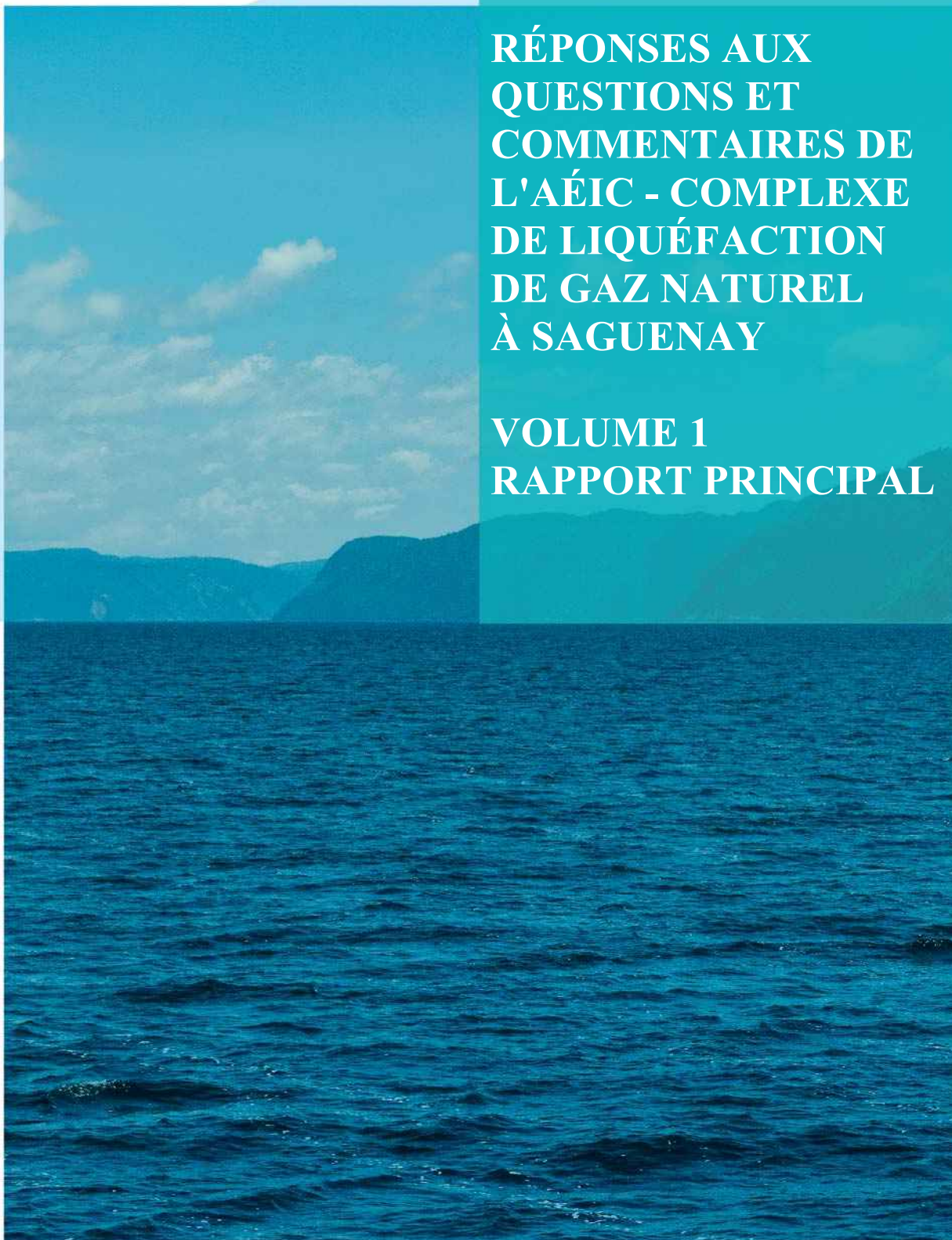


**RÉPONSES AUX
QUESTIONS ET
COMMENTAIRES DE
L'AÉIC - COMPLEXE
DE LIQUÉFACTION
DE GAZ NATUREL
À SAGUENAY**

**VOLUME 1
RAPPORT PRINCIPAL**



PROJET N° : 161-00666-00

PROJET ÉNERGIE SAGUENAY
RÉPONSES AUX QUESTIONS ET
COMMENTAIRES DE L'AÉIC -
COMPLEXE DE LIQUÉFACTION DE
GAZ NATUREL À SAGUENAY

JANVIER 2020



Saguenay, le 17 janvier 2020

Madame Johannie Martin

Gestionnaire de projet

Agence canadienne d'évaluation environnementale

1550, avenue d'Estimauville

Québec (Québec) G1J 0C1

Objet : Projet Énergie Saguenay – Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
Dépôt du document-réponses à la première demande d'information sur l'étude
d'impact environnemental et révision de la portée du projet en lien avec la
navigation (No dossier 005543)

Madame Martin,

Nous avons le plaisir de vous soumettre le document-réponses qui contient les renseignements et clarifications demandés par l'ACÉE pour la demande d'information sur l'étude d'impact environnemental.

Tel que requis, nous vous faisons parvenir 12 copies papier du document ainsi que 13 copies électroniques en format PDF.

Nous espérons le tout à votre satisfaction et vous prions d'accepter nos salutations distinguées.

<original signé par>

Pat Fiore
Président

GNL Québec inc.

pfiore@gnlquebec.com

p.j. 12 copies papier et 13 CD-ROM

c.c. Nathalie Fortin, Directrice de service provincial, Gestion environnementale, WSP Canada Inc.
Sylvain Ménard, Directeur environnement, GNL Québec inc.
Stéphanie Fortin, Directrice principale affaires publiques et relations avec les communautés, GNL Québec inc.



PROJET ÉNERGIE SAGUENAY

RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DE L'AÉIC - COMPLEXE DE LIQUÉFACTION DE GAZ NATUREL À SAGUENAY

GNL QUÉBEC INC.

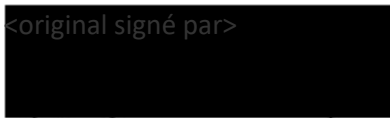
PROJET N° : 161-00666-00
DATE : JANVIER 2020

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA
TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR

<original signé par>



17 janvier 2020

Nathalie Fortin, ing., M. Env. (OIQ 112062)

RÉVISÉ PAR

<original signé par>

Jean Lavole, géomorphologue, M.A

17 janvier 2020

Le présent rapport a été préparé par WSP Canada Inc. pour le compte de GNL QUÉBEC INC. conformément à l'entente de services professionnels. La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport incombe uniquement au destinataire prévu. Son contenu reflète le meilleur jugement de WSP Canada Inc. à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation que pourrait en faire une tierce partie ou toute référence ou toutes décisions en découlant sont l'entière responsabilité de ladite tierce partie. WSP Canada Inc. n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages, s'il en était, que pourrait subir une tierce partie à la suite d'une décision ou d'un geste basé sur le présent rapport. Cet énoncé de limitation fait partie du présent rapport.

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

GNL QUÉBEC INC.

Directeur Environnement

Sylvain Ménard, géographe, M. Sc

WSP CANADA INC. (WSP)

Directrice de projet

Nathalie Fortin, ing., M.Env.

Principaux spécialistes et collaborateurs

Adrien Gonzalez., ing., M. Sc

Alain Plaisant, ing., M. Sc.A.

Benoit Turgeon, ing.

Bernard Aubé-Maurice, biologiste, M. Sc.

Christine Martineau, biologiste, M. Sc.

David Collins-Fekete, ing., M. Sc.

Émilie D'Astous, Biologiste M. Sc.

Jean Lavoie, géomorphologue, M. A.

Jean-Marc Tremblay, technicien

Jean-Pierre Vu, B.Ing.

Johan Strohmeier, physicien, M. Sc.

Julie Malouin, biologiste, B. Sc.

Julie Mc Duff, biologiste, M. Sc.

