitation 8
3.2.1 Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré 8
3.2.2 Dépoussiéreurs 8
3.2.3 Circulation routière 8
4 Station météorologique 9
5 Programme préliminaire de suivi de la qualité de l'air 9
5.1 Échantillonnage de la qualité de l'air ambiant 9
5.1.1 Localisation 10
5.1.2 Méthodes et fréquences d'analyses 10
6 Système de gestion et de résolution des plaintes 13
7 Vérification des émissions à la source 13
8 Maintenance et entretien 14

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte et objectifs

L'Administration portuaire du Saguenay (ci-après désignée Port de Saguenay) désire étendre ses activités par l'aménagement d'un nouveau terminal maritime, afin de desservir la rive nord de la rivière Saguenay. Les installations du terminal maritime comprendront les principaux éléments suivants, soit : un quai, un chargeur de navires, des silos et systèmes de manutention (convoyeurs), ainsi qu'un chemin d'accès au quai pour les besoins d'opération et de maintenance.

La modélisation de la dispersion atmosphérique réalisée dans le cadre de l'étude d'impact environnemental du projet a montré des enjeux au niveau des émissions atmosphériques en périphérie du site, notamment au niveau des matières particulaires.

Port de Saguenay s'engage donc à mettre en place un « **Plan de gestion des poussières** » comprenant un contrôle des émissions, l'implantation d'une station météorologique et un programme détaillé de suivi de la qualité de l'air.

Ce plan de gestion est présenté dans les sections suivantes. Celui-ci sera maintenu et mise à jour au cours de toutes les phases du projet, soit la *construction*, l'*exploitation et l'entretien* et le *démantèlement*.

1.2 Responsabilité et mise en application

Un membre du personnel du Port de Saguenay sera responsable du « Plan de gestion des poussières ». Bien que la responsabilité d'application des mesures de ce plan soit relevée aux responsables de chaque département, le responsable du plan aura la responsabilité de leur communiquer les mesures prévues dans ce plan. De plus, il devra veiller à la mise à jour du plan selon l'évolution du projet et des constatations fait en cours d'opération.

Le personnel du Port de Saguenay et ses sous-traitants seront informés et sensibilisés aux contenus de ce plan de gestion de manière à mettre en application les bonnes pratiques permettant de réduire les émissions atmosphériques sur le site. Au besoin, des formations sur les différentes procédures utilisées seront données au personnel et aux sous-traitants concernés.

1.3 Législations et exigences externes

Les principales exigences fédérales en matière de qualité de l'atmosphère sont définies par le Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA). Celui-ci comprend les *normes canadiennes de qualité de l'air ambiant* (NCQAA) adoptées par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). Ces normes ont été établies sous forme d'objectifs facultatifs en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

Ces principales exigences fédérales en matière de qualité de l'atmosphère sont définies dans les documents suivants :

- *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (L.C. 1999, ch. 33);
- *Guide pour la vérification de la conformité aux normes canadiennes de qualité de l'air ambiant relatives aux particules et à l'ozone*. CCME, 2012. Winnipeg, Manitoba. ISBN 978-1-896997-92-6 (PDF).
- *Système de gestion de la qualité de l'air*, CCME, 2017. (site web consulté en mars 2017) http://www.ccme.ca/fr/resources/air/aqms.html.

Les principales exigences provinciales en matière de qualité de l'atmosphère sont présentées ici en guise de guide. Celles-ci sont définies par la *Loi de la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2) et, en particulier, son *règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) (R.R.Q., chapitre Q-2., r. 4.1). Plus précisément, il y est défini les normes de qualité de l'atmosphère (R.R.Q., chapitre Q-2., r. 4.1 a. 196). Ces normes sont des seuils de références à respecter à la limite d'application des normes et critères.

De plus, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) a publié un document intitulé *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère.* En plus, des normes de qualité de l'atmosphère du RAA, ce document présente un ensemble de critères établi afin d'évaluer les résultats de mesures de la qualité de l'air et lors de l'étude de projets générant des émissions atmosphériques. Ces critères représentent des seuils de références à interpréter à la limite d'application des normes et critères. Il est important de noter que ces critères ne se retrouvent, pour l'instant, dans aucune loi et aucun règlement.

Ces principales exigences provinciales en matière de qualité de l'atmosphère sont définies dans les documents suivants :

- *Loi de la qualité de l'environnement* (L.R.Q., chapitre Q-2);
- *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (R.R.Q., chapitre Q-2., r. 4.1);
- *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5*. MDDELCC, 2016. Québec, Direction des avis et des expertises, ISBN 978-2-550-77015-2 (PDF), 29 p;

2 SOURCES D'ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

La première phase du projet du terminal maritime sera la phase de construction comprenant la préparation du terrain et la construction des infrastructures. Durant cette phase, les principales sources d'émissions découleront des activités suivantes :

- Déboisement et essouchage;
- Décapage de surface (sol arable et morts-terrains);
- Opération de forage;
- Dynamitage du roc;
- Chargement et déchargement des matériaux;
- Transport des différents matériaux (routage);
- Concassage du roc;
- Érosion éolienne des aires d'entreposage (couche arable et matériaux bruts).

Par la suite, durant la phase d'exploitation du terminal maritime, les principales sources d'émissions atmosphériques seront alors :

- Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré;
- Dépoussiéreurs;
- Circulation routière;

Enfin, durant la phase de démantèlement du projet, qui comprend uniquement les équipements du client Arianne Phosphate, les principales sources d'émissions atmosphériques seront similaires aux activités de la phase de construction, telles que la préparation du terrain, la circulation de la machinerie et le transport des matériaux. Les mesures d'atténuation décrites pour ces dernières s'appliquent donc également.

3 MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES

La stratégie de gestion du Port de Saguenay est d'appliquer continuellement des mesures d'atténuation courantes à l'ensemble de ses activités génératrices d'émissions atmosphériques, et ce, afin de répondre aux exigences suivantes :

- Limiter les effets individuels et cumulatifs d'émissions atmosphériques sur la qualité de l'air dans la zone locale et régionale;
- Contrôler et contenir les émissions sur le site;
- Minimiser les effets négatifs sur les aménagements et les écosystèmes du secteur local et régional;
- Respecter les normes de qualité de l'air.

3.1 Phase de construction

3.1.1 *Déboisement et essouchage*

Les volumes de bois marchands seront valorisés par les canaux habituels pour leur transformation.

De façon générale, le défrichage sera restreint. Lorsque possible, les déchets de coupes et les débris ligneux seront valorisés. Par exemple, les résidus ligneux provenant du défrichage seront en partie entreposés temporairement en périphérie des travaux pour un usage ultérieur pour stabiliser et aider à végétaliser les zones perturbées ou les pentes. Ainsi, afin de disposer de cette matière ligneuse, Port de Saguenay évitera, autant que possible, de la brûler.

3.1.2 *Décapage de surface (sol arable et morts-terrains)*

Le décapage sera limité au minimum afin d'éviter l'érosion éolienne sur les surfaces décapées.

Lorsqu'il sera possible de le faire, la couche arable sera enlevée pendant qu'elle est humide ou peu de temps avant qu'elle soit réutilisée. L'arrosage des zones de travail pourra être effectué au besoin afin de maintenir la surface humide.

3.1.3 *Opérations de forage*

Les foreuses seront équipées de dispositif de dépoussiérage humide ou à sec. La poussière recueillie par ces appareils sera éliminée de manière à minimiser sa volatilité.

L'entretien mécanique des équipements sera effectué régulièrement. Le système de dépoussiéreurs sera vérifié quotidiennement.

3.1.4 *Dynamitage du roc*

Lors du dynamitage, des matelas pare-éclats seront installés pour prévenir les incidents et, du fait même, réduire les émissions de matières particulaires dans l'aire des travaux.

3.1.5 *Chargement et déchargement des matériaux*

Les travaux de manipulation des matériaux granulaires ne seront pas réalisés par grand vent. Au besoin, un arrosage à l'eau et/ou à l'aide d'abat-poussières sera utilisé pour minimiser le soulèvement de poussières.

La hauteur à laquelle le matériel est relâché ainsi que la distance sur laquelle il sera en chute libre seront gardées au minimum.

De plus, puisque les matières particulaires s'accumulent généralement à proximité de la machinerie, le nettoyage et l'arrosage régulier des zones de travail seront effectués afin d'empêcher la resuspension de ces matières particulaires.

3.1.6 *Transport des différents matériaux (routage)*

Le transport des matériaux sur des routes non pavées représente une source d'émission importante de matières particulaires. Les matières particulaires sont soulevées de terre par les roues et entraînées par la turbulence créée lors du déplacement des véhicules.

L'utilisation de matériaux présentant une bonne résistance à l'abrasion routière sera utilisée pour la construction et l'entretien des routes. Aucune pierre argileuse ne sera utilisée dans la conception des routes.

Afin de contrôler les émissions, les routes non pavées seront arrosées régulièrement avec de l'eau et/ou des abat-poussières (chlorure de calcium ou autres produits certifiés conformes par le Bureau de Normalisation du Québec à la norme NQ 2410-300). En effet, il peut être approprié d'utiliser des abat-poussières pour supprimer les émissions de matières particulaires plutôt que de l'eau dans certaines circonstances. Ces produits sont généralement hygroscopiques, c'est-à-dire qu'ils attirent la vapeur d'eau qui se retrouve dans l'air. Cette pratique augmente l'efficacité du contrôle des émissions de matières particulaires et peut également être utile pour lier la surface des différentes zones d'opération.

Étant donné l'importance prévue par la modélisation des émissions particulaires dues au routage sur la qualité de l'air, Port de Saguenay appliquera un suivi de l'efficacité des mesures de contrôles prévues. Port de Saguenay procédera à la tenue d'un registre de l'épandage d'eau et/ou d'abat-poussières. La fréquence et l'intensité d'arrosage des routes seront ainsi conjuguées aux conditions météorologiques et au suivi de la qualité de l'air. Cette pratique de gestion permettra à Port de Saguenay de juger de l'efficacité des mesures de contrôles et de cibler les ajustements nécessaires pour assurer le respect des normes de qualité de l'atmosphère.

3.1.7 *Concassage du roc*

L'opération du concasseur ne doit pas faire l'objet d'une activité ayant pour effet l'émission de matières particulaires dans l'atmosphère qui soient visibles à plus de 2 m de la source d'émission.

Au besoin, la pile de matériaux bruts et le concasseur seront arrosés afin de contrôler les émissions.

3.1.8 *Érosion éolienne des aires d'entreposage (couche arable et matériaux bruts)*

Au besoin, les aires d'entreposage de la couche arable et des matériaux bruts (roc) seront arrosées afin de limiter le soulèvement des matières particulaires.

3.2 Phase d'exploitation

3.2.1 *Activités de transbordement, d'entreposage et de manutention du concentré*

Le déchargement des camions sera effectué sur une plateforme hydraulique munie d'un système permettant de sceller les différentes ouvertures autour du camion afin d'empêcher les émissions de poussière du concentré. Ce système sera inspecté régulièrement afin de s'assurer qu'il soit étanche.

La manutention et l'entreposage du concentré seront effectués en milieu fermé ce qui permet d'empêcher toutes émissions fugitives de poussières. Le concentré sera acheminé, pour son chargement, à l'aide de convoyeurs fermés. L'ensemble des installations sera inspecté régulièrement afin de s'assurer qu'il ne présente pas de défaillance qui pourrait mener à des émissions imprévues. Tout défaut sera réparé dans les plus brefs délais. Le procédé sera toutefois contrôlé par des dépoussiéreurs, lesquels sont discutés à la section suivante.

Le chargement des bateaux sera effectué à l'aide d'une chute télescopique munie d'un système en cascade qui ralentit la chute des matériaux et qui limite les émissions fugitives de poussières. Il est également prévu d'utiliser une jute lors du chargement afin de minimiser davantage ces émissions fugitives. Une attention particulière sera effectuée afin de s'assurer que la chute télescopique soit positionnée de façon à réduire au minimum la hauteur de chute libre.

3.2.2 *Dépoussiéreurs*

L'installation d'un total de 7 dépoussiéreurs est prévue : un dépoussiéreur est utilisé lors du déchargement des camions, deux autres sont utilisés aux silos d'entreposage, un autre est utilisé à la tour de transfert de la ligne de convoyeur et, enfin, trois autres sont utilisés au quai lors du chargement des navires. Les dépoussiéreurs seront vérifiés quotidiennement (inspection visuelle) et nettoyés régulièrement. Toutes 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 mètres de la source d'émission. Les poussières recueillies seront réintégrées au système de transbordement.

3.2.3 *Circulation routière*

Les routes sur le site du terminal maritime utilisées par les camions de transport seront pavées ce qui limite les émissions de poussières liées à la circulation. De plus, le procédé prévoit le contrôle des émissions fugitives (transbordement étanche, camions couverts, etc.) ce qui limite le dépôt possible de matière sur les routes. Malgré tout, une attention particulière sera faite sur la présence de dépôts

de matière sur les routes susceptibles d'être entrainés lors de la circulation des véhicules et tout dépôt sera nettoyé promptement.

4 STATION MÉTÉOROLOGIQUE

Une station météo sera installée à court terme à un emplacement représentatif afin d'acquérir suffisamment de données pour déterminer le positionnement du suivi d'air ambiant lors du démarrage du projet. Cette station permettra aussi de juger convenablement des conditions locales pour appuyer l'interprétation des mesures de qualité de l'air obtenues dans le cadre du suivi de la qualité de l'air. Principalement, ce sont la direction et la vitesse du vent horaire qui sont nécessaires pour effectuer cette analyse.

Les équipements utilisés, leurs modalités d'installation, la compilation des données météorologiques incluant la fréquence de mesure, le calcul des valeurs horaires ainsi que les étiquettes de données seront conformes aux normes édictées dans le document Normes de gestion et d'exploitation des réseaux du Réseau météorologique coopératif du Québec.

5 PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'AIR

L'objectif du programme de suivi sera de mesurer l'impact des activités sur la qualité de l'air locale et régionale, et ensuite de déterminer la conformité et l'acceptabilité des activités par rapport aux normes et critères applicables tels que présentés dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 5* du MDDELCC (2016) et des *normes canadiennes de qualité de l'air ambiant* (NCQAA).

Ce programme prévoit l'échantillonnage de la qualité de l'air ambiant.

5.1 Échantillonnage de la qualité de l'air ambiant

Le programme de suivi de la qualité de l'air repose principalement sur un échantillonnage de la qualité de l'air ambiant. Port de Saguenay propose d'effectuer un suivi les matières particulaires totales (PMT) et des matières particulaires fines ($PM_{2,5}$). Ce suivi pourra être modulé selon les résultats recueillis.

Les guides et références suivantes seront utilisés pour la préparation, l'installation et le fonctionnement du suivi :

- Système complet de la gestion de l'air - Comité directeur du Système complet de gestion de l'air (SCGA);
- Protocole de surveillance de la qualité de l'air ambiant PN 1457 – Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME);
- List of Designated Reference and Equivalent Method - United States Environmental Protection Agency (US-EPA).

- Lignes directrices concernant les stations de surveillance de la qualité de l'air, DR-12-SCA-09, juillet 2013, MDDELCC

5.1.1 *Localisation*

La position d'échantillonnage sera déterminée de façon à dresser un portrait adéquat de la qualité de l'air en direction des résidences les plus proches. Le positionnement exact sera défini à partir des directions des vents dominants spécifiques au site, lesquelles seront obtenues avec plus de précision à partir des données météorologiques enregistrées sur le site du terminal maritime.

Une vérification sera effectuée pour s'assurer de respecter les critères de localisation d'Environnement Canada et du MDDELCC, c'est-à-dire qu'elles soient situées :

- à une distance d'au moins 100 m de tout cours d'eau ou étendue d'eau;
- à une distance d'au moins 10 m de tout obstacle et d'au moins le double de la hauteur de tout brise-vent situé en amont de la station par rapport aux vents dominants;
- à une distance d'au moins 20 m d'arbres;
- à une hauteur comprise entre 2 et 15 m du sol;
- suffisamment loin des routes en fonction du nombre de véhicules qui y circulent quotidiennement et du type de route (pavée ou non);
- de manière à éviter des sources locales (route de terre, appareils de combustion fixes, piles de stockage, etc.).

5.1.2 *Méthodes et fréquences d'analyses*

Pour l'analyse des matières particulaires, des appareils recommandés par l'US-EPA (« List of Designated Reference and Equivalent Method ») seront nécessaires, à savoir :

- PMT : Échantillonneur séquentiel à haut débit (Hi-Vol) (référence US-EPA : 40 CFR Part 50, Appendix B); model TE-5170 MFC de la compagnie Tisch-environmental ou équivalent;
- $PM_{2,5}$: Échantillonneur séquentiel de particules fines (référence US-EPA : 40 CFR Part 50, Appendix L); Partisol model 2000 de la compagnie Thermo Scientific ou équivalent;

Pour les PMT et les $PM_{2,5}$, les échantillonnages seront d'une durée de 24 heures de minuit à minuit et réalisés une journée par six jours. Le suivi de l'exposition à certains métaux est également prévu à partir de l'analyse des échantillons de PMT. Les métaux dont les normes sont sur des distributions de particules de tailles inférieures, telles que le nickel, seront d'abord mesurés sur les particules totales. Dans le cas

où des dépassements seraient observés, la mesure de ces tailles de particules sera envisagée. Les fréquences d'échantillonnage proposées sont basées sur le calendrier d'échantillonnage du *Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique* (RNSPA) d'Environnement Canada.

Toutes les analyses seront réalisées dans un laboratoire agréé par le MDDELCC. Les méthodes utilisées seront en accord avec celles de référence développées par le CEAEQ, si disponibles. Plusieurs mesures d'assurance qualité et de contrôle qualité (AQ/CQ) seront mises en place dans le cadre de la campagne d'échantillonnage pour assurer la représentativité et la précision des résultats.

Les fréquences d'échantillonnage sont présentées au tableau 5.1.2-1 alors que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse sont résumées au tableau 5.1.2-2. Les fréquences seront modulées selon les résultats recueillis dès la première année d'exploitation. Les résultats des mesures seront transmis aux instances gouvernementales et la fréquence des suivis sera ajustée selon les résultats obtenus.

Tableau 5.1.2-1 : Fréquences d'échantillonnage

Paramètre	Fréquence
Matières particulaires totales PMT (Hi-Vol)	1 fois / 6 jours (modulable selon les résultats)
Matières particulaires fines $PM_{2,5}$ (ex. Partisol)	1 fois / 6 jours (modulable selon les résultats)
Métaux[1] dans PMT (Hi-Vol)	1 fois / 6 jours (modulable selon les résultats)

[1] Métaux : Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère du MDDELCC (2016).

Tableau 5.1.2-2 : Méthodes d'échantillonnage et d'analyse

Paramètre	Méthode	Analyse
Matières particulaires totales PMT (Hi-Vol)	US-EPA – Division AMTIC - Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - Compendium Method IO-2.1 - SAMPLING OF AMBIENT AIR FOR TOTAL SUSPENDED PARTICULATE MATTER (SPM) AND PM10 USING HIGH VOLUME (HV) SAMPLER CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Détermination des matières particulaires : méthode gravimétrique,* MA. 100 – Part. 1.0, Rév. 3, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2010, 9 p.	Gravimétrie – différence de poids des filtres avant et après les prélèvements
Matières particulaires fines $PM_{2,5}$ (ex. Partisol)	US-EPA – Division AMTIC - Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - Compendium Method IO-2.3 SAMPLING OF AMBIENT AIR FOR PM10 CONCENTRATION USING THE RUPPRECHT AND PATASHNICK (R&P) LOW VOLUME PARTISOL® SAMPLER CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUÉBEC. *Détermination des matières particulaires : méthode gravimétrique,* MA. 100 – Part. 1.0, Rév. 3, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 2010, 9 p.	Gravimétrie – différence de poids des filtres avant et après les prélèvements
Métaux dans PMT ***Selon le document Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère du MDDELCC (2016).***	US-EPA – Division AMTIC - Compendium of Methods for the Determination of Inorganic Compounds in Ambient Air - Compendium Method IO-3.5 - DETERMINATION OF METALS IN AMBIENT PARTICULATE MATTER USING INDUCTIVELY COUPLED PLASMA/ MASS SPECTROMETRY (ICP/MS)	Extraction des métaux avec une solution d'acide nitrique et acide chlorhydrique et analyse par ICP-MS

US-EPA : United States Environmental Protection Agency.

6 SYSTÈME DE GESTION ET DE RÉSOLUTION DES PLAINTES

Un système de gestion et de résolution des plaintes liées à la qualité de l'air sera mis en place dès la période de construction et sera maintenu tout au long de l'exploitation.

Ce système prévoit que chacune des plaintes soit consignée dans un registre détaillé qui inclut l'adresse du plaignant, la date de l'événement concerné et la description de la plainte. Pour chacune des plaintes, un processus de résolution de la plainte sera enclenché. Ce processus inclut deux volets, soit l'inspection des opérations et la vérification du suivi de la qualité de l'air, et les actions suivantes seront entreprises :

Inspection des opérations :

- Vérifier quelles opérations avaient lieu au terminal lors de l'événement de la plainte;
- Procéder à une inspection de ces opérations afin de s'assurer qu'il n'y a pas de non-conformité :
  - présence de poussières sur les routes;
  - émissions lors du déchargement;
  - émission hors du commun au transbordement;
  - etc.
- Procéder au correctif des non-conformités, si requis.

Vérification du suivi de qualité de l'air :

- Vérifier les données météorologiques (direction et vitesse des vents, par exemple) lors de l'événement de la plainte;
- Procéder à une analyse des résultats du suivi de qualité de l'air;
- S'assurer que le suivi actuel est toujours adéquat et procéder à l'ajustement si nécessaire.

Le résultat de ce processus de résolution des plaintes sera consigné à même le registre. Enfin, un suivi du processus de résolution des plaintes et des actions entrepris sera communiqué au plaignant.

7 VÉRIFICATION DES ÉMISSIONS À LA SOURCE

En complément au programme de suivi de la qualité de l'air, les sources d'émissions fixes seront échantillonnées suite à la mise en marche de façon à s'assurer que les performances prévues par le fabricant sont atteintes. Les équipements faisant l'objet d'une vérification des émissions à la source seront les dépoussiéreurs mentionnés à la section 3.2.

L'échantillonnage sera effectué selon les modalités et les méthodes de référence prescrites dans le *Guide d'échantillonnage aux fins d'analyses environnementales – Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes*.

Les performances d'émission prévues par le fabricant sont de 10 mg/Nm^3 pour tous les dépoussiéreurs. Si l'analyse révèle un dépassement de cette valeur, des mesures correctrices seront appliquées.

8 MAINTENANCE ET ENTRETIEN

Les équipements seront inspectés régulièrement et les défectuosités seront réparées dans les plus brefs délais pour maximiser leur efficacité.

Les matières particulaires récupérées par les dépoussiéreurs installés sur les équipements seront entreposées jusqu'à son emploi ou son élimination.

Les pièces de rechange pour les équipements principaux seront conservées sur le site (pompes à eau, sacs filtrants, etc.).

Patrice Maltais
Gestionnaire de projets
Administration Portuaire du Saguenay

ANNEXE 86A

VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES

WSP

VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES DE LA CÔTE-NORD

MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

DÉCEMBRE 2016

VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES DE LA CÔTE-NORD

MÉTHODOLOGIE DE CALCUL

WSP

Version 1.0

Projet nº : RD1-00012-00
Date : Décembre 2016

WSP Canada Inc.
1890, avenue Charles-Normand
Baie-Comeau (Québec) G4Z 0A8

Téléphone : +1 418-589-8911
Télécopieur : +1 418-589-2339
www.wspgroup.com

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

<Original signé par>

Jean-François Poulin, biologiste M. Sc.
Chef d'équipe adjoint - Environnement

18/01/2017
Date

RÉVISÉ PAR

<Original signé par>

François Gagnon, tech.
Conseiller en milieu naturel

18/01/2017
Date

L'original du document technologique que nous vous transmettons a été authentifié et sera conservé par WSP pour une période minimale de dix 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.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

WSP CANADA INC. (WSP)

Jean-François Poulin	Chargé de projet, biologiste M. Sc.
Émilie D'Astous	Biologiste M. Sc.
Jean Deshaye	Botaniste M. Sc.
François Gagnon	Conseiller en milieu naturel
Martine Leclair	Cartographie et analyses géomatiques
Nancy Imbeault	Secrétariat et édition

Référence à citer :

WSP. 2016. *Valeur écologique des milieux humides de la Côte-Nord, Méthodologie de calcul.* Rapport produit pour WSP. Version 1.0. 42 pages et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

2 CARACTÉRISTIQUES DES MILIEUX HUMIDES DE LA CÔTE-NORD 3

2.1 RÉPARTITION SPATIALE 3

2.1.1 INTRANTS 3
2.1.2 CLASSIFICATION DES MILIEUX HUMIDES 5
2.1.3 RÉSULTATS 9

3 CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE 15

3.1 DIMENSION SPATIALE DES MILIEUX NATURELS 15

3.1.1 SUPERFICIE ET FORME DU MILIEU HUMIDE 15
3.1.2 CONNECTIVITÉ 16

3.2 CARACTÈRE EXCEPTIONNEL 17

3.2.1 PRÉSENCE D'ESPÈCES MENACÉES, VULNÉRABLES OU SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉSIGNÉES AINSI 17
3.2.2 RARETÉ RELATIVE 18
3.2.3 RICHESSE FLORISTIQUE 21

3.3 PERTURBATION ET INTÉGRITÉ DU MILIEU 24

3.3.1 PERTURBATION DU MILIEU HUMIDE 24
3.3.2 PÉRENNITÉ DU MILIEU HUMIDE 25
3.3.3 INTÉGRITÉ DU MILIEU ADJACENT 25
3.3.4 FRAGMENTATION 25
3.3.5 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES 25

3.4 FONCTIONS ABIOTIQUES 26

3.4.1 FONCTIONS HYDROLOGIQUES 27
3.4.2 FONCTIONS BIOGÉOCHIMIQUES 29

3.5 MILIEU HYDRIQUE 30

3.5.1 POSITION DANS LE RÉSEAU HYDRIQUE 30
3.5.2 PRÉSENCE ET NATURE D'UN LIEN HYDRIQUE 30

4 CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE 33

4.1 PONDÉRATION DES COMPTES 33

4.2 PONDÉRATION DES COMPTES AUXILIAIRES 33

4.3 PONDÉRATION DES INDICATEURS 33

4.4 CALCUL 35

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 41

TABLEAUX

TABLEAU 1. COUVERTURE DES SOURCES DE DONNÉES PAR ENSEMBLE PHYSIOGRAPHIQUE 7

TABLEAU 2. PROPORTION (%) DES TYPES DE MILIEUX HUMIDES PAR ENSEMBLE PHYSIOGRAPHIQUE 11

TABLEAU 3. SUPERFICIE MOYENNE (HA) DES TYPES DE MILIEUX HUMIDES PAR ENSEMBLE PHYSIOGRAPHIQUE 13

TABLEAU 4. CLASSIFICATION DE LA RARETÉ DES MILIEUX HUMIDES POUR LES DIFFÉRENTS ENSEMBLES PHYSIOGRAPHIQUES 19

TABLEAU 5. RICHESSE TOTALE DES ESPÈCES FLORISTIQUES OBLIGÉES DES MILIEUX HUMIDES 21

TABLEAU 6. CLASSES DE RARETÉ DES ESPÈCES OBLIGÉES DES MILIEUX HUMIDES DANS LES ÉTANGS 22

TABLEAU 7. CLASSES DE RARETÉ DES ESPÈCES OBLIGÉES DES MILIEUX HUMIDES DANS LES MARAIS 22

TABLEAU 8. CLASSES DE RARETÉ DES ESPÈCES OBLIGÉES DES MILIEUX HUMIDES DANS LES MARÉCAGES ARBORÉS 23

TABLEAU 9. CLASSES DE RARETÉ DES ESPÈCES OBLIGÉES DES MILIEUX HUMIDES DANS LES MARÉCAGES ARBUSTIFS 23

TABLEAU 10. CLASSES DE RARETÉ DES ESPÈCES OBLIGÉES DES MILIEUX HUMIDES DANS LES TOURBIÈRES 24

TABLEAU 11. VALEUR DES CRITÈRES DES FONCTIONS ABIOTIQUES PAR TYPE DE MILIEU HUMIDE 26

TABLEAU 12. PONDÉRATION DES COMPTES, COMPTES AUXILIAIRES ET INDICATEURS PERMETTANT LE CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE 34

TABLEAU 13. EXEMPLE DE CALCUL DU POINTAGE DE MÉRITE DES COMPTES ET COMPTES AUXILIAIRES 37

TABLEAU 14. EXEMPLE DU CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE 39

TABLEAU 15. VALEURS ÉCOLOGIQUES MINIMALES ET MAXIMALES THÉORIQUES PAR TYPE DE MILIEU HUMIDE POUR LA CÔTE-NORD 39

FIGURES

FIGURE 1. ZONE CARTOGRAPHIÉE DANS LE CADRE DU PIEN (MFFP 2015) 4

ANNEXES

ANNEXE A STATUT HYDRIQUE DES ESPÈCES FLORISITIQUES RÉPERTORIÉES DANS LA BASE DE DONNÉES DE WSP

ANNEXE B LISTE DES ESPÈCES EXOTIQUES ET ENVAHISSANTES

1 INTRODUCTION

Le calcul de la valeur écologique des milieux humides est une étape requise lorsque des projets empiètent sur ce type de milieux. Bien qu'il n'existe pas de méthode de calcul standardisée, Joly *et al.* (2008) et Bazoge *et al.* (2014) fournissent les bases des critères permettant de les évaluer. La plupart des travaux associés à la valeur écologique des milieux humides ont eu lieu dans le Québec méridional et donc, dans un contexte où les assemblages de plantes indicatrices ainsi que le paysage environnant n'est pas transposable entièrement aux régions plus nordiques.

Le contexte nord-côtier, et à plus large échelle celui de la forêt boréale et des autres écosystèmes plus nordiques, se distingue de ce que l'on retrouve en zone méridionale au niveau des éléments suivants :

- Pression de développement anthropique moindre;
- Connectivité des milieux humides plus importante, notamment en raison du réseau hydrographique bien développé;
- Superficie moyenne et proportion du territoire occupée par les milieux humides souvent plus grande en raison des caractéristiques physiographiques et hydrographiques du territoire et de la plus faible présence du phénomène de raréfaction lié au développement anthropique;
- Cortège d'espèces facultatives et obligées des milieux humides différent.

En conséquence, les méthodes de calcul de la valeur écologique des milieux humides existantes, lorsqu'appliquées tel quel, ont tendance à surévaluer la valeur des milieux en raison de l'importance donnée aux critères de superficie, de connectivité et d'intégrité. WSP a donc adapté la méthodologie de calcul afin que celle-ci soit plus flexible pour s'adapter aux différents contextes régionaux rencontrés.

Ce document présente donc les étapes ayant menés à l'élaboration de la méthodologie de calcul de la valeur écologique des milieux humides ainsi que la procédure pour l'appliquer. La méthodologie est inspirée et adaptée de travaux effectués précédemment dans la région de Baie-Comeau (WSP 2016) et, dans un processus d'amélioration continue, sera mise à jour régulièrement pour tenir compte des réalités observées au terrain et des commentaires reçus.

2 CARACTÉRISTIQUES DES MILIEUX HUMIDES DE LA CÔTE-NORD

Une analyse à grande échelle a été réalisée pour étudier la répartition spatiale des milieux humides. Dans ce cadre, les limites ont été fixées aux régions naturelles qui sont incluses en tout ou en partie dans la région de la Côte-Nord. La richesse floristique des milieux humides est également présentée.

2.1 RÉPARTITION SPATIALE

La fréquence et la superficie des différents types de milieux humides sont notamment influencées par la physiographie du territoire. Ainsi, le cadre écologique de référence est utilisé comme base comparative pour le territoire de la Côte-Nord. Cette approche de comparaison a notamment été utilisée dans le cadre de l'Analyse de carence écorégionale afin d'identifier les carences de représentativité du réseau d'aires protégées (MDDEFP 2012). Les niveaux des régions naturelles et des ensembles physiographiques ont été utilisés dans le cadre de la présente étude.

2.1.1 INTRANTS

Les intrants utilisés pour faire l'analyse de répartition spatiale des milieux humides sont les suivants :

- le cadre écologique de référence (régions naturelles et ensembles physiographiques touchant à la Côte-Nord) (MDDEFP 2013) :
  - région naturelle : unités territoriales de grande superficie (10^4 km^2) située à l'intérieur d'une province naturelle, révélée par une configuration particulière du relief, issue de structures géologiques régionales ou d'événements quaternaires majeurs;
  - ensemble physiographique : unités territoriales de 10^3 km^2 située à l'intérieur d'une région naturelle, révélée par une configuration particulière du relief, correspondant généralement à une structure géologique ou à un événement quaternaire particulier;
- classification des milieux humides et d'eau profonde pour le territoire de la forêt boréale (BORÉAL) développée par Canards Illimités (couverture identique à la cartographie écoforestière du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP]);
- données du projet d'inventaire écoforestier du Québec nordique (PIEN) localisées entre le 50e et le 53^e parallèle sur le territoire de la Côte-Nord (figure 1).

Pour les secteurs au nord du 53^e parallèle, il aurait été possible d'utiliser les données sur les milieux humides de la base CANVEC (échelle 1 : 50 000). Cependant, en raison de l'absence de détail quant au type de milieu humide présent et du biais vers les milieux de grande superficie (les petits milieux ne sont pas détectés), ceux-ci n'ont pas été inclus.

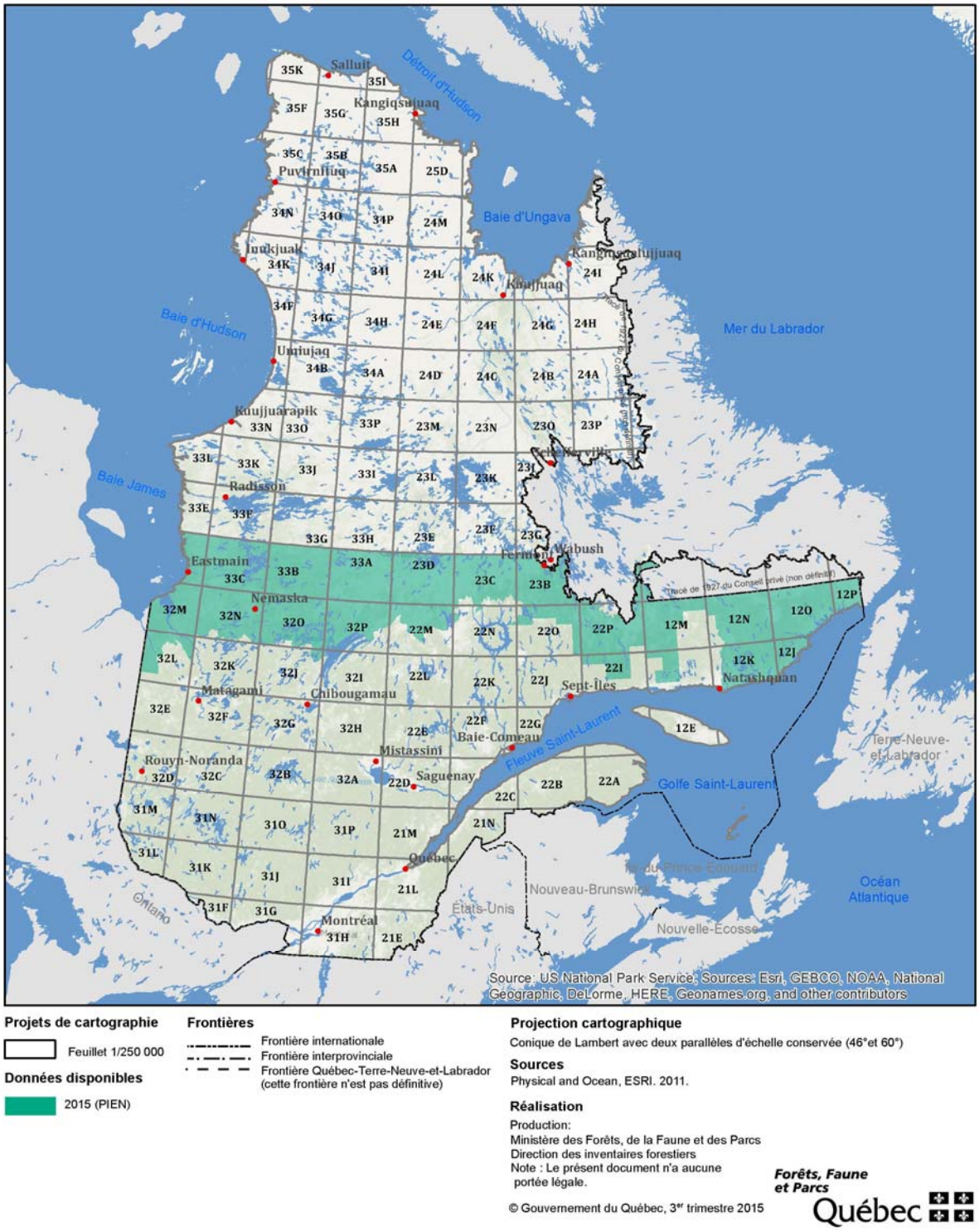


Figure 1. Zone cartographiée dans le cadre du PIEN (MFFP 2015)

2.1.2 CLASSIFICATION DES MILIEUX HUMIDES

BORÉAL (CANARDS ILLIMITÉS)

Les données issues de l'analyse des milieux humides pour le territoire de la forêt boréale peuvent être regroupées en cinq catégories, soit :

- les étangs ou eaux peu profondes;
- les marécages arbustifs;
- les marécages arborés (riches ou pauvres);
- les tourbières boisées;
- les tourbières (sans distinction du critère minérotrophe ou ombrotrophe).

PIEN

Les données du PIEN sont déjà en partie classifiées pour les milieux humides non boisés. Les catégories sont les suivantes :

- les marais et marécages arbustifs;
- les tourbières minérotrophes riveraines;
- les tourbières minérotrophes structurées;
- les tourbières minérotrophes uniformes;
- les tourbières ombrotrophes à mares;
- les tourbières ombrotrophes ridées;
- les tourbières ombrotrophes structurées;
- les tourbières ombrotrophes uniformes;
- les milieux humides non classifiés.

Afin d'intégrer également les milieux humides boisés dans les analyses, une sélection de polygones a été effectuée pour les peuplements ayant un drainage hydrique. Lorsque le dépôt de surface était organique, ces polygones ont été nommés tourbière ombrotrophe boisée. Parmi les autres polygones au drainage hydrique, ceux dont le dépôt de surface était un till indifférencié (mince à épais) ou un dépôt proglaciaire ont été classifiés comme marécage arboré. Cette classification a été déterminée en se basant sur la méthodologie développée par Ménard *et al.* (2006) qui se base notamment sur les types écologiques de la carte écoforestière et qui a été utilisée pour développer la couche d'information BORÉAL. Le type écologique est une combinaison de la végétation potentielle pour une station donnée et d'indicateurs du milieu physique comme le dépôt de surface et le drainage.

REGROUPEMENT DES CATÉGORIES DE MILIEUX HUMIDES

Les deux sources de données, soit BORÉAL et le PIEN, offrent des niveaux de précision et de classification différents en ce qui a trait à la caractérisation des milieux humides. L'information provenant de Canards Illimités permet de différencier les étangs, mais pas le type de tourbière. À l'inverse, le PIEN permet d'obtenir une bonne caractérisation des tourbières selon leur structure (uniforme, structurée, à mares, ridée), mais ne permet pas de connaître la répartition des étangs. Les classes suivantes ont été retenues :

- étang (uniquement pour le territoire couvert par BORÉAL);
- marais (uniquement disponible via une photo-interprétation fine des milieux humides);
- marécage arbustif;
- marécage arboré;
- tourbière;
- tourbière boisée.

Étang

Ce type de milieu humide se caractérise par un niveau d'eau en étiage inférieur à 2 m et par une présence de plantes aquatiques flottantes, submergées ou émergentes d'une proportion égale ou supérieure à 25 %. Les étangs temporaires (mares vernales ou étangs forestiers) sont caractérisés par une profondeur d'eau inférieure à 1 m et sont isolés. Ils sont alimentés en eau par les précipitations, l'eau de fonte des neiges ou par la nappe phréatique. De plus, ils retiennent l'eau stagnante au printemps et s'assèchent en saison estivale. Ils sont aussi caractérisés par une absence de poisson et par la présence d'espèces fauniques adaptées aux cycles récurrents d'inondation et de sécheresse. C'est le cas notamment de certaines espèces de grenouilles et de salamandres.

Marais

Les marais sont dominés par une végétation herbacée (émergente, graminoïde ou latifoliée) et par un sol minéral ou organique. Les arbres et arbustes, lorsque présents, couvrent moins de 25 % de la superficie du milieu humide. Ils sont généralement rattachés aux zones fluviales, riveraines et lacustres et le niveau d'eau varie selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration. Les marais peuvent être inondés de façon permanente, semi-permanente ou temporaire. Cette classe de milieu humide n'est actuellement pas disponible via les données de répartition (BORÉAL et PIEN), notamment en raison de la faible superficie qu'occupent généralement ces milieux et de leur nature plutôt ponctuelle.

Marécage

Les marécages se caractérisent par une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente supérieure à 25 % et par un mauvais ou très mauvais drainage. Les marécages riverains sont caractérisés par des inondations saisonnières ou par une nappe phréatique élevée et par une circulation d'eau enrichie de minéraux dissous. En ce qui a trait aux marécages isolés, ils sont alimentés par les eaux de ruissellement ou par des résurgences de la nappe phréatique.

Tourbière

La création de tourbières s'effectue lorsque la production de matière organique a prévalu sur sa décomposition. Elles sont caractérisées par un sol mal ou très mal drainé et par une nappe d'eau souterraine située au même niveau que le sol ou près de sa surface. Elles peuvent être de type ombrotrophe (bog) ou minérotrophe (fen) et ouvertes ou boisées.

Le tableau 1 présente les superficies couvertes par les deux sources d'informations sur les milieux humides utilisées. On y indique également la proportion de l'ensemble physiographique pour laquelle les informations sont disponibles.

Tableau 1. Couverture des sources de données par ensemble physiographique

Région naturelle	Ensemble physiographique	Superficie couverte (km²)		Superficie totale (km²)	Proportion (%)
		SIEF	PIEN		
Buttons du réservoir de Caniapiscau	Basses collines du lac Gamart	-	1 275,4	5 401,0	23,6
	Basses collines du lac Opiscotéo	-	1 119,9	5 698,0	19,7
	Buttes du lac Montviel	-	-	9 605,3	0,0
	Buttons du lac Longrais	-	-	6 191,6	0,0
	Monticules du lac Rossignol	-	-	7 601,5	0,0
	Réservoir de Caniapiscau	-	-	7 961,7	0,0
Collines de la moyenne Saint-Augustin	Buttes du Lac Guernesé	-	2 232,0	2 861,8	78,0
	Buttes du Lac De l'île au Castor	-	2 871,9	2 906,4	98,8
	Buttes du Lac Ferru	-	4 149,9	4 149,9	100,0
	Buttes du Lac Robertson	-	2 470,6	2 627,4	94,0
Petit Mécatina	Buttes côtière du Petit Mécatina	-	3 004,6	3 063,1	98,1
	Buttes de la Rivière Étamamiou	-	1 604,0	1 636,1	98,0
	Buttes du Lac Musquaro	-	2 545,4	2 545,4	100,0
	Buttes du Lac Noirclair	-	4 689,3	4 689,3	100,0
Collines du lac Péribonka	Basses collines de la rivière Manouane	3 922,7	-	3 922,7	100,0
	Basses collines de la Rivière Mistassini	7 578,9	-	7 578,9	100,0
	Basses collines du Lac Alex	8 478,8	-	8 478,8	100,0
	Basses collines du Lac Dufrene	5 187,2	-	5 187,2	100,0
	Basses collines du Lac Péribonka	6 410,3	-	6 410,3	100,0
	Buttes du Lac Damville	4 195,7	-	4 195,7	100,0
Collines du lac Watshishou	Basses collines du Lac Arthur	2 505,5	513,4	3 018,9	100,0
	Buttes du Lac de la Robe Noire	2 266,3	-	2 266,3	100,0
	Buttes du Lac Kegashka	3 117,4	1 040,2	4 157,6	100,0
	Buttes du Lac Piashti	969,7	580,6	1 550,3	100,0
	Plaine côtière de Natashquan	744,8	841,6	1 592,4	99,6
Cuvette du réservoir Manicouagan	Basses collines de Gagnon	5 578,2	6 564,9	12 368,7	98,2
	Basses collines du réservoir Manicouagan	3 547,0	-	3 547,0	100,0
	Buttes du Lac Atticoupi	-	2 801,2	3 769,6	74,3
	Buttes du Lac Plétipi	7 913,7	278,6	8 654,9	94,7
	Buttes du petit Lac Manicouagan	186,2	11 192,2	11 387,3	99,9
	Monticules du Lac Vallard	-	4 891,3	5 473,0	89,4
Graben du Saguenay	Fjiord du Saguenay	3 006,5	-	3 006,5	100,0
	Plaine du Lac Saint-Jean	7 052,6	-	7 052,6	100,0
Île d'Anticosti	Basses terres orientales anticostiennes	1 748,5	-	1 748,5	100,0
	Basses-terres occidentales anticostiennes	1 626,7	-	1 631,7	99,7
	Plateau (cuesta) centre-sud anticostien	1 917,9	-	1 917,9	100,0
	Plateau centre-nord anticostien	2 601,2	-	2 629,0	98,9
Massif de la Manouanis	Basses collines du Lac Manouanis	6 628,4	-	8 243,4	80,4
Massif du lac Magpie	Basses collines du Lac Eudistes	3 603,7	3 550,1	7 153,8	100,0
	Basses collines du Lac Magpie	716,0	2 535,5	3 251,5	100,0
	Basses collines du Lac Manitou	3 005,4	2 177,3	5 182,7	100,0
	Basses collines du Lac Saumur	718,7	1 190,6	1 909,3	100,0
	Buttes du Lac Teuaikan	140,0	2 868,0	3 007,9	100,0
	Massif du Lac Charpeney	927,7	2 359,0	3 286,6	100,0
	Massif du Lac Verrier	-	2 060,6	2 185,7	94,3
	Moyennes collines du Lac Diane	-	2 957,5	2 957,5	100,0
	Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre	1 355,8	17,5	1 373,4	100,0
Mont Otish	Basses collines du Lac aux Deux-Décharges	271,9	102,4	2 970,5	12,6
	Basses collines du Lac Mantouchiche	-	-	1 745,4	0,0
	Les Monts Otish	-	-	2 387,9	0,0
	Monticule du Lac Tichégami	972,7	-	4 126,7	23,6
	Monticules du Lac Pluto	270,5	-	3 143,9	8,6
Monts Valin	Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons	4 279,7	-	4 279,7	100,0
	Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons	2 251,3	-	2 251,3	100,0
	Basses collines du Lac des Perches	2 825,2	-	2 825,2	100,0
	Basses collines du Lac Rouvray	1 711,2	-	1 711,2	100,0
	Basses collines du Lac Tremblay	4 916,4	-	4 916,4	100,0
Plaine du lac Joseph	Monticules du Lac Ménistouc	-	1 176,7	1 219,4	96,5
Plateau de la haute Saint-Augustin	Buttes du Lac Aticonipi	-	1 022,9	4 102,4	24,9
	Monticules de la Rivière Joir	-	-	3 861,2	0,0
	Monticules de la rivière Saint-Paule	-	-	1 094,9	0,0
	Plaine bosselée de la Rivière Beaver	-	99,6	766,5	13,0
	Plaines tourbeuses à la tête de la rivière Saint-Paul	-	-	1 641,4	0,0
Plateau de la Manicouagan	Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes	7 414,6	-	7 414,6	100,0
	Basses collines de la Rivière Toulnoustouc	4 836,5	-	4 836,5	100,0
	Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois	7 276,8	-	7 276,8	100,0
	Basses collines du réservoir Pipmuacan	6 032,9	-	6 032,9	100,0
	Hautes collines du Lac Fortin	4 920,1	-	4 920,1	100,0
Plateau de la Sainte-Marguerite	Basse collines du Lac Grandmesnil	4 961,2	-	4 961,2	100,0
	Basses collines de la Rivière de la Trinité	4 172,2	-	4 172,2	100,0
	Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie	6 080,1	53,6	6 133,7	100,0
	Basses collines du Lac Marceau	3 917,6	2 682,4	6 600,0	100,0
	Hautes collines de la Rivière Pentecôte	3 676,7	-	3 676,7	100,0
	Mont Groulx	2 164,2	916,5	3 080,7	100,0

Tableau 1. Couverture des sources de données par ensemble physiographique (suite)

Région naturelle	Ensemble physiographique	Superficie couverte (km²)[1]		Superficie totale (km²)	Proportion (%)[2]
		SIEF	PIEN		
Plateau des lacs Brûlé - Fournier	Basses collines du Lac Bright Sand	-	862,6	1 174,4	73,5
	Buttes du Lac Drouard	-	-	325,0	0,0
	Buttes du Lac Fleur-de-May	-	3 564,1	4 537,7	78,5
	Buttes du Lac Long	-	694,5	1 802,7	38,5
	Monticules à la tête de la rivière Petit Mécatina	-	4,6	2 103,3	0,2
	Monticules du Lac Brulé	-	3 432,7	4 399,4	78,0
	Monticules du Lac De Morbihan	-	1 281,2	4 357,4	29,4
Plateau du Petit Mécatina	Basses collines de la Rivière Mistanipisipou	2 878,3	1 339,7	4 222,2	99,9
	Basses collines du Lac Briend	1 448,4	3 997,5	5 445,9	100,0
	Basses collines du Lac Gaffaret	3,2	2 644,5	6 326,4	41,9
	Buttes du Lac Jonchée	-	5 757,8	5 757,8	100,0
	Buttes du Lac Le Breton	-	2 766,4	7 902,7	35,0
	Massif du Lac Briçonnet	-	2 491,8	2 491,8	100,0

[1]Les cases en gris correspondent à l'absence de couverture (données sur les milieux humides).
[2]Les cases en gris correspondent aux ensembles physiographiques pour lesquels aucune donnée n'est utilisable pour évaluer la superficie moyenne et la proportion du territoire occupée par les milieux humides.