Laurence Dandurand Langevin, anthropologue

Linda Giroux, architecte paysagiste

Luc Bouchard, biologiste, M. Sc.

Maïtee Dubois, biologiste, M. Sc

Marc Deshaies, ing.,M.Ing.

Marc Gauthier, biologiste, Ph. D.,

Marie -Eve Martin., anthropologue et urbaniste, M. Urb.

Michel Kuntz, Ph.D., ing.

Nathalie Martet, chimiste, M.Sc.A

Pascal Rhéaume, ing.,M.Sc.A.

Rémi Duhamel, biologiste, M.Sc.

Sylvain Marcoux, ing. MBA

Édition

Linette Poulin

Référence à citer :

WSP. 2020. *PROJET ÉNERGIE SAGUENAY. RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DE L'AÉIC - COMPLEXE DE LIQUÉFACTION DE GAZ NATUREL À SAGUENAY. RAPPORT PRODUIT POUR GNL QUÉBEC INC. 422 PAGES ET ANNEXES.*

AVANT-PROPOS

Le 26 avril 2019, l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE¹) a reçu un rapport pour compléter la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) préparée par GNL Québec inc. (GNLQ) pour son projet Énergie Saguenay. Afin de donner suite à la révision technique de l'ÉIE, l'ACÉE a préparé, le 20 août 2019, en collaboration avec le Comité fédéral d'évaluation environnemental, une première demande d'information.

Les questions de cette demande d'information sont présentées intégralement **en encadré et en caractère gras** pour les distinguer aisément dans le texte des réponses qui sont fournies. Un code et un numéro sont associés à chaque question ou commentaire (ACÉE-1, ACÉE-2, etc.) ainsi qu'à chaque réponse fournie (R-1, R-2, etc.) afin de faciliter un éventuel suivi. Enfin, les tableaux, cartes, figures et annexes supportant les réponses sont également numérotées en fonction des codes et numéros auxquels elles font référence (annexe R-1, annexe R-2, etc.).

¹ L'ACÉE est devenue le 28 août 2019 l'Agence d'évaluation d'impact du Canada (AÉIC)

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	III
1 RAISON D'ÊTRE DU PROJET	1
2 AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET	11
3 DESCRIPTION DE PROJET	29
4 MÉTHODOLOGIE ET ÉVALUATION DES EFFETS	51
5 QUALITÉ DE L'EAU	67
6 EAUX SOUTERRAINES ET POTABLES	85
7 QUALITÉ DE L'AIR ET GAZ À EFFET DE SERRE	87
8 AMBIANCE SONORE	135
9 DYNAMITAGE	137
10 RISQUES SISMIQUES	139
11 MILIEUX HUMIDES ET VÉGÉTATION	145
12 PLANTES MARINES ET HERBIERS INTERTIDIAUX	155
13 POISSON ET SON HABITAT	165
14 MAMMIFÈRES MARINS	201
15 OISEAUX ET ESPÈCES EN PÉRIL	237
16 PEUPLES AUTOCHTONES	297
17 USAGE COURANT (AUTRE QU'AUTOCHTONE)	305
18 ÉVALUATIONS DES EFFETS SOCIOÉCONOMIQUES	311
19 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES	327
20 SUIVI (GÉNÉRAL)	365
21 NAVIGATION	373
22 EFFETS CUMULATIFS	389
RÉFÉRENCES	413

TABLE DES MATIÈRES (suite)

ANNEXES

R-1	RAISON D'ÊTRE DU PROJET - FIGURES
R-8	INFORMATION COMPLÉMENTAIRE SUR LA PHASE CONSTRUCTION
R-12	INFRASTRUCTURES MARITIMES
R-20	MISE À JOUR DE L'ANALYSE DES EFFETS ET DES MESURES D'ATTÉNUATION
R-24	BILAN D'EAU
R-32	RAPPORT DE LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHÉRIQUE
R-34	PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE – QUALITÉ DE L'AIR
R-35	MISE À JOUR DE L'ESTIMATION DES ÉMISSIONS DE GES DU PROJET
R-58	PROGRAMME DE SUIVI SONORE
R-76	RISQUES SISMIQUES
R-96	CARTES DES RÉSULTATS DE SIMULATIONS DES PRESSIONS SONORES
R-125	PROGRAMME PRÉLIMINAIRE DE SUIVI DE LA FAUNE TERRESTRE
R-128	RÉPONSES AUX QUESTIONS DE LA SECTION PEUPLES AUTOCHTONES
R-137	ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE
R-141	SIMULATION VISUELLE AVEC NAVIRES-CITERNES
R-149	PLAN DES MESURES D'URGENCE POUR LA PHASE OPÉRATION
R-154	PLAN DE MESURES D'URGENCE POUR LA PHASE CONSTRUCTION

1 RAISON D'ÊTRE DU PROJET

ACÉE-1. Raison d'être du projet – Autres moyens de réaliser le projet

Le promoteur mentionne dans son étude d'impact (WSP, Janvier 2019) que « la demande mondiale de gaz naturel est en forte croissance (environ 40 % d'ici 2040). Cette situation est susceptible de se poursuivre pour les raisons suivantes : [...] remplacement des énergies fossiles les plus polluantes comme le charbon et le pétrole, entraînant la réduction des émissions des GES et des polluants atmosphériques dans l'optique de la lutte contre les changements climatiques. [...] ».

Or, le public souligne qu'aucune démonstration n'est faite ni aucun document contractuel n'est apporté en appui de l'affirmation que le GNL produit servirait à remplacer des combustibles plus polluants ni dans quelle proportion.

L'Agence considère que davantage d'informations sont nécessaires afin que la description du contexte d'insertion et de la raison d'être du projet permettent de cibler les enjeux environnementaux, sociaux et économiques à l'échelle locale et régionale, de même qu'aux échelles nationale et internationale.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Justifier ses assertions quant au fait que son projet permettra le remplacement d'énergies plus polluantes comme le charbon, à l'aide de références.

R - 1 :

A)

À la suite de la signature des Accords de Paris en 2015 à la COP21, un grand nombre d'actions concrètes ont été prises par les différents signataires de l'accord pour favoriser l'essor de combustibles et solutions moins émissives de GES (énergies renouvelables, gaz naturel, etc.) au détriment d'énergies plus polluantes telles que le charbon ou le pétrole (principalement dans les transports). Cela va résulter, comme indiqué dans l'étude d'impact, en une croissance importante des besoins en gaz naturel dans le monde d'ici 2040. Les sections ci-dessous expliquent de façon plus détaillée le marché global du gaz naturel et du GNL, ainsi que le rôle du gaz naturel dans la transition énergétique en remplacement d'énergie plus polluante, et en support au développement des énergies renouvelables.

MARCHÉ ET ÉVOLUTION DE LA DEMANDE EN GAZ NATUREL ET GNL

Poussée par un ensemble de facteurs à la fois sociétaux, économiques et environnementaux, la demande en gaz naturel est attendue de croître de manière importante dans les prochaines décennies, notamment pour les raisons suivantes :

- remplacement des énergies fossiles les plus polluantes comme le charbon et le pétrole, entraînant la réduction des émissions des gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques dans l'optique de la lutte contre les changements climatiques et la qualité de l'air;
- croissance économique des pays émergents, nécessitant de plus en plus d'énergie pour le développement industriel, mais aussi pour les besoins domestiques commerciaux et résidentiels (électricité, chaleur);
- réduction de l'utilisation de l'énergie nucléaire dans certains pays;
- diversification et recherche de stabilité d'approvisionnement en énergie pour certains pays, notamment en rapport avec les instabilités politiques dans certaines zones géographiques comme le Moyen-Orient ou la Russie, et la réduction de production domestique due à la fin de vie des réserves domestiques;
- recherche sur le long terme d'une source d'énergie plus propre et complémentaire avec les énergies renouvelables, notamment pour pallier l'intermittence de certaines d'entre elles, en rapport aux besoins de production de chaleur et d'électricité de base à long terme.

D'un point de vue mondial, la demande en gaz naturel est attendue de croître aux alentours de 1,5 % par an d'ici à 2040. Ces chiffres sont corroborés par un grand nombre d'étude et d'experts différents, même si le chiffre final peut légèrement varier d'un rapport à l'autre. Le tableau R-1-1 indique les chiffres fournis par différentes sources, l'Agence internationale de l'Énergie (AIE) étant la plus conservatrice dans son analyse.

Tableau R-1-1 Croissance de la demande en gaz naturel d'ici à 2040

Source	Référence	Projection	Taux annuel de croissance composé (%)
BP Outlook 2018 ²	(2015) 340 pi ³ / jour	(2040) 500 pi ³ / jour	1,5%
Wood Mackenzie Q4-2019 (base case)	(2018) 353 bcfd	(2040) 483 bcfd	1,4%
Wood Mackenzie Q4-2019 (SDS case)	(2018) 353 bcfd	(2040) 423 bcfd	0,8%
IEA 2019 ³	(2018) 3273 mtoe	(2040) 4445 mtoe	1,4%
Poten (Q4-2019)	(2017) 3752 bcm	(2040) 5593 bcm	1,5%

Cette croissance de la demande en gaz naturel entraîne donc inévitablement une croissance significative de la demande en GNL dans toutes les parties du monde, comme en témoigne la figure R-1-1 créée à partir des données fournies par Wood Mackenzie (Q4-2019)⁴.

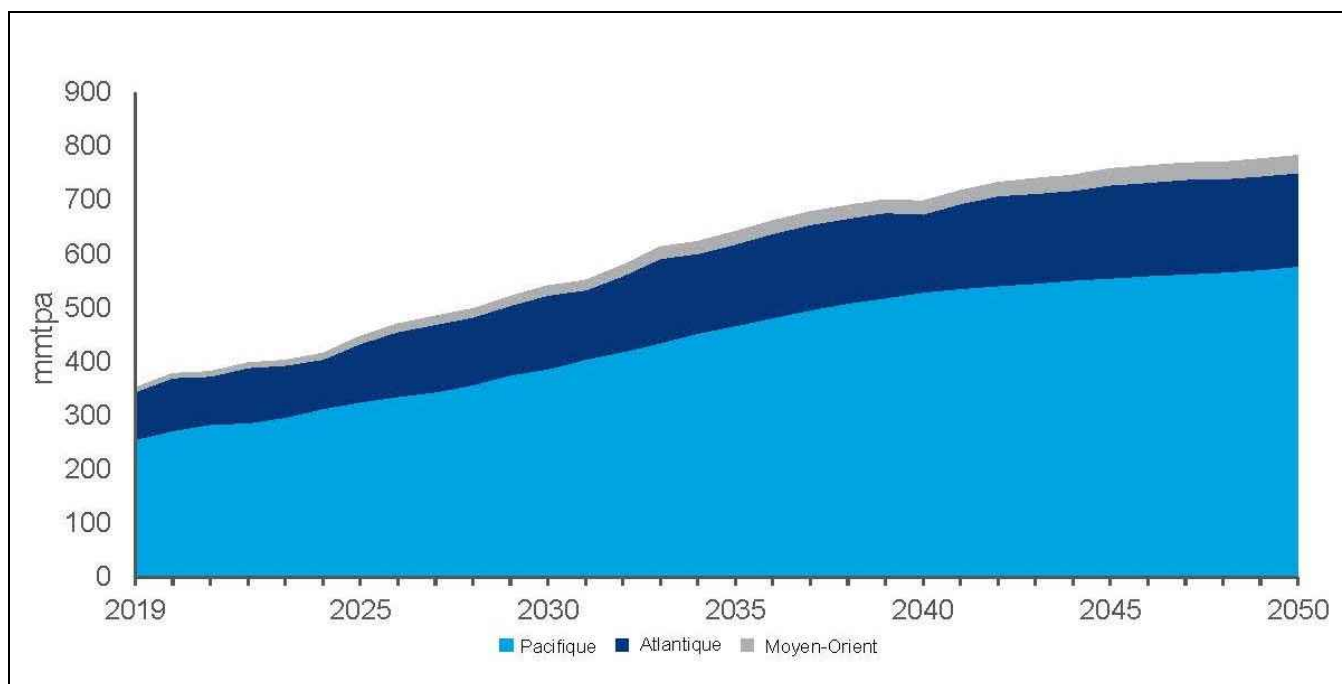


Figure R-1-1 Croissance dans la demande en GNL

Wood Mackenzie démontre une augmentation de la demande globale de GNL de 320 millions de tonnes par an (mtpa) en 2018 à 750 mtpa en 2035, soit une augmentation de 2,6 % en moyenne par an.

² <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2018.pdf>

³ <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>

⁴ Bob Kurbis, Wood Mackenzie, Novembre 2019

TENDANCE DU MARCHÉ DU GAZ NATUREL EN EUROPE ET EN ASIE

L'Europe et l'Asie (incluant l'Inde) sont les deux marchés majeurs pour la consommation de GNL, principalement dû en raison des réserves et d'une production limitée de gaz naturel à des coûts compétitifs dans ces régions à l'inverse de régions comme l'Amérique du Nord, la Russie ou le Moyen-Orient.

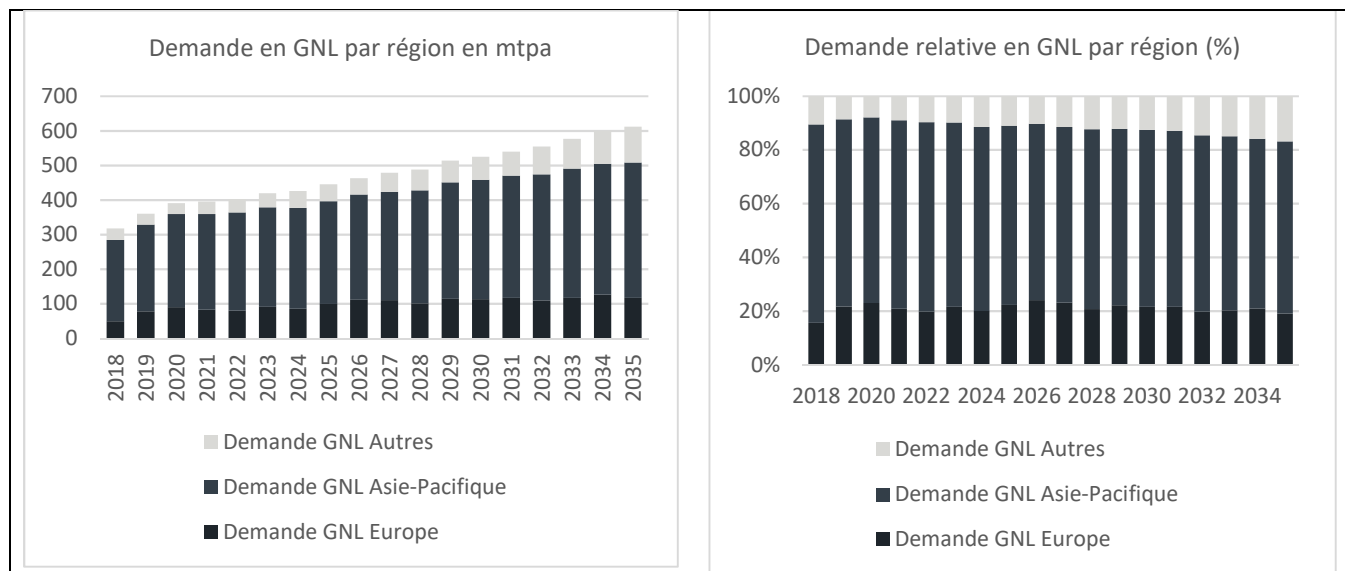


Figure R-1-2 Grandes tendances de besoin en GNL en Europe et en Asie, en comparaison aux autres régions