Tel que décrit précédemment, la base de données du PIEN ne permet pas de distinguer les étangs alors que pour les marécages arbustifs et arborés, on ne retrouve seulement les milieux de plus grande superficie. Ainsi, aucun résultat de superficie pour les étangs et les marécages de tous types n'est présenté pour les ensembles physiographiques qui sont uniquement couverts par le PIEN. Pour ceux où les deux sources de données sont présentes, les superficies utilisées réfèrent uniquement à ce qui est couvert par le SIEF.

2.1.3 RÉSULTATS

Le tableau 2 présente la proportion des milieux humides sur le territoire de la Côte-Nord pour les ensembles physiographiques pour lesquelles des données étaient disponibles. Il est possible de constater que les tourbières et les tourbières boisées sont les types de milieux les plus représentés sur le territoire en termes de couverture du territoire. Certaines régions naturelles comme l'île d'Anticosti, la Plaine du lac Joseph et les Collines du lac Watshishou ont entre 10 et 20 % de leur territoire couvert par des tourbières.

La superficie moyenne des milieux humides est plus grande pour les tourbières boisées, les marécages arborés et les tourbières (tableau 3). Mentionnons toutefois qu'il y a plus de variations dans la superficie moyenne des tourbières entre les régions naturelles que pour les autres types de milieux humides, passant de 3,07 ha à 122,38 ha.

La répartition des milieux humides dans les différents ensembles physiographiques de la Côte-Nord indique que la prévalence de certains types de milieux humides est inégale sur le territoire. En effet, les ensembles physiographiques représentent des secteurs où la topographie et les dépôts de surface sont similaires. Il s'agit notamment de facteurs qui influencent la répartition des milieux humides. De plus, dans les secteurs où les milieux humides sont plus nombreux, ils ont généralement tendance à être de plus grande superficie. Le cadre écologique de référence semble donc être un bon outil pour déceler les variations dans la répartition des milieux humides.

Tableau 2. Proportion (%) des types de milieux humides par ensemble physiographique

Région naturelle	Ensemble physiographique	Étang	Marécage arboré	Marécage arbustif	Tourbière	Tourbière boisée
Buttons du réservoir de Caniapiscau	Basses collines du lac Gamart				0,27	0,91
	Basses collines du lac Opiscotéo				0,06	3,27
	Buttes du lac Montviel					
	Buttons du lac Longrais					
	Monticules du lac Rossignol					
	Réservoir de Caniapiscau					
Collines de la moyenne Saint-Augustin	Buttes du Lac Guernesé				0,02	0,00
	Buttes du Lac De l'île au Castor				0,25	0,00
	Buttes du Lac Ferru				0,08	1,14
	Buttes du Lac Robertson				0,20	0,01
Collines de Mécatina	Buttes côtière du Petit Mécatina				7,44	0,00
	Buttes de la Rivière Étamamiou				7,87	0,00
	Buttes du Lac Musquaro				0,17	0,37
	Buttes du Lac Noirclair				0,42	1,42
Collines du lac Péribonka	Basses collines de la Rivière Manouane	0,12	0,27	0,33	2,39	0,47
	Basses collines de la Rivière Mistassini	0,02	0,97	0,38	1,97	1,07
	Basses collines du Lac Alex	0,10	0,34	0,59	2,14	0,79
	Basses collines du Lac Dufrene	0,07	0,33	1,10	1,79	0,51
	Basses collines du Lac Péribonca	0,03	0,23	0,36	2,21	0,50
	Buttes du Lac Damville	0,44	0,61	1,47	4,45	0,97
Collines du lac Watshishou	Basses collines du Lac Arthur	0,01	0,15	0,17	5,10	1,08
	Buttes du Lac de la Robe Noire	0,02	0,12	0,07	4,16	0,64
	Buttes du Lac Kegashka	0,04	0,69	0,28	5,81	0,64
	Buttes du Lac Piashti	0,02	0,56	0,12	5,70	0,69
	Plaine côtière de Natashquan	0,01	0,86	1,06	36,69	1,05
Cuvette du réservoir Manicouagan	Basses collines de Gagnon	0,01	0,39	0,06	4,57	3,05
	Basses collines du réservoir Manicouagan	0,02	0,08	0,15	2,75	0,20
	Buttes du Lac Atticoupi				1,55	1,72
	Buttes du Lac Plétipi	0,01	0,31	0,16	5,47	1,39
	Buttes du petit Lac Manicouagan	0,02	0,09	0,22	1,90	6,57
	Monticules du Lac Vallard				2,37	8,69
Graben du Saguenay	Fjiord du Saguenay	0,26	0,57	0,68	0,59	0,15
	Plaine du Lac Saint-Jean	0,11	0,65	1,02	9,10	1,70
Île d'Anticosti	Basses terres orientales anticostiennes	0,00	5,71	0,00	53,33	0,01
	Basses-terres occidentales anticostiennes	0,01	6,86	0,25	12,95	0,02
	Plateau (cuesta) centre-sud anticostien	0,01	2,00	0,01	12,48	0,03
	Plateau centre-nord anticostien	0,06	3,42	0,00	15,48	0,00
Massif de la Manouanis	Basses collines du Lac Manouanis	0,03	0,88	0,12	3,39	0,86
Massif du lac Magpie	Basses collines du Lac Eudistes	0,01	0,56	0,28	1,57	0,40
	Basses collines du Lac Magpie	0,03	0,15	0,08	1,01	1,41
	Basses collines du Lac Manitou	0,01	0,18	0,17	2,08	0,22
	Basses collines du Lac Saumur	0,00	0,00	0,08	1,46	0,46
	Buttes du Lac Teuaikan	0,00	0,00	0,00	0,15	2,36
	Massif du Lac Charpeney	0,01	0,02	0,04	0,74	0,46
	Massif du Lac Verrier				0,14	4,11
	Moyennes collines du Lac Diane				0,21	0,32
	Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre	0,05	0,39	1,31	33,90	1,22
Mont Otish	Basses collines du Lac aux Deux-Décharges	0,00	0,00	0,06	0,59	0,27
	Basses collines du Lac Mantouchiche					
	Les Monts Otish					
	Monticule du Lac Tichégami	0,01	0,41	0,03	1,98	0,39
	Monticules du Lac Pluto	0,03	0,00	0,00	0,50	0,38
Monts Valin	Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons	0,28	0,61	1,01	1,95	0,24
	Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons	0,11	0,44	0,22	1,64	0,34
	Basses collines du Lac des Perches	0,32	0,65	1,54	2,73	0,25
	Basses collines du Lac Rouvray	0,02	0,31	0,24	2,45	1,19
	Basses collines du Lac Tremblay	0,02	0,54	0,42	0,93	0,68
Plaine du lac Joseph	Monticules du Lac Ménistouc				10,23	13,23
Plateau de la haute Saint-Augustin	Buttes du Lac Aticonipi				1,54	5,25
	Monticules de la Rivière Joir					
	Monticules de la rivière Saint-Paule					
	Plaine bosselée de la Rivière Beaver				5,74	0,00
	Plaines tourbeuses à la tête de la rivière Saint-Paul					

Région naturelle	Ensemble physiographique	Étang	Marécage arboré	Marécage arbustif	Tourbière	Tourbière boisée
Plateau de la Manicouagan	Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes	0,17	0,62	0,70	2,95	0,68
	Basses collines de la Rivière Toulnoustouc	0,03	0,26	0,15	1,47	0,44
	Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois	0,03	0,42	0,11	1,67	0,49
	Basses collines du réservoir Pipmuacan	0,05	0,54	0,29	1,68	0,21
	Hautes collines du Lac Fortin	0,06	0,52	0,12	1,78	1,72
Plateau de la Sainte-Marguerite	Basse collines du Lac Grandmesnil	0,01	0,79	0,18	2,39	1,15
	Basses collines de la Rivière de la Trinité	0,05	0,56	0,83	6,69	0,80
	Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie	0,01	0,34	0,29	2,18	0,42
	Basses collines du Lac Marceau	0,01	0,22	0,10	1,61	0,74
	Hautes collines de la Rivière Pentecôte	0,06	0,06	0,01	2,82	0,27
	Mont Groulx	0,04	0,43	0,20	2,24	0,56
Plateau des lacs Brûlé - Fournier	Basses collines du Lac Bright Sand				1,80	1,22
	Buttes du Lac Drouard					
	Buttes du Lac Fleur-de-May				4,16	1,83
	Buttes du Lac Long				0,02	2,46
	Monticules à la tête de la rivière Petit Mécatina					
	Monticules du Lac Brulé				0,24	3,38
	Monticules du Lac De Morbihan				0,00	0,02
Plateau du Petit Mécatina	Basses collines de la Rivière Mistanipisipou	0,00	0,03	0,13	2,69	2,10
	Basses collines du Lac Briend	0,04	0,84	0,28	1,35	1,69
	Basses collines du Lac Gaffaret				1,38	4,91
	Buttes du Lac Jonchée				0,76	2,85
	Buttes du Lac Le Breton				0,79	5,43
	Massif du Lac Briçonnet				0,10	2,50

Les cases en gris correspondent aux ensembles physiographiques pour lesquels aucune donnée n'est utilisable pour évaluer la la proportion du territoire occupée par certains types de milieux humides.

Tableau 3. Superficie moyenne (ha) des types de milieux humides par ensemble physiographique

Région naturelle	Ensemble physiographique	Étang	Marécage arboré	Marécage arbustif	Tourbière	Tourbière boisée
Buttons du réservoir de Caniapiscau	Basses collines du lac Gamart				38,59	15,06
	Basses collines du lac Opiscotéo				20,59	14,79
Collines de la moyenne Saint-Augustin	Buttes du Lac Guernesé				17,53	
	Buttes du Lac De l'île au Castor				31,76	
	Buttes du Lac Ferru				15,18	14,54
	Buttes du Lac Robertson				17,07	11,78
Collines de Mécatina	Buttes de la Rivière Étamamiou				56,33	
	Buttes du Lac Musquaro				15,00	10,70
	Buttes du Lac Noirclair				27,54	15,25
	Buttes côtière du Petit Mécatina				70,26	
Collines du lac Péribonka	Basses collines de la rivière Manouane	1,96	8,84	5,54	6,15	10,15
	Basses collines de la Rivière Mistassini	2,36	10,80	4,87	4,04	10,13
	Basses collines du Lac Alex	2,56	11,70	5,80	5,64	10,87
	Basses collines du Lac Dufrene	2,69	12,79	6,38	4,56	9,79
	Basses collines du Lac Péribonca	1,79	9,33	5,37	4,74	9,45
	Buttes du Lac Damville	3,21	12,65	7,17	7,60	10,75
Collines du lac Watshishou	Basses collines du Lac Arthur	9,39	11,57	3,20	4,88	11,95
	Buttes du Lac de la Robe Noire	1,76	11,53	4,87	4,89	10,77
	Buttes du Lac Kegashka	3,77	13,43	5,66	7,88	13,26
	Buttes du Lac Piashti	0,88	10,21	3,09	7,48	13,68
	Plaine côtière de Natashquan	1,52	10,61	7,26	59,46	11,07
Cuvette du réservoir Manicouagan	Basses collines de Gagnon	4,39	14,50	6,01	13,02	20,28
	Basses collines du réservoir Manicouagan	2,49	10,67	5,19	5,41	11,16
	Buttes du Lac Atticoupi				34,72	22,48
	Buttes du Lac Plétipi	2,41	8,81	5,80	8,00	10,63
	Buttes du petit Lac Manicouagan	3,69	5,39	5,18	24,85	22,46
	Monticules du Lac Vallard				44,82	20,95
Graben du Saguenay	Fjiord du Saguenay	3,66	11,05	6,64	3,92	11,96
	Plaine du Lac Saint-Jean	4,56	16,59	11,03	46,78	16,27
Île d'Anticosti	Basses terres orientales anticostiennes	1,36	13,37	2,94	122,38	19,27
	Basses-terres occidentales anticostiennes	1,89	19,55	8,29	12,73	9,99
	Plateau (cuesta) centre-sud anticostien	1,45	12,28	6,91	13,29	12,25
	Plateau centre-nord anticostien	3,29	14,18		15,36	4,49
Massif de la Manouanis	Basses collines du Lac Manouanis	1,75	9,98	3,85	4,89	11,68
Massif du lac Magpie	Basses collines du Lac Eudistes	1,79	10,16	4,95	4,39	10,75
	Basses collines du Lac Magpie	2,16	8,88	3,10	5,45	14,54
	Basses collines du Lac Manitou	1,10	13,24	4,11	5,45	10,81
	Basses collines du Lac Saumur			1,75	3,73	9,58
	Buttes du Lac Teuaikan				4,43	10,76
	Massif du Lac Charpeney	1,52	7,57	2,72	4,08	10,58
	Massif du Lac Verrier				10,79	13,19
	Moyennes collines du Lac Diane				16,48	14,79
	Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre	2,82	11,28	9,22	40,52	13,82
Mont Otish	Basses collines du Lac aux Deux-Décharges			5,33	6,13	12,46
	Monticule du Lac Tichégami	2,15	14,36	3,31	8,66	7,38
	Monticules du Lac Pluto	1,20			4,36	7,99
Monts Valin	Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons	2,73	8,64	5,36	4,94	8,46
	Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons	2,20	7,37	3,61	3,07	6,36
	Basses collines du Lac des Perches	2,58	10,21	5,94	5,36	8,30
	Basses collines du Lac Rouvray	1,67	8,06	3,70	3,36	9,48
	Basses collines du Lac Tremblay	1,85	9,72	4,11	3,11	10,40
Plaine du lac Joseph	Monticules du Lac Ménistouc				54,21	24,25
Plateau de la haute Saint-Augustin	Buttes du du Lac Aticonipi				33,61	23,97
	Plaine bosselée de la Rivière Beaver				30,07	
Plateau de la Manicouagan	Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes	2,91	11,56	6,60	8,35	12,67
	Basses collines de la Rivière Toulnoustouc	2,78	12,62	4,68	3,68	9,49
	Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois	1,85	11,41	4,30	3,73	8,04
	Basses collines du réservoir Pipmuacan	1,95	10,28	5,15	3,93	8,28
	Hautes collines du Lac Fortin	2,34	12,64	3,93	3,42	10,54
Plateau de la Sainte-Marguerite	Basse collines du Lac Grandmesnil	1,03	12,60	5,62	4,59	11,66
	Basses collines de la Rivière de la Trinité	4,18	10,13	6,85	13,82	11,65
	Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie	2,32	9,17	4,50	3,87	10,75
	Basses collines du Lac Marceau	1,15	10,70	3,89	4,56	11,17

Région naturelle	Ensemble physiographique	Étang	Marécage arboré	Marécage arbustif	Tourbière	Tourbière boisée
	Mont Groulx	1,72	9,21	1,77	4,81	10,80
	Hautes collines de la Rivière Pentecôte	1,98	11,49	4,06	4,54	11,03
Plateau des lacs Brûlé - Fournier	Basses collines du Lac Bright Sand				24,21	21,46
	Buttes du Lac Fleur-de-May				37,34	29,82
	Buttes du Lac Long				15,64	10,44
	Monticules du Lac Brulé				20,60	19,12
	Monticules du Lac De Morbihan				15,60	13,38
	Monticules à la tête de la rivière Petit Mécatina					9,92
Plateau du Petit Mécatina	Basses collines de la Rivière Mistanipisipou	3,07	9,68	2,46	4,91	9,66
	Basses collines du Lac Briend	4,89	14,53	6,09	8,34	12,82
	Basses collines du Lac Gaffaret			3,13	54,61	14,97
	Buttes du Lac Jonchée				22,40	13,62
	Buttes du Lac Le Breton				29,39	21,40
	Massif du Lac Briçonnet				10,51	13,90

Les cases en gris correspondent aux ensembles physiographiques pour lesquels aucune donnée n'est utilisable pour évaluer la superficie moyenne des milieux humides.

3 CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE

Afin d'évaluer la valeur écologique des milieux humides, une sélection d'indicateurs a été choisie et regroupée au sein de comptes. Les comptes et les indicateurs ont été établis à l'aide des documents suivants ainsi que de l'expérience de l'équipe de WSP dans diverses études floristiques sur le territoire de la Côte-Nord et dans la forêt boréale :

- JOLY, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides. Première édition*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 68 p.
- HANSON, A., L. Swanson, D. Ewing, G. Grabas, S. Meyer, L. Ross, M. Watmough et J. Kirkby. 2008. *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides*. Service canadien de la faune, Série de Rapports techniques nº 497, région de l'Atlantique. 70 p.

Les regroupements de critères fournis par Joly *et al.* (2008) ont été utilisés à titre de comptes dans le cadre de la présente analyse. Les indicateurs sont également inspirés de Joly *et al.* (2008) et Hanson *et al.* (2008), mais les valeurs ont, par contre, été adaptées pour le contexte régional de la Côte-Nord.

3.1 DIMENSION SPATIALE DES MILIEUX NATURELS

Selon Joly *et al.* (2008), on retrouve trois grands critères qui se réfèrent à la dimension spatiale des milieux humides, soit la superficie, la connectivité et la forme.

Ces trois critères vont fluctuer en fonction du type de milieux humide ainsi que de sa localisation sur le territoire. Par exemple, les marécages arbustifs auront plus tendance à être de forme linéaire, car ils sont très souvent associés aux cours d'eau. Les sections suivantes décrivent comment les critères ont été établis à partir des données disponibles.

3.1.1 SUPERFICIE ET FORME DU MILIEU HUMIDE

SUPERFICIE

Tel que mentionné à la section 2.1.3, la superficie des milieux humides varie selon le type de milieu ainsi que par sa localisation géographique. À l'instar des travaux effectués par le Conseil régional de l'environnement du Centre-du-Québec (CRECQ 2012) en collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC), le niveau 3 du cadre écologique de référence du Québec, soit l'ensemble physiographique, a été retenu afin d'étudier la répartition des classes de superficie pour chacun des types de milieux humides. L'étendue des valeurs de superficie par type de milieu humide a par la suite été analysée avec une analyse de groupement (*cluster analysis*) de manière à former 10 classes de superficie. Cette analyse permet de minimiser la variance à l'intérieur de chaque classe et de maximiser la variance entre celles-ci de façon similaire à la méthode des bris naturels proposée par Joly *et al.* (2008). L'analyse est donc réalisée à l'aide du logiciel Systat 13 pour les ensembles physiographiques pour lesquels les données sont disponibles.

Dans le cas des étangs, marécages arborés et des marécages arbustifs, la couverture des données est déficiente pour plusieurs ensembles physiographiques. Ainsi, pour les projets situés dans des ensembles physiographiques dont les données sont manquantes, la classification des superficies est effectuée à l'échelle de la région naturelle.

Dans le calcul de la valeur écologique, le classement correspond au pointage (1 à 10) attribué au milieu humide en fonction de sa superficie. Le pointage est attribué de façon croissante en fonction de la superficie. Ainsi, plus la superficie est grande, plus le pointage est élevé. Cela permet de prioriser les grands milieux, qui sont aussi généralement moins fréquents. Cette classification des superficies doit donc être effectuée indépendamment pour chaque ensemble physiographique.

FORME

La forme d'un milieu humide peut influencer sa capacité à abriter des espèces spécialisées qui sont sensibles aux lisières (bordures) et qui nécessitent des habitats d'intérieur. Pour deux milieux humides de superficie équivalente, un habitat de forme circulaire comprendra plus d'habitats d'intérieur que s'il est de forme allongée, et donc plus près des lisières. La forme a donc été analysée en calculant l'indice de développement du périmètre (IDP) selon l'équation suivante :

$$IDP = P/2*\sqrt{(\pi*S)}$$

où :

P = périmètre du milieu humide (en m)

S = superficie du milieu humide (en m^2)

Les valeurs d'IDP varient entre 1 et 10 sur le territoire. Le pointage suivant a donc été considéré :

- → IDP entre 1 et 2 = 10 points
- → IDP entre 2 et 3 = 8 points
- → IDP entre 3 et 4 = 6 points
- → IDP entre 4 et 5 = 4 points
- → IDP entre 5 et 6 = 2 points
- → IDP > 6 = 0 point

3.1.2 CONNECTIVITÉ

Les milieux humides peuvent à la fois se retrouver en situation isolée ou être adjacents à d'autres milieux humides formant ainsi des complexes. La dimension et la diversité de ces complexes ajouteront à la valeur des milieux qui les composent. Les complexes sont définis comme étant un groupement de milieux humides qui sont en contact direct les uns avec les autres ou qui sont situés à moins de 30 m d'un autre milieu humide (MDDELCC 2015).

SUPERFICIE DU COMPLEXE

Dans certains ensembles physiographiques, les conditions physiques comme la topographie et les dépôts de surface font en sorte que la prévalence de milieux humides connectés les uns aux autres sera plus grande. C'est notamment le cas à l'île d'Anticosti où on retrouve de grands complexes de tourbières auxquels se juxtaposent d'autres types de milieux humides. Cependant, en région plus montagneuse, les milieux humides seront moins fréquemment connectés en grand complexe et s'articuleront surtout autour des cours d'eau.

Afin de quantifier la connectivité des milieux humides, une analyse de groupement est effectuée pour les ensembles physiographiques en suivant la même méthodologie que pour la superficie du complexe. Les milieux humides isolés obtiennent le pointage de zéro alors que ceux qui sont interconnectés reçoivent la valeur de leur classement selon une échelle de 1 à 10. Les classes où les complexes sont les plus vastes reçoivent les pointages les plus élevés..

DIVERSITÉ DES TYPES DE MILIEUX HUMIDES

Les complexes de milieux humides peuvent être composés de différents types de milieux. Plus un complexe sera diversifié en termes de types de milieux humides, plus celui-ci pourra remplir diverses fonctions écologiques, notamment en ce qui concerne les habitats pour la faune et la flore. Ainsi, le pointage attribué aux milieux humides correspondra au nombre de types de milieux humides (1 à 6) présents dans le complexe (voir section 2.1.2 pour la liste).

NOMBRE DE MILIEUX HUMIDES PAR COMPLEXE

Le nombre de milieux humides individuels composant un complexe est un bon indice de l'hétérogénéité de l'habitat et influence par le fait même la valeur écologique. Une analyse de groupement (dix classes) est réalisée pour à l'échelle de l'ensemble physiographique. Plus un complexe est composé par un grand nombre de milieux humides, plus le pointage obtenu par les milieux qui le composent sera élevé.

3.2 CARACTÈRE EXCEPTIONNEL

Les critères permettant de déterminer le caractère exceptionnel d'un milieu humide visent à différencier les habitats qui sont rares ou qui sont composés d'un assemblage d'espèces peu communes. Les critères retenus sont :

- la présence d'espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi (EMV);
- la rareté relative d'un type de milieu humide.

3.2.1 PRÉSENCE D'ESPÈCES MENACÉES, VULNÉRABLES OU SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉSIGNÉES AINSI

La présence d'EMV dans un milieu humide confère automatiquement une grande valeur écologique à celui-ci. Ces espèces sont, par définition, rares sur le territoire et nécessitent souvent des conditions particulières du milieu pour s'implanter.

Ce critère permet d'attribuer de 0 à 25 points au milieu humide en fonction de la présence d'EMV, du statut de l'EMV, du nombre d'EMV observées et de la taille de la population trouvée tel que décrit ci-dessous.

- Si absence = 0 point
- Si présence :
  a. *Statut de l'espèce (2,5 à 10 points) :*
     - espèce vulnérable à la récolte commerciale = 2,5 points
     - espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable = 5 points
     - espèce menacée ou vulnérable = 10 points
  b. *Nombre d'espèces observées (2,5 à 10 points) :*
     - 1 espèce = 2,5 points

- 2 espèces = 5 points
- 3 espèces ou plus = 10 points

c. *Taille ou étendue de la population observée. Ce critère est évalué selon les spécifications pour les occurrences au Québec (CDPNQ 2008) (2 à 5 points) :*
   - population de cote A = 5 points
   - population de cote B = 4 points
   - population de cote C = 3 points
   - population de cote D = 2 points

En présence de plusieurs EMV, le pointage de l'espèce ayant eu la cote maximale sera conservée pour chaque critère.

3.2.2 RARETÉ RELATIVE

La rareté relative fait référence à la répartition des types de milieux humides sur un territoire donné, en comparaison avec d'autres secteurs. Pour obtenir cette donnée, la proportion du territoire couvert par chacun des types de milieux humides a été compilée pour chaque ensemble physiographique de la Côte-Nord pour lesquels des données étaient disponibles. Des analyses de groupement ont été effectuées spécifiquement pour chaque type de milieu humide dans le but d'obtenir 10 classes par ensemble physiographique avec des proportions de milieux humides similaires. Ainsi, les ensembles physiographiques avec les proportions les plus faibles pour un type de milieu donné auront une cote plus élevée en termes de rareté.

Considérant qu'aucune donnée cartographique sur la répartition des marais n'est disponible et en tenant compte de la nature ponctuelle de ce type de milieu ainsi que des faibles superficies généralement occupées, le pointage maximal (10 points) leur est attribué. Le tableau 4 présente le résultat de la classification des ensembles physiographiques pour chaque type de milieu humide. Pour les secteurs où la couverture des étangs et des marécages (arbustifs et arborescents) est déficiente, il est proposé d'utiliser la valeur attribuée à l'ensemble physiographique le plus près, si les données sont disponibles. Autrement, la proportion présente dans la région naturelle pourra être utilisée et les classes présentées au tableau 4 pourront être appliquées.

Tableau 4. Classification de la rareté des milieux humides pour les différents ensembles physiographiques

Type de milieu	Proportion du territoire (%)		Rang	Ensemble physiographique
	Minimum	Maximum		
Étang	0,000	0,012	10	Basses collines du Lac Saumur; Buttes du Lac Teuaikan; Basses collines du Lac aux Deux-Décharges; Basses collines de la Rivière Mistanipisipou; Basses terres orientales anticostiennes; Plateau (cuesta) centre-sud anticostien; Basses collines du Lac Arthur; Buttes du Lac Plétipi; Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie; Basses collines du Lac Manitou; Plaine côtière de Natashquan; Monticule du Lac Tichégami; Basses collines du Lac Eudistes; Basse collines du Lac Grandmesnil; Basses-terres occidentales anticostiennes; Basses collines du Lac Marceau; Massif du Lac Charpeney; Basses collines de Gagnon.
	0,018	0,028	9	Buttes du Lac Piashti; Buttes du Lac de la Robe Noire; Basses collines du Lac Tremblay; Basses collines du réservoir Manicouagan; Buttes du petit Lac Manicouagan; Basses collines de la Rivière Mistassini; Basses collines du Lac Rouvray; Basses collines du Lac Manouanis; Basses collines du Lac Péribonca; Monticules du Lac Pluto; Basses collines du Lac Magpie; Basses collines de la Rivière Toulnoustouc.
	0,034	0,048	8	Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois; Buttes du Lac Kegashka; Basses collines du Lac Briend; Mont Groulx; Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre.
	0,050	0,062	7	Basses collines du réservoir Pipmuacan; Basses collines de la Rivière de la Trinité; Plateau centre-nord anticostien; Hautes collines du Lac Fortin; Hautes collines de la Rivière Pentecôte.
	0,075	0,075	6	Basses collines du Lac Dufrene
	0,103	0,121	5	Basses collines du Lac Alex; Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons; Plaine du Lac Saint-Jean; Basses collines de la Rivière Manouane.
	0,166	0,166	4	Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes.
	0,259	0,285	3	Fjord du Saguenay; Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons.
	0,320	0,320	2	Basses collines du Lac des Perches.
	0,443	0,443	1	Buttes du Lac Damville.
Marécage arborescent	0,000	0,087	10	Basses collines du Lac Saumur; Buttes du Lac Teuaikan; Basses collines du Lac aux Deux-Décharges; Monticules du Lac Pluto; Massif du Lac Charpeney; Basses collines de la Rivière Mistanipisipou; Hautes collines de la Rivière Pentecôte; Basses collines du réservoir Manicouagan; Buttes du petit Lac Manicouagan.
	0,122	0,266	9	Buttes du Lac de la Robe Noire; Basses collines du Lac Magpie; Basses collines du Lac Arthur; Basses collines du Lac Manitou; Basses collines du Lac Marceau; Basses collines du Lac Péribonca; Basses collines de la Rivière Toulnoustouc; Basses collines de la Rivière Manouane.
	0,306	0,442	8	Basses collines du Lac Rouvray; Buttes du Lac Plétipi; Basses collines du Lac Dufrene; Basses collines du Lac Alex; Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie; Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre; Basses collines de Gagnon; Monticule du Lac Tichégami; Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois; Mont Groulx; Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons.
	0,524	0,690	7	Hautes collines du Lac Fortin; Basses collines du réservoir Pipmuacan; Basses collines du Lac Tremblay; Buttes du Lac Piashti; Basses collines de la Rivière de la Trinité; Basses collines du Lac Eudistes; Fjord du Saguenay; Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons; Buttes du Lac Damville; Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes; Plaine du Lac Saint-Jean; Basses collines du Lac des Perches; Buttes du Lac Kegashka.
	0,792	0,883	6	Basse collines du Lac Grandmesnil; Basses collines du Lac Briend; Plaine côtière de Natashquan; Basses collines du Lac Manouanis.
	0,969	0,969	5	Basses collines de la Rivière Mistassini.
	1,998	1,998	4	Plateau (cuesta) centre-sud anticostien.
	3,423	3,423	3	Plateau centre-nord anticostien.
	5,705	5,705	2	Basses terres orientales anticostiennes.
	6,862	6,862	1	Basses-terres occidentales anticostiennes.
Marécage arbustif	0,000	0,080	10	Buttes du Lac Teuaikan; Monticules du Lac Pluto; Plateau centre-nord anticostien; Basses terres orientales anticostiennes; Hautes collines de la Rivière Pentecôte; Plateau (cuesta) centre-sud anticostien; Monticule du Lac Tichégami; Massif du Lac Charpeney; Basses collines du Lac aux Deux-Décharges; Basses collines de Gagnon; Buttes du Lac de la Robe Noire; Basses collines du Lac Magpie; Basses collines du Lac Saumur.
	0,096	0,197	9	Basses collines du Lac Marceau; Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois; Buttes du Lac Piashti; Basses collines du Lac Manouanis; Hautes collines du Lac Fortin; Basses collines de la Rivière Mistanipisipou; Basses collines de la Rivière Toulnoustouc; Basses collines du réservoir Manicouagan; Buttes du Lac Plétipi; Basses collines du Lac Manitou; Basses collines du Lac Arthur; Basse collines du Lac Grandmesnil; Mont Groulx.
	0,218	0,290	8	Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons; Buttes du petit Lac Manicouagan; Basses collines du Lac Rouvray; Basses-terres occidentales anticostiennes; Basses collines du Lac Eudistes; Basses collines du Lac Briend; Buttes du Lac Kegashka; Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie; Basses collines du réservoir Pipmuacan.
	0,332	0,416	7	Basses collines de la Rivière Manouane; Basses collines du Lac Péribonca; Basses collines de la Rivière Mistassini; Basses collines du Lac Tremblay.
	0,592	0,592	6	Basses collines du Lac Alex.
	0,678	0,703	5	Fjord du Saguenay; Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes.
	0,825	0,825	4	Basses collines de la Rivière de la Trinité.
	1,006	1,096	3	Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons; Plaine du Lac Saint-Jean; Plaine côtière de Natashquan; Basses collines du Lac Dufrene.
	1,306	1,306	2	Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre.
	1,474	1,537	1	Buttes du Lac Damville; Basses collines du Lac des Perches.

Type de milieu	Proportion du territoire (%)		Rang	Ensemble physiographique
	Minimum	Maximum		
Tourbière	0,000	1,013	10	Monticules du Lac De Morbihan; Buttes du Lac Guernesé; Buttes du Lac Long; Basses collines du lac Opiscotéo; Buttes du Lac Ferru; Massif du Lac Briçonnet; Massif du Lac Verrier; Buttes du Lac Teuaikan; Buttes du Lac Musquaro; Buttes du Lac Robertson; Moyennes collines du Lac Diane; Monticules du Lac Brulé; Buttes du Lac De l'île au Castor; Basses collines du lac Gamart; Buttes du Lac Noirclair; Monticules du Lac Pluto; Fjord du Saguenay; Basses collines du Lac aux Deux-Décharges; Massif du Lac Charpeney; Buttes du Lac Jonchée; Buttes du Lac Le Breton; Basses collines du Lac Tremblay; Basses collines du Lac Magpie.
	1,351	3,386	9	Basses collines du Lac Briend; Basses collines du Lac Gaffaret; Basses collines du Lac Saumur; Basses collines de la Rivière Toulnoustouc; Buttes du Lac Aticonipi; Buttes du Lac Atticoupi; Basses collines du Lac Eudistes; Basses collines du Lac Marceau; Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons; Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois; Basses collines du réservoir Pipmuacan; Hautes collines du Lac Fortin; Basses collines du Lac Dufrene; Basses collines du Lac Bright Sand; Buttes du petit Lac Manicouagan; Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons; Basses collines de la Rivière Mistassini; Monticule du Lac Tichégami; Basses collines du Lac Manitou; Basses collines du Lac Alex; Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie; Basses collines du Lac Péribonca; Mont Groulx; Monticules du Lac Vallard; Basses collines de la Rivière Manouane; Basse collines du Lac Grandmesnil; Basses collines du Lac Rouvray; Basses collines de la Rivière Mistanipisipou; Basses collines du Lac des Perches; Basses collines du réservoir Manicouagan; Hautes collines de la Rivière Pentecôte; Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes; Basses collines du Lac Manouanis.
	4,159	5,810	8	Buttes du Lac Fleur-de-May; Buttes du Lac de la Robe Noire; Buttes du Lac Damville; Basses collines de Gagnon; Basses collines du Lac Arthur; Buttes du Lac Plétipi; Buttes du Lac Piashti; Plaine bosselée de la Rivière Beaver; Buttes du Lac Kegashka.
	6,693	7,867	7	Basses collines de la Rivière de la Trinité; Buttes côtière du Petit Mécatina; Buttes de la Rivière Étamamiou.
	9,100	10,227	6	Plaine du Lac Saint-Jean; Monticules du Lac Ménistouc.
	12,477	12,954	5	Plateau (cuesta) centre-sud anticostien; Basses-terres occidentales anticostiennes.
	15,479	15,479	4	Plateau centre-nord anticostien.
	33,899	33,899	3	Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre.
	36,693	36,693	2	Plaine côtière de Natashquan.
	53,331	53,331	1	Basses terres orientales anticostiennes.
Tourbière boisée	0,000	0,555	10	Buttes du Lac Guernesé; Buttes du Lac De l'île au Castor; Plaine bosselée de la Rivière Beaver; Buttes côtière du Petit Mécatina; Buttes de la Rivière Étamamiou; Plateau centre-nord anticostien; Buttes du Lac Robertson; Basses terres orientales anticostiennes; Monticules du Lac De Morbihan; Basses-terres occidentales anticostiennes; Plateau (cuesta) centre-sud anticostien; Fjord du Saguenay; Basses collines du réservoir Manicouagan; Basses collines du réservoir Pipmuacan; Basses collines du Lac Manitou; Basses collines de la Rivière du Sault-aux-Cochons; Basses collines du Lac des Perches; Basses collines du Lac aux Deux-Décharges; Hautes collines de la Rivière Pentecôte; Moyennes collines du Lac Diane; Basses collines du Lac du Sault-aux-Cochons; Buttes du Lac Musquaro; Monticules du Lac Pluto; Monticule du Lac Tichégami; Basses collines du Lac Eudistes; Basses collines des Rivières Sainte-Marguerite et Moisie Basses collines de la Rivière Toulnoustouc; Basses collines du Lac Saumur; Massif du Lac Charpeney; Basses collines de la Rivière Manouane; Basses collines du réservoir Outardes quatre et Manic trois; Basses collines du Lac Péribonca; Basses collines du Lac Dufrene; Mont Groulx.
	0,641	1,219	9	Buttes du Lac Kegashka; Buttes du Lac de la Robe Noire; Basses collines de la Rivière Manicouagan et des Outardes; Basses collines du Lac Tremblay; Buttes du Lac Piashti; Basses collines du Lac Marceau; Basses collines du Lac Alex; Basses collines de la Rivière de la Trinité; Basses collines du Lac Manouanis; Basses collines du lac Gamart; Buttes du Lac Damville; Plaine côtière de Natashquan; Basses collines de la Rivière Mistassini; Basses collines du Lac Arthur; Buttes du Lac Ferru; Basse collines du Lac Grandmesnil; Basses collines du Lac Rouvray; Plaine côtière de Havre-Saint-Pierre; Basses collines du Lac Bright Sand.
	1,391	1,832	8	Buttes du Lac Plétipi; Basses collines du Lac Magpie; Buttes du Lac Noirclair; Basses collines du Lac Briend; Plaine du Lac Saint-Jean; Buttes du Lac Atticoupi; Hautes collines du Lac Fortin; Buttes du Lac Fleur-de-May.
	2,103	2,504	7	Basses collines de la Rivière Mistanipisipou; Buttes du Lac Teuaikan; Buttes du Lac Long; Massif du Lac Briçonnet.
	2,850	3,378	6	Buttes du Lac Jonchée; Basses collines de Gagnon; Basses collines du lac Opiscotéo; Monticules du Lac Brulé.
	4,110	4,110	5	Massif du Lac Verrier.
	4,908	5,431	4	Basses collines du Lac Gaffaret; Buttes du Lac Aticonipi; Buttes du Lac Le Breton.
	6,569	6,569	3	Buttes du petit Lac Manicouagan.
	8,685	8,685	2	Monticules du Lac Vallard.
	13,232	13,232	1	Monticules du Lac Ménistouc.

3.2.3 RICHESSE FLORISTIQUE

CRITÈRES D'ÉVALUATION DE LA RICHESSE

Les espèces floristiques obligées des milieux humides ont été retenues comme critère d'analyse de la richesse floristique puisque ces espèces sont intrinsèquement liées à la présence du milieu en question et qu'on ne les retrouve généralement pas en milieu terrestre. La liste des plantes obligées est tirée de Bazoge *et al*. (2014). Cette liste a été bâtie pour le Québec méridional et on note que certaines espèces, sur le territoire de la Côte-Nord notamment, ne sont pas strictement associées aux milieux humides (ex. le rhododendron du Groenland). Cependant, dans le cadre de cette analyse la liste a été considérée comme telle et quelques ajouts d'espèces ont été effectués dans le cas de plantes qui ne se retrouvent pas dans le Québec méridional (annexe A). Les marécages arbustifs et les tourbières minérotrophes sont les milieux qui renferment la plus grande diversité d'espèces au global comparativement aux marécages arborés et aux étangs (tableau 5).

Tableau 5. Richesse totale des espèces floristiques obligées des milieux humides

Type de milieu	Nombre de parcelles	Richesse totale
Étang	89	69
Marais	73	91
Marécage arboré	22	34
Marécage arbustif	228	131
Tourbière minérotrophe	204	119
Tourbière ombrotrophe	253	96

Pour chaque type de milieu, une analyse de groupement a été effectuée à partir de la fréquence d'occurrence des espèces obligées afin de regrouper les espèces en dix classes, de la plus commune (1) à la plus rare (5). Il a été convenu d'analyser la richesse floristique des tourbières sans égard au type (minérotrophe vs ombrotrophe, boisé vs non-boisé) puisque les tourbières sont souvent un amalgame avec des portions ombrotrophes et d'autres minérotrophes. En conséquence, une tourbière ombrotrophe typique sera composée d'espèces plus communes comparativement à certaines tourbières minérotrophes qui peuvent contenir certaines espèces de *Carex* plus rares.

Les tableaux 6 à 10 présentent les groupements d'espèces pour les différents types de milieux rencontrés. La sommation des cotes des espèces individuelles permet d'obtenir le pointage du milieu humide en termes de richesse floristique. Pour effectuer ce calcul, il est nécessaire d'avoir en main des données d'inventaire floristique. Cependant, lorsque de telles données ne sont pas disponibles, il est possible d'obtenir une valeur de richesse pondérée en multipliant l'occurrence d'une espèce par la valeur de la classe de rareté. La richesse floristique moyenne des plantes obligées des milieux humides est donc la suivante :

- étang : 14,46;
- marais : 21,73;
- marécage arbustif : 22,82;
- marécage arboré : 12,95;
- tourbière : 40,20.