Les deux graphiques de la figure R-1-2, créés à partir des données de Wood Mackenzie, montrent les grandes tendances de besoin en GNL en Europe et en Asie, en comparaison aux autres régions :

- La demande en Europe va croître de 50 mtpa en 2018 à 120 mtpa en 2035, représentant environ 20 % de la demande mondiale.
- La demande en Asie-Pacifique (incluant l'Inde) va croître de 235 mtpa en 2018 à 390 mtpa en 2035, représentant entre 65 et 75 % de la demande mondiale totale en 2035. De la demande de 390 mtpa en 2035, environ un tiers viendra uniquement de la Chine et de l'Inde avec une demande qui va quasiment doubler (+80 %) pour ces deux pays dans cette période de temps. Dans le même temps, les marchés émergents d'Asie du Sud Est vont voir leur demande gonfler de moins de 10 mtpa en 2017 à près de 70 mtpa en 2035, offrant donc à des entreprises comme GNLQ de véritables nouveaux marchés à la demande inélastique résultant d'une volonté de migrer vers des énergies moins polluantes.
- L'Amérique Centrale et du Sud n'est pas en reste et représente le gros de la croissance dans les régions autres, avec une demande qui passera de 7 mtpa en 2018 à 30 mtpa en 2035, pousser par des besoins croissants en énergie et à une volonté de s'éloigner du pétrole et du charbon.

Au-delà des politiques énergétiques des différents pays qui seront traitées dans la section suivante, un certain nombre de raisons importantes présentées dans le tableau R-1-2 expliquent une croissance significative de la demande de GNL dans les différentes régions du monde.

Tableau R-1-2 Justification de la croissance de la demande de GNL dans les différentes régions du monde

Pays	Principales justifications
Europe	<ul style="list-style-type: none"> – Volonté des pays européens de diversifier leur source d’approvisionnement en gaz naturel afin de moins s’exposer aux risques géopolitiques venant de Russie, du Moyen-Orient, d’Afrique et même dans un certain niveau des États-Unis. Cette volonté se témoigne par les projets de construction de terminaux d’import de GNL (Croatie⁵, Grèce, Allemagne⁶) ou les politiques générales d’approvisionnement comme celle portée par la Pologne qui dépend à plus de 60% du gaz russe^{7,8}. – Nécessité pour les pays européens de trouver des sources de gaz naturel alternatifs en remplacement de la production domestique qui est amenée à réduire de façon drastique dans les prochaines décennies, à commencer par les limitations de production de la zone de Groningen aux Pays Bas pour une fin de production en 2022^{9,10}. Il est aussi prévu que l’épuisement des réserves de gaz en Norvège va résulter en une diminution des quantités fournies à l’Europe¹¹, tout comme cela a été le cas dans la dernière décennie au Royaume-Uni¹².
Asie	<ul style="list-style-type: none"> – La majeure partie de la croissance de la demande en GNL en Asie est due au besoin croissant en énergie pour le développement économique de certains pays comme la Chine, l’Inde ou l’Asie du Sud-Est (Vietnam, Thaïlande, Pakistan...), pour lesquels le meilleur indicateur reste la croissance démographique attendue¹³ de l’ordre de 15% dans les quatre prochaines décennies. Au contraire de l’Europe, ces pays attendent des croissances démographiques significatives jumelées à une amélioration du niveau de vie requérant une intensité énergétique par habitant plus importante (par exemple la Chine, l’Inde et la Thaïlande sont à 93,5 GJ/a, 25,45 GJ/a et 83,5 GJ/a respectivement quand le Canada est à 303 GJ/a d’après les données de la banque mondiale de 2014), le meilleur exemple étant la Chine qui vient de devenir le plus grand importateur de gaz naturel au monde, en doublant quasiment sa demande en l’espace de 4 ans¹⁴. – Comme en Europe, un certain nombre de pays producteurs de gaz naturel en Asie deviennent également des importateurs afin de pallier leur réduction de production domestique, par exemple l’Indonésie qui voit son potentiel d’import de GNL doubler entre 2015 et 2020¹⁵. Poten & Partners s’attend à ce que la demande de l’Indonésie en GNL passe de 2 mtpa en 2017 à environ 10,5 mtpa en 2040. – Enfin certains pays importateurs historiques de GNL, comme la Corée du Sud, vont voir leur importation de gaz naturel et de GNL augmenter, pour s’adapter à leurs politiques énergétiques qui seront traitées un peu plus bas. La Corée du Sud par exemple voit une demande durable en GNL au-delà de 40 mtpa en comparaison aux 33-37 mtpa des dernières années, d’après Wood Mackenzie¹⁶

POLITIQUES ÉNERGÉTIQUES, ET ABANDON DU CHARBON

Au-delà des considérations de croissance et de diverses stratégies d’approvisionnement par rapport au gaz naturel, la quasi-totalité des pays a signé l’Accord de Paris en 2015 avec la volonté de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, limiter l’émission de polluants atmosphériques et promouvoir les énergies renouvelables afin de combattre le changement climatique. Un résultat direct de cet engagement va être une croissance de la demande en gaz naturel dans les prochaines décennies en remplacement d’énergies fossiles plus polluantes (charbon, pétrole, mazout) que ce soit dans la production de chaleur, d’électricité ou les transports (maritime et routier) en complément des énergies renouvelables. À ce titre, de nombreux pays ont déjà pris des engagements en ce sens, notamment pour ceux ayant la plus grande dépendance au charbon (qui peut représenter plus de 20 % du mix énergétique comme en Allemagne, Japon et Corée du Sud, ou plus de 40 % comme en Pologne ou en Chine), comme indiqué dans le tableau R-1-3 préparé par Poten & Partners¹⁷.

⁵ https://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-4910_en.htm

⁶ <https://www.forbes.com/sites/arielcohen/2018/11/13/germanys-first-lng-terminal-is-the-right-move-for-europes-energy-security/#688baffd6e14>

⁷ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-02-08/poland-bets-on-lng-norwegian-gas-as-divorce-with-russia-looms>

⁸ <https://www.reuters.com/article/pgnig-gazprom/update-1-polands-pgnig-tells-gazprom-it-plans-to-end-gas-supply-deal-in-2022-idUSL8N27V469>

⁹ <https://www.reuters.com/article/netherlands-gas-regulator/update-1-groningen-gas-output-falling-faster-than-planned-idUSL8N1TT1IZ>

¹⁰ <https://www.reuters.com/article/us-netherlands-gas/netherlands-to-halt-groningen-gas-production-by-2022-idUSKCN1VV1KE>

¹¹ <http://www.npd.no/en/news/News/2018/The-Shelf-2017/1-Increasing-oil-and-gas-production-for-the-next-five-year-period/>

¹² <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=3170>

¹³ https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_Wallchart.pdf

¹⁴ https://www.eia.gov/naturalgas/weekly/archivenew_ngwu/2018/12_06/

¹⁵ <https://jakartaglobe.id/business/pertamina-sees-indonesia-lng-demand-doubling-2020-seeks-imports/>

¹⁶ <https://af.reuters.com/article/commoditiesNews/idAFL3N1YN31D>

¹⁷ Majed Limam, Poten & Partners, décembre 2019

Tableau R-1-3 Pays avec la plus grande dépendance au charbon

Pays	% charbon dans le mix énergétique (2017) ¹⁸	% charbon dans la production d'électricité (2017) ¹⁹	% pétrole dans le mix énergétique (2017) ²⁰
Royaume uni	5%	7%	40%
France	4%	3%	34%
Espagne	10%	17%	47%
Allemagne	21%	43%	36%
Italie	6%	10%	39%
Turquie	28%	37%	31%
Pays-Bas	11%	12%	47%
Pologne	48%	80%	31%
Belgique	5%	4%	52%
Chine	60%	55%	19%
Inde	56%	80%	29%
Japon	26%	29%	41%
Corée du Sud	29%	33%	44%
Taiwan	34%	47%	43%
Pakistan	5%	16%	36%
Vietnam	37%	43%	31%
Thaïlande	14%	20%	49%
Indonésie	33%	57%	44%
Malaisie	20%	27%	37%
Bangladesh	7%	3%	23%
Philippines	30%	49%	50%

Le tableau R-1-4²¹ illustre des exemples de politiques énergétiques et engagements visant à réduire l'utilisation du charbon dans certains des pays en Europe et en Asie.