Tableau 6. Classes de rareté des espèces obligées des milieux humides dans les étangs

Classement	Occurrence		Espèces
	Min.	Max.	
1	0,45	0,45	*Sparganium angustifolium*
2	0,32	0,32	*Nuphar variegata*
3	0,15	0,21	*Sparganium hyperboreum; Potamogeton alpinus; Eleocharis acicularis; Hippuris vulgaris; Potamogeton epihydrus; Utricularia vulgaris* subsp. *macrorhiza; Scirpus atrocinctus; Utricularia intermedia*
4	0,06	0,12	*Juncus brevicaudatus; Callitriche palustris; Isoetes echinospora; Eleocharis palustris; Carex rostrata; Equisetum fluviatile; Eriocaulon aquaticum; Utricularia minor; Chamaedaphne calyculata; Glyceria canadensis var. canadensis; Sparganium fluctuans*
5	0,01	0,05	*Carex limosa; Glyceria borealis; Juncus subtilis; Sagittaria cuneate; Subularia aquatic; Torreyochloa pallida var. fernaldii; Typha latifolia; Carex aquatilis var. aquatilis; Carex canescens* subsp. *canescens; Lobelia dortmanna; Menyanthes trifoliate; Myrica gale; Myriophyllum farwellii; Potamogeton oakesianus; Ranunculus flammula var. reptans; Sparganium emersum; Calla palustris; Carex lenticularis var. lenticularis; Glyceria striata; Hypericum mutilum* subsp. *boreale; Iris versicolor; Lysimachia terrestris; Nuphar microphylla; Potamogeton confervoides; Potamogeton perfoliatus; Ranunculus aquatilis var. diffusus; Schoenoplectus subterminalis; Cardamine pensylvanica; Carex cryptolepis; Carex trisperma; Carex vesicaria; Comarum palustre; Dulichium arundinaceum var. arundinaceum; Epilobium ciliatum* subsp. *ciliatum var. glandulosum; Eriophorum virginicum; Glyceria grandis var. grandis; Hypericum ellipticum; Myriophyllum tenellum; Persicaria amphibia var. stipulacea; Potamogeton gramineus; Potamogeton pusillus* subsp. *tenuissimus; Rhynchospora alba; Salix pellita; Scheuchzeria palustris; Scirpus microcarpus; Trichophorum alpinum; Utricularia cornuta; Utricularia geminiscapa*

Tableau 7. Classes de rareté des espèces obligées des milieux humides dans les marais

Classement	Occurrence		Espèces
	Min.	Max.	
1	0,32	0,37	*Scirpus atrocinctus; Juncus brevicaudatus; Viola macloskeyi*
2	0,26	0,29	*Carex canescens* subsp. *canescens; Rhododendron groenlandicum; Carex lenticularis var. lenticularis; Kalmia polifolia*
3	0,18	0,22	*Carex rostrata; Chamaedaphne calyculata; Carex vesicaria; Glyceria canadensis var. canadensis; Myrica gale*
4	0,07	0,14	*Carex trisperma; Salix pellita; Carex oligosperma; Lycopus uniflorus; Lysimachia terrestris; Maianthemum trifolium; Epilobium palustre; Equisetum fluviatile; Iris versicolor; Eleocharis acicularis; Eurybia radula; Ranunculus flammula var. reptans Scirpus microcarpus; Vaccinium oxycoccos; Lycopodiella inundata; Carex arcta; Eleocharis palustris; Sparganium angustifolium*
5	0,01	0,05	*Callitriche palustris; Comarum palustre; Drosera rotundifolia; Hypericum mutilum* subsp. *boreale; Juncus subtilis; Typha latifolia; Veronica scutellata; Carex aquatilis; Carex echinata; Carex pauciflora; Isoetes echinospora; Lobelia dortmanna; Scutellaria galericulata var. pubescens; Utricularia vulgaris* subsp. *macrorhiza; Carex disperma; Carex leptalea; Carex limosa; Chelone glabra; Drosera intermedia; Eriocaulon aquaticum; Eriophorum brachyantherum; Eriophorum tenellum; Eriophorum virginicum; Gentiana linearis; Glyceria borealis; Glyceria grandis var. grandis; Nuphar variegata; Ribes triste; Schoenoplectus tabernaemontani; Sparganium hyperboreum; Trichophorum cespitosum; Utricularia intermedia; Andromeda polifolia var. latifolia; Arethusa bulbosa; Betula pumila var. pumila; Calla palustris; Cardamine pratensis; Carex crawfordii; Carex flava; Carex lasiocarpa; Carex michauxiana; Carex viridula* subsp. *viridula; Chrysosplenium americanum; Eriophorum russeolum* subsp. *russeolum; Eriophorum vaginatum* subsp. *spissum; Galium palustre; Glyceria striata; Hippuris vulgaris; Hypericum ellipticum; Juncus pelocarpus; Littorella americana; Menyanthes trifoliate; Muhlenbergia uniflora; Myriophyllum farwellii; Potamogeton gramineus; Ranunculus Pensylvanicus; Rhynchospora fusca; Sagittaria cuneata; Scheuchzeria palustris; Scirpus cyperinus; Sparganium emersum; Thelypteris palustris var. pubescens; Trichophorum alpinum; Typha angustifolia*

Tableau 8. Classes de rareté des espèces obligées des milieux humides dans les marécages arborés

Classement	Occurrence		Espèces
	Min.	Max.	
1	0,45	0,45	*Carex trisperma; Maianthemum trifolium; Rhododendron groenlandicum*
2	0,27	0,27	*Viola macloskeyi*
3	0,18	0,18	*Carex canescens* subsp. *canescens; Carex vaginata; Chamaedaphne calyculata; Myrica gale; Ribes triste*
4	0,13	0,14	*Carex leptalea; Iris versicolor; Trichophorum alpinum; Vaccinium oxycoccos*
5	0,05	0,09	*Carex tenuiflora; Eurybia radula; Kalmia polifolia; Solidago uliginosa; Trichophorum cespitosum; Andromeda polifolia var. latifolia; Carex buxbaumii; Carex cryptolepis; Carex disperma; Carex oligosperma; Carex pauciflora; Carex rostrata; Eriophorum viridicarinatum; Geum rivale; Glyceria striata; Lysimachia terrestris; Pinguicula vulgaris; Salix arctophila; Salix pedicellaris; Scirpus atrocinctus; Stellaria borealis* subsp. *borealis; Thelypteris palustris var. pubescens*

Tableau 9. Classes de rareté des espèces obligées des milieux humides dans les marécages arbustifs

Classement	Occurrence		Espèces
	Min.	Max.	
1	0,59	0,59	*Myrica gale*
2	0,27	0,34	*Rhododendron groenlandicum; Chamaedaphne calyculata*
3	0,17	0,25	*Viola macloskeyi; Iris versicolor; Carex trisperma; Scirpus atrocinctus; Kalmia polifolia; Salix pellita; Glyceria canadensis var. canadensis; Maianthemum trifolium; Carex canescens* subsp. *canescens; Juncus brevicaudatus*
4	0,07	0,11	*Scirpus microcarpus; Vaccinium oxycoccos; Carex rostrata; Carex vaginata; Lycopus uniflorus; Carex lenticularis var. lenticularis; Ribes triste; Carex oligosperma; Carex vesicaria; Eurybia radula; Glyceria striata; Carex leptalea; Andromeda polifolia var. latifolia; Comarum palustre; Drosera rotundifolia; Epilobium palustre; Trichophorum cespitosum; Lysimachia terrestris; Salix pedicellaris*
5	0,004	0,06	*Hippuris vulgaris; Solidago uliginosa; Callitriche palustris; Carex disperma; Equisetum fluviatile; Carex aquatilis var. aquatilis; Sparganium angustifolium; Carex pauciflora; Geum rivale; Salix arctophila; Betula pumila var. pumila; Calla palustris; Carex echinata; Nuphar variegata; Trichophorum alpinum; Betula pumila var. glandulifera; Gentiana linearis; Carex gynocrates; Carex utriculata; Eleocharis acicularis; Eriophorum russeolum* subsp. *russeolum; Lycopodiella inundata; Parnassia palustris; Scutellaria galericulata var. pubescens; Thelypteris palustris var. pubescens; Carex buxbaumii; Carex tenuiflora; Pinguicula vulgaris; Typha latifolia; Utricularia vulgaris* subsp. *macrorhiza; Carex magellanica; Cicuta maculate; Eriophorum angustifolium* subsp. *angustifolium; Eriophorum viridicarinatum; Glyceria borealis; Potamogeton alpinus; Potamogeton gramineus; Ranunculus aquatilis var. diffusus; Ranunculus flammula var. reptans; Sparganium emersum; Utricularia intermedia; Veronica scutellata; Carex aquatilis; Carex arcta; Carex exilis; Carex limosa; Carex paleacea; Eriophorum tenellum; Galium labradoricum; Menyanthes trifoliate; Potamogeton richardsonii; Sarracenia purpurea* subsp. *purpurea; Sparganium hyperboreum; Spartina pectinate; Triglochin maritima; Carex lasiocarpa; Carex michauxiana; Carex trichocarpa; Eriophorum vaginatum* subsp. *spissum; Eriophorum virginicum; Galium asprellum; Glyceria grandis var. grandis; Hypericum ellipticum; Myriophyllum sibiricum; Oclemena nemoralis; Potamogeton epihydrus; Rumex occidentalis; Scheuchzeria palustris; Schoenoplectus subterminalis; Scutellaria lateriflora; Sparganium fluctuans; Stellaria borealis* subsp. *borealis; Arethusa bulbosa; Callitriche hermaphroditica; Cardamine pensylvanica; Carex chordorrhiza; Carex interior; Carex livida; Drosera anglica; Drosera intermedia; Eleocharis palustris; Epilobium ciliatum* subsp. *ciliatum var. glandulosum; Epilobium hornemannii* subsp. *hornemannii; Eriocaulon aquaticum; Eriophorum brachyantherum; Galium tinctorium; Glyceria melicaria; Isoetes echinospora; Isoetes lacustris; Juncus nodosus; Juncus stygius* subsp. *americanus; Juncus subtilis; Lobelia dortmanna; Muhlenbergia uniflora; Myriophyllum sp.; Najas flexilis; Persicaria sagittata; Potamogeton amplifolius; Potamogeton natans; Sagittaria latifolia; Sium suave; Stellaria alsine; Vaccinium macrocarpon*

Tableau 10. Classes de rareté des espèces obligées des milieux humides dans les tourbières

Classement	Occurrence		Espèces
	Min.	Max.	
1	0,672	0,764	*Kalmia polifolia*; *Chamaedaphne calyculata*; *Rhododendron groenlandicum*
2	0,536	0,639	*Maianthemum trifolium*; *Vaccinium oxycoccos*; *Andromeda polifolia var. latifolia*; *Trichophorum cespitosum*
3	0,293	0,462	*Carex oligosperma*; *Drosera rotundifolia*; *Carex limosa*; *Carex pauciflora*; *Myrica gale*; *Menyanthes trifoliata*; *Eurybia radula*
4	0,109	0,265	*Eriophorum vaginatum subsp. spissum*; *Sarracenia purpurea subsp. Purpurea*; *Carex trisperma*; *Carex exilis*; *Solidago uliginosa*; *Carex rostrata*; *Trichophorum alpinum*; *Scheuchzeria palustris*; *Salix pedicellaris*; *Carex canescens subsp. canescens*; *Carex livida*; *Eriophorum russeolum subsp. russeolum*; *Juncus stygius subsp. americanus*; *Nuphar variegata*; *Eriophorum viridicarinatum*; *Juncus brevicaudatus*.
5	0,002	0,096	*Equisetum fluviatile*; *Epilobium palustre*; *Drosera anglica*; *Carex vaginata*; *Rhynchospora alba*; *Betula pumila var. pumila*; *Eriophorum virginicum*; *Viola macloskeyi*; *Betula michauxii*; *Scirpus atrocinctus*; *Eriophorum angustifolium subsp. angustifolium*; *Utricularia cornuta*; *Sparganium hyperboreum*; *Drosera intermedia*; *Muhlenbergia uniflora*; *Salix arctophila*; *Eriophorum tenellum*; *Carex utriculata*; *Carex leptalea*; *Carex tenuiflora*; *Utricularia intermedia*; *Glyceria canadensis var. canadensis*; *Carex gynocrates*; *Carex chordorrhiza*; *Carex vesicaria*; *Carex aquatilis var. aquatilis*; *Comarum palustre*; *Geum rivale*; *Triglochin maritima*; *Vaccinium macrocarponi; Carex michauxiana*; *Iris versicolor*; *Carex echinata*; *Carex lasiocarpai; Glyceria striata*; *Hippuris vulgaris*; *Carex disperma*; *Utricularia vulgaris subsp. macrorhiza*; *Carex magellanica*;*Oclemena nemoralis*; *Sparganium angustifolium; Scirpus microcarpus*; *Utricularia geminiscapa*; *Carex lenticularis var. lenticularis*; *Eriophorum gracile subsp. gracile*; *Utricularia* minor; Eleocharis *acicularis*; *Lycopodiella inundata*; *Salix pellita*; *Carex interior*; *Eriocaulon aquaticum*; *Galium labradoricum*; *Calla palustris*; *Callitriche palustris*; *Carex buxbaumii*; *Arethusa bulbosa*; *Carex aquatilis*; *Cirsium muticum*; *Eriophorum scheuchzeri subsp. scheuchzeri*; *Potamogeton gramineus*; *Schoenoplectus subterminalis*; *Betula pumila var. glandulifera*; *Eriophorum brachyantherum*; *Gentiana linearis*; *Glyceria borealis*; *Juncus pelocarpus*; *Lycopus uniflorus*; *Pinguicula vulgaris*; *Sparganium emersum*; *Stellaria borealis subsp. borealis*; *Carex cryptolepis*; *Carex diandra*; *Potamogeton alpinus*; *Potamogeton epihydrus*; *Ribes triste*; *Typha latifolia*; *Carex viridula subsp. viridula*; *Epilobium hornemannii subsp. hornemannii*; *Juncus canadensis*; *Nuphar microphylla*; *Pogonia ophioglossoides*; *Potamogeton confervoides*; *Ranunculus flammula var. reptans*; *Torreyochloa pallida var. fernaldii*; *Xyris montana*; *Carex aquatilis × stricta*; *Carex bebbii*; *Carex trichocarpa*; *Dulichium arundinaceum var. arundinaceum*; *Eleocharis elliptica*; *Eleocharis palustris*; *Eleocharis quinqueflora*; *Epilobium leptophyllum*; *Galium tinctorium*; *Glyceria grandis var. grandis*; *Isoetes echinospora*; *Juncus articulates*; *Juncus subtilis*; *Lobelia dortmanna*; *Lysimachia terrestris*; *Myriophilium sp.*; *Najas flexilis*; *Neottia bifolia*; *Persicaria hydropiper*; *Platanthera blephariglottis var. blephariglottis*; *Potamogeton pusillus subsp. tenuissimus*; *Ranunculus hyperboreus*; *Sagittaria cuneata*; *Scirpus cyperinus* ; *Stuckenia sp.*;*Thelypteris palustris var. pubescens*; *Utricularia ochroleuca*.

3.3 PERTURBATION ET INTÉGRITÉ DU MILIEU

3.3.1 PERTURBATION DU MILIEU HUMIDE

Ce critère vise à évaluer la présence de perturbations qui peuvent nuire à la qualité d'un milieu ou à son développement. Plusieurs types de perturbations peuvent être documentés. La densité de sentiers ou de chemins forestiers (m/ha), la superficie de coupes forestières (%), la densité de drainage artificiel (m/ha) et la présence de zones de déchets peuvent s'avérer de judicieux indicateurs de l'ampleur des perturbations subies par un écosystème. Les perturbations ont été regroupées en quatre classes facilement distinguables, à savoir :

- très perturbé (nécessitant une restauration anthropique) = -10 points
- moyennement perturbé (excédant les perturbations naturelles - feu, chablis, épidémies, etc.) = -5 points
- peu perturbé (comparable aux perturbations naturelles) = -2,5 points
- non perturbé = 0 point

3.3.2 PÉRENNITÉ DU MILIEU HUMIDE

La présence du castor, bien que naturelle, influence l'intégrité des milieux humides, notamment parce que les barrages ne sont pas pérennes. Effectivement, les communautés végétales associées aux étangs de castors récents ne sont pas très élaborées. L'étang créé peut aussi influencer les communautés végétales des milieux humides qui se font ennoyées. Finalement, suite à l'abandon d'un barrage et à sa rupture, le marais qui recolonise le fond de l'étang est principalement composé d'espèces pionnières et est peu diversifié.

Pour ces raisons, la présence d'ouvrages de castors indique que le milieu humide sera dynamique sur une période de temps restreinte, ce qui amène des changements importants au niveau de la composition floristique. Ainsi, la présence du castor est considérée en soustrayant 5 points.

3.3.3 INTÉGRITÉ DU MILIEU ADJACENT

Ce critère permet d'évaluer les éléments adjacents qui peuvent potentiellement nuire au développement ou à la pérennité du milieu évalué. La proportion des milieux naturel, anthropique et agricole est évaluée sur une distance de 50 m autour du milieu humide. Le pointage attribué, sur dix, correspond à la proportion de milieux naturels dans une bande de 50 m en périphérie du milieu humide. Ainsi, un milieu humide entouré à 100 % de milieux naturels obtiendra le pointage maximal de 10.

3.3.4 FRAGMENTATION

Ce critère considère la fragmentation, soit la division du milieu humide d'origine en plusieurs parcelles. Elle est évaluée en considérant le nombre de parcelles issues du milieu humide initial, la taille relative de chacune de ces parcelles et la taille de la plus grande parcelle en fonction des critères ci-dessous :

- aucune fragmentation = 0 point
- peu de parcelles dont la plus grande représente plus de 75 % de la superficie initiale du milieu humide = -2,5 points
- peu de parcelles dont la plus grande représente entre 50 et 75 % de la superficie initiale du milieu humide = -5 points
- plusieurs parcelles dont la plus grande représente entre 25 et 50 % de la superficie initiale du milieu humide = -7,5 points
- plusieurs parcelles dont la plus grande représente moins de 25 % de la superficie initiale du milieu humide = -10 points

3.3.5 ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

La présence d'espèces végétales exotiques envahissantes (EEE) peut nuire grandement à la qualité d'un milieu humide et à son utilisation par la faune et la flore. La présence et l'abondance de ces espèces sont prises en considération dans ce critère :

→ Si absence = 0 point

→ Si présence :

a. *Le pourcentage du nombre d'espèces envahissantes par rapport au nombre total d'espèces recensées :*
   - Moins de 10 % = -2,5 points
   - Entre 10 et 25 % = -5 points
   - Entre 25 et 50 % = -7,5 points
   - Plus de 50 % = -10 points

b. *Le pourcentage de recouvrement des espèces envahissantes par rapport au recouvrement total du milieu naturel :*
   - Moins de 10 % = -2,5 points
   - Entre 10 et 25 % = -5 points
   - Entre 25 et 50 % = -7,5 points
   - Plus de 50 % = -10 points

Ce critère est uniquement applicable lorsque des inventaires terrains sont réalisés. En l'absence de données, il est considéré qu'aucune EEE n'est présente et le pointage de 0 lui est donc attribué. La liste des EEE est présentée à l'annexe B.

3.4 FONCTIONS ABIOTIQUES

Tous les milieux humides ont des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et d'habitat (Hanson *et al.* 2008). Selon le cas, ces fonctions pourront avoir un rendement faible (1), moyen (2) ou élevé (3). Le tableau 11 présente les critères retenus et les valeurs attribuées pour chaque type de milieu humide.

Tableau 11. Valeur des critères des fonctions abiotiques par type de milieu humide

Milieu humide	Étang	Marais	Marécage arbustif	Marécage arboré	Tourbière minérotrophe	Tourbière ombrotrophe
Fonctions hydrologiques						
Régulation du débit	10	0	10	5	5	0
Capacité de rétention	10	5	5	5	10	10
Recharge de l'aquifère	5	0	0	0	5	0
Protection contre l'érosion	2,5 à 5	5 à 10	5 à 10	5 à 10	2,5 à 10	2,5 à 10
Total	**27,5-32,5**	**10-15**	**20-25**	**15-20**	**22,5-30**	**12,5-20**
Cote	**Élevée**	**Faible**	**Moyenne**	**Moyenne**	**Moyenne - élevée**	**Faible - moyenne**
Fonctions biogéochimiques						
Amélioration de la qualité de l'eau	10	10	10	10	10	0
Exportation des nutriments	0	5	5	10	10	0
Séquestration du carbone	0	10	5	10	10	10
Total	**10**	**25**	**20**	**30**	**30**	**10**
Cote	**Faible**	**Élevée**	**Moyenne**	**Élevée**	**Élevée**	**Faible**

3.4.1 FONCTIONS HYDROLOGIQUES

Les principales fonctions hydrologiques sont la régulation des débits, la recharge des aquifères et la protection contre l'érosion. Ces fonctions sont les mêmes que celles proposées par Smith *et al.* (1995) et reprises par Hanson *et al.* (2008).

RÉGULATION DU DÉBIT

Les étangs et les marécages obtiennent la meilleure cote en termes de régulation du débit. Les étangs, qu'ils soient naturels ou créés par le castor, peuvent agir comme tampon lors des crues. Les marécages arbustifs peuvent également ralentir les débits via la plaine inondable qu'ils contiennent. Les tourbières minérotrophes ont une capacité moyenne à réguler les débits puisque l'eau y circule lentement. Cependant, ce type de milieu humide est rarement au cœur du réseau hydrique comme le sont les marécages arbustifs et les étangs. Les marécages arborés ont une cote moyenne. Leur drainage est souvent mauvais, mais la texture du dépôt de surface est grossière, permettant de retenir l'eau. Finalement, les marais et les tourbières ombrotrophes ont une capacité faible à réguler les débits. Les tourbières ombrotrophes sont, en règle générale, isolées du réseau hydrique. Elles peuvent donc réguler les débits uniquement de façon indirecte en captant les précipitations qui ne pourront pas transiter vers l'aval du bassin versant. Les marais, de par leur superficie très faible, la texture fine du substrat et leur mauvais drainage, ont un faible pouvoir de rétention.

Les pointages retenus sont les suivants :

- étangs et marécages arbustifs = 10 points
- marécage arboré et tourbière minérotrophe = 5 points
- tourbière ombrotrophe et marais = 0 point

CAPACITÉ DE RÉTENTION

Ce critère évalue la capacité d'un milieu à retenir ou à emmagasiner l'eau. Il requière normalement d'avoir des données recueillies au terrain en évaluant la texture des sols et leur perméabilité exprimée en qualité du drainage. Ainsi, pour un site donné, plus la texture des sols sera grossière et perméable, moins il aura la capacité de retenir ou d'emmagasiner l'eau. Lorsque des relevés au terrain sont effectués, la classification suivante est appliquée :

- texture grossière à moyenne et drainage rapide (0 à 3) = 0 point
- texture moyenne à fine et drainage modéré (4) = 5 points
- texture fine à très fine avec mauvais drainage ou tourbe (5 et 6) = 10 points

Cependant, lorsqu'aucune donnée d'inventaire n'est disponible, comme dans le cas de la présente étude, il est possible d'utiliser le classement suivant qui représente la capacité de rétention moyenne par type de milieu :

- marais, marécage arbustif et marécage arborescent = 5 points
- étang, tourbières minérotrophe et ombrotrophe = 10 points

Il faut cependant mentionner que le sol des marécages arbustifs peut parfois avoir une texture grossière et un drainage rapide.

RECHARGE DE L'AQUIFÈRE

La fonction de recharge de l'aquifère correspond à la capacité d'un milieu humide à favoriser le transit de l'eau de surface vers la nappe phréatique sous-jacente. Les étangs, les marécages arborés et les tourbières minérotrophes ont été considérés comme ayant une capacité moyenne à recharger les aquifères (5 points) puisque ces milieux permettent à l'eau de transiter tranquillement vers l'aval du bassin versant. Les marécages arbustifs ont un potentiel plus limité, car l'eau y circule plus rapidement alors que dans les tourbières ombrotrophes, l'eau de surface est captive de la tourbière (0 point).

PROTECTION CONTRE L'ÉROSION ET POTENTIEL DE SÉDIMENTATION

Ce critère évalue la capacité d'un milieu à résister à l'érosion. Cette capacité permet de prévenir la détérioration de divers milieux humides ou cours d'eau, de leurs berges ou des plaines inondables. Un milieu présente une bonne capacité de stabilisation lorsqu'il est bien colonisé par la végétation.

- → Milieu sans végétation = 0 point
- → Pour les autres milieux :
  - Étang : rendement potentiel moyen, sauf dans le cas d'un étang isolé. La végétation submergée des eaux peu profondes estuarienne, lacustre et riveraine peut contribuer à dissiper et à atténuer l'énergie de l'eau et des vagues avant que l'eau ne pénètre dans les réseaux adjacents des milieux humides émergents = 5 points. Dans le cas d'un étang isolé = 2,5 points.
  - Marais : rendement potentiel élevé, sauf pour les marais isolés. Les marais intertidaux et riverains attenants à un chenal, à une plaine d'inondation, à un lac ou à une rivière sont particulièrement importants pour capter les sédiments et favoriser leur dépôt (formation de sol), dissiper l'énergie de l'eau et des vagues et maintenir la cohésion du littoral = 10 points. Dans le cas d'un marais isolé = 5 points.
  - Marécage : rendement potentiel élevé, sauf pour les marécages isolés. Les marécages intertidaux et riverains attenants à un chenal, à une plaine d'inondation, à un lac ou à une rivière sont particulièrement importants pour capter les sédiments et favoriser leur dépôt (formation de sol), dissiper l'énergie de l'eau et des vagues et maintenir la cohésion du littoral = 10 points. Dans le cas d'un marécage isolé = 5 points.
  - Tourbière minérotrophe : rendement variable. Les fens se trouvent généralement dans des milieux de faible énergie où les risques d'érosion ne sont pas préoccupants = 2,5 points. Ils pourraient toutefois être situés en position riveraine et jouer un rôle de protection contre l'érosion des berges. Dans le cas d'un fen riverain = 10 points.
  - Tourbière ombrotrophe : rendement généralement faible, sauf dans les zones littorales. Les bogs se trouvent généralement dans des milieux de faible énergie où les risques d'érosion ne sont pas préoccupants = 2,5 points. Dans le cas d'un bog en zone littorale = 10 points.

SYNTHÈSE

La compilation des valeurs des trois critères décrivant les fonctions hydrologiques des milieux humides démontre que :

- → les étangs et certaines tourbières minérotrophes (en position riveraine) ont une valeur élevée;
- → les marécages (arbustifs et arborés) et les tourbières minérotrophes isolées ont une valeur moyenne;
- → les marais et les tourbières ombrotrophes ont une valeur faible.

Le tableau 19 présente le sommaire des pointages attribués aux fonctions abiotiques. Le niveau de précision de la cartographie des milieux humides de la MRC de Manicouagan ne permet pas de distinguer

les tourbières minérotrophes des tourbières ombrotrophes. Cependant, tel que mentionné précédemment, la région est surtout dominée par des tourbières ombrotrophes (Payette et Rochefort 2001).

3.4.2 FONCTIONS BIOGÉOCHIMIQUES

Du point de vue des fonctions biogéochimiques, les principales sont la filtration de l'eau (amélioration), l'exportation de nutriments et la séquestration du carbone.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU

L'ensemble des types de milieux humides, à l'exception des tourbières ombrotrophes, a un potentiel élevé en matière d'amélioration de la qualité de l'eau. En effet, les milieux humides filtrent l'eau et les plantes qui sont présentes captent les nutriments comme le phosphore et l'azote ou certains contaminants. Les tourbières ombrotrophes contribuent peu à améliorer la qualité de l'eau, car ce sont des milieux qui agissent comme une cuvette retenant l'eau et ayant peu d'échanges avec le réseau hydrique. Les pointages suivants sont attribués :

- étang, marais, marécage arbustif, marécage arboré et tourbière minérotrophe = 10 points
- tourbière ombrotrophe = 0 point

EXPORTATION DES NUTRIMENTS

L'exportation de nutriments et de carbone organique vers les milieux aquatiques en aval lors de précipitations ou de crues peut favoriser l'accroissement de la productivité primaire. Les tourbières minérotrophes et les marécages arborés obtiennent la cote la plus élevée. Les tourbières ombrotrophes représentent une source élevée de carbone, mais elle n'est pas accessible au réseau hydrique. Le classement suivant a été attribué :

- tourbière minérotrophe et marécage arboré = 10 points
- marais et marécage arbustif = 5 points
- étang et tourbière ombrotrophe = 0 point

CAPACITÉ DE SÉQUESTRATION DU CARBONE

À la suite de la photosynthèse, une partie du CO_2 atmosphérique est fixée par les plantes et incorporée dans le sol sous forme de matière organique. Certains milieux humides ont une meilleure propension à séquestrer le carbone, c'est le cas notamment des tourbières et des marais. Les milieux humides les plus performants sont les fens et, à un moindre degré, les marais. Les fens sont en effet sensiblement plus efficaces que les bogs dans la séquestration du carbone (Moore 2001). Les tourbières peuvent emmagasiner le carbone en autant qu'il n'y ait pas d'abaissement de la nappe phréatique, par exemple par le drainage. Dans le cas contraire, le processus s'inverse et il y a alors libération de carbone. Cette précision a son importance parce que la séquestration du carbone par les tourbières reste globalement faible (de 2 à 5 g de C/m²-j) lorsqu'on la compare à celle d'autres écosystèmes comme une forêt ou une prairie (de 20 à 25 g de C/m²-j). Par contre, les étangs se révèlent peu efficaces. Le pointage qui suit a été déterminé pour la capacité de séquestration du carbone :

- marais, marécage arboré, tourbière minérotrophe et tourbière ombrotrophe = 10 points
- marécage arbustif = 5 points
- étang = 0 point

SYNTHÈSE

La compilation des valeurs des trois critères décrivant les fonctions hydrologiques des milieux humides démontre que :

- les marais, les marécages arborés et les tourbières minérotrophes ont une valeur élevée;
- les marécages arbustifs ont une valeur moyenne;
- les étangs et les tourbières ombrotrophes obtiennent une valeur faible

Au même titre que pour les fonctions hydrologiques, la valeur de la classe des tourbières ombrotrophes est attribuée pour la zone d'étude.

3.5 MILIEU HYDRIQUE

3.5.1 POSITION DANS LE RÉSEAU HYDRIQUE

Le rôle et la fonction première d'un milieu humide varient selon sa position dans le réseau hydrographique d'un bassin versant ou, à une toute autre échelle, à l'intérieur d'un site à l'étude. Ce critère vise donc à déterminer si un milieu humide possède des connexions avec d'autres milieux humides et si ces milieux se situent en amont ou en aval de celui-ci. Plus un milieu humide sera situé en aval d'un bassin versant ou d'un site à l'étude, plus il devra réguler, en quantité et en qualité, les eaux qu'il reçoit de l'amont.

Ce critère permet de distinguer les milieux humides qui sont en lien direct avec un cours d'eau. La position du milieu dans le bassin versant ou à l'intérieur du site à l'étude est déterminée selon l'ordre de Strahler. Plus la valeur est élevée, plus le cours d'eau est d'importance et est alimenté par plusieurs autres cours d'eau. Cette ordination donne une bonne indication de la position dans le bassin versant puisque les valeurs élevées se retrouvent essentiellement à l'aval du bassin versant. Le pointage est attribué selon les critères suivants :

- isolé = 0 point
- lien hydrologique = 5 points
  - pointage supplémentaire attribué en fonction de l'ordre de Strahler.

3.5.2 PRÉSENCE ET NATURE D'UN LIEN HYDRIQUE

Ce critère permet de valoriser la connectivité entre les milieux humides. Un lien de surface direct (cours d'eau) et de bonne qualité (naturel) est hautement valorisé tandis qu'un lien indirect (milieu humide faisant partie d'un complexe ayant une connexion avec un cours d'eau) de faible qualité (anthropique, fossé de drainage) est moins valorisé. La liste suivante présente les combinaisons de critères permettant de quantifier l'impact de la présence d'un lien hydrique, allant de 0 à 25 points :

- lien hydrologique de surface :
  - absence = 0 point
  - présence = 5 points
- nature du lien :
  - direct = 5 points
  - indirect = 2,5 points

- débit :
  - permanent = 5 points
  - intermittent = 2,5 points
- lit :
  - naturel = 5 points
  - anthropique = 2,5 points

4 CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE

Les comptes et les indicateurs sont résumés dans le tableau 12. Un système d'attribution de pointage et de pondération a été appliqué en se basant sur la méthodologie employée par Environnement Canada (2013) qui permet de discriminer des variantes entre elles. Ce calcul permet d'attribuer plus ou moins de poids aux indicateurs, comptes auxiliaires et comptes dans l'objectif d'éviter de surestimer l'importance des facteurs non discriminants.

4.1 PONDÉRATION DES COMPTES

Ainsi, les cinq comptes ont été classés en fonction de leur capacité à discriminer un milieu humide donné par rapport à un autre ainsi qu'en fonction de leur apport à la valeur écologique. Le compte relatif au caractère exceptionnel du milieu humide obtient la pondération la plus élevée (tableau 20) suivi par la dimension spatiale. Ces deux comptes comprennent des indicateurs qui discriminent le plus les milieux humides entre eux au niveau de l'unicité, de la richesse, de la superficie et de l'interconnexion avec d'autres habitats humides. Le compte se rapportant au milieu hydrique obtient une pondération moyenne, car les indicateurs permettent de bonifier les fonctions que remplit un milieu humide. Finalement, les comptes traitant de la perturbation et de l'intégrité ainsi que des fonctions abiotiques ont obtenu la pondération la plus faible. En effet, sur la Côte-Nord, la proportion des milieux humides qui sont perturbés est très faible et donc peu discriminante. Au niveau des fonctions abiotiques, les pointages sont attribués principalement en fonction des grandes classes de milieux humides. Par exemple, au sein des étangs, le pointage sera sensiblement identique. Ces facteurs ont donc un faible pouvoir de discrimination des milieux humides.

4.2 PONDÉRATION DES COMPTES AUXILIAIRES

Des comptes auxiliaires ont été créés dans deux comptes afin de diviser les indicateurs en catégories. Au niveau de la dimension spatiale, les indicateurs ont été regroupés dans les comptes auxiliaires suivants :

- superficie et forme;
- connectivité.

Une pondération plus grande a été attribuée à la connectivité en raison de l'importance des complexes de milieux humides par rapport aux milieux isolés. En ce qui a trait aux fonctions abiotiques, les comptes auxiliaires suivants ont été créés :

- fonctions hydrologiques;
- fonctions biogéochimiques.

Les fonctions hydrologiques ont obtenu une pondération supérieure aux fonctions biogéochimiques qui sont plus de nature théorique.

4.3 PONDÉRATION DES INDICATEURS

L'ensemble des indicateurs des comptes et comptes auxiliaires se voit attribuer une pondération (variant de 1 à 3). Plus la pondération est élevée, plus l'indicateur contribue de façon importante à la valeur écologique d'un milieu humide (tableau 12).

Tableau 12. Pondération des comptes, comptes auxiliaires et indicateurs permettant le calcul de la valeur écologique

Compte	Pondération	Compte auxiliaire	Pondération	Indicateur	Pointage	Pondération
Dimension spatiale	4	Superficie et forme	1	Superficie	1-10	3
				Forme	0-10	1
		Connectivité	2	Superficie du complexe	1-10	2
				Diversité des types de milieux humides	1-6	3
				Nombre de milieux par complexe	1-10	2
Caractère exceptionnel	5	s.o.	N/A	Présence d'EMV	0-25	3
				Rareté relative	1-10	2
				Richesse floristique	1-variable[1]	2
Perturbation et intégrité	2	s.o.	N/A	Perturbation	-10-0	2
				Pérennité	-5-0	1
				Intégrité du milieu adjacent	0-10	1
				Fragmentation	-10-0	2
				Espèces exotiques envahissantes	-20-0	3
Fonctions abiotiques	1	Fonctions hydrologiques	2	Régulation du débit	0-10	2
				Capacité de rétention d'eau	0-10	2
				Recharge de l'aquifère	0-10	1
				Protection contre l'érosion	0-10	3
		Fonctions biogéochimiques	1	Amélioration de la qualité de l'eau	0-10	3
				Exportation de nutriments	0-10	1
				Séquestration de carbone	0-10	1
Milieu hydrique	3	s.o.	N/A	Position dans le réseau	0-variable[2]	2
				Présence et nature du lien hydrique	0-25	2

[1] *La limite supérieure du pointage dépend du nombre d'espèces présentes ainsi que de leur cote de rareté. Lorsque des données d'inventaire floristique sont disponibles, le pointage est différent pour chaque milieu humide.*

[2] *La limite supérieure dépend du positionnement du cours d'eau dans le bassin versant.*

4.4 CALCUL

Une valeur écologique a été calculée pour chaque milieu humide présent sur le territoire à l'étude. Les étapes menant au calcul de la valeur écologique sont les suivantes :

- le pointage est multiplié par la pondération attribuée à l'indicateur pour obtenir le pointage de mérite;
- au sein d'un compte, ou d'un compte auxiliaire, la sommation des pointages de mérite est effectuée;
- cette sommation est divisée par la somme de la pondération des indicateurs ce qui permet d'obtenir le pointage de mérite du compte (ou du compte auxiliaire);
- les pointages des comptes sont multipliés par leur pondération respective et ensuite la somme est effectuée pour obtenir le pointage de mérite total;
- le pointage de mérite total est ensuite divisé par la somme des pondérations des comptes pour obtenir la valeur écologique.

Les tableaux 13 et 14 présentent deux exemples de calculs de la valeur écologique, soit une tourbière boisée et un étang qui font partie du même complexe de milieux humides. La tourbière boisée obtient une valeur écologique plus élevée (6,31) que l'étang (4,59) (tableau 14).

Tableau 13. Exemple de calcul du pointage de mérite des comptes et comptes auxiliaires

Comptes et indicateurs	Pondération du compte	Pondération de l'indicateur	Tourbière boisée (1449)		Étang (1448)	
			Valeur	Pointage de mérite	Valeur	Pointage de mérite
1) Dimension spatiale des milieux naturels	**4**					
A) Superficie et forme	**1**					
a) Superficie		3	6	18	2	6
b) Forme		1	10	10	10	10
Somme des pointages de mérite				**28**		**16**
Somme des facteurs de pondération		**4**				
Pointage de mérite du compte auxiliaire				**7,0**		**4,0**
B) Connectivité	**2**					
a) Superficie du complexe		2	2	4	2	4
b) Diversité des types de milieux		3	2	6	2	6
c) Nombre de milieux		2	1	2	1	2
Somme des pointages de mérite				**12**		**12**
Somme des facteurs de pondération		**7**				
Pointage de mérite du compte auxiliaire				**1,7**		**1,7**
2) Caractère exceptionnel	**5**					
A) Présence d'EMV		3	0	0	0	0
B) Rareté relative régionale		2	9	18	5	10
C) Cote richesse/rareté		2	20,3	40,6	14,5	28,9
Somme des pointages de mérite				**58,6**		**38,9**
Somme des facteurs de pondération		**7**				
Pointage de mérite du compte				**8,4**		**5,6**
3) Perturbation et intégrité du milieu	**2**					
A) Perturbation du milieu humide		2	0	0	0	0
B) Cote de pérennité du MH		1	0	0	0	0
C) Intégrité du milieu adjacent		1	10	10	10	10
D) Fragmentation		2	0	0	0	0
E) Présence d'EEE		3	0	0	0	0
Somme des pointages de mérite				**10**		**10**
Somme des facteurs de pondération		**9**				
Pointage de mérite du compte				**1,1**		**1,1**
4) Fonctions abiotiques	**1**					
A) Fonctions hydrologiques	**2**					
a) Régulation du débit		2	0	0	10	20
b) Capacité de rétention d'eau		2	10	20	10	20
c) Recharge de l'aquifère		1	0	0	5	5
d) Protection contre l'érosion		3	2,5	7,5	2,5	7,5
Somme des pointages de mérite				**27,5**		**52,5**
Somme des facteurs de pondération		**8**				
Pointage de mérite du compte auxiliaire				**3,4**		**6,6**
B) Fonctions biogéochimiques	**1**					
a) Amélioration de la qualité de l'eau		3	0	0	10	30
b) Exportation de nutriments		1	0	0	0	0
c) Séquestration de carbone		1	10	10	0	0
Somme des pointages de mérite				**10**		**30**
Somme des facteurs de pondération		**5**				
Pointage de mérite du compte auxiliaire				**2,0**		**6,0**
5) Milieu hydrique	**3**					
A) Position dans le réseau hydrique		2	5	10	0	0
B) Présence et nature du lien hydrique		2	17,5	35	15	30
Somme des pointages de mérite				**45**		**30**
Somme des facteurs de pondération		**4**				
Pointage de mérite du compte				**11,3**		**7,5**

Tableau 14. Exemple du calcul de la valeur écologique

	Pondération du compte	Tourbière boisée (1449)		Étang (1448)	
		Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite	Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite
1) Dimension spatiale des milieux naturels					
A) Superficie et forme	*1*	*7,0*	*7,0*	*4,0*	*4,0*
B) Connectivité	*2*	*1,7*	*3,4*	*1,7*	*3,4*
Pointage de mérite du compte auxiliaire			*10,4*		*7,4*
Somme des facteurs de pondération	*3*				
Pointage de mérite du compte			*3,5*		*2,5*
	4	**3,5**	**13,9**	**2,5**	**9,9**
2) Caractère exceptionnel	**5**	**8,4**	**41,8**	**5,6**	**27,8**
3) Perturbation et intégrité du milieu	**2**	**1,1**	**2,2**	**1,1**	**2,2**
4) Fonctions abiotiques					
A) Fonctions hydrologiques	*2*	*3,4*	*6,9*	*6,6*	*13,1*
B) Fonctions biogéochimiques	*1*	*2,0*	*2,0*	*6,0*	*6,0*
Pointage de mérite du compte auxiliaire			*8,9*		*19,1*
Somme des facteurs de pondération	*3*				
Pointage de mérite du compte			*3,0*		*6,4*
	1	**3,0**	**3,0**	**6,4**	**6,4**
5) Milieu hydrique	**3**	**11,3**	**33,75**	**7,5**	**22,5**
Pointage de mérite total			**94,66**		**68,8**
Somme des facteurs de pondération	**15**				
Valeur écologique			**6,3**		**4,6**

Afin de pouvoir évaluer l'importance de la valeur écologique, un calcul théorique a été effectué en considérant les pointages les plus faibles et les plus élevés. En raison de la faible présence de milieux perturbés sur la Côte-Nord, le pointage minimal a été calculé à la fois avec des perturbations maximales ainsi que sans aucune perturbation (tableau 15). Les valeurs extrêmes théoriques varient de 0,50 à 19,03.

Tableau 15. Valeurs écologiques minimales et maximales théoriques par type de milieu humide pour la Côte-Nord

Type	Minimale		Maximale
	Avec perturbation	Sans perturbation	
Étang	-0,91	0,80	14,04
Marais	-1,06	0,64	14,60
Marécage arbustif	-0,97	0,73	17,62
Marécage arboré	-0,92	0,79	14,21
Tourbière ombrotrophe	-1,20	0,50	16,03
Tourbière minérotrophe	-0,81	0,90	19,03
Tourbière boisée	-1,07	0,63	15,43

Les valeurs négatives présentées au tableau 15 sont dues à des milieux très perturbés, ce qui fait en sorte que le cumul des pointages négatifs est plus grand que celui des autres comptes.

Le classement suivant a été effectué suite à l'application de la méthodologie de calcul pour un projet dans la région de Fermont. Ces classes permettent donc d'avoir une distribution qui tend plus vers la normaleque ce qui avait été originellement proposé dans WSP (2016) et qui ne comprenait pas de données terrain pour les milieux humides évalués :

- très faible = < 4;
- faible = 4-7;
- moyenne = 7-9;
- élevée = 9-11;
- très élevée = ≥ 11.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 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.
- CENTRE DE DONNÉES SUR LE PATRIMOINE NATUREL DU QUÉBEC (CDPNQ). 2008. *Fiches signalétiques des plantes vasculaires menacées ou vulnérables*. En ligne : http://www.cdpnq.gouv.qc.ca/produits.htm
- CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DU CENTRE-DU-QUÉBEC (CRECQ). 2012. *Méthodologie de priorisation des milieux humides du Centre-du-Québec*. Document présenté à la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) dans le cadre du Plan régional de développement intégré des ressources et du territoire (PRDIRT). 26 p. et annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2013. *Guide sur l'évaluation des solutions de rechange pour l'entreposage des déchets miniers*. 46 p. et annexes.
- HANSON, A., L. Swanson, D. Ewing, G. Grabas, S. Meyer, L. Ross, M. Watmough et J. Kirkby. 2008. *Aperçu des méthodes d'évaluation des fonctions écologiques des terres humides*. Service canadien de la faune, Série de Rapports techniques nº 497, région de l'Atlantique. 70 p.
- JOLY, M., S. Primeau, M. Sager et A. Bazoge. 2008. *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides. Première édition*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. 68 p.
- MÉNARD, S., M. Darveau, L. Imbeau et L. V. Lemelin. 2006. *Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3e inventaire décennal*. Québec, Canards Illimités Canada.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MFFP). 2015. Cartographie du projet d'inventaire écoforestier nordique (PIEN). Site Internet : https://www.mffp.gouv.qc.ca/publications/forets/connaissances/Donnees-PIEN.pdf
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEFP). 2012. *Portrait du réseau d'aires protégées au Québec – Analyse de carence écorégionale. Côte-Nord. Version 2.0*. Document de travail.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS DU QUÉBEC (MDDEFP). 2013. *Guide d'utilisation du Cadre écologique de référence du Québec (CERQ)*. Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. et annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDELCC). 2015*. Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains*. 6 p. et annexes.
- MOORE, T.R. 2001. *Les processus biogéochimiques liés au carbone*. Pages 183- 197 *In* S. Payette et L. Rochefort (sous la direction de), Écologie des tourbières du Québec-Labrador. Les Presses de l'Université Laval, Québec. 691 p.
- PAYETTE, S. et L. Rochefort (sous la direction de). 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Les Presses de l'Université Laval. 621 p.
- SMITH, R.D., A. Ammann, C. Bartoldus et M.M. Brinson. 1995. *An Approach for Assessing Wetland Functions Using Hydrogeomorphic Classification, Reference Wetlands, and Functional Indices*. Wetlands Research Program Technical Report WRP-DE-9. US Army Corps of Engineers, Washington, DC, 71 p. + annexes.

→ WSP. 2016. Caractérisation de la valeur écologique des milieux humides pour la région de la Côte-Nord. Rapport produit pour la Société d'expansion de Baie-Comeau. 45 p. + annexes.

Annexe A

STATUT HYDRIQUE DES ESPÈCES FLORISITIQUES RÉPERTORIÉES DANS LA BASE DE DONNÉES DE WSP

Annexe A. Statut hydrique des espèces floristiques répertoriées dans la base de données de WSP

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Abies balsamea	NI			-
Acer negundo	NI			-
Acer nigrum	NI			V
Acer pensylvanicum	NI			-
Acer rubrum	FACH	MP	FNP	-
Acer saccharinum	OBL			-
Acer saccharum	NI			-
Acer spicatum	NI			-
Achillea millefolium	NI			-
Achillea millefolium var. *borealis*	NI			
Achillea borealis var. *borealis*	NI			
Acorus americanus	OBL			-
Acorus calamus	OBL			-
Actaea pachypoda	NI			-
Actaea rubra	NI			-
Actaea rubra subsp. *rubra*	NI			
Actaea rubra subsp. *rubra f. neglecta*	NI			
Actaea sp.	NI			-
Adiantum pedatum	NI			V
Agalinis paupercula	FACH			-
Agalinis tenuifolia	FACH			-
Ageratina altissima var. *altissima*	NI			-
Agoseris aurantiaca var. *aurantiaca*	NI			
Agrimonia striata				
Agrostis capillaris				
Agrostis hyemalis				
Agrostis mertensii				
Agrostis scabra				
Agrostis stolonifera	FACH			-
Alchemilla filicaulis subsp. *filicaulis*				
Alisma gramineum	OBL			-
Alisma triviale	OBL			-
Allium tricoccum	NI			V
Alnus incana subsp. *rugosa*	FACH	MP	FNP	-
Alnus serrulata	FACH			S
Alnus viridis subsp. *crispa*	NI			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Alopecurus aequalis	OBL			-
Alopecurus geniculatus	FACH			-
Althaea officinalis	FACH			-
Amaranthus tuberculatus	FACH			-
Amelanchier bartramiana	NI	MP	FNP	
Amelanchier interior				
Amelanchier laevis	NI			
Amelanchier sp.	NI			-
Amerorchis rotundifolia	OBL			S
Anaphalis margaritacea	NI			-
Andromeda glaucophylla	OBL	O	P	-
Andromeda polifolia	OBL	MP	P	
Andromeda polifolia var. *latifolia*	OBL			-
Andromeda xjamesiana		MP	P	
Andropogon gerardii	FACH			-
Anemone acutiloba	NI			
Anemone canadensis	NI			
Anemone parviflora				
Angelica atropurpurea	OBL			-
Antenaria sp.				
Antennaria neglecta				
Anthoxanthum nitens subsp. *nitens*	FACH			-
Apios americana	FACH			-
Apocynum androsaemifolium	NI			-
Aralia hispida	NI			-
Aralia nudicaulis	NI			-
Aralia racemosa	NI			-
Arceuthobium pusillum		O	P	
Arctopoa eminens				
Arctostaphylos uva-ursi	NI			-
Arenaria sp.				
Arethusa bulbosa	OBL	O	P	-
Argentina anserina	FACH			-
Arisaema dracontium	FACH			M
Arisaema triphyllum subsp. *stewardsonii*	FACH			-
Arisaema triphyllum subsp. *triphyllum*	FACH			-
Aronia melanocarpa	FACH	MP	P	-
Aronia x prumifolia		MP	P	

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Asarum canadense	NI			V
Asclepias incarnata	OBL			-
Asclepias syriaca	NI			-
Aster radula		MI	P	
Aster sp.				
Athyrium filix-femina	NI			-
Athyrium filix-femina var. *angustum*	NI			
Atocion armeria				
Atriplex glabriuscula				
Atriplex patula	FACH			-
Atriplex prostrata				
Avenella flexuosa				
Barbarea orthoceras	FACH			-
Barbarea vulgaris				
Bartonia virginica	FACH		P	S
Beckmannia syzigachne	OBL			-
Betula alleghaniensis	NI			-
Betula cordifolia				
Betula glandulosa	FACH			-
Betula michauxii		MP	P	
Betula minor				
Betula papyrifera	NI			-
Betula populifolia	NI	MP	FNP	-
Betula pumila	OBL	MP	P	-
Betula pumila var. *glandulifera*				
Betula pumila var. *pumila*	OBL			
Betula sp.	NI			
Betula x raymundii			P	
Bidens beckii	OBL			-
Bidens cernua	OBL			-
Bidens comosa	FACH			-
Bidens connata	OBL			-
Bidens discoidea	OBL			-
Bidens eatonii	OBL			S
Bidens frondosa	FACH			-
Bidens heterodoxa	OBL			S
Bidens hyperborea	OBL			-
Bidens tripartita	FACH			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Bistorta vivipara				
Blysmopsis rufa	OBL			-
Boehmeria cylindrica	FACH			-
Bolboschoenus fluviatilis	OBL			-
Bolboschoenus maritimus				
Bolboschoenus maritimus subsp. *paludosus*	OBL			-
Botrychium lanceolatum	FACH			-
Botrychium lunaria				
Botrychium virginianum	NI			-
Brasenia schreberi	OBL			-
Bromus ciliatus	FACH			-
Bromus latiglumis	FACH			-
Butomus umbellatus	OBL			-
Calamagrostis canadensis	FACH	MP	FNP	-
Calamagrostis canadensis var. *canadensis*	FACH			
Calamagrostis canadensis var. *langsdorffii*				
Calamagrostis inexpansa	FACH			-
Calamagrostis neglecta	FACH			-
Calamagrostis stricta				
Calamagrostis stricta subsp. *inexpansa*	FACH			-
Calamagrostis stricta subsp. *stricta*	FACH			-
Calla palustris	OBL			-
Callitriche anceps	OBL			-
Callitriche hermaphroditica	OBL			-
Callitriche heterophylla	OBL			-
Callitriche palustris	OBL			-
Callitriche sp.	OBL			
Callitriche stagnalis	OBL			-
Calopogon pulchellus		O	P	
Calopogon tuberosus	OBL	O	P	-
Caltha palustris	OBL			-
Calypso bulbosa		MR	P	
Calypso bulbosa var. *americana*	FACH			S
Campanula aparinoides	OBL			-
Campanula gieseckeana				
Campanula rotundifolia				
Cardamine bulbosa	OBL			S
Cardamine diphylla	NI			V

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Cardamine nymanii				
Cardamine pensylvanica	OBL			-
Cardamine pratensis	OBL			-
Carex ×limula	FACH			
Carex acuta	FACH			
Carex adelostoma	FACH		P	
Carex alopecoidea	FACH			-
Carex aquatilis	OBL	MP	P	-
Carex aquatilis × *stricta*	OBL			
Carex aquatilis var. *aquatilis*	OBL			
Carex arcta	OBL			-
Carex arctata	FACH			
Carex atherodes	OBL			S
Carex atlantica subsp. *capillacea*	OBL			S
Carex atratiformis	FACH			-
Carex atrofusca	FACH			
Carex aurea	FACH			-
Carex baileyi	FACH			S
Carex bebbii	OBL			-
Carex bigelowii	FACH			-
Carex bigelowii subsp. *bigelowii*	FACH			
Carex bromoides	FACH			-
Carex brunnescens	FACH			-
Carex brunnescens subsp. *brunnescens*	FACH			
Carex brunnescens subsp. *sphaerostachya*	FACH			
Carex buxbaumii	OBL			-
Carex canescens	OBL	MP	FNP	-
Carex canescens subsp. *canescens*	OBL			
Carex capillaris	FACH			-
Carex capitata	FACH			
Carex castanea	FACH			-
Carex cephalantha	FACH		P	
Carex chordorrhiza	OBL	MI	P	-
Carex comosa	OBL			-
Carex concinna	FACH			
Carex crawei	FACH			-
Carex crawfordii	FACH			
Carex crinita	FACH			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Carex crinita var. *crinita*	FACH			
Carex cristatella	FACH			-
Carex cryptolepis	OBL			-
Carex deflexa	FACH			
Carex deflexa var. *deflexa*	FACH			
Carex diandra	OBL	MR	P	-
Carex disperma	OBL			-
Carex echinata	OBL			-
Carex echinata subsp. *echinata*	FACH	MP	P	
Carex exilis	OBL	MP	P	-
Carex flava	OBL			-
Carex folliculata	FACH			S
Carex garberi	FACH			-
Carex granularis	FACH			-
Carex grayi	FACH			-
Carex gynandra	FACH			-
Carex gynocrates	OBL	MR	P	-
Carex haydenii	OBL			-
Carex heleonastes	OBL			-
Carex hormathodes	OBL			-
Carex hostiana	FACH	MR	P	
Carex hystericina	OBL			-
Carex interior	OBL			-
Carex intumescens	FACH			-
Carex lacustris	OBL			-
Carex lasiocarpa	OBL			-
Carex lasiocarpa subsp. *americana*	FACH	MR	P	
Carex lenticularis	OBL			-
Carex lenticularis var. *lenticularis*	OBL			
Carex lepidocarpa	OBL			-
Carex leptalea	OBL	MR	P	-
Carex leptonervia	FACH			
Carex limosa	OBL	O	P	-
Carex livida	OBL	MI	P	-
Carex lupuliformis	OBL			M
Carex lupulina	OBL			-
Carex lurida	OBL			-
Carex mackenziei	OBL			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Carex magellanica	OBL			-
Carex magellanica subsp. *irrigua*	FACH	MP	P	
Carex media	FACH			
Carex michauxiana	OBL	MP	P	-
Carex nigra	FACH			-
Carex oligosperma	OBL	MP	P	-
Carex oligosperma x rostrata	FACH		P	
Carex paleacea	OBL			-
Carex pauciflora	OBL	O	P	-
Carex pellita	OBL			-
Carex pensylvanica	FACH			
Carex prairea	FACH		P	S
Carex prasina	OBL			-
Carex projecta	FACH			-
Carex pseudocyperus	OBL		P	-
Carex rariflora	FACH	MP	P	
Carex recta	OBL			-
Carex retrorsa	OBL			-
Carex rostrata	OBL	MI	P	-
Carex rotundata	FACH	MP	P	
Carex salina	OBL			-
Carex sartwellii	OBL			S
Carex saxatilis	FACH			-
Carex scabrata	OBL			-
Carex scirpoidea subsp. *scirpoidea*	FACH			
Carex scoparia	FACH			-
Carex sp.	FACH			
Carex sterilis	OBL			-
Carex stipata	FACH			-
Carex stipata var. *stipata*	FACH			
Carex stricta	OBL	MP	P	-
Carex stylosa	FACH			
Carex subspathacea	OBL			-
Carex sychnocephala	FACH			S
Carex tenuiflora	OBL	MR	P	-
Carex torta	OBL			-
Carex tribuloides	FACH			-
Carex trichina	FACH		P	

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Carex trichocarpa	OBL			S
Carex trisperma	OBL	O	P	-
Carex tuckermanii	OBL			-
Carex typhina	OBL			S
Carex utriculata	OBL			-
Carex vaginata	OBL	MR	P	-
Carex vesicaria	OBL			-
Carex viridula	OBL			-
Carex viridula subsp. *brachyrrhyncha* var. *elatior*	OBL			-
Carex viridula subsp. *viridula*	OBL			
Carex viridula subsp. *viridula var viridula*	OBL			-
Carex vulpinoidea	FACH			-
Carex wiegandii	OBL	MP	P	-
Carex willaimsii	FACH	MP	P	
Carex x cpmmectens	FACH	O	P	
Carex x firmior	FACH	MP	P	
Carex x trichina	FACH		P	
Carpinus caroliniana	NI			-
Carya cordiformis	NI			-
Carya ovata var. *ovata*	NI			S
Castilleja pallida				
Castilleja septentrionalis				
Catabrosa aquatica	OBL			-
Caulophyllum thalictroides	NI			-
Celtis occidentalis	NI			-
Cephalanthus occidentalis	OBL			-
Cerastium arvense subsp. *strictum*	NI			
Cerastium fontanum subsp. *vulgare*				
Ceratophyllum demersum	OBL			-
Ceratophyllum echinatum	OBL			-
Chamaedaphne calyculata	OBL	O	P	-
Chamerion angustifolium	NI			-
Chamerion angustifolium subsp. *angustifolium*	NI			
Chamerion latifolium	NI			
Chelone glabra	OBL			-
Chicots	NI			
Chimaphila umbellata	NI			-
Chrysosplenium americanum	OBL			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Cicuta bulbifera	OBL			-
Cicuta maculata	OBL			-
Cinna arundinacea	FACH			-
Cinna latifolia	FACH			-
Circaea alpina	FACH			-
Circaea canadensis subsp. *canadensis*				
Circaea lutetiana	NI			-
Cirsium arvense	NI			
Cirsium muticum	OBL			-
Cirsium vulgare				
Cirsium sp.	NI			-
Cladium mariscoides	OBL	MI	P	-
Claytonia caroliniana	NI			-
Clematis virginiana				
Clintonia borealis	NI			-
Comandra umbellata subsp. *umbellata*	NI			
Comarum palustre	OBL	MI	P	-
Comptonia peregrina	NI			-
Conioselinum chinense	FACH			-
Coptidium lapponicum				
Coptis trifolia	NI			-
Corallorhiza maculata	NI			-
Corallorhiza striata var. *striata*				
Corallorhiza trifida				
Cornus alternifolia	NI			-
Cornus amomum	FACH			-
Cornus canadensis	NI			-
Cornus sericea	FACH			-
Cornus stolonifera	FACH			-
Corylus cornuta	NI			-
Corylus cornuta subsp. *cornuta*	NI			
Crassula aquatica	OBL			
Crataegus sp.	NI			-
Cuscuta gronovii	FACH			
Cyperus bipartitus	FACH			
Cyperus dentatus	FACH			
Cyperus diandrus	FACH			
Cyperus esculentus	FACH			

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Cyperus odoratus	OBL			
Cyperus squarrosus	FACH			
Cyperus strigosus	FACH			
Cypripedium acaule	NI	O	FNP	-
Cypripedium parviflorum	NI			-
Cypripedium reginae	FACH			S
Cystopteris bulbifera	NI			-
Cystopteris fragilis				
Cystopteris montana				
Dactylorhiza viridis				
Dalibarda repens	NI			-
Danthonia intermedia				
Danthonia intermedia subsp. *intermedia*				
Danthonia spicata				
Dasiphora fruticosa	FACH			-
Decodon verticillatus	OBL			-
Dennstaedtia punctilobula	NI			-
Deparia acrostichoides	NI			-
Deschampsia cespitosa	FACH			-
Deschampsia cespitosa subsp. *cespitosa*	FACH			
Deschampsie pourpre				
Dicentra canadensis	NI			-
Dicentra cucullaria	NI			-
Dicentra sp.	NI			-
Dicranum polysetum	NI			
Dicranum sp.	NI			-
Dicranum undulatum	NI			
Diervilla lonicera	NI			-
Diphasiastrum complanatum	NI			-
Diphasiastrum digitatum	NI			-
Diphasiastrum sitchense	NI			
Diphasiastrum tristachyum	NI			-
Dirca palustris	NI			-
Doellingeria umbellata	FACH			-
Doellingeria umbellata var. *umbellata*	FACH			
Doellingeria umbellata var. *pubens*				
Drosera anglica	OBL	MP	P	-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Drosera intermedia	OBL	O	P	-
Drosera linearis	OBL	MI	P	S
Drosera rotundifolia	OBL	O	P	-
Drosera sp.	NI			-
Drosera x linglica			P	
Drosera x obovata		MP	P	
Dryopteris ×boottii				
Dryopteris campyloptera				
Dryopteris carthusiana	NI			-
Dryopteris clintoniana	FACH			-
Dryopteris cristata	FACH	MI	P	-
Dryopteris expansa				
Dryopteris fragrans				
Dryopteris goldiana	NI			-
Dryopteris intermedia				
Dryopteris marginalis	NI			-
Dulichium arundinaceum	OBL	MI	P	-
Dulichium arundinaceum var. *arundinaceum*	OBL			
Echinochloa muricata	FACH			-
Echinochloa walteri	FACH			S
Elatine minima	OBL			-
Elatine triandra	OBL			-
Eleocharis acicularis	OBL			-
Eleocharis aestuum	OBL			S
Eleocharis compressa var. *compressa*	FACH			S
Eleocharis diandra	FACH			S
Eleocharis elliptica				
Eleocharis flavescens var. *olivacea*	OBL			-
Eleocharis intermedia	FACH			-
Eleocharis obtusa	OBL			-
Eleocharis ovata	OBL			-
Eleocharis palustris	OBL			-
Eleocharis parvula	OBL			-
Eleocharis pauciflora	OBL			-
Eleocharis quinqueflora	OBL			-
Eleocharis robbinsii	OBL			S
Eleocharis smallii		MI	P	
Eleocharis tenuis	OBL			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Eleocharis uniglumis	FACH			
Eleocharis x macounii	OBL			-
Eleoleocharis sp.	FACH			
Elodea canadensis	OBL			-
Elodea nuttallii	OBL			-
Elymus repens				
Elymus riparius	FACH			-
Elymus trachycaulus	NI			
Elymus trachycaulus subsp. *trachycaulus*	NI			
Elymus virginicus	FACH			-
Empetrum nigrum	NI	O	P	-
Empetrum nigrum subsp. *nigrum*	NI			
Epifagus virginiana	NI			-
Epigaea repens	NI			-
Epilobium anagallidifolium				
Epilobium ciliatum	FACH			
Epilobium ciliatum subsp. *ciliatum*	FACH			-
Epilobium ciliatum subsp. *ciliatum* var. *ciliatum*	FACH			
Epilobium ciliatum subsp. *ciliatum* var. *ecomosum*	OBL			S
Epilobium ciliatum subsp. *glandulosum*	NI			
Epilobium coloratum	OBL			
Epilobium hirsutum	FACH			
Epilobium hornemannii subsp. *hornemannii*	OBL			
Epilobium lactiflorum				
Epilobium leptophyllum	OBL		P	
Epilobium palustre	OBL			-
Epilobium sp.	NI			
Epilobium strictum	OBL	MR	P	
Epipactis helleborine	NI			-
Equisetum arvense	NI			-
Equisetum fluviatile	OBL			-
Equisetum palustre	FACH			-
Equisetum pratense	FACH			-
Equisetum sp.	NI			-
Equisetum sylvaticum	FACH			-
Equisetum variegatum	FACH			-
Equisetum variegatum subsp. *variegatum*	FACH			

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Equisetum x litorale	OBL			-
Eragrostis frankii	FACH			-
Eragrostis hypnoides	OBL			-
Erigeron acris var. *kamtschaticus*				
Erigeron hyssopifolius	FACH			-
Erigeron philadelphicus var. *provancheri*	FACH			M
Eriocaulon aquaticum	OBL			-
Eriocaulon parkeri	OBL			M
Eriophorum angustifolium	OBL	MP	P	
Eriophorum angustifolium subsp. *angustifolium*	OBL			-
Eriophorum brachyantherum				
Eriophorum chamissonis		O	P	
Eriophorum gracile	OBL	MP	P	-
Eriophorum gracile subsp. *gracile*	OBL			
Eriophorum russeolum		O	P	
Eriophorum russeolum subsp. *russeolum*				
Eriophorum russeolum var. *albidum*		O	P	
Eriophorum scheuchzeri subsp. *scheuchzeri*				
Eriophorum sp.	NI			-
Eriophorum tenellum	OBL	MP	P	-
Eriophorum vaginatum				
Eriophorum vaginatum subsp. *spissum*	OBL	O	P	-
Eriophorum vaginatum subsp. *spissum* var. *erubescens*		O	P	
Eriophorum virginicum	OBL	O	P	-
Eriophorum viridicarinatum	OBL	MI	P	-
Erythronium americanum	NI			-
Eupatorium perfoliatum	FACH			-
Euphrasia randii	FACH			-
Euphrasia sp.				
Eurybia macrophylla	NI			-
Eurybia radula	OBL	MI	P	-
Euthamia graminifolia				
Eutrochium maculatum	FACH			-
Eutrochium maculatum var. *maculatum*	FACH			
Fagus grandifolia	NI			-
Fallopia cilinodis	NI			-
Fallopia convolvulus				

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Festuca prolifera var. *lasiolepis*				
Festuca rubra				
Festuca sp.				
Filipendula rubra	FACH			-
Fimbristylis autumnalis	OBL			S
Fontinalis sp.				
Fragaria sp.	NI			-
Fragaria vesca subsp. *americana*	NI			
Fragaria virginiana	NI			
Fragaria virginiana subsp. *virginiana*	NI			
Fragaria virginiana subsp. *glauca*	NI			
Fraisier sp.	NI			
Framboisier sp.	NI			
Fraxinus americana	NI			-
Fraxinus nigra	FACH			-
Fraxinus pennsylvanica	FACH			-
Galearis rotundifolia	OBL			S
Galeopsis tetrahit				
Galium asprellum	OBL			-
Galium labradoricum	OBL	MP	FNP	-
Galium obtusum	FACH			-
Galium palustre	FACH	MP	FNP	-
Galium sp.	NI			-
Galium tinctorium	OBL			-
Galium trifidum	FACH			-
Galium trifidum subsp. *trifidum*	FACH			
Galium triflorum	NI			-
Gaultheria hispidula	NI			-
Gaultheria procumbens	NI			-
Gaylusaccia bigeloviana	OBL			M
Gaylussacia baccata	NI	O	FNP	-
Gaylussacia dumosa		O	P	
Gentiana andrewsii	FACH			-
Gentiana clausa	FACH			S
Gentiana linearis	OBL	MP	P	-
Gentianopsis crinita	FACH			S
Gentianopsis virgata subsp. *macounii*	OBL			M
Gentianopsis virgata subsp. *victorinii*	OBL			M

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Geocaulon lividum	NI	O	FNP	-
Geranium sp.	NI			-
Geum aleppicum				
Geum laciniatum	FACH			-
Geum macrophyllum	FACH			-
Geum rivale	OBL			-
Glaux maritima	OBL			-
Glyceria borealis	OBL			-
Glyceria canadensis	OBL			-
Glyceria canadensis var. *canadensis*	OBL			
Glyceria fluitans	OBL			-
Glyceria grandis	OBL			-
Glyceria grandis var. *grandis*	OBL			
Glyceria maxima	OBL			-
Glyceria melicaria	OBL			-
Glyceria septentrionalis	OBL			-
Glyceria sp.	OBL			
Glyceria striata	OBL			-
Gnaphalium uliginosum	FACH			-
Goodyera repens	NI			-
Goodyera sp.	NI			-
Gramineae sp.	NI			-
Gratiola aurea	OBL			S
Gratiola neglecta	OBL			-
Gymnocarpium dryopteris	NI			-
Gymnocarpium robertianum				
Halerpestes cymbalaria				
Hedysarum alpinum				
Helenium autumnale	FACH			-
Heracleum maximum	NI			-
Heteranthera dubia	OBL			-
Hieracium paniculatum				
Hieracium robinsonii	FACH			S
Hieracium sp.	NI			-
Hieracium umbellatum				
Hieracium vulgatum				
Hierochloe odorata	FACH			-
Hippuris vulgaris	OBL			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Honckenya peploides				
Hordeum jubatum				
Huperzia appressa				
Huperzia lucidula	NI			-
Huperzia selago				
Hydrocharis morsus-ranae	OBL			-
Hydrocotyle americana	OBL			-
Hypericum boreale	OBL			-
Hypericum canadense	FACH			-
Hypericum ellipticum	OBL			-
Hypericum fraseri				
Hypericum kalmianum	FACH			S
Hypericum majus	FACH			-
Hypericum mutilum	FACH			-
Hypericum mutilum subsp. *boreale*				
Hypericum virginicum				
Hypopitys monotropa	NI			-
Ilex mucronata	FACH	MP	P	-
Ilex verticillata	FACH		P	-
Impatiens capensis	FACH			-
Impatiens pallida	FACH			-
Impatiens sp.	NI			-
Iris hookeri	NI			-
Iris pseudacorus	OBL			-
Iris versicolor	OBL			-
Iris virginica var. *shrevei*	OBL			S
Isoetes echinospora	OBL			-
Isoetes lacustris	OBL			-
Isoetes riparia	OBL			-
Isoetes sp.	OBL			
Isoetes tuckermanii	OBL			S
Juglans cinerea	NI			S
Juncus acuminatus	OBL			M
Juncus alpinoarticulatus	OBL			-
Juncus arcticus subsp. *balticus*	FACH			-
Juncus articulatus	OBL			-
Juncus balticus	FACH			
Juncus balticus subsp. *littoralis*	FACH			

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Juncus biglumis	FACH			
Juncus brachycephalus	OBL			-
Juncus brevicaudatus	OBL			-
Juncus bufonius	FACH			-
Juncus canadensis	OBL			-
Juncus castaneus	FACH			
Juncus compressus	FACH			-
Juncus dudleyi	FACH			-
Juncus effusus	FACH			-
Juncus filiformis	FACH	MP	FNP	-
Juncus gerardii	OBL			-
Juncus longistylis	FACH			S
Juncus nodosus	OBL			-
Juncus pelocarpus	OBL			-
Juncus sp.	NI			
Juncus stygius	OBL	MP	P	-
Juncus stygius subsp. *americanus*	OBL			
Juncus subtilis	OBL			-
Juncus tenuis	NI			
Juncus torreyi	FACH			-
Juncus triglumis	FACH			
Juncus triglumis subsp. *albescens*	FACH			
Juncus vaseyi	FACH			-
Juniperus communis	NI			-
Juniperus communis var. *depressa*	NI			
Juniperus horizontalis	NI			-
Juniperus sp.	NI			-
Juniperus virginiana var. *virginiana*	NI			S
Justicia americana	OBL			M
Kalmia angustifolia	NI	O	FNP	-
Kalmia angustifolia var. *angustifolia*	NI			
Kalmia polifolia	OBL	O	P	-
Lactuca biennis				
Laportea canadensis	FACH			-
Larix decidua	NI			-
Larix laricina	FACH	O	FNP	-
Larix leptolepis	NI			-
Lathyrus japonicus				

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Lathyrus palustris	FACH			-
Ledum groenlandicum		O	FNP	
Leersia oryzoides	OBL			-
Leersia virginica	FACH			-
Lemna minor	OBL			-
Lemna trisulca	OBL			-
Leucanthemum vulgare	NI			-
Leymus arenarius				
Leymus mollis				
Ligusticum scoticum				
Lilium canadense	FACH			V
Limonium carolinianum	OBL			-
Limosella australis	OBL			-
Lindernia dubia	OBL			-
Linnaea borealis	NI			-
Linnaea borealis subsp. *borealis*	NI			
Linnaea borealis subsp. *longiflora*	NI			
Liparis loeselii	FACH			-
Lipocarpha micrantha	OBL			S
Liseron sp.				
Listera auriculata	FACH			-
Listera australis	OBL	MP	P	M
Listera convallarioides	FACH			-
Listera cordata	FACH			-
Littorella americana				
Littorella uniflora	OBL			-
Littorella uniflora var. *americana*	OBL			-
Lobelia cardinalis	OBL			-
Lobelia dortmanna	OBL			-
Lobelia kalmii	OBL			-
Lonicera canadensis	NI			-
Lonicera hirsuta	NI			-
Lonicera oblongifolia	OBL			-
Lonicera villosa	NI	MP	P	-
Ludwigia palustris	OBL			-
Luzula parviflora subsp. *melanocarpa*				
Luzula parviflora subsp. *parviflora*				
Lycopodiella inundata	OBL			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Lycopodium annotinum	NI			-
Lycopodium clavatum	NI			-
Lycopodium lagopus				
Lycopodium obscurum	NI			-
Lycopodium sp.	NI			
Lycopus americanus var. *americanus*	OBL			-
Lycopus americanus var. *laurentianus*	OBL			S
Lycopus asper	OBL			S
Lycopus europaeus	OBL			-
Lycopus uniflorus	OBL			-
Lycopus virginicus	OBL			S
Lysimachia borealis				
Lysimachia ciliata	FACH			-
Lysimachia hybrida	OBL			S
Lysimachia maritima	OBL			-
Lysimachia nummularia	FACH			-
Lysimachia terrestris	OBL			-
Lysimachia thyrsiflora	OBL			-
Lythrum salicaria	FACH			-
Maianthemum canadense	NI			-
Maianthemum canadense subsp. *canadense*	NI			
Maianthemum racemosum subsp. *racemosum*	NI			-
Maianthemum stellatum	FACH			-
Maianthemum trifolium	OBL	MP	P	-
Malaxis monophyllos var. *brachypoda*	FACH			-
Malaxis unifolia				
Malus sp.	NI			-
Matteuccia struthiopteris	FACH			V
Matteuccia struthiopteris var. *pensylvanica*				
Medeola virginiana	NI			-
Melampyrum lineare	NI			-
Mentha arvensis	FACH			-
Mentha canadensis				
Mentha spicata	FACH			-
Menyanthes trifoliata	OBL	MP	P	-
Mertensia maritima	FACH			-
Mertensia paniculata	NI			-
Mimulus glabratus var. *jamesii*	OBL			M

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Mimulus moschatus	OBL			-
Mimulus ringens	OBL			-
Mitchella repens	NI			-
Mitella diphylla	NI			-
Mitella nuda	FACH			-
Moehringia lateriflora				
Moehringia macrophylla				
Moneses uniflora	NI			-
Monotropa uniflora	NI			-
Montia fontana	FACH			-
Montia lamprosperma	FACH			-
Muhlenbergia glomerata	FACH			-
Muhlenbergia mexicana	FACH			-
Muhlenbergia richardsonis	FACH			S
Muhlenbergia sylvatica	FACH			S
Muhlenbergia uniflora	OBL			-
Myosotis laxa	FACH			-
Myosotis scorpioides	OBL			-
Myrica gale	OBL	MP	FNP	-
Myriophilium sp.	OBL			
Myriophyllum alterniflorum	OBL			-
Myriophyllum farwellii	OBL			-
Myriophyllum heterophyllum	OBL			S
Myriophyllum humile	OBL			S
Myriophyllum sibiricum	OBL			-
Myriophyllum spicatum	OBL			-
Myriophyllum tenellum	OBL			-
Myriophyllum verticillatum	OBL			-
Nabalus altissimus				
Najas flexilis	OBL			-
Najas guadalupensis	OBL			S
Najas guadalupensis subsp. *olivacea*	OBL			S
Neottia auriculata				
Neottia bifolia				
Neottia cordata				
Nuphar microphylla	OBL		P	-
Nuphar rubrodisca	OBL	O	FNP	-
Nuphar variegata	OBL	O	FNP	-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Nymphaea leibergii	OBL			-
Nymphaea odorata	OBL			-
Nymphoides cordata	OBL			-
Oclemena acuminata	NI			-
Oclemena nemoralis	OBL	MP	P	-
Oenothera biennis				
Onoclea sensibilis	FACH			
Ophioglossum pusillum	FACH			S
Orchis rotundifolia		MR	P	
Oreojuncus trifidus	NI			
Orthilia secunda	NI			-
Osmorhiza claytonii	NI			-
Osmunda cinnamomea	FACH			-
Osmunda claytoniana	NI			-
Osmunda regalis	FACH			-
Osmunda regalis var. *spectabilis*				
Osmundastrum cinnamomeum				
Ostrya virginiana	NI			-
Oxalis montana	NI			-
Oxalis stricta	NI			-
Packera aurea	FACH			-
Packera indecora	FACH			-
Packera schweinitziana	FACH			-
Packera sp.				
Panicum dichotomiflorum	FACH			-
Parnassia glauca	OBL			-
Parnassia kotzebuei	FACH			-
Parnassia palustris	OBL			-
Parthenocissus inserta	NI			-
Pedicularis groenlandica				
Peltandra virginica	OBL			S
Penthorum sedoides	OBL			-
Persicaria amphibia	OBL			-
Persicaria amphibia var. *stipulacea*				
Persicaria arifolia	OBL			-
Persicaria careyi	FACH			S
Persicaria hydropiper	OBL			-
Persicaria hydropiperoides	OBL			S

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Persicaria lapathifolia	FACH			-
Persicaria lapathifolia				
Persicaria maculosa	FACH			-
Persicaria pensylvanica	FACH			-
Persicaria punctata	OBL			-
Persicaria robustior	OBL			S
Persicaria sagittata	OBL			-
Petasites frigidus	FACH			-
Petasites frigidus var. *palmatus*	FACH			-
Phalaris arundinacea	FACH			-
Phegopteris connectilis	NI			-
Phleum alpinum				
Phlox maculata	FACH			-
Phragmites australis	FACH			-
Physocarpus opulifolius	FACH			-
Physostegia virginiana subsp. *virginiana*	OBL			S
Picea abies	NI	O	FNP	-
Picea glauca	NI			-
Picea mariana	FACH			-
Picea rubens	NI			-
Pilea fontana	FACH			-
Pilea pumila	FACH			-
Pilosella aurantiaca				
Pilosella caespitosa				
Pilosella officinarum				
Pinguicula villosa		MP	P	
Pinguicula vulgaris	OBL			-
Pinus banksiana	NI			-
Pinus resinosa	NI			-
Pinus rigida	NI			M
Pinus strobus	NI			-
Pinus sylvestris	NI			-
Piptatheropsis canadensis				
Piptatheropsis sp.				
Plantago major	NI			-
Plantago maritima	FACH			-
Platanthera aquilonis	FACH			-
Platanthera blephariglottis		O	P	

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Platanthera blephariglottis var. *blephariglottis*	OBL			-
Platanthera clavellata	FACH	MI	P	-
Platanthera dilatata	FACH	MI	P	-
Platanthera dilatata var. *dilatata*	FACH			
Platanthera flava var. *herbiola*	FACH			S
Platanthera grandiflora	FACH			-
Platanthera huronensis	FACH			-
Platanthera hyperborea		MI	P	
Platanthera lacera	FACH			-
Platanthera obtusata	FACH			-
Platanthera orbiculata	NI			-
Platanthera psycodes	FACH			-
Platanthera sp.	NI			-
Platanthera x media		MI	P	
Poa alsodes	FACH			-
Poa annua				
Poa glauca subsp. *glauca*				
Poa palustris	FACH			-
Poa pratensis				
Poa pratensis subsp. *alpigena*	FACH			-
Poa pratensis subsp. *angustifolia*				
Poa sp.				
Poa trivialis	FACH			-
Podostemum ceratophyllum	OBL			S
Pogonia ophioglossoides	OBL		P	-
Polanisia dodecandra subsp. *dodecandra*	FACH			S
Polemonium vanbruntiae	FACH			M
Polygonatum pubescens	NI			-
Polygonum sp.	NI			-
Polypodium virginianum	NI			-
Polystichum acrostichoides	NI			-
Polystichum braunii	NI			-
Pontederia cordata	OBL			-
Populus balsamifera	FACH			-
Populus deltoides	FACH			-
Populus grandidentata	NI			-
Populus sp.	NI			-
Populus tremuloides	NI			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Potamogeton alpinus	OBL			
Potamogeton amplifolius	OBL			
Potamogeton confervoides	OBL			
Potamogeton epihydrus	OBL			-
Potamogeton foliosus	OBL			-
Potamogeton friesii	OBL			-
Potamogeton gramineus	OBL			-
Potamogeton illinoensis	OBL			S
Potamogeton natans	OBL			-
Potamogeton nodosus	OBL			-
Potamogeton oakesianus	OBL			-
Potamogeton obtusifolius	OBL			-
Potamogeton perfoliatus	OBL			-
Potamogeton praelongus	OBL			-
Potamogeton pusillus	OBL			
Potamogeton pusillus subsp. *gemmiparus*	OBL			S
Potamogeton pusillus subsp. *pusillus*	OBL			-
Potamogeton pusillus subsp. *tenuissimus*	OBL			-
Potamogeton richardsonii	OBL			-
Potamogeton robbinsii	OBL			-
Potamogeton sp.	OBL			
Potamogeton spirillus	OBL			-
Potamogeton strictifolius	OBL			-
Potamogeton vaseyi	OBL			S
Potamogeton zosteriformis	OBL			-
Potentilla anserina	FACH			
Potentilla anserina subsp. *anserina*	FACH			-
Potentilla fructicosa		MI	FNP	
Potentilla norvegica	NI			-
Potentilla palustris	OBL			-
Potentilla pensylvanica				
Potentilla recta	NI			-
Potentilla simplex	NI			-
Prenanthes racemosa	FACH			-
Prenanthes sp.	NI			-
Primula mistassinica	FACH			-
Primula sp.				

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Primula stricta				
Proserpinaca palustris	OBL			S
Prunella vulgaris	NI			-
Prunus pensylvanica	NI			-
Prunus serotina	NI			-
Prunus virginiana	NI			-
Prunus virginiana var. *virginiana*	NI			
Pteridium aquilinum	NI			
Pteridium aquilinum var. *latiusculum*	NI			-
Puccinellia lucida	OBL			-
Puccinellia maritima	OBL			-
Puccinellia pumila	FACH			-
Puccinellia tenella subsp. *langeana*				
Pyrola asarifolia	NI			-
Pyrola chlorantha	NI			
Pyrola elliptica	NI			-
Pyrola minor	NI			
Pyrola sp.	NI			-
Quercus alba	NI			-
Quercus bicolor	FACH			S
Quercus macrocarpa	NI			-
Quercus rubra	NI			-
Ranunculus abortivus	FACH			-
Ranunculus acris	NI			-
Ranunculus aquatilis	OBL			
Ranunculus aquatilis var. *diffusus*	OBL			-
Ranunculus cymbalaria	OBL			-
Ranunculus flabellaris	OBL			S
Ranunculus flammula	FACH			-
Ranunculus flammula var. *reptans*				
Ranunculus gmelinii	FACH			-
Ranunculus hispidus	OBL			-
Ranunculus hyperboreus				
Ranunculus lapponicus	OBL	MP	P	-
Ranunculus macounii	OBL			-
Ranunculus pallasi		MP	P	
Ranunculus pensylvanicus	OBL			-
Ranunculus sceleratus	OBL			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Ranunculus sp.	NI			-
Ranunculus x spitzbergensis		MP	P	
Rhamnus alnifolia	OBL	MR	P	-
Rhamnus cathartica	NI			-
Rhinanthus minor subsp. *groenlandicus*				
Rhododendron canadense	FACH	O	P	-
Rhododendron groenlandicum	OBL			-
Rhus typhina	NI			-
Rhynchospora alba	OBL	O	P	-
Rhynchospora capillacea	OBL			S
Rhynchospora capitellata	FACH			S
Rhynchospora fusca	OBL		P	-
Ribes americanum	FACH			-
Ribes cynosbati	NI			-
Ribes glandulosum	FACH			-
Ribes hirtellum	NI			-
Ribes lacustre	FACH			-
Ribes triste	OBL			-
Rorippa amphibia	OBL			-
Rorippa aquatica	OBL			S
Rorippa islandica				
Rorippa nasturtium-aquaticum	OBL			-
Rorippa palustris	FACH			-
Rorippa sylvestris	FACH			-
Rorripa sp.				
Rosa acicularis	NI			-
Rosa nitida	FACH	MI	P	-
Rosa palustris	OBL			-
Rosa acicularis subsp. *sayi*				
Rubus ×paracaulis				
Rubus allegheniensis	NI			-
Rubus arcticus subsp. *acaulis*		MI	P	
Rubus chamaemorus	FACH	MI	P	-
Rubus hispidus	FACH			-
Rubus idaeus	NI			-
Rubus idaeus subsp. *strigosus*				
Rubus occidentalis	NI			-
Rubus odoratus	NI			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Rubus pubescens	FACH			-
Rubus setosus	FACH			-
Rudbeckia laciniata	FACH			-
Rumex acetosa				
Rumex britannica	OBL			-
Rumex crispus				
Rumex fueginus	FACH			-
Rumex occidentalis	OBL			-
Rumex orbiculatus	OBL			-
Rumex pallidus	FACH			-
Rumex sp.	NI			-
Rumex triangulivalvis	FACH			-
Rumex verticillatus	OBL			-
Ruppia maritima	OBL			-
Sagina nodosa	FACH			-
Sagina procumbens	FACH			-
Sagittaria cuneata	OBL			-
Sagittaria graminea	OBL			-
Sagittaria latifolia	OBL			-
Sagittaria montevidensis subsp. *spongiosa*	OBL			M
Sagittaria rigida	OBL			-
Salicornia depressa	OBL			-
Salicornia maritima	OBL			-
Salix alba	FACH			-
Salix amygdaloides	FACH			-
Salix arctophila		MR	P	
Salix argyrocarpa				
Salix ballii				
Salix bebbiana	FACH			-
Salix cordata	FACH			-
Salix discolor	FACH			-
Salix eriocephala	FACH			-
Salix exigua	FACH			-
Salix glauca var. *cordifolia*				
Salix humilis				
Salix humilis var. *humilis*				
Salix interior	FACH			-
Salix lucida	FACH			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Salix myricoides				
Salix nigra	OBL			-
Salix pedicellaris	OBL	MR	P	-
Salix pellita	OBL			-
Salix petiolaris	OBL			-
Salix planifolia				
Salix pyrifolia	FACH			-
Salix sericea	OBL			-
Salix serissima	OBL			-
Salix sp.	NI			-
Salix vestita				
Salix x fragilis	FACH			-
Salix x rubens	FACH			-
Sambucus canadensis	FACH			-
Sambucus racemosa subsp. *pubens*	NI			-
Sambucus racemosa subsp. *pubens* var. *pubens*	NI			
Samolus floribundus	OBL			S
Samolus parviflorus	OBL			S
Sanguinaria canadensis	NI			V
Sanguisorba canadensis	FACH			-
Sapin baumier				
Sarracenia purpurea	OBL	O	P	-
Sarracenia purpurea subsp. *purpurea*	OBL	O	P	
Saururus cernuus	OBL			M
Saxifraga paniculata subsp. *neogaea*				
Sceptridium multifidum				
Scheuchzeria palustris	OBL	O	P	-
Schizachne purpurascens				
Schizachne purpurascens subsp. *purpurascens*				
Schoenoplectus acutus	OBL			-
Schoenoplectus heterochaetus	OBL			S
Schoenoplectus pungens	OBL			-
Schoenoplectus purshianus var. *purshianus*	OBL			M
Schoenoplectus smithii	OBL			-
Schoenoplectus subterminalis	OBL	O	P	-
Schoenoplectus tabernaemontani	OBL			-
Schoenoplectus torreyi	OBL			-
Scirpe sp.				

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Scirpus atrocinctus	OBL			-
Scirpus atrovirens	FACH			-
Scirpus cespitosus		O	P	
Scirpus cyperinus	OBL			-
Scirpus cyperinus				
Scirpus hattorianus	FACH			-
Scirpus microcarpus	OBL			-
Scirpus pedicellatus	OBL			-
Scirpus pendulus	FACH			-
Scutellaria galericulata				
Scutellaria galericulata var. *pubescens*	OBL			-
Scutellaria lateriflora	OBL			-
Selaginella eclipes	FACH			S
Selaginella selaginoides	FACH	MI	P	-
Senecio sp.	NI			-
Shepherdia canadensis	NI			-
Sibbaldia tridentata				
Sicyos angulatus	FACH			-
Sisyrinchium angustifolium	FACH			S
Sium suave	OBL			-
Solanum dulcamara				
Solidago canadensis				
Solidago canadensis var. *canadensis*				
Solidago flexicaulis	NI			-
Solidago gigantea	FACH			-
Solidago hispida	NI			-
Solidago juncea				
Solidago macrophylla	NI			-
Solidago multiradiata				
Solidago oligo				
Solidago rugosa	NI			-
Solidago rugosa subsp. *rugosa* var. *rugosa*	NI			
Solidago rugosa subsp. *rugosa*	NI			
Solidago sempervirens	FACH			-
Solidago sp.	NI			-
Solidago uliginosa	OBL	MI	P	-
Sonchus arvensis				
Sonchus arvensis subsp. *uliginosus*				

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Sonchus asper				
Sonchus sp.	NI			-
Sorbus americana	NI			-
Sorbus decora	NI			-
Sparganium americanum	OBL			-
Sparganium androcladum	OBL			S
Sparganium angustifolium	OBL			-
Sparganium emersum	OBL			-
Sparganium eurycarpum	OBL			-
Sparganium fluctuans	OBL			-
Sparganium glomeratum	OBL			S
Sparganium hyperboreum	OBL	MP	P	-
Sparganium minimum	OBL			-
Sparganium natans	OBL			-
Sparganium sp.	OBL			
Spartina alterniflora	OBL			-
Spartina patens	OBL			-
Spartina pectinata	OBL			-
Spergularia canadensis	OBL			-
Spergularia salina	OBL			-
Sphagnum sp.	FACH			-
Sphenopholis intermedia	FACH			-
Spiraea alba var. *alba*	FACH			-
Spiraea alba var. *latifolia*	FACH			-
Spiraea latifolia	FACH			
Spiraea tomentosa	FACH			-
Spiranthes cernua	FACH			-
Spiranthes lucida	OBL			S
Spiranthes romanzoffiana	FACH			-
Spirodela polyrhiza	OBL			-
Stachys hispida	OBL			-
Stachys palustris	OBL			-
Stachys tenuifolia	OBL			-
Stellaria alsine	OBL			S
Stellaria borealis	OBL			-
Stellaria borealis subsp. *borealis*	OBL			
Stellaria humifusa				
Stellaria longifolia				

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Stellaria sp.	NI			-
Stereocaulon paschale	NI			-
Stereocaulon sp.	NI			
Streptopus amplexifolius	NI			-
Streptopus lanceolatus var. *lanceolatus*	NI			-
Strophostyles helvola	FACH			S
Stuckenia filiformis	OBL			-
Stuckenia pectinata	OBL			-
Stuckenia sp.				
Stuckenia vaginata	OBL			-
Suaeda calceoliformis	OBL			-
Suaeda maritima	OBL			-
Subularia aquatica	OBL			-
Symphyotrichum anticostense	FACH			M
Symphyotrichum boreale	OBL			-
Symphyotrichum lanceolatum	FACH			-
Symphyotrichum laurentianum	FACH			M
Symphyotrichum novi-belgii	FACH			-
Symphyotrichum puniceum				
Symphyotrichum puniceum var. *puniceum*	FACH			-
Symphyotrichum robynsianum	FACH			S
Symphyotrichum tradescantii	FACH			-
Symplocarpus foetidus	OBL			-
Taraxacum lapponicum				
Taraxacum latilobum				
Taraxacum officinale	NI			-
Taraxacum palustre	FACH			-
Taraxacum sp.				
Taxus canadensis	NI			-
Tephroseris palustris	FACH			-
Teucrium canadense	FACH			-
Thalictrum dioicum	NI			-
Thalictrum pubescens	FACH			-
Thelypteris noveboracensis	NI			-
Thelypteris palustris	OBL			-
Thelypteris palustris var. *pubescens*	OBL			
Thelypteris simulata	OBL		P	M
Thuja occidentalis	FACH			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Tiarella cordifolia	NI			-
Tilia americana	NI			-
Tillaea aquatica	OBL			-
Tofieldia pusilla				
Torreyochloa pallida				
Torreyochloa pallida var. *fernaldii*	OBL			-
Torreyochloa pallida var. *pallida*	OBL			S
Toxicodendron radicans	NI			-
Toxicodendron vernix	OBL		P	S
Trapa natans	OBL			-
Triadenum fraseri	OBL			-
Triadenum virginicum	OBL			S
Triantha glutinosa	FACH			-
Trichophorum alpinum	OBL	MI	P	-
Trichophorum cespitosum	OBL	O	P	-
Trichophorum clintonii	OBL			S
Trientalis borealis	NI			-
Trifolium sp.	NI			-
Triglochin gaspensis	OBL			-
Triglochin maritima	OBL	MR	P	-
Triglochin palustris	OBL			-
Triglochin sp.				
Trillium cernuum	NI			-
Trillium erectum	NI			-
Trillium grandiflorum	NI			V
Trillium undulatum	NI			-
Trisetum melicoides	FACH			-
Trisetum spicatum				
Tsuga canadensis	NI			-
Tussilago farfara				
Typha angustifolia	OBL			-
Typha latifolia	OBL			-
Typha x glauca	OBL			-
Ulmus americana	FACH			-
Ulmus rubra	NI			-
Ulmus thomasii	NI			M
Umbilicaria sp.				
Urtica dioica	FACH			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Urtica dioica subsp. *gracilis*				
Utricularia cornuta	OBL	O	P	-
Utricularia geminiscapa	OBL	O	P	S
Utricularia gibba	OBL			S
Utricularia intermedia	OBL	MP	P	-
Utricularia macrorhiza	OBL			-
Utricularia minor	OBL	MP	P	-
Utricularia ochroleuca	OBL	MP	P	-
Utricularia purpurea	OBL			-
Utricularia resupinata	OBL			S
Utricularia vulgaris				
Utricularia vulgaris subsp. *macrorhiza*	OBL			
Uvularia grandiflora	NI			V
Uvularia sessilifolia	NI			-
Vaccinium angustifolium	NI	O	FNP	-
Vaccinium boreale				
Vaccinium caespitosum	NI			-
Vaccinium corymbosum	FACH	O	P	-
Vaccinium macrocarpon	OBL	O	P	-
Vaccinium myrtilloides	NI	O	FNP	-
Vaccinium oxycoccos	OBL	O	P	-
Vaccinium uliginosum	NI			-
Vaccinium vitis-idaea	NI			-
Vahlodea atropurpurea				
Valeriana dioica				
Valeriana dioica subsp. *sylvatica*				
Valeriana uliginosa	OBL	MI	P	V
Vallisneria americana	OBL			-
Veratrum viride	FACH			-
Veratrum viride var. *viride*	FACH			
Verbena hastata	FACH			-
Veronica americana	OBL			-
Veronica anagallis-aquatica	OBL			S
Veronica beccabunga	OBL			-
Veronica officinalis	NI			-
Veronica scutellata	OBL			
Veronica wormskjoldii				
Viburnum edule	FACH			-

Espèce	Statut hydrique[1]	Statut trophique[2]	Préférence pour les tourbières[3]	Désignation[4]
Viburnum lantanoides	NI			-
Viburnum nudum var. *cassinoides*	FACH	MP	P	-
Viburnum opulus subsp. *trilobum* var. *americanum*	FACH			-
Viburnum opulus subsp. *trilobum*	FACH			
Viburnum recognitum	FACH			S
Vicia cracca	NI			-
Viola affinis	FACH			S
Viola blanda	FACH			-
Viola canadensis	NI			-
Viola cucullata	FACH			-
Viola labradorica	NI			
Viola lanceolata	OBL			-
Viola macloskeyi	OBL	MP	FNP	-
Viola nephrophylla	FACH			-
Viola palustris	FACH			-
Viola pubescens var. *pubescens*	NI			-
Viola renifolia				
Viola sp.	NI			-
Vitis riparia	FACH			-
Waldsteinia fragarioides subsp. *fragarioides*	NI			-
Wolffia borealis	OBL			S
Wolffia columbiana	OBL			-
Woodsia alpina	NI			
Woodsia ilvensis	NI			
Woodwardia virginica	OBL		P	S
Xyris montana	OBL	MI	P	-
Zannichellia palustris	OBL			-
Zizania aquatica	OBL			S
Zizania palustris	OBL			-
Zostera marina	OBL			-

[1]Modifié de Bazoge et al. (2014); NI : non indicatrices; FACH : facultative des milieux humides; OBL : obligée des milieux humides;
[2]Statut trophique (selon Payette et Rochefort 2001) : M : minérotrophe; O : ombrotrophe; I : intermédiaire; P : pauvre;
[3]Préférences pour les tourbières (selon Payette et Rochefort 2001) : P : préférentiel; FNP : fréquent mais non préférentiel;
[4]Désignatiion : S : susceptible; M : Menacée; V : vulnérable.