Tableau R-1-4 Politiques énergétiques et engagements visant à réduire l'utilisation du charbon dans certains des pays

Pays	Engagement face au charbon
Royaume-Uni	Le Royaume-Uni prévoit d'éliminer huit de ses centrales au charbon d'ici à 2025. Depuis 2011, neuf centrales ont été supprimées. Les centrales restantes continueront de recevoir des subventions pour l'électricité, ce qui leur permettra d'être concurrentielles sur le marché de la capacité et d'assurer la fiabilité de leur approvisionnement en électricité.
Espagne	Le nouveau gouvernement de gauche a promulgué la fermeture de presque toutes les mines de charbon espagnoles d'ici fin 2018 en échange du versement de 250 millions d'euros aux syndicats. La rémunération sera affectée aux investissements dans les régions houillères, à la création d'emplois, aux indemnités de licenciement et aux retraites anticipées des mineurs de plus de 48 ans, ainsi qu'à des programmes de rééducation des mineurs afin de garantir des emplois "verts". L'accord couvre les 10 mines de charbon espagnoles appartenant à des particuliers.
Allemagne	Plus de 40% de son électricité provient du charbon dû à la fin du recours au nucléaire. L'Allemagne veut s'engager à fermer ses centrales au charbon avant 2038.
Pays-Bas	Annoncés en 2018, les Pays-Bas interdiront l'utilisation du charbon dans la production d'électricité au cours de la prochaine décennie et fermeront deux de leurs cinq centrales au charbon à la fin de 2024, à moins qu'ils

¹⁸ Chiffres arrondis à l'unité

¹⁹ Chiffres arrondis à l'unité

²⁰ Chiffres arrondis à l'unité

²¹ Préparé par Poten & Partners après analyse des données publiques diffusées par les différents pays listés

Pays	Engagement face au charbon
	ne changent de combustible. Les trois usines restantes, construites en 2015 et 2016, auront jusqu'en 2029 pour être désaffectées. En 2030, le pays ne tirera plus d'électricité du charbon.
Slovaquie	Le gouvernement va arrêter ses subventions à l'industrie du charbon d'ici 2023, et investir 3 milliards d'Euros pour arrêter son industrie minière du charbon qui emploie plus de 15 000 personnes
Chine	Le gouvernement central a émis une série d'ordres en 2016 et 2017 pour arrêter ou retarder la construction de 151 centrales au charbon planifiées (environ 57GW sur les 259GW planifiés). Par exemple, la Chine en janvier 2018 avait 940GW de capacité de production via des centrales au charbon, avec 115GW au statut de préconstruction, 95GW en construction et 211GW en cours de développement. ²² Les objectifs en matière de mix énergétique incluent que la consommation d'énergie primaire devrait être maîtrisée à 5 milliards de tonnes d'équivalent charbon d'ici 2020 (6 milliards pour 2030), les combustibles non fossiles dans le mix énergétique devraient être supérieurs à 15% en 2020 (20% pour 2030), le gaz naturel devrait représenter plus de 15% du mix d'ici 2030.
Inde	La taxe sur le carbone a récemment été multipliée par quatre pour atteindre environ 6 dollars par tonne de CO2 et s'applique au charbon, au lignite et à la tourbe. Les recettes de la taxe carbone sont redistribuées par le Fonds national pour l'énergie propre et contribuent à hauteur de 40% au coût du projet. Le premier ministre Modi a fixé à l'Inde l'objectif d'installer 175 GW d'énergie renouvelable d'ici 2022 et compte réduire l'intensité des émissions de son PIB de 33 à 35% d'ici 2030 par rapport au niveau de 2005.
Corée du Sud	Le pays compte actuellement 61 centrales au charbon en exploitation et construit sept centrales au charbon (7,3GW). La nouvelle administration s'est engagée à mettre un terme à la construction de nouvelles centrales au charbon. Un plan existant pour la construction de neuf nouvelles centrales au charbon serait examiné et le gouvernement ne délivrerait pas de nouveaux permis pour des projets d'électricité fonctionnant au charbon. Le nouveau plan énergétique ramènerait la part de la production d'électricité du charbon à environ 36% en 2030 contre 46% en 2017. Le gouvernement a déclaré que la plupart des changements ne seraient introduits qu'après 2022. Le gouvernement envisage de mettre hors service toutes les centrales de plus de 30 ans et convertirait quatre centrales au charbon existantes en gaz naturel. Le gouvernement prévoit également d'augmenter la taxe à la consommation sur les importations de charbon en 2018.
Taiwan	Taiwan dispose actuellement d'une capacité installée au charbon de 18,6 GW, ainsi que de 4 GW supplémentaires prévus et en construction. L'inquiétude du public concernant les niveaux de pollution est à son plus haut niveau, en particulier dans la région de l'Ouest. Le premier ministre a déclaré que le gouvernement était prêt à mettre de côté la réouverture prévue de la centrale au charbon de Shenao si un terminal de GNL prévu dans la ville de Taoyuan passait une évaluation environnementale.
Indonésie	Le plan énergétique national général (2017) spécifie les plafonds de production de charbon pour 2019 et une intention de réduire progressivement les exportations. Le même plan prévoit que le charbon fournira 30% de l'approvisionnement en énergie primaire en 2030 et 25% en 2050, et annonce un moratoire sur les permis d'extraction du charbon dans les zones forestières.
Philippines	Les Philippines ont mis en place une augmentation de 400% de la taxe sur le charbon importé en mars 2018 pour encourager le développement des énergies renouvelables.

La figure R-1-3 (2017) indique les engagements par pays en Europe vis-à-vis de l'abandon du charbon. Depuis l'émission de cette figure, l'Espagne, l'Allemagne, la République Tchèque, la Hongrie et la Grèce se sont respectivement engagés à abandonner le charbon comme source de génération électrique d'ici 2030, 2038, 2050, 2030 et 2028.

²² Données Coalswarm, Sierra Club et Greenpeace janvier 2018 (https://www.eco-business.com/media/uploads/ebmedia/fileuploads/coal_coming_online.png)