Annexe B

LISTE DES ESPÈCES EXOTIQUES ET ENVAHISSANTES

Annexe B. Liste des espèces exotiques et envahissantes

Catégorie	Nom latin	Nom français
Espèces présentes au Québec	*Acer negundo*	érable à Giguère
	Acer platanoides	érable de Norvège
	Aegopodium podagraria	égopode podagraire
	Alliaria petiolata	alliaire officinale
	Angelica sylvestris	angélique sauvage
	Anthriscus sylvestris	anthrisque des bois
	Bromus inermis	brome inerme
	Butomus umbellatus	butome à ombelle
	Cardamine pratensis	cardamine des prés
	Celastrus orbiculatus	célastre asiatique
	Cynanchum louiseae	dompte-venin noir
	Cynanchum rossicum	dompte-venin de Russie
	Eriochloa villosa	ériochloé velue
	Euphorbia esula	euphorbe ésule
	Fallopia japonica var. *japonica*	renouée du Japon
	Fallopia sachalinensis	renouée de Sakhaline
	Fallopia ×*bohemica*	renouée de Bohème
	Frangula alnus	nerprun bourdaine
	Galium mollugo	gaillet mollugine
	Glyceria maxima	glycérie aquatique
	Helianthus tuberosus	topinambour
	Heracleum mantegazzianum	berce du Caucase
	Hesperis matronalis	julienne des dames
	Hydrocharis morsusranae	hydrocharide grenouillette
	Impatiens glandulifera	impatiente glanduleuse
	Iris pseudacorus	iris faux-acore
	Lysimachia nummularia	lysimaque nummulaire
	Lythrum salicaria	salicaire commune
	Miscanthus sacchariflorus	miscanthus commun
	Myosotis scorpioides	myosotis scorpioïde
	Myriophyllum spicatum	myriophylle à épi
	Nasturtium officinale	cresson de fontaine
	Nymphoides peltata	faux-nymphéa pelté
	Pastinaca sativa	panais sauvage
	Petasites japonicus	pétasite du Japon
	Phalaris arundinacea	alpiste roseau
	Phragmites australis subsp. *australis*	roseau commun
	Potamogeton crispus	potamot crépu
	Rhamnus cathartica	nerprun cathartique
	Rorippa amphibia	rorippe amphibie
	Saponaria officinalis	saponaire officinale
	Trapa natans	châtaigne d'eau
	Vinca minor	petite pervenche
Espèces aux portes du Québec	*Cabomba caroliniana*	cabomba de Caroline
	Egeria densa	élodée dense
	Eichhornia crassipes	Jacinthe d'eau
	Hydrilla verticillata	hydrille verticillé

Catégorie	Nom latin	Nom français
	Myriophyllum aquaticum	myriophylle aquatique
	Najas minor	petite naïade
	Pistia stratiotes	laitue d'eau
	Pueraria montana	kudzu
	Salvinia spp.	-
	Stratiotes aloides	aloès d'eau
	Tamarix ramosissima	tamaris

Source : FolraQuebeca (2015), Volume 20, numéro 1

ANNEXE 86B

CALCUL DE LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DES MILIEUX HUMIDES IMPACTÉS

Annexe 86B. Calcul de la valeur écologique pour les pour les milieux humides impactés par le projet

Critères	Pondération du compte	Marécage arboré (181)		Marécage arboré (182)	
		Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite	Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite
1) Dimension spatiale des milieux naturels	4		**1,17**		**1,08**
A) Superficie et forme	*1*	*14,00*	*3,50*	*13,00*	*3,25*
B) Connectivité	*2*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
2) Caractère exceptionnel	5	26,00	**3,71**	16,00	**2,29**
3) Perturbation et intégrité du milieu	2	-0,70	**-0,08**	10,00	**1,11**
4) Fonctions abiotiques	1		**7,50**		**7,50**
A) Fonctions hydrologiques	*2*	*50,00*	*6,25*	*50,00*	*6,25*
B) Fonctions biogéochimiques	*1*	*50,00*	*10,00*	*50,00*	*10,00*
5) Milieu hydrique	3	20,00	**5,00**	20,00	**5,00**
Pointage de mérite total			**45,58**		**40,48**
Somme des facteurs de pondération	**15**				
Valeur écologique			**3,04**		**2,70**

Annexe 86B. Calcul de la valeur écologique pour les pour les milieux humides impactés par le projet

Critères	Pondération du compte	Marécage arbustif (201)		Marécage arbustif (204)	
		Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite	Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite
1) Dimension spatiale des milieux naturels	4		**0,42**		**0,75**
A) Superficie et forme	*1*	*5,00*	*1,25*	*9,00*	*2,25*
B) Connectivité	*2*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
2) Caractère exceptionnel	5	12,00	**1,71**	28,00	**4,00**
3) Perturbation et intégrité du milieu	2	10,00	**1,11**	10,00	**1,11**
4) Fonctions abiotiques	1		**6,83**		**6,83**
A) Fonctions hydrologiques	*2*	*50,00*	*6,25*	*50,00*	*6,25*
B) Fonctions biogéochimiques	*1*	*40,00*	*8,00*	*40,00*	*8,00*
5) Milieu hydrique	3	32,00	**8,00**	32,00	**8,00**
Pointage de mérite total			**43,29**		**56,06**
Somme des facteurs de pondération	**15**				
Valeur écologique			**2,89**		**3,74**

Annexe 86B. Calcul de la valeur écologique pour les pour les milieux humides impactés par le projet

Critères	Pondération du compte	Marécage arbustif (205)	
		Valeur du compte/compte auxiliaire	Pointage de mérite
1) Dimension spatiale des milieux naturels	4		**0,75**
A) Superficie et forme	*1*	*9,00*	*2,25*
B) Connectivité	*2*	*0,00*	*0,00*
2) Caractère exceptionnel	5	34,00	**4,86**
3) Perturbation et intégrité du milieu	2	10,00	**1,10**
4) Fonctions abiotiques	1		**6,83**
A) Fonctions hydrologiques	*2*	*50,00*	*6,25*
B) Fonctions biogéochimiques	*1*	*40,00*	*8,00*
5) Milieu hydrique	3	32,00	**8,00**
Pointage de mérite total			**60,34**
Somme des facteurs de pondération	**15**		
Valeur écologique			**4,02**

ANNEXE 95B

OBSERVATIONS ET PHOTOGRAPHIES DE LA ZONE INTERTIDALE

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
1	SUD	-	-	18-09-2015	15:01:04		G	-		Poisson sp.	1		forme allongé queue très mince, couleur non déterminé; passage rapide dans la colonne d'eau		Grossier	G
2	SUD	-	-	18-09-2015	15:01:58		G	-		Aurelia sp.					Rocheux	R
3	SUD	-	-	18-09-2015	15:02:12		G	-		Pleurobrachia sp.	P				Rocheux avec dépôt meuble	R+M
4	SUD	-	-	18-09-2015	15:03:10		G	-		Poisson sp.	1		vu de loin; passage rapide dans la colonne d'eau; impossible de déterminer l'espèce		Alternance substrat grossier et meuble	M/G
5	SUD	-	-	18-09-2015	15:03:11		G	-		Cténophore sp.						
6	SUD	-	-	18-09-2015	15:03:29		G	-		Poisson sp.	1		Passage rapide dans la colonne d'eau, espèce non déterminée			
7	SUD	-	-	18-09-2015	15:03:33		G	-		Poisson sp.	1		passage rapide dans la colonne d'eau; espèce non déterminée			
8	SUD	-	-	18-09-2015	15:03:45		G	-		Poisson sp.	1		passage rapide et très loin; espèce non déterminée			
9	SUD	T09	1	18-09-2015	15:04:20		G	Cérianthe du nord		-						
10	SUD	T09	1	18-09-2015	15:04:29		G	Anémone noduleuse		Poisson sp.	1	sur le fond	Pourrait être sébaste juvénile ; non confirmé (tacheté dans les teintes de brun-beige; forme apparentée à celle d'une perchaude; pas d'épines apparentes)			
11	SUD	T09	1	18-09-2015	15:04:31		G	Croûte de pain		-						
12	SUD	T09	1	18-09-2015	15:04:33		G	Crevette sp.		Poisson sp.	1	sur le fond	Vu de loin ; identification impossible			
13	SUD	T09	1	18-09-2015	15:04:34		G	Corbeille de vénus		-						
14	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
15	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Ascidie (orange pâle)		-						
16	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Hydroïdes sur les blocs		-						
17	SUD	T09	1	18-09-2015	15:05:13		G	Buccin sp.		-						
18	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Hydroïdes sur les blocs		-						
19	SUD	T09	1	18-09-2015	15:06:16		G	Cérianthe du nord		-						
20	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
21	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Hydroïdes sur les blocs		-						
22	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Crevette sp.		-						
23	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Ophiure sp. (pattes orangé/rouge)		-						
24	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Buccin sp.		-						
25	SUD	T09	1	18-09-2015	15:06:50		G	Anémone noduleuse		-						
26	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Cérianthe du nord		-						
27	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Éponge jaune		-						
28	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Hydroïdes sur les blocs		-						
29	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Étoile henricia		-						
30	SUD	T09	1	18-09-2015	15:07:08		G	-		Poisson sp.	1	sur le fond	Pourrait être sébaste juvénile ; non confirmé (tacheté dans les teintes de brun-beige; forme apparentée à celle d'une perchaude; pas d'épines apparentes)			
31	SUD	T09	1	18-09-2015	15:07:48		G	Anémone sp. Ou éponge mamelle		Cténophore sp.						
32	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
33	SUD	T09	1	18-09-2015			G	Cérianthe du nord		-						
34	SUD	T09	1	18-09-2015	15:08:06		G	Panache d'orignal, corail ou éponge ?		-						
35	SUD	T09	2	18-09-2015	15:08:34		M	Étoile de mer sp.		-			Semble moins riche subitement			
36	SUD	T09	2	18-09-2015			M	Cérianthe du nord		-						
37	SUD	T09	2	18-09-2015	15:09:18		M	-		Cténophore sp.						
38	SUD	T09	2	18-09-2015	15:09:26		M	Crevette sp.		Poisson sp.	1		Passage rapide dans la colonne d'eau; identification impossible (trop de lumière)			
39	SUD	T09	2	18-09-2015	15:09:47		M	-		Cténophore sp.			Perd tranquillement le fond			
40	SUD	T09	2	18-09-2015	15:10:22		M	Crevette sp. (+)		-			Fond à nouveau visible			
41	SUD	T09	2	18-09-2015	15:10:33		M	Tubularia sp.		-						
42	SUD	T09	2	18-09-2015			M	-		Cténophore sp.						
43	SUD	T09	2	18-09-2015	15:11:59		M	-		-			Perd tranquillement le fond			
44	SUD	T09	2	18-09-2015	15:12:29		M	-		Cténophore sp.						
45	SUD	T09	2	18-09-2015	15:12:40		M	-		Larve de poisson	2		Org. translucide long de qlq cm qui serpente dans la colone d'eau (colonne vertébrale semble bien visible)			
46	SUD	T09	2	18-09-2015	15:13:25		M	Crevette sp. (+)		-						
47	SUD	T09	2	18-09-2015	15:14:47		M	Vers tubicole		-						
48	SUD	T09	2	18-09-2015	15:15:06		M	Crevette sp.		Larve de poisson	1		Org. translucide long de qlq cm qui serpente dans la colone d'eau (colonne vertébrale semble bien visible)			
49	SUD	T09	2	18-09-2015	15:15:46		M	-		-			Présence de débris et de coquilles			
50	SUD	T09	2	18-09-2015	15:17:09		M	Crevette sp.		Larve de poisson	1		Présence de débris et de coquilles; Org. translucide long de qlq cm qui serpente dans la colone d'eau (colonne vertébrale semble bien visible)			
51	SUD	T09	2	18-09-2015	15:17:56		M	Crevette sp.		-			Présence de débris et de coquilles			
52	SUD	T09	2	18-09-2015	15:19:09		M	-		Cténophore sp.			Présence de débris et de coquilles			
53	SUD	T09	2	18-09-2015	15:19:29		M	Crevette sp.		Pleuronecta sp.						
54	SUD	T09	2	18-09-2015	15:20:05		M	-		-			Perd tranquillement le fond			
55	SUD	T09	2	18-09-2015	15:22:20		M	-		Pleuronecta sp.			Fond non visible			
56	SUD	T09	2	18-09-2015	15:22:31		M	Crevette sp.		-			Fond à nouveau visible			
57	SUD	T09	2	18-09-2015			M	Vers tubicole (bleu)		-			Présence de débris			
58	SUD	T09	2	18-09-2015	15:23:46		M	Crevette sp.		Cténophore sp.			Présence de débris			
59	SUD	T09	2	18-09-2015	15:24:07		M	Crevette sp.		Larve de poisson	1		Présence de débris			

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
60	SUD	T09	2	18-09-2015	15:24:32		M	-		-			Perd tranquillemet le fond			
61	SUD	T09	2	18-09-2015	15:26:20		M	-		Cténophore sp.			Fond non visible			
62	SUD	T09	2	18-09-2015	15:26:58		M	-		Cténophore sp. (Mertensia sp.?)			Fond non visible			
63	SUD	T09	2	18-09-2015	15:27:18		M	-		???			Ni méduse, ni cténophore…			
64	SUD	T09	2	18-09-2015	15:28:02		M	-		Cténophore sp.			Fond non visible			
65	SUD	T09	2	18-09-2015			M	-		Poisson sp.	1		Passage rapide dans la colonne d'eau; lumière			
66	SUD	T09	2	18-09-2015	15:28:36		M	-		Poisson sp.	1		Fond non visible; Poisson pourrait être sébaste juvénile ; non confirmé (tacheté dans les teintes de brun-beige; forme apparentée à celle d'une perchaude; pas d'épines apparentes)			
67	SUD	T09	2	18-09-2015			M	-		Aurelia sp. (?)						
68	SUD	T09	2	18-09-2015	15:29:47		M	-		Crinière de lion			Fond non visible			
69	SUD	T09	2	18-09-2015	15:30:13		M	-		Crinière de lion			Fond non visible			
70	SUD	T09	2	18-09-2015	15:31:21		M	-		Crinière de lion			Fond non visible			
71	SUD	T09	2	18-09-2015	15:33:39		M	-		Crinière de lion			Fond non visible			
72	SUD	T09	2	18-09-2015	15:34:20		M	-		Banc de poisson?	E		Fond non visible; l'observation semble correspondre à un banc de poisson, mais difficile à confirmer; on semble voir plusieurs traits à l'horizontale sur la caméra de côté; peut-être des lançons…			
73	SUD	T09	2	18-09-2015	15:35:11		M	-		Crinière de lion			Fond non visible			
74	SUD	T09	2	18-09-2015	15:37:32		M	-		Banc de poisson?	E		Fond non visible; l'observation semble correspondre à un banc de poisson, mais difficile à confirmer; on semble voir plusieurs traits à l'horizontale sur la caméra de côté; peut-être des lançons…			
75	SUD	T09	2	18-09-2015	15:37:39		M	-		Méduse sp.			Fond non visisble			
76	SUD	T09	2	18-09-2015			M	-		Banc de poisson?	E		Fond non visible; l'observation semble correspondre à un banc de poisson, mais difficile à confirmer; on semble voir plusieurs traits à l'horizontale sur la caméra de côté; peut-être des lançons…			
77	SUD	T09	2	18-09-2015	15:41:21		M	-		Crinière de lion			L'attrapée de la méduse! Fond non visible			
78	SUD	T07	1	18-09-2015	15:45:16		G	-		-			Fond à nouveau visible			
79	SUD	T07	1	18-09-2015	15:45:26		G	Hydroïdes sur les blocs		-						
80	SUD	T07	1	18-09-2015			G	Cérianthe du nord		Euphauside sp.						
81	SUD	T07	1	18-09-2015			G	Crevette sp.		-						
82	SUD	T07	1	18-09-2015	15:47:00		G	-		Cténophore sp.			Perd le fond pour qlq secondes			
83	SUD	T07	1	18-09-2015	15:48:03		G	Cérianthe du nord		Cténophore sp.						
84	SUD	T07	1	18-09-2015	15:48:49		G	Anémone noduleuse		-						
85	SUD	T07	1	18-09-2015			G	Hydroïdes sur les blocs		-						
86	SUD	T07	1	18-09-2015	15:49:21		G	Lucernaire sp.		Cténophore sp.						
87	SUD	T07	1	18-09-2015	15:49:39		G	-		Poisson sp.	1		Vu de loin: dans la colonne d'Eau; trop de lumière pour permettre l'identification; forme apparentée à la perchaude			
88	SUD	T07	2	18-09-2015	15:50:33		M	Tapis de vers tubicoles		-			Faible diversité, faibles abondances			
89	SUD	T07	2	18-09-2015	15:52:04		M	Tapis de vers tubicoles		-			Fin du tapis vers 15:52:27			
90	SUD	T07	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
91	SUD	T07	2	18-09-2015	15:53:30		M	-		Cténophore sp.			Perd le fond qlq secondes			
92	SUD	T07	2	18-09-2015	15:53:51		M	Anémone sp. (fermée)		-						
93	SUD	T07	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
94	SUD	T07	2	18-09-2015	15:54:21		M	Cérianthe du nord		-						
95	SUD	T07	3	18-09-2015	15:55:14		G	Crevette sp.		-						
96	SUD	T07	3	18-09-2015	15:55:24		G	Ascidie sp. (?)		-						
97	SUD	T07	3	18-09-2015			G	Hydroïdes sur les blocs		-						
98	SUD	T07	4	18-09-2015	15:56:25		M	Crevette sp.		-						
99	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Anémone sp.		-						
100	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Hydroïdes sur les blocs		-						
101	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Cérianthe du nord		-						
102	SUD	T07	4	18-09-2015	15:56:59		M	Cérianthe du nord		-			Perd le fond qlq secondes			
103	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
104	SUD	T07	4	18-09-2015	15:57:30		M	Crevette sp.		-						
105	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Corbeille de vénus		-						
106	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Éponge ou ascidie blanche opaque en croûte		-						
107	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Anémone sp.		-						
108	SUD	T07	4	18-09-2015	15:57:46		M	Croûte de pain		-						
109	SUD	T07	4	18-09-2015	15:58:06		M	Anémone sp.		-						
110	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Cérianthe du nord		-						
111	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Crevette sp.		Cténophore sp.						
112	SUD	T07	4	18-09-2015	15:58:25		M	Vers tubicole sp.		-						
113	SUD	T07	4	18-09-2015	15:59:26		M	Vers tubicole sp.		-						
114	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
115	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Cérianthe du nord		-						
116	SUD	T07	4	18-09-2015	16:00:12		M	Crevette sp.		-						
117	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Ascidie sp. (patate de mer)		-						

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
118	SUD	T07	4	18-09-2015	16:00:27		M	Crevette sp. (+)		-						
119	SUD	T07	4	18-09-2015			M	Petite ascidie blanchâtre (1-2 cm)		-						
120	SUD	T07	5	18-09-2015	16:00:33		M/G	Ascidie sp. (coloniale, beige)		-						
121	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Hydroïdes sur les blocs		-						
122	SUD	T07	5	18-09-2015	16:00:43		M/G	Couenne de porc nordique		-						
123	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Croûte de pain		-						
124	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Anémone sp.		-						
125	SUD	T07	5	18-09-2015	16:00:59		M/G	Pennatulacea sp. (plume)		-						
126	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Cérianthe du nord		Poisson sp.	1		Poisson de couleur rougeâtre			
127	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Crevette sp.		-						
128	SUD	T07	5	18-09-2015	16:01:23		M/G	Crevette sp.		-			Trous dans le substrat			
129	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Vers tubicole sp.		-						
130	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Croûte de pain		-						
131	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Hydroïdes sur les blocs		-						
132	SUD	T07	5	18-09-2015	16:01:57		M/G	Ascidie sp.		-						
133	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Ascidie/éponge blanc opaque ???		-						
134	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Vers tubicole sp.		-						
135	SUD	T07	5	18-09-2015	16:02:10		M/G	Anémone sp.		-						
136	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Ascidie sp.		-						
137	SUD	T07	5	18-09-2015	16:02:18		M/G	Corail d'eaux froides (non identifié)		-						
138	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Vers tubicole sp.		Poisson sp. (dans une crevasse)	1		Non identifié			
139	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Crevette sp.		-						
140	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Cérianthe du nord		-						
141	SUD	T07	5	18-09-2015			M/G	Corbeille de vénus		-						
142	SUD	T07	6	18-09-2015	16:03:10		M	Crevettes sp.		-			Trous dans le substrat			
143	SUD	T07	6	18-09-2015	16:04:09		M	Crevettes sp.		-						
144	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Vers tubicole sp.		-						
145	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Cérianthe du nord		Cténophore sp.						
146	SUD	T07	6	18-09-2015	16:06:59		M	Vers tubicoles sp.		-						
147	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevettes sp.		-						
148	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Hydroïdes sur les blocs		-						
149	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Cérianthe du nord		-						
150	SUD	T07	6	18-09-2015	16:08:43		M	Ophiure sp.		-						
151	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp. (+)		-						
152	SUD	T07	6	18-09-2015	16:10:20		M	Anémone noduleuse		-						
153	SUD	T07	6	18-09-2015	16:11:38		M	Petit thalle (forme ~ ascidie, vert forêt) (?)		-						
154	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Vers tubicoles	épars	-						
155	SUD	T07	6	18-09-2015	16:12:07		M	Anémone sp.		-						
156	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevettes sp.		-						
157	SUD	T07	6	18-09-2015	16:13:51		M	-		Poisson sp. (sur le fond)	1		couleur rougeâtre et gros yeux foncé (loin)			
158	SUD	T07	6	18-09-2015	16:14:00		M	Vers tubicoles sp.		-			pédoncule court et petit éventail blanc légèrement translucide			
159	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
160	SUD	T07	6	18-09-2015	16:14:10		M	Éponge ou ascidie blanche opaque avec syphons		-						
161	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
162	SUD	T07	6	18-09-2015	16:14:41		M	Anémone sp.		-			possiblement noduleuse			
163	SUD	T07	6	18-09-2015	16:15:29		M	Buccin sp.		-						
164	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
165	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Croûte de pain		-						
166	SUD	T07	6	18-09-2015	16:15:51		M	Crevette sp. (+)		Cténophore sp.						
167	SUD	T07	6	18-09-2015	16:16:00		M	-		Poisson ou larve	1		Org. translucide long de qlq cm qui serpente dans la colone d'eau (colonne vertébrale semble bien visible)			
168	SUD	T07	6	18-09-2015	16:16:19		M	Vers tubicole		-			blanchâtre			
169	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
170	SUD	T07	6	18-09-2015	16:16:55		M	Cérianthe du Nord		-						
171	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
172	SUD	T07	6	18-09-2015	16:17:46		M	Vers tubicoles		-			blanchâtre			
173	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
174	SUD	T07	6	18-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
175	SUD	T07	7	18-09-2015	16:18:48		R	Anémone sp.		-			Falaise sous-marine			
176	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
177	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Subérite charnue		-						
178	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Croûte de pain		-						
179	SUD	T07	7	18-09-2015	16:19:09		R	Subérite charnue		-						
180	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Ascidie sp.		-						
181	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Éponge verdâtre coloniale (croûte de pain)		-						
182	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Hydroïde sp.		-						
183	SUD	T07	7	18-09-2015	16:19:22		R	Ophiure sp.		-						
184	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Subérite charnue		-						
185	SUD	T07	7	18-09-2015	16:19:33		R	Crevette sp.		Cténophore sp.						
186	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Ascidie sp.		-						

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
187	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Vers tubicole		-			blanchâtre			
188	SUD	T07	7	18-09-2015	16:19:42		R	Étoile henrica sp.	2x	-			rouge et mauve			
189	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Vers tubicoles		-			blanchâtre et bleuté			
190	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
191	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Buccin sp.		-						
192	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
193	SUD	T07	7	18-09-2015	16:20:33		R	Crevette sp.		-						
194	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Croûte de pain		-						
195	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Corail (?)		-						
196	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Hydroïde sp.		-						
197	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-						
198	SUD	T07	7	18-09-2015	16:21:02		R	Étoile coussin		-						
199	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Ascidie sp.		-						
200	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
201	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-						
202	SUD	T07	7	18-09-2015	16:22:09		R	Crevette sp.		-						
203	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Étoile henrica sp.	2x	-			rouge et mauve			
204	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-						
205	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Ascidies sp.		-						
206	SUD	T07	7	18-09-2015	16:22:56		R	Anémone sp.		-						
207	SUD	T07	7	18-09-2015	16:24:24		R	Étoile sp.		-						
208	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-						
209	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Subérite charnue		-						
210	SUD	T07	7	18-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
211	SUD	T07	7	18-09-2015	16:25:43		R	Vers tubicole sp. (+)		-						
212	SUD	T07	8	18-09-2015	16:26:08		M	Ophiure sp.		-						
213	SUD	T07	8	18-09-2015			M	Cérianthe sp.		-						
214	SUD	T07	8	18-09-2015			M	Vers tubicole sp.		-						
215	SUD	T07	8	18-09-2015			M	Subérite charnue		-						
216	SUD	T07	8	18-09-2015	16:27:45		M	Crevette sp.		-						
217	SUD	T07	8	18-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
218	SUD	T07	8	18-09-2015	16:28:56		M	Étoile de mer sp.		-						
219	SUD	T07	8	18-09-2015	16:30:15		M	-		-			Perd tranquillement le fond			
220	SUD	T07	8	18-09-2015	16:32:16		M	-		Cténophore sp.						
221	SUD	T07	9	18-09-2015	16:35:11		R	-		-			Fond visible à nouveau; falaise sous-marine			
222	SUD	T07	9	18-09-2015	16:39:06		R	Crevette sp.		-						
223	SUD	T07	9	18-09-2015			R	Hydroïdes sp.		-						
224	SUD	T07	9	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-						
225	SUD	T07	9	18-09-2015	16:39:22		R	Anémone noduleuse		-			Perd tranquillement le fond; dépôt sur la paroi rocheuse			
226	SUD	T07	9	18-09-2015	16:40:20		R	-		Cténophore sp.						
227	SUD	T07	9	18-09-2015	16:41:01		R	Crevette sp.		-			Fond à nouveau visible			
228	SUD	T07	9	18-09-2015	16:41:51		R	-		-			Perd tranquillement le fond			
229	SUD	T07	9	18-09-2015			R	-		Cténophore sp.						
230	SUD	T07	9	18-09-2015	16:43:05		R	Vers tubicole sp.		-						
231	SUD	T07	9	18-09-2015			R	Ascidie sp.		-						
232	SUD	T07	9	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
233	SUD	T07	9	18-09-2015			R	Croûte de pain		-						
234	SUD	T07	9	18-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
235	SUD	T07	10	18-09-2015	16:44:21		M	Vers tubicole sp.		-						
236	SUD	T07	10	18-09-2015			M	Crevette sp.		-			Perd le fond progressivement			
237	SUD	T07	10	18-09-2015	16:45:24		M	Cérianthe du Nord		-			Fond visible à nouveau			
238	SUD	T07	10	18-09-2015			M	Crevette sp.		-			Position de la caméra indéterminée			
239	SUD	T07	10	18-09-2015			M	Vers tubicole sp.		-			bleuté; Perd l'image par moment en raison de la vase qui se soulève			
240	SUD	T07	10	18-09-2015			M	Ascidie sp.		-						
241	SUD	T07	11	18-09-2015	16:47:34		R	Vers tubicole sp.		-			Images trop rapides pour ID			
242	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Ascidie sp.		-						
243	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Anémone sp.		-						
244	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
245	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Anémone noduleuse		-						
246	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
247	SUD	T07	11	18-09-2015	16:49:28		R	Cérianthe du Nord (+)		-						
248	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-						
249	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Anémone sp.		-						
250	SUD	T07	11	18-09-2015	16:50:53		R	Anémone marbrée (?)		-						
251	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Anémone noduleuse		-						
252	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
253	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
254	SUD	T07	11	18-09-2015	16:52:03		R	Cérianthe du Nord (+)		-						
255	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Anémone noduleuse		-						
256	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Ascidie ou éponge sp. (blanc)		-						
257	SUD	T07	11	18-09-2015			R	Anémone marbrée		-						

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
258	SUD	T07	12	18-09-2015	16:52:30		M	-		-			Perd progressivement le fond			
259	SUD	T07	12	18-09-2015	16:54:20		M	Cérianthe du Nord		-			Fond visible à nouveau			
260	SUD	T07	12	18-09-2015			M	Vers tubicole sp.		-			bleuté; Présence de débris			
261	SUD	T07	12	18-09-2015			M	Ascidie blanchâtre au loin		-						
262	SUD	T07	12	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
263	SUD	T07	13	18-09-2015	16:55:12		R	Cérianthe du Nord		-						
264	SUD	T07	13	18-09-2015			R	Vers tubicole sp.		-			bleuté			
265	SUD	T07	13	18-09-2015			R	Crevette sp.		-			Images trop rapides pour ID			
266	SUD	T07	13	18-09-2015	16:56:01		R	Anémone sp.		-						
267	SUD	T07	13	18-09-2015			R	Crevette sp.		-						
268	SUD	T07	13	18-09-2015	16:56:11		R	Cérianthe du Nord		Poisson sp. (rougeâtre)	1	sur le fond	Sébaste			
269	SUD	T07	-	18-09-2015	16:56:29		R	-		-			CAMÉRA 1 ENCRASSÉE			
270	SUD	T07	-	18-09-2015	16:56:57		R	-		-			CAMÉRA 2 ENCRASSÉE			
271	SUD	T07	-	18-09-2015	16:59:16		R	-		-			2 caméras à nouveau fonctionnelles			
272	SUD	T07	-	18-09-2015	16:59:33		R	-		Cténophore sp.			Perdu le fond			
273	SUD	T07	-	18-09-2015	17:00:19		R	-		Poisson sp.	1	col. D'eau	Forme allongée, œil relativement grand; couleur argenté			
274	SUD	T07	-	18-09-2015	17:04:12		R	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE			
275	SUD	T05	1	18-09-2015	17:22:19	4	G	-		-						
276	SUD	T05	1	18-09-2015	17:23:28		G	-		-			Perdu le fond			
277	SUD	T05	1	18-09-2015	17:23:59		G	-		-			Fond à nouveau visible (roche dénudée)			
278	SUD	T05	1	18-09-2015	17:24:40		G	-		-			Perdu le fond			
279	SUD	T05	1	18-09-2015	17:25:41	15	G	Balane sp.		-			Fond à nouveau visible (début de colonisation)			
280	SUD	T05	1	18-09-2015	17:26:55		G	-		Méduse ou cténophore sp.			Perdu le fond			
281	SUD	T05	1	18-09-2015	17:28:35		G	-		Poisson sp.	1		Observation additionnelle à 17:28:14; non identifié; couleur argnet/doré; forme apparenté à perchaude/gadiforme			
282	SUD	T05	1	18-09-2015	17:28:55		G	Hydroïde sp.		-			Fond à nouveau visible (un peu plus de substrat meuble au travers des blocs)			
283	SUD	T05	1	18-09-2015			G	Cérianthe du Nord		Cténophore sp.						
284	SUD	T05	1	18-09-2015	17:29:34		G	Anémone sp.		-			Possiblement marbrée et noduleuse			
285	SUD	T05	2	18-09-2015	17:30:06	23	M	Étoile henricia		-						
286	SUD	T05	2	18-09-2015	17:30:33		M	Oursin vert		-						
287	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Lucernaire sp.		-						
288	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Anémone noduleuse		-						
289	SUD	T05	2	18-09-2015	17:30:49		M	Tapis de vers tubicoles		-						
290	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
291	SUD	T05	2	18-09-2015	17:31:44		M	Tapis de vers tubicoles		Cténophore sp.						
292	SUD	T05	2	18-09-2015			M	-		Poisson sp.	1	sur le fond	Trop loin; non-identifié; de petite taille			
293	SUD	T05	2	18-09-2015	17:32:04		M	Étoile de mer sp.		-						
294	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Tapis de vers tubicoles		-						
295	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
296	SUD	T05	2	18-09-2015	17:36:38		M	Cérianthe du Nord		-						
297	SUD	T05	2	18-09-2015	17:36:56		M	Corail mou		-						
298	SUD	T05	2	18-09-2015	17:37:14		M	Anémone sp.		-						
299	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
300	SUD	T05	2	18-09-2015	17:39:04		M	Buccin sp.		-			Présence de débris sur le fond			
301	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Anémone sp.		-						
302	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
303	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Anémone rouge du nord		-						
304	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
305	SUD	T05	2	18-09-2015	17:40:17		M	Cérianthe du Nord		Cténophore sp.			Présence de débris sur le fond			
306	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Anémone sp.		-						
307	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
308	SUD	T05	2	18-09-2015	17:42:25	53	M	Corail mou		-						
309	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
310	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
311	SUD	T05	2	18-09-2015	17:45:20		M	Vers tubicole sp.		-						
312	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
313	SUD	T05	2	18-09-2015	17:46:20		M	-		-			Perd progressivement le fond			
314	SUD	T05	2	18-09-2015	17:47:27		M	Ophiure sp.		-			Fond visible à nouveau			
315	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
316	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Vers tubicole sp.		-						
317	SUD	T05	2	18-09-2015	17:48:34		M	Anémone marbrée (?)		-						
318	SUD	T05	2	18-09-2015	17:49:42		M	Corail d'eaux froides		-			forme de flume et aspect calcifiée; Présence de nombreux débris sur le fond			
319	SUD	T05	2	18-09-2015	17:49:49		M	Étoile henricia		-						
320	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Crevette sp.		-						
321	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
322	SUD	T05	2	18-09-2015	17:51:34	60	M	-		-			Perd progressivement le fond			
323	SUD	T05	2	18-09-2015	17:55:22	45	M	Crevette sp.		-			Fond visible à nouveau			
324	SUD	T05	2	18-09-2015			M	Étoile de mer sp. ou ophiure		-						
325	SUD	T05	2	18-09-2015	17:59:00		M	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE			
326	SUD	-	-	19-09-2015	11:12:26		G	Crevette sp.		-			PENDANT UN CTD			

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
327	SUD	-	-	19-09-2015			G	Éponge brunâtre		-			PENDANT UN CTD			
328	SUD	-	-	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		-			PENDANT UN CTD			
329	SUD	T06	1	19-09-2015	11:34:32	14	G	Hydroïde sp.		-						
330	SUD	T06	1	19-09-2015	11:34:57		G	Étoile henricia		-						
331	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
332	SUD	T06	1	19-09-2015	11:36:55		G	-		-			Perd le fond progressivement			
333	SUD	T06	1	19-09-2015	11:39:05		G	Anémone sp.		-			Fond à nouveau visible			
334	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
335	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Étoile de mer sp.		-						
336	SUD	T06	1	19-09-2015	11:39:53		G	Hydroïde sp.		-						
337	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Ascidie sp.		Poisson sp. (rougeâtre)	1	sur le fond	Sébaste de petite taille			
338	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Buccin sp.		-						
339	SUD	T06	1	19-09-2015	11:40:25		G	-		-			Perd progressivement le fond			
340	SUD	T06	1	19-09-2015	11:41:46		G	Anémone sp.		-			Fond à nouveau visible			
341	SUD	T06	1	19-09-2015	11:42:00		G	-		Poisson sp.	1	col. D'eau	Observation additionnelles: 11:41:31 + 11:41:37+11:41:46; identification difficile; couleur argent/doré; forme perchaude/gadiforme			
342	SUD	T06	1	19-09-2015	11:42:07		G	-		Poisson sp.	1		Trop de lumière; identification difficile; profil relativement net; 2 dorsales; portion + large à mi-corps; + 11:42:21 1 x sébaste (petite taille)			
343	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Étoile henricia		-						
344	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Anémone marbrée		-						
345	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
346	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
347	SUD	T06	1	19-09-2015	11:43:09		G	-		Poisson sp.	7		11:42:53 + 11:42:59 + 11:43:25 + 11:43:42 + 11:43:49 + 11:43:56 + 11:44:12; Poisson apparence dorée (pourrait être sébaste juvénile); Perd progressivement le fond			
348	SUD	T06	1	19-09-2015	11:44:26		G	Anémone sp. (surement noduleuse)		Poisson sp.	1		11:44:21 (pourrait être un sébaste juvénile); 11:44:24 (poisson de forme allongée et argenté; possiblement éperlan); Fond à nouveau visible			
349	SUD	T06	1	19-09-2015	11:44:41		G	Croûte de pain		-						
350	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Subérite charnue		-						
351	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
352	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Étoile henricia		-						
353	SUD	T06	1	19-09-2015	11:45:42		G	Anémone sp.		Sébaste	1		On voit bien la dorsale large pourvue d'épines et l'arcade des yeux			
354	SUD	T06	1	19-09-2015	11:45:55		G	Hydroïde sp.		Poisson sp.	1		poisson argent/doré avec petit œil; deux nageoires sur le dos; queue presqu'aussi large que le corps			
355	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
356	SUD	T06	1	19-09-2015	11:46:38		G	Anémone noduleuse		-						
357	SUD	T06	1	19-09-2015	11:47:00	20	G	-		Poisson sp.	2		Poisson de petite taille, couleur argnet/dorée, petit œil; queue d'apparence étroite			
358	SUD	T06	1	19-09-2015	11:47:14		G	-		Cténophore sp. + Poisson sp.	1		Poisson de petite taille, couleur argent/dorée; vu de loin			
359	SUD	T06	1	19-09-2015	11:47:42		G	Éponge blanche opaque ou ascidie coloniale (?)		-			RICHE!!!!			
360	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Ascidie coloniale blanche translucide (?)		-						
361	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
362	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Ophiure sp.		-						
363	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Anémone sp.		-						
364	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Étoile henricia		-						
365	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
366	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
367	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Croûte de pain		-						
368	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Ascidie blanche opaque (?)		-						
369	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Vers tubicole sp.		Poisson sp.	1		11:47:47 (poisson de petite taille visible de loin)			
370	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Anémone marbrée		Poisson sp.	1		11:48:03 (poisson de forme allongée, couleur argenté, sur le fond			
371	SUD	T06	1	19-09-2015			G	Étoile de mer sp.		-						
372	SUD	T06	2	19-09-2015	11:48:40		R	Colonie encroûtante blanche		-			Fin de la colonie à 11:48:58			
373	SUD	T06	2	19-09-2015	11:49:13		R	Anémone sp.		Poisson sp.	1		Poisson de petite taille visible de loin; Perd presque le fond temporairement			
374	SUD	T06	2	19-09-2015	11:49:24		R	-		Cténophore sp. + Poisson sp.	6		Poisson de petite taille visible de loin; Perd complètement le fond			
375	SUD	T06	2	19-09-2015	11:49:50		R	-		Poisson sp.	1		Poisson de petite taille visible de loin; Fond visible à nouveau			
376	SUD	T06	2	19-09-2015	11:49:56		R	Anémone marbrée		-						
377	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Ascidie sp. (jaunâtre)		-						
378	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
379	SUD	T06	2	19-09-2015	11:50:01	20	R	Cérianthe du Nord		Poisson sp.	1	sur le fond	Visible au travers d'hydrozoaires; Poisson de forme allongée			
380	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Anémone sp.		-						
381	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Éponge à languettes		Poisson sp.	1	près du fond	Poisson argenté, aspect anguleux			
382	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Ascidie sp. (blanche)		-						
383	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Hydroïdes sp.		-						

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
384	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Éponge sp. (beige, potentiellement éponge verruqueuse)		-						
385	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Anémone noduleuse		-						
386	SUD	T06	2	19-09-2015	11:50:24		R	Corail d'eaux froides (?)		Poisson sp.	1	près du fond	Poisson argenté, aspect anguleux; œil de bonne taille			
387	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
388	SUD	T06	2	19-09-2015	11:51:12		R	Croûte de pain		Poisson sp.	1	Col. D'eau	Poisson de petite taille visible de loin; Caméra s'éloigne du fond, mais plusieurs organismes visibles			
389	SUD	T06	2	19-09-2015	11:51:59		R	Cérianthe du Nord		Poisson sp.	2	Près du fond	Poisson de forme allongée et de petite taille (argenté; Fond de nouveau pleinement visible (falaise sous-marine)			
390	SUD	T06	2	19-09-2015	11:52:16		R	Anémone noduleuse		Poisson sp.	1		Le long de la paroi rocheuse			
391	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Vers tubicole sp		Poisson sp.	2		Le long de la paroi rocheuse			
392	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Hydroïdes sp.		-						
393	SUD	T06	2	19-09-2015			R	Éponge brunâtre sp. sur les roches		-			Images floues par moment (caméra cogne le fond)			
394	SUD	T06	2	19-09-2015	11:54:04		R	Étoile henricia		Poisson sp.	1		11:54:33 (poisson de petite taille visible de loin); Perd le fond progressivement			
395	SUD	T06	2	19-09-2015	11:55:42		R	Anémone sp.		Cténophore sp.			Fond visible à nouveau			
396	SUD	T06	2	19-09-2015	11:56:10		R	-		Cténophore sp.			Perd progressivement le fond			
397	SUD	T06	2	19-09-2015			R	-		Poissons sp.	2	col. D'eau	Poisson de petite taille visible de loin			
398	SUD	T06	3	19-09-2015	11:57:20		G/M	Tapis de vers tubicole		Poisson sp.	2		+11:57:07 (poisson de petite taille visible de loin); Fond à nouveau visible			
399	SUD	T06	3	19-09-2015	11:57:25		G/M	Cérianthe du Nord		Poisson sp.	1					
400	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone sp.		-						
401	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone noduleuse		Poisson sp.	1		Poisson de petite taille vu de loin			
402	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Croûte de pain		-						
403	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Hydroïdes sp.		-						
404	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Corbeille de vénus		-						
405	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone marbrée		-						
406	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Étoile de mer sp.		-						
407	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Étoile henricia		Poissons sp.	1		Poisson de petite taille vu de loin			
408	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Buccin sp.		-						
409	SUD	T06	3	19-09-2015	11:58:13	15	G/M	Patate de mer		-			Commence à être moins riche (roches moins recouvertes, diversité moindre)			
410	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Buccin sp.		-						
411	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone noduleuse		-						
412	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Étoile de mer sp.		-						
413	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Cérianthe du Nord		-						
414	SUD	T06	3	19-09-2015	11:59:27		G/M	Étoile henricia		-						
415	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone marbrée		-						
416	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Cérianthe du Nord (+)		-						
417	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone noduleuse		-						
418	SUD	T06	3	19-09-2015	11:59:46		G/M	-		-			Perd progressivement le fond			
419	SUD	T06	3	19-09-2015	12:00:44		G/M	Cérianthe du Nord		-			Fond à nouveau visible			
420	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Crevette sp.		-						
421	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone noduleuse		Poisson sp.	1	sur le fond	Vu de haut; identification du poisson impossible; poisson de petite taille (possiblement tacheté)			
422	SUD	T06	3	19-09-2015	12:00:51		G/M	Croûte de pain		Poisson sp.	1	col. D'eau	Poisson de petite taille; argenté			
423	SUD	T06	3	19-09-2015	12:01:00		G/M	-		Poisson sp.	1	col. D'eau	12:01:03 + 12:01:18 + 12:02:23 + 12:02:27 Poisson de petite taille visible de loin; Perd progressivement le fond			
424	SUD	T06	3	19-09-2015	12:02:29	16,8	G/M	Tapis de vers tubicole		-			Fond à nouveau visible			
425	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Cérianthe du Nord (+)		-						
426	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone noduleuse		-						
427	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Buccin sp.		Poisson sp.	1	sur le fond	Poisson de petite taille visible de loin			
428	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Hydroïde sp.		Poisson sp.	1	près du fond	12:03:27 Poisson de petite taille vu de loin			
429	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Étoile henricia		-						
430	SUD	T06	3	19-09-2015			G/M	Anémone marbrée		-						
431	SUD	T06	4	19-09-2015	12:06:15		M	-		-						
432	SUD	T06	4	19-09-2015	12:06:28		M	Tapis de vers tubicoles (bleuté)		Poisson sp.	1	Près du fond	Poisson de petite taille visible de loin			
433	SUD	T06	4	19-09-2015			M	Anémone sp.		Poisson sp.	1	Sur le fond	Poisson de petite taille visible de loin			
434	SUD	T06	4	19-09-2015			M	Étoile henricia		Poisson sp.	1	Sur le fond	12:06:49 Poisson de petite taille visible de loin			
435	SUD	T06	4	19-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
436	SUD	T06	5	19-09-2015	12:07:13	14	G	Anémone noduleuse		-						
437	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Vers tubicole sp.		Cténophore sp.						
438	SUD	T06	5	19-09-2015	12:07:48		G	-		Poisson sp.	1	Sur le fond	Poisson de petite taille visible de loin			
439	SUD	T06	5	19-09-2015	12:08:47		G	Oursin vert		-						
440	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
441	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Buccin sp.		-						
442	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
443	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Vers tubicole sp.		-						
444	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Éponge sp. brunâtre		Cténophore sp.						
445	SUD	T06	5	19-09-2015	12:10:13		G	Hydroïde sp.		-			Tronc au fond			
446	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Éponge sp. beige		-						
447	SUD	T06	5	19-09-2015	12:10:45		G	Vers tubicole sp.		Poisson sp.	1	Sur le fond	Dépôt calcaire blanc sur les rochers; Petit poisson brun			

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
448	SUD	T06	5	19-09-2015	12:11:15		G	-		-			Perd progressivement le fond			
449	SUD	T06	5	19-09-2015	12:14:15		G	Anémone sp.		Poisson sp. (12:12:55)	1	Dans col. D'eau	Fond à nouveau visible; Poisson de petite taille et de couleur claire visible de loin			
450	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Corbeille de vénus		-						
451	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Croûte de pain		-						
452	SUD	T06	5	19-09-2015	12:14:17		G	-		Poisson sp.	1	Sur le fond	Poisson de petite taille visible de loin + 2 poisson forme allongée couleur sombre à 12:14:28 (sur le fond) + 2 poissons de petite taille et couleur sombre à 12:14:42 (sur le fond) + 1 poisson de petite taille couleur claire (12:15:39) + 2 poisson petite taille couleur claire à 12:15:46			
453	SUD	T06	5	19-09-2015	12:16:25		G	Anémone marbrée		Poisson sp. (12:16:02)	1	Col. D'eau	Poisson de petite taille couleur claire visible de loin			
454	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		Poisson sp. (12:16:47)	1	Sur le fond	Petit poisson de petite taille couleur foncée			
455	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Vers tubicole bleuté		-						
456	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
457	SUD	T06	5	19-09-2015	12:17:10		G	Croûte de pain		-						
458	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Crevette sp.		-						
459	SUD	T06	5	19-09-2015	12:17:40		G	-		Poisson sp. (12:17:44)	1	Col. D'eau	Perd progressivement le fond; + poisson de petite taille visible de loin (12:17:56) + 1 poisson visible de loin (12:18:06)			
460	SUD	T06	5	19-09-2015	12:19:15		G	Vers tubicole		-			Fond à nouveau visible			
461	SUD	T06	5	19-09-2015	12:19:26		G	Crevette sp.		Poisson sp.	1	Sur le fond	Poisson de petite taille, tacheté, avec gros yeux (pourrait être un sébaste)			
462	SUD	T06	5	19-09-2015	12:19:52		G	Buccin sp.		Poisson sp.	1	Sur le fond	Poisson de petite taille, tacheté, avec gros yeux (pourrait être un sébaste)			
463	SUD	T06	5	19-09-2015	12:20:32		G	Crevette sp.		Poisson sp. (12:20:15)	1	Sur le fond	Poisson de petite taille visible de loin			
464	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
465	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Anémone sp.		-						
466	SUD	T06	5	19-09-2015	12:22:42		G	Croûte calcaire blanche sur le fond		Poisson sp. (12:23:14)	1	col. D'eau	Petit poisson visible de loin			
467	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		Poisson sp. (12:23:44)	1	col. D'eau	Petit poisson visible de loin			
468	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Vers tubicole		-						
469	SUD	T06	5	19-09-2015			G	Crevette sp.		-						
470	SUD	T06	5	19-09-2015	12:25:25		G	-		-			Perd progressivement le fond			
471	SUD	T10	1	19-09-2015	12:26:26		G	Cérianthe du Nord		-			Fond à nouveau visible			
472	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Vers tubicole		-						
473	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Crevette sp.		-						
474	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Anémone sp.		-						
475	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Croûte de pain		-						
476	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Tapis de vers tubicole		Poisson sp. (12:26:58)	1	col. D'eau	Petit poisson (passage rapide)			
477	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
478	SUD	T10	1	19-09-2015	12:27:27		G	-		Poisson sp.	2	Col. D'eau	Perd progressivement le fond; poisson de petite taille (profil similaire à sébaste)			
479	SUD	T10	1	19-09-2015	12:28:34		G	Cérianthe du Nord		Poisson sp. (12:28:20)	1	Col. D'eau	Fond à nouveau visible; poisson de petite taille visible de loin			
480	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		Poisson sp. (12:28:33)	2	1 fond; 1 eau	Visible de loin			
481	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Vers tubicole sp.		-						
482	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Crevette sp.		-						
483	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Subérite charnue		-						
484	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Croûte de pain		-						
485	SUD	T10	1	19-09-2015	12:29:12		G	Hydroïdes sp.		-						
486	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Éponge à languettes		-						
487	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Tapis de vers tubicoles		-						
488	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
489	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Croûte de pain		-						
490	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Ascidie sp. (blanche)		-						
491	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Étoile henricia		-						
492	SUD	T10	1	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		Cténophore sp.						
493	SUD	T10	2	19-09-2015	12:31:06		M/G	Étoile de mer sp.		-			(M/G)			
494	SUD	T10	2	19-09-2015			M/G	Ascidie sp. (blanc)		-						
495	SUD	T10	2	19-09-2015			M/G	Étoile henricia		-						
496	SUD	T10	2	19-09-2015			M/G	Cérianthe du Nord		-						
497	SUD	T10	2	19-09-2015	12:31:20		M/G	-		Poisson sp.	1	col. D'eau	Perd le fond progressivement (M/G); petit poisson visible de loin			
498	SUD	T10	3	19-09-2015	12:31:50		G	Vers tubicole		Poisson sp. (12:31:57)	1	sur le fond	Fond a nouveau visible; Poisson de petite taile, tacheté, visible de haut)			
499	SUD	T10	3	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		Poisson sp. (12:32:09)	1	sur le fond	Poisson de petite taille, tacheté, passage rapide			
500	SUD	T10	3	19-09-2015			G	Croûte de pain		-						
501	SUD	T10	3	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord (+)		-						
502	SUD	T10	3	19-09-2015			G	Anémone sp.		-						
503	SUD	T10	3	19-09-2015	12:32:29		G	-		Poisson sp. (12:33:08)	1	col. D'eau	Perd progressivement le fond; poisson de petite taille visibe de loin			
504	SUD	T10	4	19-09-2015	12:33:34		M	Tapis de vers tubicole		Poissons sp.	1	col. D'eau	Fond à nouveau visible; poisson de petite taille visible de loin			
505	SUD	T10	4	19-09-2015	12:34:05		M	-		Poisson sp.	1	col. D'eau	RETOUR VERS LA SURFACE - FIN DU TRANSECT ; poisson de petite taille visible de loin			

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
506	SUD	T02	1	19-09-2015	13:05:31		G	-		-			DÉBUT DU TRANSECT			
507	SUD	T02	2	19-09-2015	13:06:26		R	Balane sp.		-						
508	SUD	T02	2	19-09-2015	13:07:20		R	Hydroïde sp.		-						
509	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Étoile henricia		-						
510	SUD	T02	2	19-09-2015	13:08:11		R	Étoile henricia		-						
511	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
512	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Crevette sp.		-						
513	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Buccin sp.		-						
514	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Anémone sp.		-						
515	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Anémone marbrée		-						
516	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Anémone noduleuse		Poisson sp. (13:08:47)	1	col. D'eau	Poisson de petite taille, visible de loin;			
517	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Croûte de pain		Poisson sp. (13:09:22)	1	col. D'eau	Poisson de petite taille, visible de loin;			
518	SUD	T02	2	19-09-2015			R	Étoile henricia (+)		Cténophore sp.						
519	SUD	T02	3	19-09-2015	13:10:44		R+M	Corbeille de vénus		Poisson sp.	3	sur le fond	Poisson de petite taille, visible de loin (brun tacheté) (environ de 13:10:10)			
520	SUD	T02	3	19-09-2015			R+M	Vers tubicole		Poisson sp. (13:11:02)	1	sur le fond	Poisson de petite taille tacheté avec ggros yeux, pourrait être sébaste			
521	SUD	T02	3	19-09-2015			R+M	Crevette sp.		-						
522	SUD	T02	3	19-09-2015			R+M	Anémone noduleuse		-						
523	SUD	T02	3	19-09-2015			R+M	Hydroïde sp.		Poisson sp. (13:11:09)	1	près du fond	Poisson de petite taille tacheté avec ggros yeux, pourrait être sébaste			
524	SUD	T02	3	19-09-2015			R+M	Cérianthe du Nord		Poisson sp. (13:11:24)	1	près du fond	Poisson de petite taille tacheté avec ggros yeux, pourrait être sébaste			
525	SUD	T02	3	19-09-2015	13:12:33		R+M	Crevette sp. (+)		-						
526	SUD	T02	3	19-09-2015	13:13:12		R+M	-		Poisson sp. (13:14:08)	1	col. D'eau	Perd progressivement le fond; poisson de petite taille visible de loin			
527	SUD	T02	4	19-09-2015	13:15:38		M	Anémone sp.		-			Fond visible à nouveau			
528	SUD	T02	4	19-09-2015			M	Vers tubicole		-						
529	SUD	T02	4	19-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
530	SUD	T02	4	19-09-2015	13:16:25		M	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE - FIN DU TRANSECT			
531	SUD	T03	1	19-09-2015	13:26:17		G	-		-						
532	SUD	T03	2	19-09-2015	13:26:29		M	-		-			Présence de trous dans le substrat			
533	SUD	T03	3	19-09-2015	13:27:16		G/M	-		-						
534	SUD	T03	4	19-09-2015	13:27:40		R	Balane sp.		-						
535	SUD	T03	4	19-09-2015			R	Hydroïde sp.		-						
536	SUD	T03	5	19-09-2015	13:28:30		G	Crevette sp.		-						
537	SUD	T03	5	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
538	SUD	T03	5	19-09-2015	13:29:49		G	Croûte calcaire blanche sur les rochers (?)		-						
539	SUD	T03	5	19-09-2015			G	Cérianthe du Nord		-						
540	SUD	T03	5	19-09-2015			G	Anémone noduleuse		-						
541	SUD	T03	5	19-09-2015			G	Buccin sp.		Cténophore sp.						
542	SUD	T03	5	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
543	SUD	T03	5	19-09-2015			G	Anémone marbrée		-						
544	SUD	T03	6	19-09-2015	13:31:23		M	Cérianthe du Nord		Poisson sp.	1	Près du fond	Poisson de petite taille; passage rapide			
545	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Anémone sp.		-						
546	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Vers tubicole sp.		-						
547	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Crevette sp.		-						
548	SUD	T03	6	19-09-2015	13:32:58		M	Vers tubicole sp.		Poisson sp.	1	sur le fond	poisson de petite taile visible de loin			
549	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Crevette sp.		-						
550	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Anémone sp.		-						
551	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Cérianthe du Nord		Crevette sp.						
552	SUD	T03	6	19-09-2015	13:35:20		M	-		-			Présence de débris sur le fond			
553	SUD	T03	6	19-09-2015	13:35:30		M	-		Poisson sp. (13:35:44)	1	col. D'eau	Perd progressivement le fond; Poisson de petite taille visible de loin			
554	SUD	T03	6	19-09-2015	13:37:04		M	Crevette sp.		-			Fond à nouveau visible; Présence de débris sur le fond (organisme caché)			
555	SUD	T03	6	19-09-2015			M	Cérianthe du Nord		Poisson sp. (13:38:38)	1	près du fond	Poisson de petite taille tacheté avec gros yeux visible de loin (pourrait être sébaste)			
556	SUD	T03	6	19-09-2015	13:39:15		M	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE - FIN DU TRANSECT			
557	SUD	T08	0	19-09-2015	13:48:05		G	-		-						
558	SUD	T08	0	19-09-2015	13:48:30		G	Hydroïde sp.		-						
559	SUD	T08	0	19-09-2015	13:49:00		G	-		-			Perd temporairement le fond			
560	SUD	T08	1	19-09-2015	13:50:59		G	-		-						
561	SUD	T08	1	19-09-2015	13:52:01		G	Hydroïde sp.		-						
562	SUD	T08	1	19-09-2015	13:52:28		G	-		-			Perd progressivement le fond			
563	SUD	T08	1	19-09-2015	13:53:31		G	-		-			Fond à nouveau visible			
564	SUD	T08	1	19-09-2015	13:54:01		G	Balane sp.		-						
565	SUD	T08	1	19-09-2015	13:54:30		G	Hydroïde sp.		-						
566	SUD	T08	2	19-09-2015	13:55:21		R	Cérianthe du Nord		-						
567	SUD	T08	2	19-09-2015			R	Étoile coussin		Poisson sp. (13:55:33)	1	col. D'eau	Poisson de petite taille visible de loin			
568	SUD	T08	2	19-09-2015	13:55:55		R	-		Crevette sp.			Perd progressivement le fond			
569	SUD	T08	2	19-09-2015			R	-		Poisson sp. (13:56:32)	1	col. D'eau	Poisson de petite taille, passage rapide			

OBS	SECTEUR	TR*	SEGM*	DATE	HEURE	PROF	GRANULO	BENTHOS (SP.)	ABOND	NECTON (SP.)	ABOND		COMM.	Légende	Meuble	M
570	SUD	T08	2	19-09-2015	13:56:41		R	Vers tubicole		-						
571	SUD	T08	2	19-09-2015			R	Hydroïde sp.		-						
572	SUD	T08	2	19-09-2015	13:57:52		R	-		Poisson sp. (13:57:55)	1	col. D'eau	Perd progressivement le fond; poisson de petite taille, passage rapide			
573	SUD	T08	2	19-09-2015	13:58:30		R	Vers tubicole (bleuté)		Poisson sp. (13:58:19)	2	col. D'eau	Fond à nouveau visible; passage rapide de 2 poissons (petite taille)			
574	SUD	T08	2	19-09-2015			R	Crevette sp.		-						
575	SUD	T08	2	19-09-2015	13:59:50		R	-		-			Perd progressivement le fond			
576	SUD	T08	2	19-09-2015	14:01:10		R	Vers tubicole sp.		Poisson sp. (14:00:45)	1	col. D'eau	Fond à nouveau visible; poisson de petite taille visible rapidement			
577	SUD	T08	2	19-09-2015			R	Crevette sp.		-						
578	SUD	T08	2	19-09-2015			R	Cérianthe du Nord		-						
579	SUD	T08	2	19-09-2015	14:02:50		R	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE - FIN DU TRANSECT			
580	SUD	T04	1	19-09-2015	14:17:25		G	-		-						
581	SUD	T04	1	19-09-2015	14:18:19		G	Balane sp.		-			Début de colonisation par des organismes			
582	SUD	T04	1	19-09-2015	14:19:32		G	Cérianthe du Nord		-						
583	SUD	T04	1	19-09-2015			G	Hydroïde sp.		-						
584	SUD	T04	1	19-09-2015			G	Buccin sp.		Poisson sp.	1	col. D'eau	Poisson de petite taille qui passe rapidement			
585	SUD	T04	1	19-09-2015			G	Anémone sp.		Cténophore sp.						
586	SUD	T04	1	19-09-2015			G	Étoile henricia		-						
587	SUD	T04	1	19-09-2015			G	Crevette sp.		-						
588	SUD	T04	2	19-09-2015	14:21:15		M	Vers tubicoles		-						
589	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Anémone sp.		-						
590	SUD	T04	2	19-09-2015	14:23:36		M	Anémone noduleuse		-						
591	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Crevette sp.		-						
592	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Ophiure sp.		-						
593	SUD	T04	2	19-09-2015	14:24:00		M	Crevette sp.		Cténophore sp.			Présence de débris sur le fond			
594	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Anémone sp.		Poisson sp.	1	col. D'eau	Poisson de petite taille, passage rapide			
595	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Vers tubicoles (bleuté)		-						
596	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Ophiure sp.		-						
597	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
598	SUD	T04	2	19-09-2015			M	Étoile de mer sp.		-						
599	SUD	T04	2	19-09-2015	14:29:25		M	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE - FIN DU TRANSECT			
600	SUD	T01	1	19-09-2015	15:29:00		G	Balane sp.		-						
601	SUD	T01	1	19-09-2015	15:29:04		G	-		Poisson sp. (ressemble à Lompénie)	1	sur le fond				
602	SUD	T01	1	19-09-2015	15:29:26		G	-		-			Perd progressivement le fond			
603	SUD	T01	1	19-09-2015	15:30:10		G	Cérianthe du Nord		-						
604	SUD	T01	1	19-09-2015			G	Étoile de mer sp.		-						
605	SUD	T01	1	19-09-2015			G	Anémone sp.		-						
606	SUD	T01	1	19-09-2015			G	Anémone marbrée		Poisson sp.	1	sur le fond	Poisson de petite taille, passage rapide			
607	SUD	T01	2	19-09-2015	15:30:54		M	Cérianthe du Nord		-			Substrat meuble parsemé de blocs			
608	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Vers tubicoles sp.		-						
609	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Anémone noduleuse		-						
610	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Hydroïde sp.		-						
611	SUD	T01	2	19-09-2015	15:32:00		M	Tapis de vers tubicoles		-						
612	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Anémone noduleuse		-						
613	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Crevette sp.		Poisson sp. (15:32:14)	1	sur le fond	Poisson de petite taille visible de loin			
614	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Buccin sp.		-						
615	SUD	T01	2	19-09-2015	15:34:18		M	-		Poisson sp.	2	col. D'eau	Perd progressivement le fond; poisson de petite taille visible de loin			
616	SUD	T01	2	19-09-2015	15:35:03		M	Crevette sp.		-						
617	SUD	T01	2	19-09-2015			M	Cérianthe du Nord		-						
618	SUD	T01	3	19-09-2015	15:36:31		R	Cérianthe du Nord		-						
619	SUD	T01	3	19-09-2015			R	Anémone sp.		-						
620	SUD	T01	3	19-09-2015			R	Crevette sp.		-						
621	SUD	T01	3	19-09-2015	15:37:37		R	-		-			RETOUR VERS LA SURFACE - FIN DU TRANSECT			

Photo 1. Vue globale de l'herbier H1

Photo 2. Vue de l'herbier H1 (substrat rocheux et densité moyenne à élevée selon les stations)

Photo 3. Vue du cordon de blocs et de galets qui protège l'herbier H1

Photo 4. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H1S1

Photo 5. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H1S2

Photo 6. Présence d'algues vertes (laitue de mer) à proximité de l'herbier H1

Photo 7. Peuplement d'algues vertes (laitue de mer)

Photo 8. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H1S3

Photo 9. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H1S4

Photo 10. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H1S5

Photo 11. Vue éloignée de l'herbier H1

Photo 12. Vue éloignée de l'herbier H2

WSP

Photo 13. Vue de l'estran rocheux et de l'herbier H2

Photo 14. Vue de l'estran rocheux en aval de l'herbier H2

Photo 15. Vue de l'estran rocheux en amont de l'herbier H2

Photo 16. Petite anse rocheuse en amont de l'herbier H2

Photo 17. Portion aval de l'herbier H2

Photo 18. Vue globale de l'herbier H2 (substrat rocheux et densité faible de tiges) – Densité à la station H2S1

Photo 19. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H2S2

Photo 20. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H2S3

Photo 21. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H2S4

Photo 22. Scirpe d'Amérique – Densité à la station H2S5

Photo 23. Vue de l'herbier H2 depuis l'aval

Photo 24. Vue du profil de l'estran en aval de l'herbier H2

Photo 25. Vue générale de l'estran rocheux en aval de l'herbier H2

Photo 26. Vue générale de l'estran rocheux en amont de l'herbier H2

Photo 27. Vue générale de l'estran rocheux en aval de l'herbier H2

Photo 28. Vue générale de l'estran rocheux en amont de l'herbier H2

ANNEXE 144

ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

TERMINAL MARITIME EN RIVE NORD DU SAGUENAY

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

RÉPONSES À LA DEMANDE D'INFORMATION Nº 1 DE L'AGENCE CANADIENNE D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

Annexe 144

WSP

TABLE DES MATIÈRES

1 INTRODUCTION 1

1.1 CONTEXTE 1

1.2 OBJECTIFS 1

1.2.1 QUESTION ACEE 144 1

1.2.2 QUESTION ACEE 145 3

1.3 LIMITES DE L'ÉVALUATION 4

2 MÉTHODOLOGIE POUR LA DÉTERMINATION DES RISQUES 5

2.1 IDENTIFICATION DES DANGERS ET DÉVELOPPEMENT DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT 5

2.2 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT 5

2.3 ESTIMATION DES PROBABILITÉS D'OCCURRENCE 5

2.4 DÉTERMINATION DES NIVEAUX DE RISQUES 6

2.4.1 CLASSE DE PROBABILITÉ 6

2.4.2 NIVEAU DE GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES 6

2.4.3 NIVEAU DE RISQUES 8

3 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES DU MILIEU 9

3.1 HYDROLOGIE 9

3.2 MILIEU HUMAIN 9

3.2.1 INFRASTRUCTURES 9

3.2.2 ACTIVITÉS RÉCRÉO-TOURISTIQUES 10

3.3 MILIEU BIOLOGIQUE 10

3.3.1 MILIEU TERRESTRE 10

3.3.2 MILIEU MARIN 10

4 HISTORIQUE DES ACCIDENTS 13

4.1 DÉVERSEMENT MARITIME DE PRODUITS PÉTROLIERS 13

4.2 INCENDIE / EXPLOSION À BORD D'UN NAVIRE 14

4.2.1 TRANSPORT ROUTIER DE MATIÈRES DANGEREUSES 14

4.3 DÉVERSEMENT TERRESTRE 15

4.4 INCENDIES / EXPLOSIONS TERRESTRES 16

5 IDENTIFICATION DES DANGERS 17

5.1 DANGERS EXTERNES 17

5.1.1 DANGERS EXTERNES D'ORIGINE NATURELLE 17

5.1.2 DANGERS EXTERNES D'ORIGINE ANTHROPIQUE 19

5.2 DANGERS LIÉS AUX ACTIVITÉS SUR LE SITE 21

6 RISQUES D'ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU MARIN 23

6.1 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS 23

6.1.1 CAUSES POTENTIELLES 23

6.1.2 PRODUITS PÉTROLIERS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉVERSÉS 24

6.1.3 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 25

6.1.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 26

6.1.5 CONSEQUENCES POTENTIELLES 27

6.1.6 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 29

6.1.7 MESURES D'URGENCE 30

6.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS DANGEREUX AUTRES QUE PÉTROLIERS 31

6.2.1 CAUSES POTENTIELLES 31

6.2.2 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉVERSÉS 31

6.2.3 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE 32

6.2.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 32

6.2.5 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 32

6.2.6 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 32

6.2.7 MESURES D'URGENCE 33

6.3 DÉVERSEMENT D'APATITE EN MILIEU MARIN 33

6.3.1 CAUSES POTENTIELLES 33

6.3.2 CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT 33
6.3.3 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 33
6.3.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 33
6.3.5 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 33
6.3.6 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 34
6.3.7 MESURES D'URGENCE 34

7 RISQUES D'ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU TERRESTRE 35

7.1 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS 35
7.1.1 CAUSES POTENTIELLES 35
7.1.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 35
7.1.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 36
7.1.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 36
7.1.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 37
7.1.6 MESURES D'URGENCE 37

7.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS DANGEREUX AUTRES QUE DES PRODUITS PÉTROLIERS 38
7.2.1 CAUSES POTENTIELLES 38
7.2.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 38
7.2.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 39
7.2.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 39
7.2.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 39
7.2.6 MESURES D'URGENCE 40

7.3 DÉVERSEMENT TERRESTRE D'APATITE 40
7.3.1 CAUSES POTENTIELLES 40
7.3.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 40
7.3.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 40
7.3.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 41
7.3.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 41
7.3.6 MESURES D'URGENCE 41

7.4 INCENDIE 41
7.4.1 CAUSES POTENTIELLES 41
7.4.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 41
7.4.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 42
7.4.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 42
7.4.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 43
7.4.6 MESURES D'URGENCE 43

7.5 EXPLOSION 43
7.5.1 CAUSES POTENTIELLES 43
7.5.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 44
7.5.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 45
7.5.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 45
7.5.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 45
7.5.6 MESURES D'URGENCE 45

7.6 ÉMANATIONS D'OXYDE D'AZOTE 46
7.6.1 CAUSES POTENTIELLES 46
7.6.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE 46
7.6.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE 46
7.6.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES 46
7.6.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE 46
7.6.6 MESURES D'URGENCE 47

8 CONCLUSION 49

TABLEAUX

TABLEAU 2-1 :	CLASSE DE PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	6
TABLEAU 2-2 :	NIVEAU DE GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES	7
TABLEAU 2-3 :	NIVEAU DE RISQUES	8
TABLEAU 5-1	ACCIDENTOLOGIE LIÉE AU TRANSPORT MARITIME AU CANADA	13
TABLEAU 5-2	ACCIDENTOLOGIE LIÉE À UN INCENDIE / EXPLOSION À BORD D'UN NAVIRE AU CANADA	14
TABLEAU 5-3	ACCIDENTOLOGIE LIÉE AU TRANSPORT ROUTIER DE MATIÈRES DANGEREUSES AU CANADA	15
TABLEAU 4-1	FEUX DE FORÊT SURVENUS ENTRE 1994 ET 2015 DANS UN RAYON DE 50 KM DU SITE	19
TABLEAU 6-1	ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES POUVANT RÉSULTER EN UN DÉVERSEMENT MARITIME DE PRODUITS PÉTROLIERS	23
TABLEAU 6-2	CARACTÉRISTIQUES DES CARBURANTS UTILISÉS	25
TABLEAU 6-3	NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT DE PRODUIT PÉTROLIER EN MILIEU MARIN	30
TABLEAU 6-4	NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT DE PRODUIT PÉTROLIER EN MILIEU MARIN	32
TABLEAU 6-5	NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT D'APATITE EN MILIEU MARIN	34
TABLEAU 7-1	NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT PÉTROLIER EN MILIEU TERRESTRE	37
TABLEAU 7-2	NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT DE PRODUIT AUTRE QUE PÉTROLIER EN MILIEU TERRESTRE	40
TABLEAU 7-3	NIVEAU DE RISQUE POUR UN DÉVERSEMENT DE CONCENTRÉ D'APATITE EN MILIEU TERRESTRE	41
TABLEAU 7-4	NIVEAU DE RISQUE DANS LE CAS D'UN INCENDIE	43
TABLEAU 7-5	NIVEAU DE RISQUE POUR UNE EXPLOSION	45
TABLEAU 7-6	NIVEAU DE RISQUE POUR UNE EXPLOSION	46
TABLEAU 8-1	SOMMAIRE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE DE RISQUES	49

1 INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Le projet analysé est la construction d'un terminal maritime pour desservir la rive nord de la rivière Saguenay, sur un terrain localisé sur le territoire 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. 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 premier client. Le terminal pourra également être utilisé par d'autres usagers.

Le projet a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental (ÉIE)[1] en conformité avec les Lignes directrices émises par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE).

Port de Saguenay a reçu, le 15 novembre 2016 de la part de l'ACEE une première demande d'information sur l'ÉIE, celle-ci ayant été rendue publique le 29 août 2016. Ainsi, une série de questions et commentaires résultant de l'examen de l'étude d'impact environnemental du projet par le comité fédéral d'évaluation environnementale (CFEE) a été transmise à Port de Saguenay. Ces questions visent à obtenir des renseignements supplémentaires et des précisions afin de permettre au CFEE de poursuivre son analyse.

1.2 OBJECTIFS

Le présent document vise à répondre aux questions 144 et 145 qui portent sur le chapitre 13 de l'ÉIE intitulé : Effets des accidents ou défaillances possibles.

Les intitulés des questions sont présentés dans les sous-sections suivantes.

1.2.1 QUESTION ACEE 144

CONTEXTE

Accidents et défaillances – scénarios en milieu marin

L'Agence est d'avis que l'étude d'impact ne contient pas suffisamment de renseignements sur les effets environnementaux potentiels qui pourraient résulter d'accidents et de défaillances en lien avec les scénarios possibles en milieu marin et sur les mesures spécifiques permettant de réduire ces effets. De plus, le promoteur n'a pas présenté quels pourraient être les risques d'accidents et défaillances liés aux autres utilisateurs potentiels du terminal.

Les lignes directrices demandent également au promoteur de décrire les mesures de protection établies pour se protéger contre des tels évènements ainsi que les procédures d'intervention d'urgence en place.

Les lignes directrices pour la préparation de l'étude d'impact indiquent : « En tenant compte de la durée de vie des différentes composantes du projet, le promoteur devra déterminer la probabilité d'accidents et de

[1] WSP 2016 – Étude d'impact environnemental – Terminal maritime en rive nord du Saguenay (Réf : 151-05819-00)

défaillances possibles liés au projet, y compris donner une explication de la façon dont ces évènements ont été définis, de leurs conséquences possible (incluant les effets environnementaux définis à l'article 5 de la Loi canadienne d'évaluation environnementale (LCEE 2012), des pires scénarios crédibles et des effets de ces scénarios ». Les lignes directrices précisent également que le promoteur doit définir l'ampleur des accidents ou défaillance (quantité, mécanisme, forme caractéristique des contaminants) qui risquent d'entraîner un effet environnemental négatif aux termes de l'article 5 de la LCEE 2012. Les mesures de protection et procédures d'intervention d'urgence doivent également être décrites.

Le promoteur présente la structure du plan de mesure d'urgence et ses principaux éléments à la section 13.7.1 de l'étude d'impact. Dans le document de Renseignements et clarifications demandés par l'Agence pour la concordance de l'étude d'impact environnemental (p. 35 à 37), le promoteur a présenté succinctement les pires scénarios et a fourni une évaluation de la probabilité des principaux types d'accidents et défaillances. Cependant, aucune description détaillée des conséquences possibles n'est présenté, notamment sur les éléments de l'article 5 de la LCEE 2012. Le promoteur précise que les accidents et défaillances les plus préoccupants sont ceux pouvant se produire dans le milieu marin. La description des conséquences est générique et insuffisante.

En effectuant la détermination des dangers et l'évaluation des risques, il importe de tenir compte des facteurs de contribution et/ou de complication. Ces facteurs pourraient poser un risque involontaire ou imprévu pour une installation ou un processus, et ils pourraient englober des dangers externes, comme des phénomènes météorologiques violents ou d'autres dangers physiques qui pourraient nuire à l'intégrité de l'infrastructure ou des activités du projet.

Le promoteur réfère à l'Annexe H de l'étude d'impact pour la prévention des accidents en phase de construction et de démantèlement et au chapitre 16 (SGE) pour la phase d'exploitation, mais les mesures d'atténuation ne sont pas clairement identifiées. On parle de mesures de confinement à quelques reprises sans les définir. L'Agence est d'avis que les informations présentées dans la section 13.7.1 de l'étude d'impact ne sont pas suffisantes.

L'Administration de pilotage des Laurentides note que la présence obligatoire de pilote à bord des navires peut être considérée comme une mesure d'atténuation des risques d'accidents et défaillances.

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Fournir une description des pires scénarios crédibles d'accidents et défaillance suivants, en considérant les activités futures qui pourraient s'ajouter à celles du premier client prévu :

- incendie et explosion sur le terminal :
  - avec présence de navire à quai;
  - sans présence de navire à quai;
- incendie et explosion à bord du navire;
- déversement d'huile ou de produits pétroliers provenant du navire;
- déversement de concentré d'apatite.

Cette description doit inclure la définition de l'ampleur des scénarios, y compris la quantité (p. ex. le volume d'huile qui pourrait être déversé), le mécanisme (les déclencheurs de l'accident), la forme et les caractéristiques des contaminants (p. ex. substance soluble ou non soluble, comportement dans l'eau, dans l'air etc.).

B) Pour ce qui est du pire scénario crédible de déversement, particulièrement dans un contexte d'environnement marin, décrire notamment :

- le nombre et les quantités maximales des types de carburants et de lubrifiants pour navire qui seraient déversés en cas d'incident maritime;
- les renseignements sur les courants et les marées entourant le terminal et adjacents à celui-ci;
- la modélisation du comportement et du devenir de tels carburants et lubrifiants, la modélisation de la dispersion et de la trajectoire des contaminants susceptibles d'être déversé, etc.

C) Effectuer une évaluation des risques, particulièrement en ce qui concerne les propriétés chimiques et physiques des substances toxiques et dangereuses.

D) Documenter les pires scénarios possibles d'accident ou de défaillance crédible en milieu marin d'une manière conforme à au moins un des principes directeurs de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques et au Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs de 2007 du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM).

E) Pour chacun de ces scénarios, le promoteur doit décrire les conséquences (effets environnementaux) des pires scénarios crédibles spécifiés en A) sur les composantes suivantes en considérant les caractéristiques physiques du site du projet (substrat, vague, courant, etc.): la santé humaine, le poisson et son habitat (incluant le benthos, les coraux d'eaux froides et tout autre poisson au sens de la *Loi sur les pêches*), les herbiers intertidaux, les mammifères marins, la qualité de l'eau.

F) Le promoteur doit définir le périmètre de la zone affectée par un accident ou défaillance qui pourrait avoir lieu au terminal ou à proximité et évaluer les effets qu'un tel accident pourrait avoir sur la faune et la flore aquatique, incluant les cétacés, présents dans ce secteur. De plus les effets cumulatifs, l'ampleur, la durée et la fréquence d'un tel accident au niveau de la rivière Saguenay, notamment dans l'habitat essentiel du béluga doivent être documenté, plus particulièrement pour les secteurs les plus fréquentés par le béluga telles l'embouchure du Saguenay et la baie Sainte-Marguerite. Cette description doit considérer les limites spatiales et temporelles probables afin de permettre de comprendre concrètement quelles sont les conséquences possibles sur l'environnement de ces accidents et défaillances.

Déterminer et identifier toutes les mesures raisonnables nécessaires pour réduire les risques d'accidents et défaillance mentionnés en A) et atténuer les effets potentiels sur l'environnement, incluant les mesures de protection en cas de pollution accidentelle pouvant provenir d'un navire à quai ou au mouillage.

1.2.2 QUESTION ACEE 145

CONTEXTE

Accidents et défaillances – scénarios en milieu terrestre

Le promoteur n'a pas évalué les risques d'accidents et défaillances qui pourraient résulter des activités potentielles des futurs utilisateurs du terminal.

Le promoteur indique (à la page 13-9 de l'étude d'impact) que le concentré d'apatite pourrait occasionner l'émission de fumée toxique lors d'un incendie et que cette fumée pourrait occasionner des effets sur la santé des travailleurs qui y seraient exposés.

Le risque lié aux accidents de la route mettant en cause des matières dangereuses (identifié à la page 13-2) lors d'un transport vers et en provenance du site pour la phase de construction et de démantèlement n'a pas

été décrit et évalué. Seule la probabilité d'occurrence a été traitée (section 6.6.2 du document EIE – Renseignements et clarifications pour la concordance page 36).

DEMANDE D'INFORMATION

Le promoteur doit :

A) Faire l'évaluation des risques d'accidents et défaillance, tel que demandé dans les lignes directrices de l'étude d'impact, en considérant les autres usages potentiels du terminal multiusager.

B) Le promoteur doit préciser si l'émission de fumée toxique advenant un incendie impliquant le concentré d'apatite pourrait être à l'origine de la formation d'un nuage toxique et décrire les conséquences potentielles sur la santé humaine, le cas échéant.

C) Documenter les pires scénarios possibles d'accident ou de défaillance crédible en milieu terrestre d'une manière conforme à au moins un des principes directeurs de l' Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'accidents chimiques et au Guide de gestion des risques d'accidents industriels majeurs de 2007 du Conseil pour la réduction des accidents industriels majeurs (CRAIM). Notamment, décrire et analyser le risque lié aux accidents de la route mettant en cause des matières dangereuses lors d'un transport vers et en provenance du site pour toutes les phases du projet (construction, exploitation, démantèlement).

1.3 LIMITES DE L'ÉVALUATION

Les risques évalués sont ceux liés aux activités du terminal maritime en rive nord du Saguenay. Les scénarios identifiés et analysés sont ceux qui pourraient survenir au niveau des installations du site (bâtiments administratifs ou de chantier, aires d'entreposage, voies de circulation, quai).

Par conséquent, les risques et les conséquences d'un accident survenant sur la voie navigable du Saguenay, ailleurs qu'au droit du site, n'ont pas été évalués.

2 MÉTHODOLOGIE POUR LA DÉTERMINATION DES RISQUES

L'analyse des risques d'accidents technologiques majeurs (pire scénario) liés au projet a pour but d'identifier les accidents susceptibles de se produire, d'en évaluer les conséquences possibles pour la population et l'environnement. Elle sert également à élaborer des mesures de protection afin de prévenir ces pires scénarios crédibles d'accidents et défaillance ou de réduire leur fréquence et leurs conséquences.

La notion de risque fait appel aux composantes suivantes :

- les dangers qui se concrétisent par des scénarios d'accident;
- la gravité des conséquences de ces scénarios d'accidents;
- la probabilité d'occurrence de ces scénarios d'accidents.

La méthodologie d'évaluation des risques utilisée s'inspire du guide du MDDELCC intitulé : « *Analyse de risques d'accidents technologiques majeurs* » (Théberge 2002) (ci-après nommé le Guide du MDDELCC).

La première étape consiste à déterminer les éléments sensibles du milieu et les dangers externes et reliés aux activités, infrastructures ou équipements présents sur le site ainsi qu'à établir un historique des accidents survenus sur le site et sur des sites similaires. Par la suite, des scénarios d'accident liés aux risques sont développés.

Lors des étapes subséquentes, les conséquences potentielles des scénarios sont identifiées et les probabilités d'occurrence sont estimées. Les mesures de sécurité à mettre en place sont également déterminées afin d'éliminer ou de réduire les risques d'accident. Un plan de gestion des risques comprenant un plan des mesures d'urgence sera également établi en vue de gérer les risques résiduels qui ne peuvent être éliminés.

Les méthodologies utilisées dans les différentes étapes mentionnées sont explicitées dans les sous-sections suivantes.

2.1 IDENTIFICATION DES DANGERS ET DÉVELOPPEMENT DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT

Cette étape a permis d'identifier les sources de dangers externes (d'origine naturelle ou anthropique), ainsi que liées aux activités, infrastructures et équipements du projet. Cette identification a pour objectif d'établir les pires scénarios d'accident, leurs causes et les mesures préventives et de contrôle en place.

2.2 ÉVALUATION DES CONSÉQUENCES DES SCÉNARIOS D'ACCIDENT

La gravité des conséquences de chacun des pires scénarios d'accident a été établie par jugement d'expert. Aucune substance entreposée sur le site du projet ne fait partie de l'Annexe 1 du Règlement sur les urgences environnementales d'Environnement et changement climatique Canada. Les conséquences des scénarios n'ont donc pas été modélisées.

2.3 ESTIMATION DES PROBABILITÉS D'OCCURRENCE

Les scénarios d'accidents ont été analysés pour leur probabilité. Les probabilités ont été principalement établies à partir ~~de~~ des accidents survenus au niveau du Saguenay mais aussi au niveau du Canada via la

base de données ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) du Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI) du Ministère de l'Écologie et du Développement durable français.

2.4 DÉTERMINATION DES NIVEAUX DE RISQUES

Des critères qui prennent en compte la gravité des conséquences de l'incident et la probabilité de l'évènement ont été utilisés pour évaluer le niveau de risque.

Ces critères sont présentés dans les tableaux suivants :

- Tableau 2-1 : Classe de probabilité d'occurrence
- Tableau 2-2 : Niveau de gravité des conséquences
- Tableau 2-3 : Matrice des risques

2.4.1 CLASSE DE PROBABILITÉ

La probabilité d'occurrence est le potentiel qu'un danger qui a été identifié résulte en un incident ou un accident.

Les indices pour exprimer la probabilité d'occurrence de l'incident ou accident ont été développés en prenant compte, lorsque possible, de l'historique d'évènements qui sont survenus. Le tableau 2-1 définit ces classes.

Tableau 2-1 : Classe de probabilité d'occurrence

Classe de probabilité	Définition
Très haute	Se produira dans la plupart des circonstances
Haute	Peut se produire plusieurs fois dans la durée d'exploitation de l'installation
Moyenne	Peut se produire une fois durant la durée d'exploitation de l'installation
Basse	Pourrait se produire, est survenu dans l'industrie
Très basse	Ne se produirait que dans des circonstances exceptionnelles

2.4.2 NIVEAU DE GRAVITÉ DES CONSÉQUENCES

Les éléments pouvant être pris en compte, pour la détermination du niveau de gravité sont les suivants :

- Personnes : Santé et sécurité des travailleurs sur le site et des personnes dans le rayon d'impact au moment de l'incident;
- Environnement : Impacts sur l'environnement (air, eau, sol);
- Biens : Dommages aux infrastructures, à la propriété et impacts sur l'opération.

Les niveaux de gravité des conséquences sont déterminés selon les conséquences décrites dans le tableau 2-2.

Tableau 2-2 : Niveau de gravité des conséquences

Niveau de gravité des conséquences	Personnes	Environnement	Biens
Très haut	- Plusieurs pertes de vie causées par l'exposition directe - Évacuations importantes / mise à l'abri de la population dans un secteur étendu à l'extérieur du site -	- Déversement très important de matières dangereuses qui n'est pas contenu - Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques à l'échelle régionale - Contamination de l'aquifère et de source d'eau potable	- Dommages majeurs à la propriété rendant les bâtiments non utilisables - Interruption des opérations pendant plus d'1 mois
Haut	- Perte de vie causée par l'exposition directe - Invalidités permanentes	- Déversement important de matières dangereuses qui n'est pas contenu - Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à l'extérieur du site - Contamination locale de l'aquifère et de l'eau potable	- Dommages majeurs à la propriété qui rendent les bâtiments non utilisables - interruption des opérations pendant 1 mois
Moyen	- Blessures graves - Maladies graves - Invalidités temporaires	- Déversement mineur de matières dangereuses qui n'est pas contenu - Perturbations des espèces fauniques et/ou floristiques dans un secteur s'étendant à proximité du site - Contamination de puits individuels d'eau potable	- Dommages importants - interruption des opérations pendant 1 semaine
Bas	- Blessures et maladies ne causant pas d'invalidité - Perte importante de qualité de vie - Maladie peu grave	- Déversement majeur de matières dangereuses contenu - Une partie des espèces fauniques et/ou floristiques présentes sur le site sujettes à un impact négatif	- Dommages mineurs - interruption des opérations pendant 1 journée
Très bas	- Atteinte mineure à la qualité de vie	- Déversement mineur de matières dangereuses contenu - Pas de perturbation des espèces fauniques et/ou floristiques	- Pas de dommages - interruption des opérations pendant 12 heures

Notes : - En cas de déversement, les niveaux de gravité sont déterminés par ordre d'importance (mineur, majeur, important, très important). L'ordre d'importance tient compte de la quantité déversée ainsi que de la nature et des caractéristiques du produit impliqué (ex : toxicité, inflammabilité, etc.).

- Un déversement de matières dangereuses contenu signifie que le déversement peut être contrôlé / confiné sur le site, à l'aide de mesures d'atténuation ou de prévention en place.

Le niveau de gravité de chaque élément pris en compte (humain, environnement et/ou biens) est déterminé. Le niveau de gravité final est, cependant, celui étant le plus haut. Par ex : un accident pourrait avoir un niveau de gravité faible par rapport aux biens, mais haut par rapport à l'environnement. Le niveau de gravité de l'accident sera alors haut.

2.4.3 NIVEAU DE RISQUES

Lorsque la probabilité d'un risque et le niveau de gravité ont été évalués, il est alors possible, à l'aide d'une matrice (tableau 2-3), de déterminer le niveau de risque d'un évènement.

Tableau 2-3 : Niveau de risques

Niveau de gravité des conséquences						
	Très haut	Moyen	Haut	Très haut	Très haut	Très haut
	Haut	Moyen	Moyen	Haut	Très haut	Très haut
	Moyen	Bas	Moyen	Moyen	Haut	Très haut
	Bas	Bas	Bas	Moyen	Moyen	Haut
	Très bas	Très bas	Bas	Bas	Moyen	Moyen
		Très basse	**Basse**	**Moyenne**	**Haute**	**Très haute**
		Probabilité d'occurrence				

Le niveau de risques qui est identifié prend en compte les mesures de prévention et d'atténuation en place en autant que ces mesures soient robustes et fiables.

3 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS SENSIBLES DU MILIEU

Les éléments sensibles du milieu devant être considérés dans le contexte de la présente analyse de risques technologiques sont ceux qui pourraient être touchés par un accident majeur survenant sur le site du projet. Il s'agit principalement de la population locale, des lieux et édifices publics, des infrastructures et des éléments environnementaux terrestres et marins sensibles ou protégés à proximité du site.

La carte 10-2 de l'ÉIE présente le milieu d'insertion du projet et des environs, avec l'utilisation du territoire (milieu physique, villégiature, loisirs et tourisme, aires protégées, activités agricoles, infrastructures, etc.).

3.1 HYDROLOGIE

Le site projeté pour le terminal est situé en rive nord de la rivière Saguenay (rive gauche). Le site est caractérisé par des marées semi-diurnes qui présentent une amplitude moyenne de 5,0 m, avec plus de 6,3 m lors des grandes marées.

Deux petits cours d'eau « Les cours d'eau T1 et T2 » présents à proximité du site projeté pour le terminal sont intermittents (écoulement interrompu à certains moments de l'année en fonction des précipitations ou de l'écoulement souterrain).

Le projet prévoit également l'installation de trois puits de captage de l'eau souterraine, sur le site, pour l'alimentation en eau potable des différents bâtiments.

3.2 MILIEU HUMAIN

3.2.1 INFRASTRUCTURES

À l'exception de chemins forestiers secondaires ou non carrossables, le milieu bâti est inexistant dans la zone d'étude restreinte du projet de terminal maritime. Aucune résidence de villégiature privée n'est présente à l'intérieur de la zone d'étude restreinte.

Dans un rayon de 2,5 km de la zone d'étude restreinte, 38 résidences (31 chalets et 7 résidences permanentes) ont été répertoriées. 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.

3.2.2 ACTIVITÉS RÉCRÉO-TOURISTIQUES

Parmi les principaux générateurs d'achalandage touristique présents à proximité du site du projet de terminal maritime, mentionnons 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. Les limites du parc national du Fjord-du-Saguenay et du parc marin du Saguenay−Saint-Laurent sont situées respectivement à 3 km et 2 km au sud-est de la zone d'étude restreinte. Le Parc Aventures 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.

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 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.

3.3 MILIEU BIOLOGIQUE

3.3.1 MILIEU TERRESTRE

Les milieux humides occupent 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 évaluations réalisées dans le cadre de l'ÉIE ne révèlent aucune mention d'observation d'espèces floristiques à statut particulier dans la zone d'étude restreinte.

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 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 et de déversement accidentel. De plus, la présence de faune terrestre représente un risque de collision avec les véhicules en circulation.

3.3.2 MILIEU MARIN

Deux herbiers aquatiques (H1 et H2) ont été identifiés à proximité du site. Ces derniers totalisent 888 m^2, au sein desquels l'espèce dominante est le scirpe d'Amérique. L'herbier H1 est situé en amont du site du quai alors que l'herbier H2 est situé en aval.

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 économique.

Onze (11) espèces de poissons susceptibles de fréquenter le site ou le fjord du Saguenay affichent un statut particulier, soit au niveau provincial ou au niveau fédéral.

Dans le secteur du quai, le phoque commun est observé à l'occasion tandis que le béluga est très rarement présent.

4 HISTORIQUE DES ACCIDENTS

4.1 DÉVERSEMENT MARITIME DE PRODUITS PÉTROLIERS

Tel que mentionné à la section 12.4.2.1 de l'ÉIE, 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. Ces incidents et accidents ont été répertoriés par le Bureau de la sécurité des transports (BST). Le tableau 12.7 de l'ÉIE montre le type d'incident survenu, leur nombre et s'ils ont eu lieu à quai ou en route. On y constate les faits suivants :

- → Les incidents / accidents survenu le plus souvent sur le Saguenay (29%) sont des pannes, soit de certains équipements d'un navire ou encore d'un système technique.
- → 71% des incidents/accidents au niveau d'un navire surviennent en route et non à quai (78 contre 32).
- → 28% des incidents/ accidents sont dus à des collisions, le plus souvent entre un navire en mouvement et un objet immobile qui peut être un autre navire ou un quai. Trois accidents sur 31 sont survenus à quai.
- → Les naufrages représentent environ 4,5% des accidents.

La section 12.4.2.2 de l'ÉIE mentionne également que parmi les 110 incidents et accidents maritimes survenus dans le Saguenay entre le 1er janvier 2004 et le 31 mars 2016, quatre événements en douze ans ont entraîné une contamination du milieu marin par les hydrocarbures. Par conséquent, 3,6% des incidents/accidents relatifs à la navigation maritime ont engendré un déversement de produits pétroliers en milieu marin.

Le MDDELCC a également recensé, entre 2009 et 2016, neuf déversements de produits pétroliers ayant atteint le Saguenay, ce qui représente environ 1 par année. Les quantités déversées sont généralement d'au plus quelques dizaines de litres, ce qui est représentent de relativement faibles quantités.

Finalement, la base de données ARIA du Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI) du Ministère de l'Écologie et du Développement durable français a été consultée. Le tableau 5-1 dresse la liste des accidents recensés, survenus au Canada depuis 1988, et liés au transport maritime. Trois accidents sont recensés, et aucun n'a eu lieu dans les eaux maritimes du Québec.