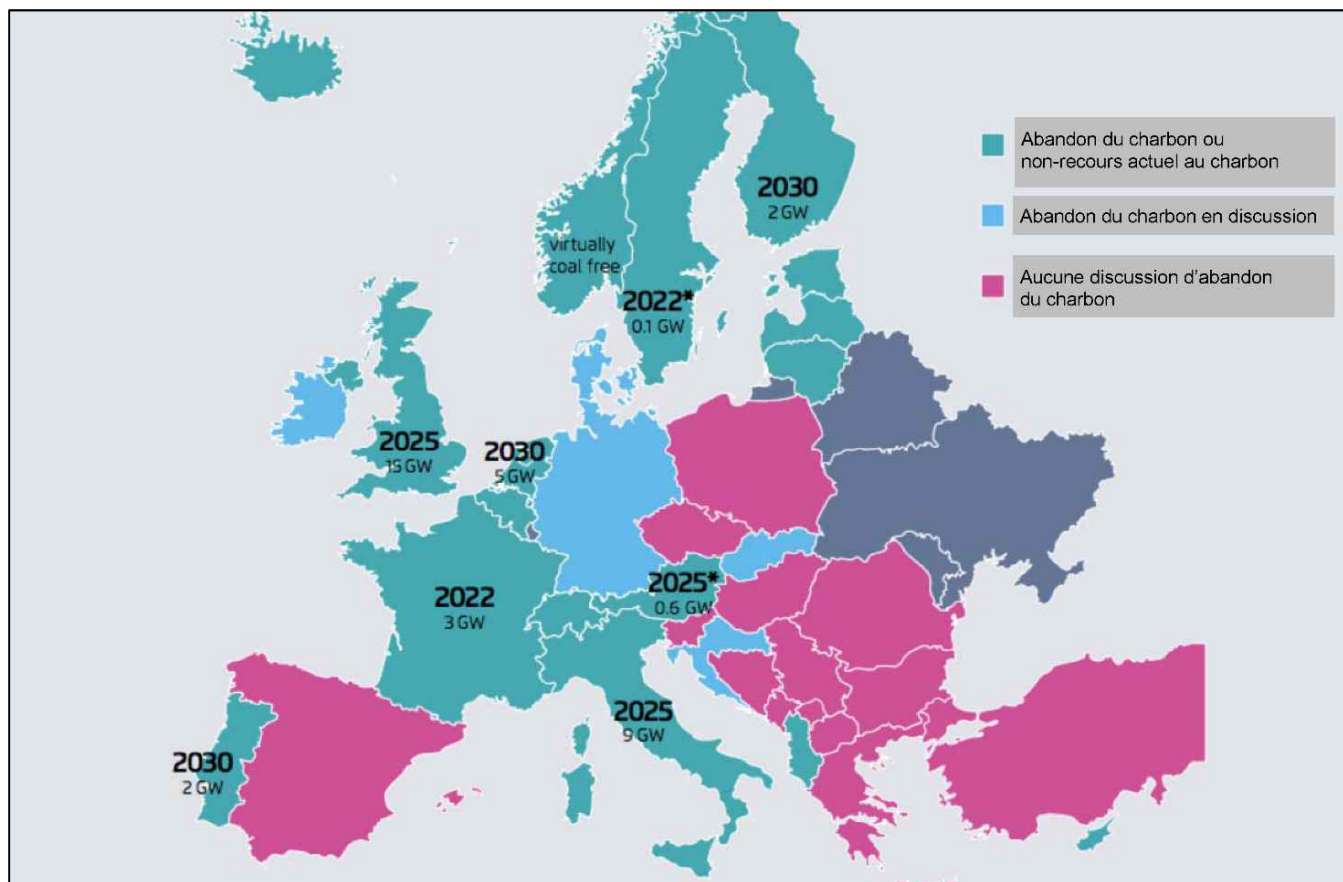


Figure R-1-3 Engagements par pays d'Europe vis-à-vis de l'abandon du charbon.

Il est à noter qu'un certain nombre d'autres politiques plus larges au niveau mondial incite à un abandon d'énergies plus polluantes au bénéfice du gaz naturel et des énergies renouvelables. Un des exemples les plus criants est l'engagement de l'International Maritime Organization (IMO) de réduire de moitié les émissions de CO₂ du secteur maritime d'ici 2050²³, notamment en remplaçant le mazout lourd, diesel et autres combustibles maritimes à forte teneur en soufre par du GNL. À cet égard, l'Agence Internationale de l'Énergie estime qu'une demande additionnelle de 120 millions de tonnes de GNL pourrait découler de cet engagement à réduire les émissions de CO₂ et de soufre liées à leur secteur. L'AIE évalue que le remplacement d'énergie plus polluante dans le transport maritime peut permettre de réduire les GES du secteur de 50 %, grâce à l'utilisation du GNL, en créant une demande supplémentaire de 120 mtpa d'ici 2040. La figure A1-1 de l'annexe R-1 présente plus d'information à ce sujet.

Au-delà des différents engagements des pays liés à l'abandon du charbon pour favoriser des sources moins polluantes, il est aussi important de noter que de nombreux acteurs corporatifs ont également pris des engagements similaires.

Exemples d'engagements corporatifs des entreprises énergétiques :

- EDF (France) s'est engagée à arrêter ses activités liées au charbon d'ici 2040;
- RWE (Allemagne) s'est engagé à arrêter ses activités liées au charbon d'ici 2038;

²³ <https://www.iea.org/newsroom/news/2018/april/commentary-imo-agrees-to-first-long-term-plan-to-curb-shipping-emissions.html>

- Centrica;
- Endesa (Espagne) s'est engagé à arrêter ses activités liées au charbon d'ici 2030, à l'exception des besoins de back-up et de pointe;
- Naturgy (Espagne) s'est engagé à arrêter ses activités liées au charbon en Espagne d'ici 2021;
- Engie (France) s'est engagé à arrêter ses activités liées au charbon d'ici 2035;
- Orsted (Danemark) s'est engagé à arrêter ses activités liées au charbon d'ici 2023;
- CLP (Hong-Kong) s'est engagé à arrêter ses activités liées au charbon d'ici 2050 et d'arrêter tous nouveaux projets, ayant un impact notamment sur des projets en cours au Vietnam et en Thaïlande.

Engagements corporatifs/institutionnels des sources de financement²⁴ :

- RBS (G-B) s'est engagé à ne plus financer de compagnies liées au charbon (mine et génération d'électricité);
- Les autres banques ayant arrêté le financement du charbon (Natixis, Commerzbank, Société Générale, Crédit Agricole, Rabobank, BNP, ING, ABN, Deutsche Bank, KBC, Santander, Barclays, etc.);
- La Banque Européenne d'Investissement va arrêter le financement des énergies fossiles pour les projets émettant au-dessus de 250g CO₂ / kWh après 2022, ce qui n'est pas atteignable pour la génération d'électricité au charbon mais peut l'être pour le gaz naturel, à l'exception des projets dits d'intérêt commun mis en place pour atteindre une certaine sécurité énergétique (projets de stockage, projets de transport de gaz, etc.).

Une grande majorité des pays et institutions qui se sont engagés à abandonner le recours au charbon se sont organisés dans une coalition appelée Powering Past Coal Alliance (<https://poweringpastcoal.org/>). On y retrouve près de 100 organisations avec un peu plus de 37 entreprises et 33 pays.

LE GAZ NATUREL ET SON RÔLE DANS LA TRANSFORMATION DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES MONDIAUX

Il y a aujourd'hui un véritable consensus scientifique prônant une action concrète quant à la décarbonisation de notre société. Que ce soit le GIEC ou l'Agence Internationale de l'Énergie, qui a développé des scénarios énergétiques précis basés sur les Accords de Paris, ces derniers expliquent de façon claire que cet objectif ne pourra être atteint qu'à travers une série de mesures et de solutions tels que l'efficacité énergétique, l'apport des énergies renouvelables, le remplacement d'énergies plus polluantes comme le pétrole et le charbon par du gaz naturel ou même le recours au nucléaire. L'AIE estime que le remplacement d'énergies plus polluantes par du gaz naturel contribue entre 8 à 17% à la solution globale pour limiter le réchauffement à 1.5 degré Celsius, quand les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique contribuent à 69 %. La figure A1-2 de l'annexe R-1 illustre ces différentes options.

On peut donc y voir que le remplacement d'énergie combiné aux nouvelles technologies de capture du carbone (CCUS) compte pour 17 % pour la solution soit un potentiel de réduction de plus 7 Gt de GES par an. Cette même AIE estime que le remplacement du charbon par le gaz naturel peut amener à un gain direct additionnel (en plus de ce qui a été réalisé depuis les années 2010) de 1,3 Gt sans mise en place de politiques incitatives. Elle donne pour exemple les résultats probants du rôle du gaz naturel en remplacement du charbon, et la réduction directe des émissions de GES qui a atteint quasiment 600 Mt annuellement en 2018. L'AIE estime que le remplacement du charbon par le gaz naturel, sur la base du cycle de vie complet, a déjà contribué à réduire les GES de près de 600 Mt par an comme le démontre la figure A1-3 de l'annexe R-1.