Tableau 4-1 Accidentologie liée au transport maritime au Canada

Date	Province	Description de l'incident
24-11-1998	Colombie britannique	Une fuite d'huile se déverse dans le port de Vancouver mais le nettoyage n'est pas effectué immédiatement : 7 h après, une entreprise spécialisée intervient mais la nappe s'est déjà propagée vers la mer jusqu'à une quinzaine de km au large. Par l'action des marées, l'huile se dépose sur les côtes ; 2 000 oiseaux sont touchés par cette pollution. Après investigation, il s'avère qu'il y eu erreur dans l'estimation des volumes disponibles lors d'un chargement du produit en cause depuis une usine de la côte vers un navire : 3 000 t étaient à charger, le navire n'en contenant que 2 800 t, 200 t d'huile se sont répandues dans le port.
13-02-1992	Terre-Neuve	Une fuite d'hydrocarbures de 145 m³ se produit sur un cargo panaméen retenu dans la banquise. Les hydrocarbures restants sont pompés dans un autre réservoir. Les réparations du cargo sont effectuées au port d'Halifax. La banquise souillée sur quelques centimètres est éliminée.

23-02-1990	Colombie Britannique	Une collision due au brouillard entre deux navires cause le déversement accidentel de 40 t de diesel marine. L'épandage entraîne la pollution de 1,5 km de berges et 1 ha de bassins. On déplore la mort de 65 oiseaux, tandis que 225 autres font l'objet de mesures de sauvegarde et de nettoyage. Le coût de ces mesures est estimé à Can$ 250.000.

4.2 INCENDIE / EXPLOSION À BORD D'UN NAVIRE

Entre le 1er janvier 2004 et le 31 mars 2016, 6 incendies et une explosion ont eu lieu sur le Saguenay. Trois des incendies ont eu lieu à quai. Les incendies à bord représentent environ 5,5% des accidents alors que les explosions moins de 1%.

La base de données ARIA a été consultée. Le tableau 5-2 dresse la liste des accidents recensés survenus au Canada depuis 1988 et résultant en un incendie / explosion à bord d'un navire. Trois accidents sont recensés, dont deux au Québec, soit un incendie et une explosion.

Tableau 4-2 Accidentologie liée à un incendie / explosion à bord d'un navire au Canada

Date	Province	Description de l'incident
13-02-2010	Québec	Un feu se déclare vers 15 h sur le pont du « Thalassa Desgagnés », pétrolier canadien de 140 m de long. Lors des faits, les cuves du pétrolier sont vides et dégazées limitant ainsi le risque d'explosion. Des travaux de soudure auraient enflammé une nappe d'huile hydraulique. Deux blessés sont à déplorer : une personne brûlée au 2ème degré en tentant d'éteindre l'incendie et l'autre choquée nerveusement. L'intervention des pompiers nécessitera 8 camions pompes. Les autorités compétentes effectuent une enquête pour déterminer les causes et circonstances exactes de l'événement.
19-03-1990	Québec	Une explosion à bord d'un navire norvégien a lieu durant le chargement de résidus de fabrication d'aluminium (brasques) à la suite de l'allumage d'une poche de gaz explosible lors de l'ouverture d'une cellule de stockage. Deux marins sont tués, 1 blessé grave et 11 blessés extérieurs à l'équipage sont à déplorer. Les dommages sont évalués à 1,5 M$Can.
07-03-1988	Terre-Neuve	Deux déversements accidentels consécutifs de pétrole brut se produisent à partir d'un navire. Le premier est causé par la rupture d'une canalisation de lavage du pétrole, le second par un débordement du bac à boues (slop tank). En tout, 80 m³ de pétrole sont relâchés, entraînant la pollution de 1 km de berges nécessitant une opération de nettoyage.

4.2.1 TRANSPORT ROUTIER DE MATIÈRES DANGEREUSES

La base de données ARIA du Bureau d'analyse des risques et pollutions industriels (BARPI) du Ministère de l'Écologie et du Développement durable français a été consultée. Le tableau 5-3 dresse la liste des accidents recensés survenus au Canada depuis 1988 et impliquant un transport routier de matière dangereuse. La recherche a été axée sur le transport routier de matière dangereuse non gazeuse. Deux cas sont recensés pour le Québec. Il s'agit d'un accident de la route et d'une collision.

Tableau 4-3 Accidentologie liée au transport routier de matières dangereuses au Canada

Date	Province	Description de l'incident
15-08-1998	Ontario	Un accident de circulation sur une autoroute implique un transport de 18 t d'explosifs dont 13 t de mélange nitrate-fuel ou ANFO. Le chargement s'enflamme rapidement pour une raison indéterminée et une détonation se produit 30 min plus tard (500 kg de substance n'ont pas détoné). L'explosion a lieu alors qu'une zone comprise entre 4 et 700 m selon le sens de circulation a été interdite d'accès seulement 5 à 10 min plus tôt. Quelques maisons sont endommagées à 8 ou 900 m (Z5 du souffle, hors Z5 d'éclats), d'autres sont plus légèrement atteintes à 2 900 m. Des éclats de camion seront retrouvés à 2 500 m. A la suite de l'enquête effectuée, des recommandations interdisent le transport de détonateurs avec des chargements d'explosifs de plus de 5 t, ainsi que le transport de gaz comprimé dans quelque partie du véhicule que ce soit ou dans la cargaison si sa masse dépasse 5 t).
26-03-1992	Colombie britannique	A la suite d'un changement d'itinéraire, un camion-citerne traverse une zone résidentielle et se renverse. Une fuite de 200 l de méthanol se produit à l'orifice de remplissage et se répand sur le sol, dans le réseau d'eaux pluviales et dans le canal Newcastle. Les secours évacuent 200 personnes des immeubles voisins et le trafic fluvial est limité. En attendant le dispositif de levage, le méthanol restant est transvasé dans une autre citerne.
15-08-1991	Alberta	Une collision se produit entre un train et un camion-citerne de pétrole brut. Le choc est suivi d'une explosion type boule de feu tuant le chauffeur du camion et 3 personnes présentes dans la locomotive. Le train pousse la citerne sur 3 km, causant la propagation d'incendies et de pollution du sol le long de la voie ; 1,5 km² de surface ont dû être décapées et nettoyées
02-10-1989	Ontario	Une faute de route d'un véhicule particulier oblige le conducteur d'une citerne routière contenant 42 t d'acide sulfurique à verser dans un fossé. L'accident fait 2 morts parmi les occupants du véhicule. Le chauffeur du camion est blessé. La citerne percute un rocher et s'éventre ; 30 t de produits sont déversés. Des mesures de neutralisation et de nettoyage sont prises.
29-09-1989	Québec	Une collision se produit sur une autoroute, entre une voiture particulière et une citerne routière contenant 27 680 kg d'éthylène-glycol. La collision, causée par la voiture, et entraîne une sévère pollution d'une petite rivière en contrebas de l'autoroute suite au déversement de 9 100 kg de produit. Le chauffeur de la voiture est tué et le chauffeur du camion est blessé.
12-09-1989	Ontario	Un conducteur de camion-citerne perd le contrôle de son véhicule et heurte un bus de transport public en zone urbaine. Le camion et le bus s'enflamment et sont détruits. Aucune victime n'est à déplorer parmi la population, mais le chauffeur du camion est tué et 40 m³ d'essence sont déversés sur les 57 m³ transportés
26-11-1988	Québec	A la suite d'un accident lors d'un transport de propane liquéfié, une fuite se produit sur un robinet et soupape une vanne et un clapet de fond de la citerne. Un rideau d'eau est mis en place et 25 habitations proches sont évacuées (50 personnes).

4.3 DÉVERSEMENT TERRESTRE

Port de Saguenay a recensé les déversements suivants, survenus sur les terrains de leurs installations, depuis 1985 :

→ Quai de Grande-Anse :

- Déversement de 10 litres de brai de houille (2010);
- Déversement de 5 à 10 litres d'huile hydraulique sur le quai. Le boyau d'une grue a fendu (2003).

- Quai de Bagotville : Aucun déversement depuis sa mise en opération en 1988;
- Quai Maltais : Aucun déversement entre 1985 et 1992 où les activités ont pris fin.

4.4 INCENDIES / EXPLOSIONS TERRESTRES

Aucun incendie n'a été reporté par Port de Saguenay, au niveau de leurs installations. Une explosion est survenue en 2009 dans le hangar no 2 du Quai de Grande-Anse. Elle a vraisemblablement été provoquée par de la poussière d'aluminium. Le hangar était loué par une entreprise privée.

5 IDENTIFICATION DES DANGERS

5.1 DANGERS EXTERNES

Les dangers externes sont des évènements d'origine naturelle ou anthropique qui peuvent affecter le bon fonctionnement ou l'intégrité du site.

5.1.1 DANGERS EXTERNES D'ORIGINE NATURELLE

TREMBLEMENT DE TERRE

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.

Selon la base nationale de données sismologiques, plus de 64 séismes ont été enregistrés, avec des magnitudes variant entre 0,5 et 5,9, depuis 1985, à l'intérieur d'un rayon de 50 km autour du site. De ceux-ci, neuf ont été ressentis.

Le plus puissant séisme ressenti était de 5,9 sur l'échelle de Richter. Il est survenu le 25 novembre 1988. Son épicentre était situé au sud de la municipalité de Laterrière, à environ 47 km du site du terminal maritime. 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; Tuttle et Atkinson 2010). Selon Doig (1998), la récurrence de séismes de très forte amplitude pour la région est de 350 à 1000 ans.

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.

De plus, toutes les installations structurales répondront aux normes parasismiques du Code de construction du Québec et au Code national du bâtiment du Canada.

INONDATION

Aucune zone inondable n'est répertoriée, par le MDDELCC, sur le réseau hydrographique entourant le site du projet (www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond).

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 prononcé au site du terminal en font donc un secteur très peu propice aux inondations.

Les inondations peuvent cependant se produire en amont des seuils qui entravent l'écoulement des eaux. La formation d'embâcles de glace peut aussi contribuer aux inondations en faisant obstruction à

l'écoulement de l'eau, particulièrement aux points de rétrécissement des cours d'eau. Il est à noter que, 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.

INSTABILITÉ DU TERRAIN

L'instabilité d'un terrain est généralement attribuable à son relief et au type de substrat meuble. Les zones en pente peuvent être à l'origine d'un glissement de terrain lorsque les matériaux en place sont fins (argile, silt) et n'offrent pas une résistance suffisante au cisaillement.

Les risques de mouvements gravitaires sont plutôt faibles au sein de la zone d'étude restreinte. En effet, la faible épaisseur et la nature des dépôts meubles (généralement du till), ainsi que la végétation en place, ne favorisent pas de glissements majeurs malgré les pentes fortes. Les conditions les plus susceptibles de produire des mouvements de masse au site seraient plutôt d'origine climatique catastrophique, tel que lors de l'événement de précipitations soutenues de juillet 1996 qui ont été à l'origine de plusieurs petits glissements pelliculaires (i.e. de surface) aléatoires dans la région. Aucune cicatrice de mouvement gravitaire n'a été observée sur le site. Ainsi, la probabilité qu'un mouvement de masse important se produise sur le site est très faible.

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES EXCEPTIONNELLES

Des conditions météorologiques exceptionnelles peuvent se manifester en été par des pluies abondantes, de la grêle et des vents violents. En hiver, ces conditions peuvent prendre la forme de chutes de neige abondantes, de vents violents ou de verglas. Tous ces phénomènes sont causés par des conditions particulières associées à des gradients de température et d'humidité entre différentes masses d'air.

Les conséquences de ces conditions météorologiques exceptionnelles peuvent être directes ou indirectes. En effet, le vent, les précipitations, la neige et la glace peuvent engendrer des surcharges et ainsi mettre directement en cause l'intégrité des bâtiments ou des équipements. En plus, ces événements météorologiques peuvent notamment provoquer des interruptions de l'alimentation en électricité ou des chutes d'objets et donc entrainer des blessures ainsi que des dommages matériels.

La conception des bâtiments et des équipements du terminal sera conforme aux codes et règlements en vigueur afin de résister aux surcharges créées par les conditions météorologiques extrêmes. De plus, les surcharges excessives dues à la neige et à la glace seront enlevées, en cas de besoin.

FEUX DE FORÊT

Le projet est situé en bordure du Saguenay où se retrouve un couvert boisé important, 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.

Le MFFP tient des statistiques sur les feux de forêts survenus au Québec. Ces statistiques ont été consultées. Le tableau 4-1 liste les feux de forêt déclarés par la SOPFEU, entre 1994 et 2015, dans un rayon de 50 km du site du terminal maritime et ayant touché plus d'un hectare de forêt.

Tableau 5-1 Feux de forêt survenus entre 1994 et 2015 dans un rayon de 50 km du site

Date	Cause	Superficie affectée (hectare)	Distance du site
Juin 1995	Humaine	2 000	46 km au NE
Juin 1996	Foudre	336	55 km au NE
Mai 1999	Humaine	1 284,9	32 km au SO
Mai 1999	Humaine	532,5	36 km au NO
Avril 2001	Humaine	32	37 km à l'O
Mai 2001	Humaine	18,1	33 km au S
Mai 2006	Humaine	29	23 km au S
Mai 2007	Humaine	74,1	50 km au SO
Mai 2007	Humaine	14,6	25 km au NO
Juin 2009	Humaine	16,8	29 km au SO
Mai 2014	Humaine	5,4	40 km à l'O

Onze feux de forêt sont survenus, dans un rayon de 50 km autour du site, entre 1994 et 2015. Ils ont tous eu lieu entre les mois d'avril et juin. La superficie affectée varie entre 5,4 et 2 000 hectares.

D'autre part, il est attendu que d'ici 2100, les changements climatiques accentuent les conditions favorables aux incendies de forêts, augmentant le nombre d'incendie, de même que leur gravité (Ouranos 2015a).

5.1.2 DANGERS EXTERNES D'ORIGINE ANTHROPIQUE

TRANSPORT AÉRIEN

Les risques d'écrasement d'avions sont plus élevés dans la zone des manœuvres d'atterrissage et de décollage. Pour les gros appareils (plus de 5 700 kg au décollage), cette zone s'étend sur une longueur d'environ 8,5 km à partir de l'extrémité des pistes et sur une largeur de 4 à 5 km à partir des bords des pistes, tandis que pour les petits appareils, cette zone correspond à un cercle de 4 km autour du centre de la piste (De Grandmont 1994). En plus de ces zones couvrant la périphérie immédiate de l'aéroport, les risques d'accidents sont aussi plus élevés dans les corridors utilisés pour la circulation aérienne.

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). Un autre petit aéroport est localisé à Saint-Honoré-de-Chicoutimi (27 km au nord-ouest). Deux écoles de pilotages sont présentes ainsi que des avions privés.

Le terminal sera situé à l'extérieur des zones des manœuvres d'atterrissage et de décollage des aéroports de Saguenay-Bagotville et de Saint-Honoré. Ainsi, le transport aérien ne constitue pas un risque externe particulier pour le projet projeté.

TRANSPORT FERROVIAIRE

Aucune voie ferrée ne dessert la zone d'étude locale en rive nord du Saguenay.

TRANSPORT 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. 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), ce qui est bas. La route 172 amène un trafic faible ayant pour origine essentiellement la Côte-Nord. Selon le MTQ, les itinéraires de transport de matières dangereuses en provenance de l'extérieur de la région sont principalement sur la rive Sud du Saguenay et empruntent les routes 175, 169 et 155.

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. Le trafic sur ces chemins est très faible. Des chemins forestiers privés sont également présents sur le territoire dont deux en particulier qui permettent de rejoindre la zone d'étude restreinte.

Six cours d'eau (permanents et intermittents) seront traversés par le chemin entre la route 172 et le site du terminal, ce qui en fait des endroits sensibles en cas d'accident routier. Deux ponts au-dessus de la rivière Pelletier, respectivement d'environ 40 m et 15 m de longueur seront construits (travaux extérieur au projet de terminal maritime en rive nord). Quatre ponceaux seront également installés afin de traverser des cours d'eau de petite envergure ou des cours d'eau intermittents (travaux extérieur au projet de terminal maritime en rive nord).

Les matières et produits seront transportés à l'aide de camions citernes et de camions 53 pieds fermés. Le danger associé à l'utilisation des routes est un accident. Un tel accident pourrait engendrer le déversement du produit contenu dans le camion-citerne et résulter en une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et/ou des sols dans le cas de transport de produits liquides (pétroliers et chimiques).

TRANSPORT MARITIME

Tel que mentionné à la section 12.3.1 de l'ÉIE, la navigation maritime sur le Saguenay 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 accueillant les navires de croisières et les quais Powell et Duncan des installations portuaires de Port-Alfred appartenant à Rio Tinto.

Le tableau 12-4 de l'ÉIE indique que les marchandises manutentionnées au Port de Saguenay sont essentiellement de l'aluminium, des anodes, du brai liquide, de la brique, du charbon, du fluorspath, de la pâte de bois, du sel industriel. Aucun navire pétrolier ne navigue, depuis 1992, dans le Saguenay.

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 dans le PMSSL.

Au quai du terminal maritime en rive nord du Saguenay, il est actuellement envisagé de recevoir 60 bateaux pour le transport du concentré d'apatite de la minière Arianne Phosphate. Cependant, la minière Arianne Phosphate a récemment émis un communiqué de presse[1] annonçant la signature d'un protocole

[1] http://www.arianne-inc.com/fr/salle-de-presse/communiques-de-presse/arianne-et-rio-tinto-discutent-pour-optimiser-le-transport-maritime

d'entente avec Rio Tinto concernant le partage éventuel de services maritimes. Ce protocole prévoit des discussions concernant l'utilisation des navires desservant Rio Tinto par Arianne pour acheminer son concentré d'apatite aux marchés internationaux. Ainsi, les navires servant à acheminer les matières premières dans les installations de Rio Tinto pourraient éventuellement repartir de la rivière Saguenay chargés du concentré d'apatite d'Arianne Phosphate, d'engendrant pas d'augmentation du trafic maritime.

AUTRES USAGERS DU QUAI

Tel que mentionné dans la réponse à la question ACEE-1C, les clients potentiels pour le terminal en rive nord du Saguenay pourraient avoir des besoins ponctuel, temporaire ou à long terme. Ces clients seront du domaine minier, forestier ou industriel. Les types de marchandises transportées pourraient être les suivants : gros équipements, pièces d'équipements, machinerie, différents types de granulats, différents minerais, bois, granules, pièces de bois, pièces préfabriquées, produits transformés.

Il n'y a actuellement pas d'opportunité pour le transbordement de matières dangereuses. S'il s'avérait que des besoins pour le transbordement de tels produits étaient identifiés dans le futur par d'éventuels clients, ces demandes seraient évaluées au cas par cas par Port de Saguenay, qui s'assurera, le cas échéant, que les opérations soient réalisées de manière sécuritaire et dans le respect de la réglementation en vigueur. Ce type de transbordement n'est pas considéré dans l'actuelle évaluation des risques.

5.2 DANGERS LIÉS AUX ACTIVITÉS SUR LE SITE

Les principaux dangers sur le site du terminal maritime en rive nord du Saguenay, en phase de construction, sont liés aux activités suivantes :

- Utilisation de produits pétroliers;
- Utilisation de produits chimiques;
- Transport de produits chimiques et de produits pétroliers;
- Utilisation d'explosifs.

Alors que les principaux dangers sur le site, en phase d'exploitation sont, quant à eux, liés aux activités suivantes :

- Utilisation de produits chimiques;
- Transport routier;
- Chargement et déchargement d'apatite;
- Navigation maritime.

6 RISQUES D'ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU MARIN

L'identification des dangers externes et liés aux activités du terminal, ainsi que l'historique des accidents a mené au développement des pires scénarios d'accidents en milieu marin potentiels suivants :

- déversement de produits pétroliers (phases de construction et d'exploitation);
- déversement de produits dangereux autres que des produits pétroliers;
- déversement d'apatite (phase d'exploitation).

Afin d'assurer la sécurité des personnes et des lieux durant la construction et l'exploitation du terminal, la conception des équipement et la construction des installations seront réalisées dans le respect des lois, des règlements et des codes applicables.

Les causes potentielles, les mesures préventives et de contrôle, les probabilités d'occurrence, les conséquences potentielles, l'estimation du niveau de risque ainsi que les mesures d'urgence qui seraient mis en place, pour chacun des scénarios d'accidents identifiés, sont explicitées dans les sous-sections suivantes.

6.1 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS

6.1.1 CAUSES POTENTIELLES

Le tableau 6-1 liste les situations qui pourraient menées à un déversement de produits pétroliers en milieu marin, en mentionnant lors de quelles phases de réalisation du projet celles-ci peuvent survenir.

Tableau 6-1 Accidents et défaillances pouvant résulter en un déversement maritime de produits pétroliers

ACCIDENT OU DÉFAILLANCE	PHASE DU PROJET
Déversement terrestre	Construction
Échouement d'un navire	Exploitation
Naufrage	Exploitation
Collision entre un navire et le quai	Exploitation
Collision entre deux navires	Exploitation
Incendie / explosion sur un navire	Exploitation
Déversement lors du soutage d'un navire	Exploitation

DÉVERSEMENT TERRESTRE

Un déversement de produits pétroliers survenant sur le site du projet pourrait ultimement rejoindre le Saguenay, dans le cas où il surviendrait dans la partie basse du site. Cette situation est susceptible de survenir lors de la phase de construction. Un bris d'équipement ou une erreur humaine entrainant la collision d'un véhicule avec un autre véhicule ou une infrastructure pourrait en être la cause.

ÉCHOUEMENT D'UN NAVIRE :

Bien que les pilotes qui seront présents sur les navires qui utiliseront le terminal seront expérimentés, formés pour naviguer sur le Saguenay et le Saint-Laurent, et connaitront les conditions météorologiques et les courants du secteur, un incident pourrait entrainer l'échouement d'un navire.

NAUFRAGE D'UN NAVIRE :

Un navire, lors de la phase d'exploitation du projet, pourrait couler si sa charge devient déséquilibrée et / ou soumise à des conditions météorologiques extrêmes. Un navire peut également chavirer de façon inattendue en raison, par exemple, d'un dysfonctionnement soudain de l'équipement.

COLLISION:

Il existe plusieurs types de collision possibles. Dans le cas d'une collision entre un navire en mouvement et un objet immobile, on parle de heurt. Une collision pourrait également survenir entre deux navires en mouvement (abordage) ou entre un navire en mouvement et un navire immobile. Ces collisions peuvent causer des dommages structurels.

INCENDIE / EXPLOSION EN MILIEU MARIN

Les feux ou les explosions à bord des navires sont généralement amorcés dans une cale ou dans une salle des machines, en raison du dysfonctionnement d'un équipement ou d'une erreur humaine.

ACTIVITÉS DE SOUTAGE :

L'activité de soutage consiste à ravitailler un navire en carburant.

Aucun carburant pour navire ne sera entreposé sur le site du terminal. De plus, le prix d'achat du carburant livré au terminal maritime en rive nord serait beaucoup plus important que s'il était acheté dans un port qui offre le service de façon continu et structuré.

Si d'occasionnelles opérations de soutage devaient survenir, des camions remorques seraient utilisés afin de transférer du carburant dans le navire. Lors d'un tel transbordement, un déversement maritime de produits pétroliers pourraient survenir. La cause pourrait en être un bris mécanique ou une erreur humaine.

6.1.2 PRODUITS PÉTROLIERS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉVERSÉS

DIESEL POUR CAMIONS :

En phase de construction, du diesel sera utilisé comme carburant pour la machinerie ainsi que les véhicules de transport. L'approvisionnement de la machinerie se fera sur le site à l'aide de camions citernes. La capacité de ces citernes varie généralement entre 15 et 35 m^3.

Des réservoirs mobiles pourraient également être utilisés par des entrepreneurs pour le ravitaillement de leur machinerie. Leur volume sera compris entre 1 000 et 5 000 m^3.

CARBURANTS POUR NAVIRE :

Les navires utilisés pour le chargement de l'apatite au terminal maritime de la rive nord du Saguenay seront de type « *Handymax Bulk Carrier* ». Ces navires sont munis de deux réservoirs de carburant soit :

→ un réservoir d'environ 2 100 m^3 de mazout lourd;

→ un réservoir d'environ 300 m^3 de diesel.

LUBRIFIANT POUR NAVIRE

Des lubrifiants sont utilisés sur les navires, notamment pour la lubrification des tubes d'étambot. Les quantités utilisées ne sont cependant pas connues.

CARACTÉRISTIQUES

Le diesel est un mélange complexe d'hydrocarbures obtenu par distillation du pétrole brut. Il est constitué d'hydrocarbures ayant un nombre de carbone majoritairement compris entre 9 et 20. Sa composition est cependant très variable selon les fournisseurs. Il s'agit d'un liquide inflammable, corrosif (cutanée) et représentant un danger par aspiration.

Les mazouts lourds sont des combustibles à haute viscosité utilisés par des gros moteurs diesel. Lors de son transport, il doit être maintenu à l'état liquide, à une température de 70°C. Leur composition varie mais ils sont constitués d'au moins 20 carbones et contiennent des pourcentages différents de soufre.

Les lubrifiants utilisés sur les navires ont également une haute viscosité. Ils sont formulés à partir d'huiles de base d'indice de viscosité relativement élevé, associées à des émulsifiants, des modificateurs de structure, des agents de surface actifs et des agents anticorrosifs.

À ce stade de l'étude, le fournisseur ou les fournisseurs n'étant pas connu(s), le tableau 6-2 donne les caractéristiques générales des produits pétroliers susceptibles d'être déversés.

Tableau 6-2 Caractéristiques des carburants utilisés

Produit	Point d'éclair °C	Point d'ébullition °C	Densité relative	Limite d'inflammabilité
Diesel	38-43	150-400	0,80-0,90	LSI : 5% LII : 0.5%
Mazout lourd	>60	150-600	0.98	LSI : 5% LII : 0.5%
Lubrifiant	246	-	0.91	-

LII = Limite inférieure d'inflammabilité
LSI = Limite supérieure d'inflammabilité

6.1.3 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Pour minimiser les risques de déversement maritime de produits pétroliers, les mesures préventives suivantes seront prises :

→ Absence d'entreposage de produits pétroliers sur le site du quai;

→ Activités de soutage réalisées très sporadiquement;

→ En cas d'activités de soutage, une attention soutenue sera apportée afin que le transport de carburant soit conforme au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* (L.R.Q., c. C-24.2, r. 43) du MTQ. De plus, la compagnie responsable de l'approvisionnement devra fournir des preuves qu'elle possède des procédures de sécurité et d'urgence conformes aux meilleures pratiques dans le domaine. Ces procédures seront intégrées au plan de mesures d'urgence du Port de Saguenay.

- Toutes les personnes devant travailler sur le site recevront une formation appropriée à la tâche (ex. : système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et seront avisées des dangers qui s'y rattachent. De plus, l'ensemble des procédures de contrôle et d'urgence qui doivent être mises en place leur seront communiqué.
- Les opérations maritimes entourant les activités d'un port sont régies par plusieurs lois et règlements qui visent à assurer la sécurité et la protection de l'environnement. Parmi la structure d'encadrement de la navigation, mentionnons notamment la Loi maritime du Canada, la Loi sur le pilotage et le Règlement sur la sûreté du transport maritime. Ces lois et règlements devront être respectés par tous les exploitants de navire.
- 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 communication et de trafic maritime (SCTM) situé à Les Escoumins. La décision est alors prise quant à l'attribution d'un ou de deux pilotes pour assister le capitaine du navire dans le pilotage vers l'amont du Saguenay.

6.1.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

ÉCHOUEMENT D'UN NAVIRE :

Entre juin 2004 et mars 2016, 5241 navires ont transité sur le Saguenay (tableau 4 de la réponse à la question 99A). Durant cette période, seulement deux incidents répertoriés par le Bureau de la sécurité des transports (BST) font état d'un échouement, représentant 0.038% des voyages.

De plus, il est peu probable que le navire concerné perde sa cargaison ou subisse des dommages structurels suffisamment importants pour créer un déversement de produits pétroliers. La probabilité d'un déversement maritime de produits pétroliers engendrée par l'échouement d'un navire, tant pendant la phase de construction que d'exploitation, est, par conséquent, considérée comme **très basse**.

NAUFRAGE D'UN NAVIRE :

Le naufrage d'un navire pourrait engendrer le déversement maritime de produits pétroliers. Cela a été le cas lors du naufrage du remorqueur Grande-Baie à Port de Saguenay en décembre 2007, ainsi qu'à Tadoussac en juillet 2004 (incident classé comme risque de naufrage). Le volume complet des réservoirs de diesel et de mazout lourd pourraient être déversés dans le Saguenay, ce qui représente un volume d'environ 2 400 m^3.

Entre juin 2004 et mars 2016, 5241 navires ont transité sur le Saguenay. Durant cette même période, un naufrage et quatre risques de naufrage ont été répertoriés par le BST représentant 0.095% des voyages. Par conséquent, la probabilité d'un déversement maritime de produits pétroliers engendrée par le naufrage d'un navire, tant pendant la phase de construction que d'exploitation, est considérée comme **basse**.

COLLISIONS:

Entre 2004 et 2016, 27 collisions ont été répertoriés sur le Saguenay par le BST. Une collision a donc eu lieu dans 0,5% des voyages. Ils représentent également 25% de tous les incidents survenus sur le Saguenay.

Seulement trois de ces collisions sont survenues, à quai, entre un navire en mouvement et un objet immobile pouvant être un quai ou un navire (Heurt). De plus, aucune de ces collisions n'a engendré le déversement maritime de produits pétroliers. Par conséquent, la probabilité d'occurrence qu'une collision engendre le déversement maritime de produits pétroliers est jugé **très basse**.

INCENDIE / EXPLOSION EN MILIEU MARIN

Sur les 5241 navires ayant circulé sur le Saguenay, entre juin 2004 et mars 2016, des incendies ont été répertoriés sur six d'entre eux (0.1% des navires) et une explosion sur l'un d'entre eux (0,02%).

Bien que des hydrocarbures puissent être rejetés dans l'eau, les incendies et les explosions à bord d'un navire peuvent généralement être contenus et éteints avant que la coque du navire ne soit structurellement endommagée. Cependant, l'incendie ayant eu lieu à bord du brise-glaces Pierre Radisson, en février 2013, a, lui, engendré un déversement maritime de produits pétroliers. La probabilité d'occurrence est jugé **basse**.

ACTIVITÉS DE SOUTAGE :

Tel que présenté à la page 45 du document « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact environnemental », aucune activité de soutage n'est planifiée de façon régulière pour le terminal maritime en rive nord. Cependant, pour accommoder certains navires, il se pourrait qu'il y ait sporadiquement des activités de soutage. La probabilité qu'un déversement de produits pétrolier en milieu marin survienne lors d'une activité de soutage est donc jugé très basse.

6.1.5 CONSEQUENCES POTENTIELLES

En fonction de leur état, soit gazeux, liquide ou solide, chaque substance déversée présente un comportement qui lui est propre, à savoir flottante, coulante, qui se dissous ou qui s'évaporent ou une combinaison de deux ou trois de ces comportements. Dans le cas des produits pétroliers, ils peuvent être à l'état liquide ou gazeux. La portion gazeuse peut s'évaporer ou, s'évaporer et se dissoudre (Marchand 2003; SINTEF 2011). Quant aux substances liquides, la majorité des comportements sont possibles selon la nature du produit (flotter, flotter et se dissoudre, couler et se dissoudre, etc.).

À la suite d'un déversement dans un milieu aquatique, sous l'influence de processus de transports horizontaux et verticaux, les hydrocarbures vont se propager dans le milieu. Ils seront également soumis à différents processus d'altération physique, chimique et biologique qui vont modifier leur composition chimique et leurs propriétés physiques ainsi que leur devenir dans le milieu. Il s'agit des processus d'évaporation, d'émulsification, de dispersion naturelle, de dissolution, de photooxydation, de sédimentation, d'interaction avec des particules fines et de biodégradation. En eau libre, les hydrocarbures commencent à s'étaler à la surface de l'eau dès qu'ils sont déversés. La vitesse à laquelle se produit l'étalement dépend de la viscosité des hydrocarbures, du volume déversé et des conditions du milieu (p. ex., température, vagues, courants).

Chacun de ces processus a des répercussions différentes sur les composants des hydrocarbures pétroliers. Par exemple, les composés aromatiques tendent à être plus hydrosolubles que les composés aliphatiques, alors que les composés aliphatiques tendent à être plus volatils. Par conséquent, lorsqu'un mélange pétrolier est rejeté dans l'environnement, il est probable que les contaminants principaux de l'eau soient des composés aromatiques et que les composés aliphatiques soient les contaminants principaux dans l'air (Potter et Simmons, 1998).

Dans les régions nordiques, les différences de comportement sont essentiellement associées à la présence de glaces et aux plus faibles températures de l'air et de l'eau qui interagissent notamment sur le point où chaque produit peut passer d'une phase solide, à liquide et à gazeuse. Les situations accidentelles peuvent être meilleures ou pires qu'à des températures plus tempérées selon la nature du produit déversé.

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. Spécifiquement au niveau du site du

projet, les courants de surface au droit du site ne vont pas vers l'amont et demeurent parallèles à la berge, en direction sud-sud-est et les courants sous-marins ont moins d'envergure que les courants de surface mais sont dans la même direction et aucun changement de sens d'écoulement n'est observé.

Des données ont été recueillies directement au site d'étude en 2014 et 2015 (CNRC 2016b), puis modélisées sous différentes conditions hydrologiques. Le modèle estime qu'en crue, les vitesses de courant de surface estimées au-devant du site 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.

Impact visuel

La présence d'un déversement majeur modifiera l'environnement visuel de cette portion du Saguenay 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 (bateaux de plaisance ou de croisières, kayaks, etc.).

Impact sur la qualité de l'eau et des sédiments

Lorsque des substances chimiques parviennent dans l'eau, elles peuvent se dissoudre, se déposer, flotter en surface ou se fixer aux particules de sédiments. L'envergure des impacts dans le cas d'un déversement dépendra, 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(x) contaminant(s) et de la profondeur de pénétration du contaminant dans les sédiments. Outre une modification de la qualité de l'eau de surface, la qualité des sédiments peut également être altérée.

Impact sur le poisson et son habitat

Considérant l'absence d'habitat préférentiel pour le poisson, un déversement marin de produits pétroliers avoir des incidences principalement sur la respiration et ultimement sur la reproduction et les processus métaboliques des poissons. 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. De plus, considérant le renouvellement constant en eau par le courant descendant de la rivière, les poissons sont considérés peu susceptibles d'être affectés.

Impact sur le plancton

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.

Impact sur les invertébrés benthiques et pélagiques

Tel que mentionné à la section 3.3.2, quatre principaux groupes d'invertébrés benthiques et pélagiques, présents dans la zone d'étude, sont jugés d'intérêt particulier, soit les coraux et les éponges d'eaux froides, ici désignées comme groupes d'espèces d'intérêt, ainsi que les crevettes et le crabe des neiges, quant à eux, considérés comme des espèces d'intérêt économique.

Les effets sur les invertébrés benthiques et pélagiques 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).

Impact sur les mammifères marins

Les conséquences pour le béluga d'un déversement d'hydrocarbures pétrolier sont liées à l'étendue de la nappe de carburant. L'épiderme des bélugas les protégerait efficacement contre la toxicité de ce type de produit. Les effets directs sur les mammifères marins seraient par contre dus aux vapeurs toxiques affectant les tissus sensibles (yeux, bouche, conduits respiratoires). 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 contamination d'organismes constituant des proies pour le béluga constitue un risque de bioaccumulation dans les tissus de ce dernier (MPO 2012).

Impact sur les oiseaux aquatiques

La zone d'étude n'est pas considérée comme étant une aire de nidification pour les oiseaux aquatiques. De plus, les inventaires réalisés dans le cadre de l'ÉIE ont montré que la fréquentation du site demeure relativement faible. L'impact sur les oiseaux aquatiques devrait donc être relativement faible.

Il est également important de souligner que les courants de surface au droit du site ne vont pas vers l'amont et demeurent parallèles à la berge, en direction sud-sud-est (Cap à l'Est) (NRC 2016). Ainsi, la rivière à Pelletier, et d'autres sites sensibles en amont du site du terminal, comme les aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) à proximité de Saint-Fulgence ou la héronnière identifiée dans le fond de la baie des Ha! Ha! ne peuvent être touchés par un déversement de pétrole qui surviendrait au site du terminal.

Impact sur la végétation riveraine et les herbiers

Les effets probables d'un déversement sur la végétation marine et les herbiers intertidaux seraient, 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). Deux herbiers situés à proximité du site sont susceptibles d'être touchés par un déversement majeur de produits pétroliers.

Tous ces constats permettent d'établir un niveau de gravité haut pour un déversement majeur de produit pétrolier.

6.1.6 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un déversement de produit pétroliers (diesel et mazout lourd) en milieu marin est présenté dans le tableau 6-3. Il est basé sur les risques à l'environnement.

Tableau 6-3 Niveau de risque pour un déversement de produit pétrolier en milieu marin

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Basse	**Haut**	**Moyen**

Tel que mentionné à la section 6.1.4, la probabilité d'occurrence varie de très basse à basse, selon la cause du déversement pétrolier. Le niveau de gravité est, quant à lui, jugé haut du fait qu'un naufrage au quai pourrait engendrer un déversement majeur de produits pétroliers non contrôlé et aurait des impacts sur la qualité de l'eau du Saguenay, les herbiers, le plancton, les invertébrés benthiques et pélagiques, ainsi que les mammifères marins.

La nature et les quantités de produits pétroliers en cause moduleraient les effets, mais les mesures de prévention prévues et l'application d'un plan de mesures d'urgence permettent de considérer un niveau de risque moyen.

6.1.7 MESURES D'URGENCE

Afin d'intervenir en cas de déversement mineur, des trousses d'intervention en cas de déversement (absorbants) seront présents sur le quai. Ils seront inspectés périodiquement pour en assurer leur bon état en tout temps.

En cas de déversement majeur de produits pétroliers dans le Saguenay, le responsable du site contactera le Directeur maintenance, environnement et sécurité de Port de Saguenay. Ce dernier avisera alors rapidement les instances gouvernementales.

La responsabilité de Port de Saguenay est d'aviser le Réseau d'avertissement et d'alerte de la Garde côtière canadienne (qui relève de MPO). Par la suite, cet organisme prend la charge du dossier et coordonne tous les intervenants à savoir :

- le navire (si présence d'un navire);
- Environnement et changement climatique Canada (ECCC);
- la Société d'intervention maritime de l'Est du Canada (SIMEC);
- la Garde côtière canadienne (GCC).

Pour être couvert en vertu de la Loi, un navire doit s'inscrire au bureau régional du secteur géographique d'intervention dans lequel il naviguera.

La GCC constitue l'organisme fédéral responsable de tous les déversements d'hydrocarbures causés par les navires et de tous les incidents de pollution survenant dans des eaux qui relèvent de la compétence canadienne. Quand le pollueur est identifié et consent à intervenir, la GCC l'informe de ses responsabilités et, une fois convaincue de ses intentions et de ses capacités, joue le rôle d'agent de surveillance fédéral. Cependant, lorsque le pollueur est inconnu ou qu'il ne veut ni ne peut réagir, la GCC prend en charge la gestion de l'incident en tant que commandant sur place. La GCC dispose d'un plan d'urgence pour les déversements en mer[1], ainsi qu'un programme d'intervention environnementale[2] pour surveiller ou gérer les efforts de nettoyage des déversements d'hydrocarbures pour tout incident de pollution causé par un navire ou d'origine inconnue survenant dans des eaux qui relèvent de la compétence canadienne.

[1] GCC, plan d'urgence pour les déversements en mer - Chapitre national : http://www.ccg-gcc.gc.ca/GCC/IE/Plan-urgence-pour-les-deversements-en-mer

[2] Programme d'intervention environnemental de la GCC : http://www.ccg-gcc.gc.ca/GCC/IE/accueil#ie

D'autre part, en cas de déversement maritime de produits pétroliers, la compagnie SIMEC (accréditée auprès de la Direction de la sécurité marine de Transports Canada en tant qu'organisme d'intervention en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada) sera appelée. Ils se tiennent prêt à intervenir partout le long des cours d'eau navigables. Ils ont acquis une connaissance opérationnelle des secteurs possibles d'intervention, identifié les « ressources sensibles » pouvant être affectées par un déversement et développé des stratégies d'intervention génériques. De plus, ils ont signé des partenariats avec des entrepreneurs et fournisseurs afin de mobiliser rapidement de la main d'œuvre et des équipements d'intervention. Si requis, lors de déversement, le suivi du déplacement de la nappe pourra se faire par hélicoptère. De plus, ils détiennent notamment toute la cartographie détaillée des rives du Saguenay.

Finalement, l'équipe de l'Institut Maurice Lamontagne possède les données sur les courants dans le Saguenay et est en mesure d'effectuer des modélisations de déplacement et du devenir de l'huile en cas de déversement.

6.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS DANGEREUX AUTRES QUE PÉTROLIERS

6.2.1 CAUSES POTENTIELLES

Une collision entre un navire au quai et un autre navire circulant sur le Saguenay pourrait occasionner un déversement de produits dangereux autres que pétroliers. Les conditions météorologiques pourraient être la cause d'une telle collision.

6.2.2 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉVERSÉS

Parmi les marchandises transportées par navire, sur le Saguenay, plusieurs d'entre elles sont inertes et n'induiraient donc aucun effet négatif significatif sur le milieu naturel, sa faune et ses habitats, s'il devait se produire un déversement.

Par contre, certains produits transportés régulièrement sur le Saguenay pourraient avoir des effets négatifs significatifs, en cas de déversement marin. Tel que mentionné à la réponse à la question ACEE 160, ces produits sont essentiellement le brai liquide, le charbon, le fluorure de calcium et la soude caustique.

Le coke de charbon est une substance stable, légèrement inflammable et qui ne réagit pas avec l'eau. Le brai liquide (pitch coke) est une pâte de coke noire à brune qui est peu soluble dans l'eau froide (< 20°C). Ces deux composés coulent au fond de l'eau où ils peuvent se mélanger aux sédiments.

Pour ce qui est du fluorure de calcium, il importe de mentionner que, bien que les fluorures soient généralement reconnus pour leur grande toxicité, ce composé chimique est, quant à lui, ininflammable, non combustible, stable, non-réactif et quasi insoluble dans l'eau, et également non toxique. Toutefois, en cas d'incendie, il peut se décomposer et former du fluorure d'hydrogène, un liquide très toxique et soluble dans l'eau (Sigma-Aldrich 2012 *In* WSP 2014).

De son côté, la soude caustique, aussi appelée « hydroxyde de sodium » (NaOH), est transportée en phase liquide dans les navires. Les quantités peuvent sembler faibles comparativement aux autres produits chimiques transportés (69 Kt par an sur le fleuve vs 1 à 15 Mt pour plusieurs autres produits). Toutefois, il s'agit d'une base inorganique puissante (pH : 14), très corrosive, qui réagit avec de nombreuses substances, dont les matières organiques, et qui dégage une importante chaleur lorsqu'elle pénètre dans l'eau (Sigma-Aldrich 2013 *In* WSP 2014). Il est ininflammable.

6.2.3 MESURES DE PRÉVENTION ET DE CONTRÔLE

- Les navires transitant sur le Saguenay sont double coque.
- Présence obligatoire de pilote(s) à bord de tous les navires de la marine marchande.

6.2.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

Une telle collision pourrait survenir mais dans une situation exceptionnelle. Des collisions (entre un navire en mouvement et un objet immobile pouvant être un quai ou un autre navire) ont eu lieu dans les années antérieures mais qu'aucune n'a engendré un déversement de matières dangereuses. Par conséquent la probabilité d'occurrence d'un déversement de matières dangereuses dans le Saguenay est jugée très basse.

6.2.5 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

En ce qui concerne le coke de charbon et le brai de houille, comme ils peuvent contenir des métaux lourds, une libération de contaminants dans l'eau pourrait avoir lieu.

La soude caustique est cependant, des produits transités sur le Saguenay, celui qui aura le plus d'impact en cas de déversement en milieu marin. Au moment d'un déversement, et tant que l'étendue et le volume d'eau requis pour le diluer ne sera pas atteint ou encore qu'un acide ne sera pas introduit pour le neutraliser, le risque pour la vie aquatique demeurera élevé, et pourra se traduire par des mortalités ou des dommages importants pour les organismes animaux et végétaux présents directement au droit de l'événement.

Il est à noter que la profondeur du Saguenay, au niveau du quai est de 20m, à marée basse. Cette profondeur augmente rapidement pour atteindre plus de 100m à environ 175 m de la berge, permettant une grande dilution.

Considérant ces éléments, le niveau de gravité est jugé haut.

6.2.6 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un déversement de produits dangereux autres que pétroliers en milieu marin est présenté dans le tableau 6-4. Il est basé sur les risques à l'environnement.

Tableau 6-4 Niveau de risque pour un déversement de produit pétrolier en milieu marin

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Très basse	**Haut**	**Moyen**

Tel que mentionné à la section 6.2.4, la probabilité d'occurrence d'un déversement de produit dangereux dans le Saguenay dû à la collision d'un navire en transportant avec un le quai ou un navire au quai ne surviendrait qu'en cas de situation exceptionnelle. La nature et les quantités de produits dangereux en cause moduleraient les effets. Cependant, des impacts sur la qualité de l'eau du Saguenay, les herbiers, le plancton, les invertébrés benthiques et pélagiques, ainsi que les mammifères marins au droit du site (si présents) sont attendus.

6.2.7 MESURES D'URGENCE

Les mêmes mesures d'urgence qu'en cas de déversement de produits pétroliers en milieu marin seront mises en place.

6.3 DÉVERSEMENT D'APATITE EN MILIEU MARIN

6.3.1 CAUSES POTENTIELLES

Le naufrage d'un navire chargé d'apatite pourrait engendrer un déversement majeur d'apatite dans le milieu marin. Un mauvais équilibrage de la cargaison par rapport au centre de gravité du navire pourrait ultimement mené au chavirement du navire et à son naufrage.

Un mauvais fonctionnement du convoyeur d'amené pourrait également engendrer un déversement d'apatite. Le déversement surviendrait alors entre le navire et le quai.

6.3.2 CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT

L'apatite est une roche phosphatée aussi appelée fluorapatite, de formule $Ca_5F(PO_4)_3$. Il s'agit d'un solide de couleur blanc-gris, sans odeur. Sa solubilité dans l'eau est négligeable. Son pH est neutre, qui est ininflammable et non explosif.

6.3.3 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

- → La répartition équilibrée de l'apatite ainsi que son arrimage dans le navire feront l'objet de vérifications par un responsable du navire lors du chargement ainsi qu'avant le départ du navire à quai.
- → Le confinement de l'apatite dans un convoyeur puis un chargeur à bec de chargement télescopique lors du chargement permet d'éviter le déversement d'apatite dans l'eau, lors du chargement.
- → Un opérateur sera présent dans le chargeur du navire en tout temps lors d'un chargement. Un bouton d'arrêt d'urgence permettra l'arrêt immédiat du convoyeur en cas de problème.

6.3.4 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

La probabilité d'occurrence pour un déversement maritime d'apatite est jugée basse.

6.3.5 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

L'apatite sera transporté jusqu'au navire par des convoyeurs fermés; 2 700 tonnes d'apatite par heure seront transportés. Cependant, en cas de bris au niveau du convoyeur, l'arrêt devrait se faire rapidement, soit automatiquement (chute de la pression d'air), soit manuellement par le responsable du chargement au navire (arrêt d'urgence). La quantité déversée devrait donc relativement faible.

Dans le cas d'un accident survenant à partir d'un navire, de l'apatite pourrait être en contact avec l'eau et se disperser avec le courant dans les profondeurs du Saguenay. La quantité déversée peut être très variable. Il est peu probable que le chargement complet d'un bateau soit 50 000 tonnes d'apatite se retrouve dans le Saguenay mais plus vraisemblablement la quantité contenue dans une cale, soit 10 000 tonnes ou moins.

L'apatite va majoritairement se déposer et s'accumuler au fond de l'eau, à proximité du point de rejet, principalement dans des secteurs à l'abri du courant. La faune benthique présente près du quai est cependant peu dense.

Tel que mentionné dans la réponse à la question 52, les conséquences d'un déversement maritime accidentel d'apatite sont faibles puisque l'apatite n'a subi aucune transformation chimique (composé à base de phosphate de calcium inerte).

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 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 du Saguenay, son pouvoir de dilution ainsi que la profondeur élevée, un déversement accidentel d'apatite aurait, a priori, un effet négligeable sur la faune benthique. L'effet ne pourrait vraisemblablement qu'être ressenti directement au site de déposition des particules, soit à proximité du quai. Une perte d'habitat locale pourrait s'en suivre.

On peut donc considérer que le niveau de gravité d'un déversement d'apatite en milieu marin est bas. Une partie des organismes présents dans le Saguenay pourrait subir un impact négatif mais aucune mortalité n'est attendue, à l'exception des organismes benthiques présents à proximité du quai.

6.3.6 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un déversement d'apatite en milieu marin est présenté dans le tableau 6-4. Il est basé sur les risques à l'environnement.

Tableau 6-5 Niveau de risque pour un déversement d'apatite en milieu marin

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Basse	**Bas**	**Bas**

Le niveau de risque pour un déversement d'apatite en milieu marin est jugé bas, de par sa probabilité d'occurrence basse (section 6.2.5) et son niveau de gravité bas (6.2.6).

6.3.7 MESURES D'URGENCE

En cas de déversement d'apatite dans le Saguenay, le responsable du site avisera rapidement le Directeur maintenance, environnement et sécurité de Port de Saguenay. Une évaluation sera alors faite afin de définir les actions à prendre, en fonction de la quantité déversée.

7 RISQUES D'ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES EN MILIEU TERRESTRE

L'identification des dangers externes et liés aux activités de l'usine, ainsi que l'historique des accidents a mené au développement des pires scénarios d'accidents en milieu terrestre potentiels suivants :

- déversement de produits pétroliers;
- déversement de produits dangereux autres que des produits pétroliers;
- déversement d'apatite (phase d'exploitation);
- incendie;
- explosion;
- émanation de gaz toxique.

7.1 DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS

7.1.1 CAUSES POTENTIELLES

Tel que mentionné à la section 13.3.1.1 de l'ÉIE, pendant la phase de construction, les facteurs susceptibles de causer un déversement terrestre de produits pétroliers sont :

- un débordement lors du remplissage d'un réservoir mobile de diesel ou autres contenants;
- la fuite au niveau d'une valve ou d'un raccordement;
- un accident lors du transport (collision entre deux véhicules ou avec une infrastructure);
- le bris de machinerie, transformateur, génératrice;
- un équipement qui heurte un réservoir.

En phase d'exploitation, un accident routier pourrait également survenir dû à la circulation de camion de transport de l'apatite sur le site.

La corrosion des équipements, des bris ou des erreurs humaines pourraient engendrer le déversement de produits pétroliers sur le sol.

7.1.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

En phase de construction :

- Avant d'entreprendre les travaux, les équipements motorisés liés au chantier seront inspectés afin de garantir leur bon fonctionnement général ainsi que l'absence de pièces endommagées pouvant générer des fuites de produits pétroliers. Ces équipements seront ensuite régulièrement inspectés et entretenus.
- L'approvisionnement en carburant de la machinerie s'effectuera par transport terrestre. Tous les fournisseurs devront se conformer à la Loi sur le transport des marchandises dangereuses ainsi qu'au Règlement sur les matières dangereuses. Ils devront élaborer des procédures de sécurité et d'urgence.
- Si des réservoirs mobiles doivent être utilisés, ils seront installés sur une cuvette de rétention;

- 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.
- Une formation sera donnée aux travailleurs préalablement à la manipulation d'équipement utilisant des produits pétroliers.
- 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.
- La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- 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 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 et dans les véhicules de transport. 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.

En phase d'exploitation :

- Un plan de circulation strict entre les installations d'Arianne Phosphate et le terminal sera établi.
- La circulation des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
- Les voies de circulation seront inspectées et entretenues.

7.1.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

La probabilité d'occurrence d'un déversement de produits pétroliers terrestre est jugé moyenne. Un tel déversement peut effectivement se produire étant donné la présence de produits pétroliers sur le site.

7.1.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Tel que mentionné à la section 13.3.1.1 de l'EIE, un déversement accidentel de produit pétrolier pourrait entraîner la contamination des sols en hydrocarbures (HAM, HAP, HP C_{10}-C_{50}) à l'endroit du déversement. L'impact d'un éventuel déversement sera fonction, entre autres, du volume de contaminants déversés, de l'unicité (déversement) ou de la répétition du problème (fuite).

Le pire scénario serait un accident impliquant un camion-citerne venu ravitailler la machinerie ou les réservoirs mobiles. En fonction des conditions du déversement, une portion du produit pétrolier déversé pourrait migrer par ruissellement et atteindre un cours d'eau intermittent (T1 ou T2) ou le Saguenay et ses rives et affecter la flore et la faune aquatique présente dans le secteur. Par infiltration, une portion du produit pourrait également atteindre l'eau souterraine. Par conséquent, dépendamment du lieu du déversement, ce dernier pourrait ne pas être contenu et s'étendre à l'extérieur de la propriété.

Un déversement de produits pétroliers pourrait également survenir lors du transport. Un camion-citerne pourrait avoir un accident sur la route en provenance ou à destination du site. Les conséquences seraient alors les mêmes que précédemment. Cependant, l'incident pouvant survenir n'importe où sur le trajet entre

le point d'origine et le site, l'impact environnemental dépendra alors du lieu de l'accident : proximité d'un cours d'eau, d'un milieu sensible, etc.

Le niveau de gravité d'un déversement de produits pétroliers terrestre est jugé moyen.

7.1.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un déversement de produit pétroliers (diesel) en milieu terrestre est présenté dans le tableau 7-1. Il est basé sur les risques à l'environnement.

Tableau 7-1 Niveau de risque pour un déversement pétrolier en milieu terrestre

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Moyenne	**Moyen**	**Moyen**

Le niveau de risque pour les déversements terrestres de produits pétroliers sur le site est jugé moyen en raison des faibles quantités utilisées et entreposés ainsi que de la mise en œuvre des mesures préventives et de contrôle prévues.

7.1.6 MESURES D'URGENCE

Des trousses de déversement seront disponibles sur chaque aire de travail lors du chantier de construction et dans les camions-citernes de transport et de ravitaillement du carburant. Elles contiendront notamment des boudins absorbants, des absorbants en feuille et granulaires et des toiles de polythène. Le cas échéant, les sols souillés seront rapidement récupérés et déposés dans des contenants hermétiques identifiés.

La procédure d'intervention communiquée sera la suivante :

- Gérer et contrôler la fuite ou le déversement;
- Identifier la nature du produit déversé;
- Confiner le produit déversé (endiguer ou absorber le déversement) avant qu'il n'atteigne un cours d'eau;
- Aviser le Directeur maintenance, environnement et sécurité qui communiquera avec les organismes publics et fournira des ressources humaines et matérielles, si nécessaire;
- Établir un périmètre de sécurité;
- Récupérer et éliminer les contaminants;
- Restaurer le lieu contaminé;
- Produire un rapport d'incident.

7.2 DÉVERSEMENT DE PRODUITS DANGEREUX AUTRES QUE DES PRODUITS PÉTROLIERS

Les produits dangereux susceptibles d'être utilisés lors de la phase de construction sont principalement les peintures, solvants, des produits nettoyants ainsi que les huiles et graisses.

En phase d'exploitation et entretien, les mêmes produits sont utilisés mais dans des proportions moindres ainsi que des produits pour le traitement des eaux.

7.2.1 CAUSES POTENTIELLES

Un déversement accidentel peut survenir à la suite de leur usage, de leur manutention, de leur entreposage ou de leur transport.

Un bris mécanique ainsi qu'une erreur humaine peuvent être à l'origine d'un déversement de produit dangereux. C'est cependant lors de leur manipulation que les accidents sont le plus susceptible de survenir.

7.2.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Manipulation

- Les produits solides (traitement des eaux) seront manipulés et entreposés sur une dalle de béton.
- Les travailleurs sur le chantier de construction ainsi que ceux devant manipulés les produits relatifs au traitement des eaux devront avoir suivi une formation sur le Système d'Information sur les Matières Dangereuses Utilisées au Travail (SIMDUT).
- Les fiches signalétiques des produits utilisés, lors de la phase de construction ainsi que lors de la phase d'exploitation seront disponibles sur le site.
- Le port des équipements de protection individuelle (lunette de sécurité, gants, vêtement de protection,…) sera requis lors de la manipulation des produits.
- Des trousses d'urgence de récupération des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le site. 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.

Entreposage

- 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 aires d'entreposage seront conformes au Règlement sur les matières dangereuses. Elles seront inspectées périodiquement.
- Les matières dangereuses résiduelles seront 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. 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.

Transport

- Le transport des matières dangereuses sera réalisé conformément à la Loi sur le transport des marchandises dangereuses. Des contenants étanches seront utilisés pour limiter les risques de déversement en cas d'accident du transporteur;
- La circulation des camions apportant des matières dangereuses sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail;
- Des trousses d'urgence de récupération des matières dangereuses seront présentes dans les véhicules de transport.
- La vitesse de circulation des camions sur le site sera limitée à 50 km/h.

7.2.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

Le déversement de matières dangereuses pourrait se produire malgré les mesures de prévention et de contrôle en place. La probabilité est jugée basse.

7.2.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les conséquences environnementales d'un déversement sur le site du type de produit dangereux utilisé dans le cadre de ce projet dépendront de la nature de la substance ainsi que de ses propriétés physiques et chimiques, de la quantité déversée et de la nature du milieu récepteur.

Cependant, les quantités utilisées sont faibles et leur utilisation restreinte. Par conséquent, un impact local est attendu. Il est à noter que le déversement d'un produit solide sur le sol aura peu d'impact dans la mesure où la propagation et l'infiltration dans le sol sera limité. Le produit pourra facilement être récupéré. Étant donné que l'utilisation et l'entreposage de matières dangereuses se feront majoritairement à l'intérieur, un déversement est peu susceptible de s'étendre à l'extérieur de la propriété. Par conséquent, le niveau de gravité d'un déversement terrestre de matières dangereuses autres que des produits pétroliers est jugé bas.

Un déversement de matières dangereuses pourrait également survenir lors du transport. Les conséquences seraient les mêmes. Cependant, l'incident pouvant survenir n'importe où sur le trajet entre le point d'origine et le site, l'impact environnemental dépendra alors du lieu de l'accident : proximité d'un cours d'eau, d'un milieu sensible, etc.

7.2.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un déversement terrestre de produit dangereux autre que pétrolier, sur le site est présenté dans le tableau 7-2. Il est basé sur les risques à l'environnement.

Tableau 7-2 Niveau de risque pour un déversement de produit autre que pétrolier en milieu terrestre

PROBABILITÉ D'OCCURRENC	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Basse	**Bas**	**Bas**

Le niveau de risque pour les déversements terrestres de matières dangereuses sur le site est jugé bas en raison des faibles quantités utilisées ainsi que de la mise en œuvre des mesures préventives et de contrôle prévues.

7.2.6 MESURES D'URGENCE

Les mesures d'urgence prévues lors d'un déversement de produits pétroliers seront également applicables dans le cas d'un déversement de produits dangereux.

7.3 DÉVERSEMENT TERRESTRE D'APATITE

Un volume maximal d'environ 200 000 m^3 de concentré d'apatite est susceptible d'être entreposé sur le site. Il correspond au volume total du dôme et du silo.

7.3.1 CAUSES POTENTIELLES

Un déversement d'apatite pourrait survenir lors du transport routier, du déchargement (camion vers aire d'entreposage), de l'entreposage ou du transport par convoyeur du concentré d'apatite. C'est toutefois lors du transport et de la manipulation que les accidents sont les plus susceptibles de survenir. Un bris d'équipement ou une erreur humaine peuvent être à l'origine d'un déversement ou d'une fuite.

7.3.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Manipulation et entreposage

- La fiche signalétique du concentré d'apatite sera disponible et facilement accessible pour tous les travailleurs;
- Des affiches présentant l'information sur les dangers et les procédures d'intervention en cas de déversement seront apposées aux endroits stratégiques (lieux d'entreposage et de manipulation);
- Le concentré d'apatite sera transporté dans des convoyeurs fermés et ne sera donc pas à l'air libre;
- Une surveillance par caméras, sur tout le parcours du convoyeur, sera réalisée.
- Le concentré d'apatite sera entreposé et manipulé sur des dalles de béton;
- Un opérateur sera présent dans le chargeur du navire en tout temps lors de l'utilisation du convoyeur d'amené. Un bouton d'arrêt d'urgence permettra l'arrêt immédiat du convoyeur en cas de problème.

Transport

- La circulation des camions apportant l'apatite sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail;
- La vitesse de circulation des camions sur le site sera limitée à 50 km/h.

7.3.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

Malgré les mesures de prévention et de contrôle, un déversement d'apatite sur le sol pourrait survenir. Sa probabilité d'occurrence est cependant jugée basse.

7.3.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

L'apatite est un composé solide à base de phosphate de calcium et est donc relativement inerte. Il peut même être considéré comme un produit assimilable par les végétaux et les organismes photosynthétiques (formation d'autres composés phosphatés assimilables si libéré dans le milieu naturel).

Un déversement d'apatite sur le sol aura peu d'impact sur l'environnement. En effet, son infiltration dans le sol sera limitée et il sera facilement récupérable à l'aide de machinerie en cas de déversement d'une grande quantité.

Son niveau de gravité est jugé très bas du fait qu'il s'agirait d'un déversement non susceptible de sortir du site, qui aurait un impact non mesurable.

7.3.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un déversement d'apatite en milieu terrestre est présenté dans le tableau 7-3. Il est basé sur les risques pour les personnes et à l'environnement.

Tableau 7-3 Niveau de risque pour un déversement de concentré d'apatite en milieu terrestre

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Basse	**Très bas**	**Bas**

Le niveau de risque relatif à un déversement d'apatite sur le site est jugé bas étant donné son très faible niveau de gravité et sa faible probabilité d'occurrence.

7.3.6 MESURES D'URGENCE

En cas de déversement d'apatite sur le sol, le responsable du site ferait venir la machinerie afin de déplacer l'apatite vers les lieux d'entreposage sur dalle de béton.

7.4 INCENDIE

7.4.1 CAUSES POTENTIELLES

Le risque d'incendie peut être lié à la manutention déficiente de produits pétroliers causant un déversement ou aux opérations impliquant des produits inflammables comme certains gaz comprimés (acétylène, propane, etc.). Le risque d'incendie survient lorsque la concentration des vapeurs inflammables atteint un niveau entre la limite inférieure et supérieure d'inflammabilité dans l'air ambiant, en présence d'une source d'ignition.

L'utilisation d'équipements ou de systèmes de chauffage d'appoint défectueux peut aussi être à l'origine d'un incendie. Il peut également être déclenché par une défectuosité électrique ou une négligence lors d'un travail à chaud (ex : soudure).

Finalement, un incendie peut se produite en raison d'un feu de forêt qui se propage au site.

7.4.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

→ Les travailleurs ayant à manipuler ou à utiliser des produits inflammables seront formés sur les risques liés aux produits ainsi qu'aux conséquences qu'engendrerait un mauvais usage;

- Des panneaux indicateurs seront placés aux endroits où seront entreposés les produits inflammables afin d'informer les utilisateurs des précautions à prendre lors de l'utilisation de ces produits;
- Des procédures de travail à chaud (coupage, soudure) ainsi que des inspections des travaux seront mis en place;
- Des systèmes de protection contre les incendies dans les bâtiments de chantier ainsi que dans les bâtiments permanents seront installés (extincteurs, systèmes de gicleurs automatiques, etc.), en conformité avec les normes et codes applicables;
- Le travail impliquant l'utilisation d'une flamme ou requérant de la soudure sera réalisé par des personnes dont les compétences sont reconnues dans le domaine. Une autorisation devra être obtenue avant les travaux;
- Une sensibilisation des employés sera réalisée sur l'importance des précautions à prendre face aux dangers des feux de forêt;
- Les aires de travail et les voies de circulation seront déboisés;
- Une base d'opération de la SOPFEU est située à Roberval. Ils interviennent en prévention, détection et extinction des feux de forêt. Leur survol en avion vise 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. La SOPFEU publie quotidiennement les dangers d'incendie, sous forme de carte. Le niveau de risque de feu de forêt établi par la SOPFEU sera consulté périodiquement.
- Des pompiers volontaires sont présents à Ste-Rose-du-Nord et Saint-Fulgence. Au besoin, le service d'incendie de ville de Saguenay est également susceptible d'intervenir.

7.4.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

Bien que peu fréquents, des feux de forêts ont été répertoriés dans le secteur dans les années antérieures. Par conséquent, un feu de forêt atteignant le site pourrait se produire durant la phase de construction ou d'exploitation. Un incendie dû à une défectuosité électrique pourrait également survenir. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugé basse.

7.4.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les conséquences d'un incendie concernent principalement la sécurité et la santé des travailleurs, des utilisateurs du site (par exemple brûlures, inhalations de fumée, etc.) ainsi que les dommages aux bâtiments.

Les incendies majeurs peuvent également entraîner l'émission de fumées à l'extérieur du site, ce qui peut altérer la qualité de l'air pour les populations avoisinantes. Les conditions météorologiques (vents, précipitations, etc.) vont influencer l'intensité de ces effets. Cependant, la présence des systèmes de protection contre les incendies minimisent le risque d'incendie majeur au niveau des bâtiments.

Dans le cas où un incendie atteindrait une aire d'entreposage d'apatite, la fiche signalétique mentionne qu'il pourrait y avoir formation de fumées d'oxydes métalliques, d'oxydes phosphorés et de fluorure d'hydrogène. Les effets suivants pourraient être observés : irritations oculaires et respiratoires par inhalation et brûlures par contact cutané. Un appareil de respiration indépendant sera nécessaire pour les intervenants en combat d'incendie.

Dépendamment de l'intensité de l'incendie les conséquences pourraient aller jusqu'à la perte de vie humaine sur le site et des dommages majeurs à la propriété rendant les bâtiments et équipements non

utilisables. Étant donné l'emplacement du site, des impacts sur la population environnante est peu probable. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé haut.

7.4.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à un incendie est présenté dans le tableau 7-4. Il est basé sur les risques pour les personnes, les biens ainsi qu'à l'environnement.

Tableau 7-4 Niveau de risque dans le cas d'un incendie

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Basse	**Haut**	**Moyen**

Le niveau de risque d'un incendie est jugé moyen. Bien que peu probable, un incendie majeur pourrait avoir des conséquences importantes sur les personnes et les biens.

7.4.6 MESURES D'URGENCE

En cas d'incendie, la personne témoin devra se référer à la procédure d'intervention en cas d'incendie du PMU qui sera élaboré pour la phase de construction. Cette procédure contiendra notamment les étapes suivantes :

- Déterminer le type et l'ampleur de l'incendie ainsi que les risques d'aggravation;
- Tenter d'éteindre le feu à l'aide d'un extincteur, dans la mesure du possible et sans mettre sa sécurité en danger;
- Contacter le responsable du site ainsi que les personnes sur les lieux;
- Aviser le directeur maintenance, environnement et sécurité de Port de Saguenay;
- Si un navire est à quai, informer le capitaine du navire et le tenir informer de l'évolution de la situation;
- Évacuer les lieux en s'éloignant du foyer d'incendie dans le sens contraire du vent;
- Rassembler les personnes présentes dans un lieu sécuritaire et procéder à un recensement;
- Contacter le service de protection contre les incendies de la municipalité de Sainte-Rose-du-Nord;
- Demeurer disponible pour transmettre toute information utile aux intervenants en protection contre les incendies;
- Si l'incendie risque d'atteindre le quai, le navire devra quitter les lieux et se diriger vers un autre port du Saguenay;
- Au besoin, les intervenants municipaux feront appel à l'assistance mutuelle en cas d'incendie. La SOPFEU sera également susceptible d'intervenir.

7.5 EXPLOSION

7.5.1 CAUSES POTENTIELLES

Une explosion peut survenir lors de l'exposition de bonbonnes de gaz à une haute température ou lors de l'augmentation de la pression à l'intérieur de bonbonnes de gaz due à un mauvais fonctionnement des soupapes de sécurité.

Cependant, des explosifs seront utilisés lors de la phase de construction. Actuellement, il est prévu de réaliser 125 sautages (1 sautage par jour, 5 jours par semaine, pendant 25 semaines). Les explosifs utilisés seront de type classe I, explosifs à émulsion encartouchés.

Une explosion non voulue pourrait survenir suite à un accident impliquant un véhicule de transport. De plus, un incendie dans un dépôt, une manipulation fautive des explosifs ou l'impact de débris sur l'entreposage d'explosifs pourraient conduire à une explosion avec projection de débris.

7.5.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Utilisation

- Afin de prévenir tout négligence ou erreur, la manipulation et l'utilisation des explosifs seront confiées à un fournisseur agrée spécialisé dans ce domaine;
- Les travailleurs manipulant les explosifs devront détenir un certificat d'explosifs émis par la Sûreté du Québec;
- Pour éviter tout risque d'explosion subite, le personnel devra éviter les chocs, les frictions et tout ce qui pourrait provoquer une étincelle.
- Toute source de chaleur et de flamme nue ainsi que les autres matières pyrotechniques ou inflammables seront éloignées avant de commencer la récupération des produits dispersés car un explosif peut exploser lorsqu'il se trouve dans un foyer d'incendie;
- Des panneaux d'affichage destinés aux employés et entrepreneurs seront installés aux lieux d'utilisation d'explosifs, indiquant les précautions à prendre, les conditions d'utilisation et toutes autres informations pertinentes sur le produit.
- Des panneaux indiquant l'interdiction de fumer seront affichés dans tous les lieux de manipulation des explosifs.

Entreposage

La gestion des installations pour l'entreposage et la préparation des explosifs sera aussi sous la responsabilité de l'entrepreneur spécialisé. Il devra s'assurer que :

- les modalités d'entreposage (lieu, distance, dimension, etc.) respecteront les dispositions provinciales et fédérales applicables, dont le Règlement sur les matières dangereuses, les principes de quantité-distance de la Division de la règlementation des explosifs (DRE) ainsi que la Directive sur les installations d'explosifs en vrac (Ressources naturelles canada, 2014);
- l'entreposage des explosifs se fasse dans un entrepôt, Ce dernier sera sécurisé pour éviter l'intrusion de personnel non autorisé et conforme aux lois provinciale et fédérale sur les explosifs (L.R.Q., ch. E-22 et L.R.C., ch. E-17) concernant les normes de construction, les distances sécuritaires avec les bâtiments de chantier, les mesures de protection, les endroits bien aérés et à l'abri de l'humidité;
- les produits utilisés soient clairement identifiés;
- les émulsions et les détonateurs soient entreposés séparément;
- les produits entreposés ensemble soient compatibles.

Transport

Le transport des explosifs sera effectué par un fournisseur spécialisé, selon les spécifications découlant du Règlement sur les matières dangereuses. Les véhicules servant au transport des agents explosifs seront balisés et les personnes qui transporteront les explosifs auront les formations et les compétences requises.

Surveillance

Les conditions météorologiques (p.ex. pluie, vents) peuvent influencer l'efficacité d'une explosion. S'il y a présence d'eau dans les trous de sautage, la détonation ne sera pas aussi efficace que par temps sec. Une partie des explosifs, sont le nitrate d'ammonium, pourrait également se transformer en vapeurs d'oxyde d'azote, un gaz toxique. La cédule de sautage sera donc établie en tenant compte des conditions météorologiques afin de réduire les risques de sautage défectueux et protéger les travailleurs.

7.5.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

Une explosion pourrait survenir mais en cas de situation exceptionnelle. La probabilité d'occurrence est donc jugée très basse.

7.5.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les conséquences d'une explosion accidentelle sont la propagation d'une onde de surpression dans l'air et la projection de fragments. Les distances d'impact associées sont difficiles à évaluer car elles dépendent de la topographie, des obstacles, des bâtiments ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée. En effet, l'impact peut varier en fonction des lieux affectés et de l'ampleur de l'explosion.

Une explosion pourrait avoir cependant des conséquences majeures telles que des pertes humaines et des dommages majeurs sur les équipements et infrastructures du site. L'explosion pourrait également avoir pour conséquence la projection de roches dans le Saguenay. Le niveau de gravité est, par conséquent, jugé très haut.

Autour des installations où les explosions accidentelles pourraient se produire sur le site, l'absence de milieu sensible et l'éloignement des habitations limitent les conséquences possibles.

7.5.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à une explosion est présenté dans le tableau 7-5. Il est basé sur les risques pour les personnes et les biens.

Tableau 7-5 Niveau de risque pour une explosion

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Très basse	**Très haut**	**Moyen**

Une explosion se produirait qu'en cas de situation exceptionnelle. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée très basse. Un tel incident pourrait cependant engendrer plusieurs pertes humaines ainsi qu'une importante interruption des opérations. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé très haut.

7.5.6 MESURES D'URGENCE

Les mesures d'urgence en cas d'explosion due à l'utilisation d'explosifs seront prévues dans le plan des mesures d'urgence de l'entrepreneur spécialisé ainsi que dans celui de Port de Saguenay.

En cas d'explosion, les mesures d'urgence prévues pour les incendies seront également applicables. Les services d'urgence tels que pompiers municipaux, ambulanciers, service de police de Saguenay, etc. seront rapidement avisés.

7.6 ÉMANATIONS D'OXYDE D'AZOTE

7.6.1 CAUSES POTENTIELLES

L'utilisation de nitrate d'ammonium dans les explosifs s'accompagne d'une émission de gaz, soit du dioxyde de carbone (CO_2), de l'azote (N_2), de l'hydrogène (H_2), des oxydes d'azote (NO_x), du dioxyde de soufre (SO_2) et du monoxyde de carbone (CO).

Aux conditions normales d'opération mises en pratique lors des sautages, aucun de ces gaz ne représente de risque pour la santé des travailleurs ou de la population. Cependant, les vapeurs d'oxyde d'azote provenant du nitrate d'ammonium qui brûle sont extrêmement toxiques. Ce type d'émanation peut résulter d'un sautage manqué. Leur couleur varie de brun pâle à faible concentration au brun orangé foncé à forte concentration et à haute température.

7.6.2 MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

- → Une surveillance particulière sera faite lors des tous les sautages afin de s'assurer qu'aucun gaz ne sera émis et propagé vers le milieu environnant. Les sautages seront effectués durant le jour afin de détecter la présence de fumée brun-orange indiquant la présence d'oxydes d'azote.
- → La cédule de sautage sera donc établie en tenant compte des conditions météorologiques afin de réduire les risques de sautage défectueux et protéger la population et les travailleurs.

Il est à noter que les explosifs utilisés sont de classe I et émettent donc pas ou peu de vapeurs de NO_x.

7.6.3 PROBABILITÉ D'OCCURRENCE

L'émission de NO_x ne se produirait qu'en cas de sautage défectueux. Par conséquent, la probabilité d'occurrence est jugée très basse.

7.6.4 CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les vapeurs d'oxyde d'azote représentent un risque réel pour les travailleurs sur le site et les autres récepteurs sensibles aux environs du site. L'odeur du dioxyde d'azote peut être détectée à des concentrations variant entre 0,1 et 5 ppm. Les vapeurs sont irritantes et corrosives pour les yeux et les voies respiratoires. La gravité des symptômes peut varier selon les conditions d'exposition (concentration du produit, durée du contact, etc. Le niveau de gravité est donc jugé moyen.

7.6.5 ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUE

Le niveau de risque associé à une émanation de gaz toxique est présenté dans le tableau 7-6. Il est basé sur les risques pour les personnes.

Tableau 7-6 Niveau de risque pour une explosion

PROBABILITÉ D'OCCURRENCE	NIVEAU DE GRAVITÉ	NIVEAU DE RISQUE
Très basse	**Moyen**	**Bas**

Bien que survenant qu'en cas de situation exceptionnelle, un tel incident pourrait engendrer des blessures causant une invalidité temporaire et se propager dans l'environnement avoisinant. Par conséquent, le niveau de gravité est jugé moyen. Le niveau de risque pour une explosion est donc bas.

7.6.6 MESURES D'URGENCE

En cas d'émanation d'oxyde d'azote, l'alerte devra être donnée rapidement (présence de fumées brun-orangé). Les travailleurs du site devront rapidement se protéger des émanations en s'éloignant du lieu de sautage, en rejoignant un bâtiment de chantier et en y restant confiné jusqu'à ce que la situation se stabilise.

Les mesures d'urgence en cas de sautage défectueux seront prévues dans le plan des mesures d'urgence de l'entrepreneur spécialisé.

En cas de blessé, les services ambulanciers seront appelés afin de transporter rapidement les personnes incommodées vers un centre médical.

8 CONCLUSION

L'objectif de cette étude était, en réponse aux questions 144 et 145 de la demande d'information no 1 de l'ACEE, de préciser et d'évaluer les niveaux de risques d'accidents et défaillances majeurs liés à la construction et l'exploitation du terminal maritime en rive nord du Saguenay.

Les risques identifiés et évalués dans le cadre de cette analyse sont résumés dans le tableau 8-1.

Tableau 8-1 Sommaire des résultats de l'analyse de risques

Milieu	Scénario	Probabilité d'occurrence	Niveau de gravité	Niveau de risque
Marin	Déversement de produits pétroliers	Basse	Haut	Moyen
	Déversement de produits dangereux autres que pétroliers	Très basse	Haut	Moyen
	Déversement d'apatite	Basse	Bas	Bas
Terrestre	Déversement de produits pétroliers	Moyenne	Moyen	Moyen
	Déversement de produits dangereux autres pétroliers	Basse	Bas	Bas
	Déversement d'apatite	Basse	Très bas	Bas
	Incendie	Basse	Haut	Moyen
	Explosion	Très basse	Très haut	Moyen
	Émanation d'oxydes d'azote	Très basse	Moyen	Bas

Rappelons que Port de Saguenay possède un plan d'urgence établit en fonction de ses activités actuelles. Ce plan sera modifié afin d'y inclure les installations et activités du nouveau terminal en rive nord du Saguenay. La structure du plan actuel et ses principaux éléments ont été présentés à la section 13.7.1 de l'ÉIE.

ANNEXE 149

MESURES D’ATTÉNUATION RÉVISÉES

Généralités

G1 Au tout début des travaux, une réunion de chantier sera 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 l'aménagement durable du territoire forestier* (L.R.Q., c. A-18.1) 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 de l'État* (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.

G2 Avec le minimum d'impact l'échéancier de construction, les travaux se doivent de respecter les périodes de restriction liées à la faune aviaire, aquatique, terrestre et à l'herpétofaune.

G3 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.

G4 Un surveillant de chantier sera présent en tout temps afin de veiller au respect des exigences environnementales et au respect de l'application des mesures d'atténuation.

G5 Un affichage approprié sera placé en périphérie de la zone des travaux, afin d'informer 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.

G6 Informer régulièrement la population locale et les utilisateurs du territoire du déroulement des travaux de manière à nuire le moins possible à leurs activités.

G7 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.

G8 Réaliser les travaux en semaine, autant que possible, durant les heures normales de travail (de 7 h à 19 h). Les gens des environs seront duement avisés si le travail nécessite un horaire hors des heures normales.

G9 Baliser et contrôler l'accès aux aires de travail où se dérouleront des activités qui pourraient compromettre la sécurité de la population.

G10 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.

G11 Sécuriser les zones dangereuses par la mise en place de clôtures de protection.

G12 Publier un avis à la navigation expliquant les risques et dangers, et définir une zone de navigation interdite sauf autorisation spéciale.

Aménagement des accès

A1 Aménager les pentes adjacentes aux chemins d'accès de manière à en assurer la stabilité maximale. La végétation des pentes bordant les chemins doit être conservée le plus possible. Une attention particulière sera apportée pour que l'entrepreneur déboise l'emprise nécessaire au strict minimum.

A2 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.

A3 Positionner le tracé du chemin permanent dans les plus grandes trouées du peuplement forestier d'intérêt phytosociologique (unité V7).

A4 Déplacer le tracé initial du chemin permanent vers l'est afin d'éviter complètement l'empiètement sur le milieu humide boisé de l'unité V3.

A5 Sécuriser les chemins d'accès en installant des glissères de sécurité en bordure de l'accotement.

Bétonnage

BE1 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.

BE2 Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives.

Bruit

BR1 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 CNESST.

BR2 Tous les équipements électriques ou mécaniques non utilisés devront être éteints, incluant également les camions en attente d'un chargement excédant 5 minutes. La circulation des équipements du chantier devra être prévue de manière à les éloigner le plus possible des zones sensibles.

BR3 L'utilisation de frein moteur sera proscrite à l'intérieur de la zone du chantier.

BR4 Lors du déchargement de matériaux, le claquement des panneaux arrière des camions sera interdit. Une sensibilisation des camionneurs sera effectuée en ce sens.

BR5 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.

Bruit subaquatique

ASM1 Les opérations de fonçage seront démarrées 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.

ASM2 Si des activités ponctuelles de battage sont prévues, pour l'installation des pieux temporaires par exemple, planifier des mesures de confinement ou d'atténuation du bruit, tels qu'une surveillance

visuelle de la présence de bélugas à l'intérieur d'une zone d'exclusion et le démarrage graduel des travaux de manière à permettre à la faune aquatique de s'éloigner de la zone critique.

ASM3 Un programme de suivi en temps réel des bruits émis par les activités du chantier sera mis en place, 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.

Construction de l'enrochement

EN1 Les travaux de déblai et de remblai seront réalisés en concordance avec les plans et devis.

EN2 Les matériaux tout-venant seront déposés délicatement sur le fond marin, à l'aide de la pelle mécanique, 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.

EN3 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.

EN4 Les travaux seront temporairement interrompus lorsqu'un mammifère marin, de l'ordre des cétacés, sera aperçu à une distance inférieure à 600 m du site des travaux.

EN5 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.

Déboisement

D1 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.

D2 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.

D3 Le déboisement sera effectué en dehors de la période de nidification des oiseaux, qui s'étend du 1er mai au 15 août.

D4 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.

D5 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.

D6 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.

D7 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.

D8 L'abattage devra être effectué conformément au devis technique de déboisement.

D9 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.

D10 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.

D11 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.

D12 Limiter au strict minimum la largeur de l'emprise de déboisement du chemin d'accès permanent à la hauteur du peuplement forestier d'intérêt phytosociologique (unité V7).

Déneigement

N1 Les mesures nécessaires seront prises afin de ne pas décaper le sol lors du déneigement.

N2 On procédera au déneigement avant d'entreprendre des travaux de remblayage et d'utiliser les aires de travail et d'entreposage.

N3 On ne déchargera pas la neige dans un cours d'eau ni dans la bande de 15 m d'un cours d'eau.

N4 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.

N5 Lorsque la neige devra être transportée par camion, on devra s'assurer de l'éliminer dans un site autorisé par l'Administration Portuaire de Saguenay.

N6 L'épandage des fondants et des abrasifs sera optimisé. Dans la mesure du possible, l'utilisation des abrasifs sera utilisée préférablement aux fondants.

N7 La neige sera déblayé avant l'épandage de fondants afin de limiter la formation de glace et de limiter l'accumulation de la neige.

N8 Le traitement des eaux de fonte de neige usées sera effectué sur place via les regards de traitement prévus.

N-9 Le refoulement de la neige en bordure du chemin d'accès sera privilégié.

Drainage

DR1 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.

DR2 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.

DR3 Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on devra réduire 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.).

DR4 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.

Émission de poussières

AIR1 La machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement et changement climatique Canada sur les véhicules routiers et hors route.

AIR2 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.

AIR3 Pour limiter la dispersion de poussières sur les routes non pavées, ces dernières seront arrosées avec de l'eau et des abat-poussières.

AIR4 Les travaux de manipulation des matériaux granulaires ne seront pas réalisés par grand vent ou lorsque le vent souffle en direction du voisinage le plus près; sinon des abat-poussières seront utilisés pour minimiser le soulèvement de poussières.

AIR5 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.

AIR6 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.

AIR7 Les équipements dédiés à supprimer la poussière devront être inspectés régulièrement et les défectuosités devront être réparées dans les plus brefs délais.

AIR8 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 mètres 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 mètres de la source d'émission.

Espèces végétales exotiques envahissantes (EVEE)

EVEE1 Préciser dans les devis techniques des entrepreneurs que les matériaux granulaires utilisés comme remblai devront provenir d'une source exempte d'EVEE.

EVEE2 Nettoyer les engins de chantier avant leur arrivée sur le site des travaux de manière à éviter l'introduction et la propagation d'EVEE.

EVEE3 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 et provenant de fournisseurs accrédités.

EVEE4 Advenant la détection d'EVEE dans les aires de travail lors des travaux de construction :

(1) Transmettre les coordonnées géographiques et leur abondance à l'Administration Portuaire de Saguenay, à Environnement et changement climatique Canada et au MDDELCC;

(2) 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;

(3) 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.

Excavation et terrassement

E1 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.

E2 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. Si requis, une série de butées sera aménagée à la base des fossés.

E3 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.

E4 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 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 seront limitées à 3 m autant que possible.

E5 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.

E6 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.

E7 Lorsque l'enlèvement ou l'ajout de matières granulaires ou autres seront faites 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.

E8 Les sols découverts et les déblais devront être entreposés à l'extérieur de la bande riveraine.

E9 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.

E10 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.

E11 Les aires de services ainsi que les aires d'entreposage des matériaux de déblai et de remblai seront décapés et la couche de sol organique sera mise de côté afin de la remettre en place lors de la remise en état des lieux.

E12 À la fin des travaux, les aires de services et d'entreposage des déblais seront nivelées selon la topographie du milieu environnant.

E13 La qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations sera contrôlée par filtration, décantation, traitement ou par toute autre méthode.

Fonçage des pieux et des palplanches

FP1 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 mètres. 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).

FP2 Dans l'éventualité où des cétacés se trouveraient à moins de 600 mètres du site des travaux, l'utilisation de quelque moyen que ce soit pour effrayer les animaux se trouvant à moins de 600 mètres du site est proscrite.

FP3 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.

FP4 Aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé pendant les heures de noirceur et les journées de tempête.

FP5 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.

Forage et dynamitage

F1 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 canadienne*s.

F2 Le roc dynamité sera utilisé comme remblai. L'interprétation des résultats et la classification des matériaux doivent se faire conformément aux lignes directrices du *Guide de valorisation des matières résiduelles inorganiques non dangereuses de sources industrielles comme matériau de construction*.

F3 Il sera interdit d'utiliser du nitrate d'ammonium et du fuel-oil à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche en raison de la production de sous-produits toxiques (ammoniaque).

F4 Tous les tubes à choc et les câbles de détonation devront être récupérés et enlevés après chaque explosion.

F5 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.

F6 Il sera interdit de faire détoner des explosifs qui produisent ou risque de produire une vitesse de crête des particules supérieure à 13 mm/s dans une frayère pendant la période d'incubation des œufs.

F7 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.

F8 Un matelas de sautage sera installé afin de retenir les particules dans l'aire des travaux.

F9 Les émissions de poussière provenant du forage devront être contrôlées.

F10 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.

F11 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.

F12 Appliquer un périmètre de sécurité d'un minimum de 250 m sur la rivière Saguenay lors des 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.

F13 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.

F14 Récupérer tout explosif non utilisé et éviter toute dispersion du produit en surface.

F15 Charger les explosifs directement dans les trous de forage.

Gestion des déchets et des matières résiduelles

MR1 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.

MR2 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.

MR3 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.

MR4 Aucun matériaux de rebut ou débris ne sera déchargé dans les cours d'eau.

MR5 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).

MR6 Les déchets de coupe de végétation ou de décapage du terrain ne devront pas être rejetés dans les cours d'eau.

MR7 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.

MR8 Les déchets seront entreposés temporairement dans un endroit unique.

MR9 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.

MR10 Les matériaux excédentaires seront transportés vers un lieu de disposition autorisé.

MR11 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.

Gestion des matériaux granulaires

C1 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.

C2 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.

C3 Les eaux rejetées dans l'environnement par un procédé de concassage ou de tamisage ne devront pas contenir une concentration de contaminants supérieure à 15 mg/l d'huiles, graisses ou goudrons d'origine minérale, ou 25 mg/l de matières en suspension et le pH de ces eaux devra être compris entre 5,5 et 9,5.

C4 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.

Gestion des matières dangereuses

MD1 Les matières dangereuses devront être gérés conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).

MD2 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.

MD3 L'Administration Portuaire de Saguenay sera avisée sans délai dans le cas d'un déversement accidentel de contaminants.

MD4 Aucune matière dangereuse ne sera émise, déposée, dégagée ou rejetée dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.

MD5 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. Le site devra être à plus de 100 m du Saguenay.

MD6 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.

MD7 Lors du transport des matières dangereuses, le *Règlement sur le transport des marchandises dangereuses* sera respecté.

Hydrocarbures

H1 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.

H2 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.

H3 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.

H4 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*.

H5 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.

H6 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 %.

H7 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.

H8 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.

Luminosité nocturne

L1 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.

L2 Utiliser des luminaires qui ne présentent aucune émission à plus de 90 degrés.

L3 Limiter 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. Les sources de lumière seront éteintes dans les secteurs ou l'éclairage n'est pas requis en permanence.

L4 Installer les lumières fixes de manière à éviter les débordements de lumière hors des espaces à éclairer.

L5 Porter une attention particulière à l'orientation des lumières provenant des sources mobiles pour éviter d'éclairer vers le Saguenay.

L6 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). Les structures sur le site seront de couleur neutre pour absorber la réflexion de la lumière.

L7 Limiter le déboisement et conserver la végétation pour procurer des écrans visuels. Végétaliser les espaces dénudés rapidement.

L8 Minimiser les sources d'ultraviolet, de lumières rouge et blanches.

Navigation

NAV1 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.

NAV2 Pendant les travaux, des avis à l'égard de la navigation seront diffusés via la Garde côtière canadienne.

Patrimoine archéologique (Premières Nations)

PA1 Réaliser un inventaire archéologique préalablement à la réalisation des travaux de déboisement et de préparation du terrain à l'intérieur de la zone de potentiel archéologique ciblée par les travaux. Si la présence de vestiges archéologique est confirmée, organiser une fouille archéologique dans le secteur menacé de destruction.

PA2 Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt historique ou archéologique sont découverts, le responsable de chantier sera avisé immédiatement et des dispositions seront prises afin de protéger le site. En vertu de la *Loi sur le patrimoine culturel*, il est interdit d'enlever quoi que ce soit et de déplacer les objets et les vestiges. Les travaux seront suspendus dans la zone jusqu'à ce que le Ministère de la Culture et des Communications (MCC) donne l'autorisation de les poursuivre.

Paysage

PAY1 De manière à réduire leur emprunte 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.

PAY2 Végétaliser rapidement 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.

PAY3 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 5,5m centre à centre. La hauteur des plantations doit être d'environ 150 cm à la plantation. Réaliser les travaux de plantation le plus rapidement possible après avoir compléter les travaux d'aménagement des chemins et des diverses aires attenantes.

PAY4 Au sommet de chacune des parois de roc dynamité apparente à partir de l'eau, réaliser une plantation de vignes tombantes rustiques, dont les plants seront disposés suivant un espacement régulier de 3 m centre à centre, de manière à végétaliser le haut des surfaces de roc exposées.

Ponceau

PON1 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.) doivent générer le minimum de turbidité dans l'eau. 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. 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.

PON2 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.

PON3 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, si disponibles, et les berges doivent être stabilisées et revégétalisées si requis.

Réseau routier

ROU1 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.

ROU2 Respecter les limites de vitesse et de charge autorisées par le ministère des Transports du Québec.

ROU3 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.

ROU4 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.

Restauration du milieu

R1 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.

R2 La stabilisation des surfaces comprendra l'ajout de terre végétale en surface et l'établissement d'un couvert végétal. Les horizons organiques des surfaces qui seront décapées seront sauvegardés.

R3 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.

R4 Les rives accidentellement altérées feront l'objet d'une restauration comprenant la stabilisation des pentes et la revégétalisation des surfaces.

R5 La bande riveraine accidentellement 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.

R6 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.

R7 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.

R8 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.

R9 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.

R10 Le drainage naturel sera restauré et des fossés seront creusés pour assurer un bon drainage du terrain.

R11 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.

Retombées économiques

ECO1 Favoriser la sous-traitance locale et régionale (incluant les entreprises autochtones) dans les contrats.

ECO2 Favoriser l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale.

ECO3 Dans la mesure du possible, favoriser la sous-traitance d'entreprise autochtones dans les contrats et les impliquer pour d'éventuelles fouilles archéologiques sur le site identifié ou ailleurs sur le terrain du terminal maritime en rive nord en cas de découverte archéologique.

Transport et circulation

T1 La circulation de la machinerie devra se limiter aux aires de travail.

T2 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.

T3 Lors des travaux, on évitera de manipuler les matériaux granulaires par grand vent et on épandra, régulièrement, 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.

T4 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.

T5 Les mesures nécessaires seront prises pour minimiser la circulation de la machinerie dans la bande riveraine.

T6 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.

T7 Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.

T8 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.

Utilisation de la machinerie

M1 La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.

M2 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. L'entretien et 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.

M3 Les équipements mobiles seront entretenus et ravitaillés dans des garages à l'extérieur des sites de travaux.

M4 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 et changement climatique 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.

M5 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. Tout équipement qui présente une fuite doit être retiré du chantier dès qu'un écoulement est constaté.

M6 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.

M7 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 et changement climatique 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. 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 ministère du MDDELCC.

M8 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).

M9 Aucune machinerie ne circulera dans l'eau. Le passage de la machinerie en zone intertidale sera réduit au minimum, en balisant des corridors de transport.

M10 Le plein d'essence et la vérification mécanique du matériel roulant doivent être effectués à une distance d'au moins 15 m d'un lac, d'un cours d'eau ou d'un milieu humide.

M11 L'entrepreneur doit exécuter tous les travaux d'entretien, de maintenance et de nettoyage de sa machinerie sur un site où les contaminants peuvent être confinés en cas de déversement. Le plan d'action pour la protection de l'environnement doit indiquer l'emplacement où l'entrepreneur prévoit les activités d'entretien, de maintenance et nettoyage et les mesures de confinement avant exécution.

M12 Dans son plan d'action pour la protection de l'environnement, l'entrepreneur doit prévoir des inspections et des entretiens réguliers de la machinerie pour permettre d'identifier toutes fuites susceptibles de générer des effets sur l'environnement.

M13 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 œuvre de sorte que la probabilité qu'un déversement accidentel en phase de construction affecte la qualité de l'eau sera réduit.