²⁴ https://www.banktrack.org/page/list_of_banks_which_have_ended_direct_finance_for_new_coal_minesplants

L'AIE note que sur le cycle de vie complet, en prenant en compte les potentielles émissions fugitives du gaz naturel mais aussi du charbon, le gaz naturel émet significativement moins de GES que le charbon; ce qui avait été démontré à travers le rapport scientifique du CIRAIQ déposé avec l'étude d'impact. L'AIE note cependant que des efforts supplémentaires de l'industrie notamment dans la gestion des émissions fugitives permettraient d'atteindre des résultats encore plus importants de réduction de GES en remplaçant le charbon et le pétrole par du gaz naturel. Leur conclusion va dans le sens des nouvelles réglementations mises en place au Canada, notamment, qui visent une réduction de 45% des émissions fugitives d'ici 2025²⁵.

La question pourrait cependant être posée de savoir en quoi le gaz naturel jouera un rôle dans la transformation des systèmes énergétiques mondiaux. Les points suivants sont suffisamment importants pour justifier la nécessité de requérir au gaz naturel dans les prochaines décennies comme le montre les projections de l'AIE :

- a) Malgré une chute significative du coût d'installation des énergies renouvelables et de leur coût actualisé de l'énergie, le gaz naturel reste une solution compétitive en particulier quand le coût de stockage d'énergie est ajouté au coût de l'infrastructure des énergies renouvelables. De plus, l'AIE n'attend pas que les avancées technologiques et industrielles qui ont permis de réduire drastiquement ces coûts puissent se reproduire à une pareille échelle, notamment à cause des limites physiques des systèmes (Shockley-Queisser Limit, Betz Limit) comme le montre la figure A1-4 de l'annexe R1 pour les panneaux photovoltaïques. Dans cette optique, les pays plus sensibles à l'augmentation des prix de l'électricité (qui très souvent doivent également gérer l'accès à l'électricité de base, ainsi que la pauvreté) auraient tendance à se tourner en premier lieu vers le gaz naturel pour rencontrer leurs besoins, comme l'indique l'AIE dans son rapport de 2019.
- b) Quand les sources d'énergies renouvelables peuvent avoir un rôle dans la génération d'électricité, leur rôle est souvent limité lorsqu'il s'agit de génération de chaleur et de procédé industriel (agent réducteur pour le traitement métallurgique, four à haute chaleur pour la fabrication du verre, etc.). En 2018, environ 31 % du charbon utilisé dans le monde l'était pour des fins industrielles.
- c) Enfin, un des enjeux majeurs des énergies renouvelables est l'intermittence journalière et saisonnière. Le gaz naturel permet d'offrir une solution de « pointe » et de complémentarité aux énergies renouvelables pour permettre une transformation durable des systèmes énergétiques. La figure A1-5 de l'annexe R-1 montre l'importance d'avoir recours au gaz naturel en Espagne pour pallier les périodes d'intermittence des énergies renouvelables. Offre d'une solution de « pointe » et complémentaire aux énergies renouvelables.
- d) La transition vers le gaz naturel est également utilisée dans la lutte contre la pollution atmosphérique et les particules fines produites par la combustion du charbon, notamment en Asie. D'après l'OMS, 9 personnes sur 10 vivent au-dessus des limites de pollution atmosphérique en Inde et en Chine, comme le montre l'image préparée par le Financial Times (annexe R-1, figure A1-6). Ces pays ont notamment mis en place des plans d'action pour soit contrôler les émissions dans les usines les plus récentes, ou fermer les usines les plus anciennes, avec des résultats positifs à la clé²⁶.

Ainsi le gaz naturel permet de combler des besoins là où les énergies alternatives ne peuvent jouer un rôle (industries), permet de fournir de la flexibilité (conjointement avec l'hydro-électricité et les batteries) aux sources d'énergie non dispatchables, et enfin permet de fournir une électricité à des prix compétitifs dans les pays en développement où l'accès à l'électricité n'est pas encore garanti pour tout le monde. Dans chacun de ces cas, le gaz naturel se trouve être l'alternative la moins émettrice de GES après l'hydroélectricité, et naturellement viendra remplacer les sources plus polluantes telles que le charbon et le pétrole qui doivent maintenant faire face à des politiques et des engagements corporatifs/institutionnels en leur défaveur.

²⁵ <http://publications.gc.ca/site/eng/9.828774/publication.html>

²⁶ <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab3bae>

Le tout dernier Energy World Outlook 2019 de l'AIE traite en détail du rôle de gaz naturel dans la transformation énergétique, que ce soit dans les scénarios les plus optimistes (en dessous de 1,5 degrés celsius) ou dans les scénarios de base (en dessous de 2 degrés Celsius), en particulier dans la section 4.7 du rapport. Cette section confirme que le gaz naturel n'est pas la solution à la réduction des émissions de GES mais fait partie du portefeuille de solution à considérer, en particulier quand il s'agit de pays où les normes environnementales sont élevées comme au Canada et au Québec, comme le montrent les perspectives d'investissement nécessaire d'ici 2040 présenté à la figure R-1-4.

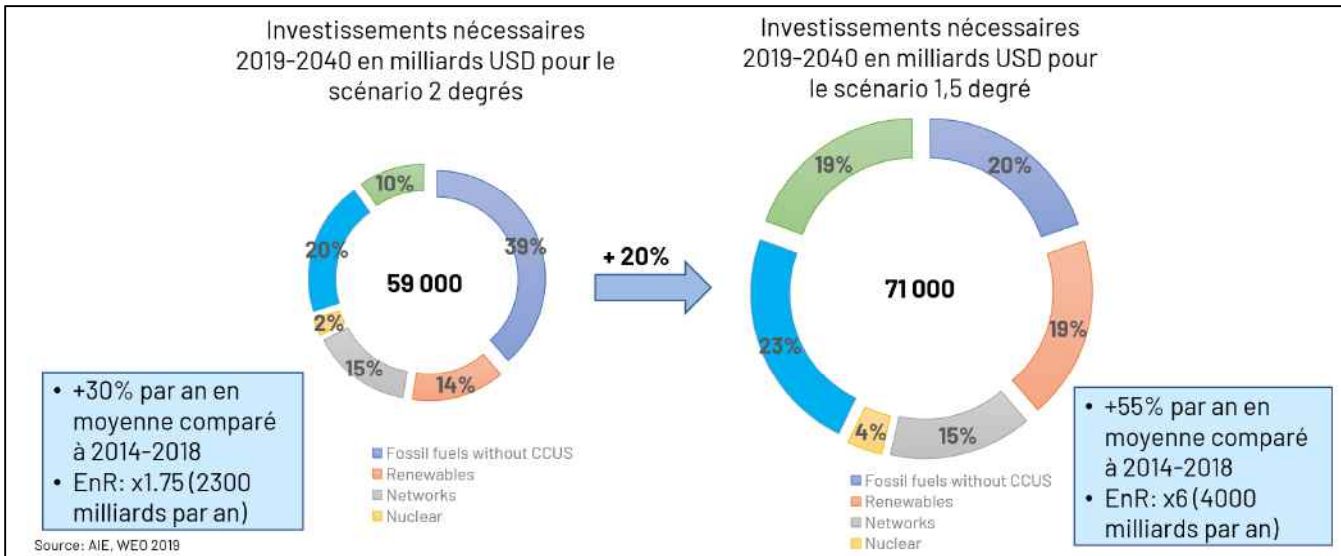


Figure R-1-4 Niveaux d'investissements nécessaires par catégorie en fonction du scénario développé par l'AIE²⁷

²⁷ World Energy Outlook 2019, page 50. Interprétation de GNL Québec.

2 AUTRES MOYENS DE RÉALISER LE PROJET

ACÉE-2. Autres moyens de réaliser le projet – Emplacement du terminal – effets sur le poisson et son habitat

Pêches et Océans Canada soulève que l'identification des sites potentiels pour l'implantation du terminal maritime est basée sur des analyses prospectives générales réalisées par le gouvernement du Québec dans les années 1970 dans le but d'identifier le potentiel du Québec à recevoir des industries associées au GNL. La majorité des sites présentés sont situés sur la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent, alors que le projet vise à exporter du gaz en provenance du nord de l'Ontario par gazoduc. Aucune étude de solutions de rechange spécifique au projet n'a donc été réalisée pour le choix du site d'implantation du terminal.

Des effets environnementaux potentiels sont associés au transport maritime nécessaire à l'exportation du gaz. L'évaluation des sites potentiels devrait comprendre une série de critères permettant d'évaluer et de minimiser les effets du projet sur les habitats marins, les espèces de poissons et les espèces aquatiques en péril à l'échelle du fleuve et de l'estuaire du Saint-Laurent, qui correspond à la zone générale visée pour l'implantation d'un terminal. La Réponse des Sciences du MPO 2018/025 souligne que la localisation de nouveaux ports à l'extérieur de l'habitat essentiel du béluga, population du Saint-Laurent, représenterait la mesure la plus efficace afin d'éviter l'ajout de stressés additionnels affectant cette population et son rétablissement.

Pêches et Océans Canada est d'avis que la proposition actuelle ne répond pas à l'exigence de l'alinéa 73(3)a) de la *Loi sur les espèces en péril (LEP)*, soit que toutes les solutions de rechange susceptibles de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce soient envisagées et la meilleure solution retenue. À cet effet, aucun site situé en aval du Saguenay, hors de l'habitat essentiel du béluga et des aires d'alimentation intensive du rorqual bleu, deux espèces en voie de disparition au regard de la LEP, n'a été considéré. L'implantation d'un terminal maritime dans ce secteur présenterait une distance de gazoduc réduite par rapport à plusieurs des sites alternatifs présentés dans l'étude d'impact et son complément. L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Présenter une mise à jour de l'évaluation des solutions de rechange pour l'implantation du terminal maritime spécifique aux besoins du projet en incluant des localisations de sites potentiels permettant de minimiser les effets environnementaux du projet sur les espèces en péril, notamment sur le béluga du Saint-Laurent et le rorqual bleu.

R - 2 :

Dans son étude d'impact et son complément de réponse, GNLQ n'a en effet pas fait état d'analyses de solutions de rechange détaillées quant à l'hypothétique localisation du site en aval du Saguenay, à savoir en dehors de l'habitat essentiel du béluga ou des aires d'alimentation intensive du rorqual bleu. L'habitat essentiel du béluga s'étend des battures aux Loups Marins jusqu'à la portion sud de l'estuaire au large de Saint-Simon. Il exclut la zone plus profonde de la tête du chenal laurentien et inclut la portion aval de la rivière Saguenay, de l'embouchure à l'île Saint-Louis. La figure R-100-1, tirée de MPO (2018) présente les polygones des zones dans les eaux canadiennes qui sont importantes pour le rorqual bleu, tant pour l'alimentation.

Dans une étude de sélection de sites, il est important de s'assurer de proposer des sites qui ne compromettent pas la réalisation du projet. Puisque le béluga est une espèce en péril, la Loi sur les espèces en péril (alinéa 73-3 (a)) stipule qu'il est nécessaire d'identifier toutes les solutions de rechange susceptibles de minimiser les conséquences négatives sur les espèces menacées.

Les 14 sites potentiels étudiés sont soit dans l'habitat essentiel du béluga ou obligent les bateaux à circuler dans l'habitat essentiel du béluga. Pour le rorqual bleu, tous les bateaux qui quittent le fleuve Saint-Laurent doivent traverser son aire de répartition pour accéder à l'Atlantique. Par conséquent, aucun des 14 sites ne permettaient d'éviter totalement l'habitat essentiel du béluga ni l'aire de répartition du rorqual bleu, mais GNLQ a considéré le site de Grande-Anse comme le site de moindre impact, car c'était le seul des 14 sites qui limitait l'impact du projet sur l'habitat essentiel du béluga à la portion de navigation maritime. Pour plus d'informations sur l'évaluation des 14 sites, vous pouvez vous référer à l'annexe P2 2.2 du rapport émis pour la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement (WSP, 2019).

Si aucun site n'a été retenu en aval du Saguenay (en dehors de l'habitat essentiel du béluga), c'est qu'aucun site ne présentait une situation viable pour le projet. En effet, la construction d'une usine de liquéfaction sur la Côte-Nord, qui nous permettrait de se situer complètement en dehors de l'habitat essentiel du béluga, n'est économiquement pas viable en raison de contraintes environnementales et techniques importantes. Les paragraphes suivants détaillent les raisons pour lesquelles aucun site n'a été retenu sur la Côte-Nord lors du processus d'analyse réalisé en 2013 par GNLQ.

I. PROCESSUS DE SÉLECTION DE SITES

Avant d'arriver à la conclusion que le site de Grande-Anse offrait la meilleure alternative pour le développement, la construction et l'exploitation du projet, GNLQ a suivi un processus d'analyse des variantes, à savoir :

- a. Définition du concept du projet, et des prérequis à la viabilité économique globale, en prenant en compte à la fois les critères de haut niveau techniques, environnementaux, sociaux et économiques.
- b. Définition des grandes zones potentielles afin d'écarter certaines de ces zones et de se focaliser sur les sites potentiels à l'intérieur des zones jugées potentiellement économiquement viables :
 - À cette étape, GNLQ a caractérisé les différentes zones en élaborant une liste de critères et contraintes nécessaires. Ces conditions constituent des critères de base nécessaires pour l'implantation d'un tel projet. Les aspects reliés aux coûts revêtent une importance capitale puisqu'un projet non rentable n'est pas un projet viable. Les aspects techniques entrent également en ligne de compte pour des raisons évidentes. Les aspects environnementaux et sociaux entrent aussi en ligne de compte, à partir du moment où le projet peut être considéré rentable économiquement.
 - C'est à cette étape que les sites en aval du Saguenay comme défini par Pêches et Océans Canada dans la question ont été rejetés. Les critères qualitatifs principaux afférents à l'élimination de ces sites sont décrits dans les paragraphes plus bas.
- c. Définition et analyse plus détaillée des sites potentiels à l'intérieur de la zone définie au point ci-dessus comme ayant un potentiel de viabilité économique :
 - C'est à cette étape que GNLQ a analysé les 14 sites présentés dans l'étude d'impact et produit un complément d'information (annexe P2 2.2 du rapport émis pour la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement, WSP, 2019).
- d. Sélection du site final, à savoir le site de Grande-Anse.

Par exemple, au niveau technique, plusieurs éléments doivent être considérés afin que le projet soit réalisable. On pense notamment à :

- Disponibilité d'un terrain industriel de superficie adéquate, relativement éloigné des zones densément peuplées;
- Accès à des infrastructures existantes telles des routes d'accès;

- Situé près d'une voie navigable en eau profonde accessible à l'année pour les navires-citernes;
- Accès au réseau de gaz naturel pour l'approvisionnement
- Accès à l'énergie hydroélectrique pour les besoins de l'opération de l'usine.

L'accès à une voie navigable implique aussi la construction d'une jetée et d'une plateforme en eau profonde sur laquelle seront installés les bras de chargement du GNL et d'un quai pour le transport de marchandises autres que le GNL.

L'utilisation d'infrastructures existantes est très avantageuse comparativement à la construction d'un nouveau site. En effet, si des infrastructures existantes permettent d'accueillir les activités de GNLQ, des économies seraient réalisées tout en diminuant l'impact de la construction de nouvelles infrastructures sur l'environnement. En ce qui concerne le choix de la voie navigable, les éléments suivants doivent être considérés:

- Conditions permettant des coûts de construction avantageux;
- Conditions permettant des coûts globaux d'exploitation compétitifs.

Tous ces points sont détaillés plus bas, afin de justifier le fait que GNLQ ait considéré la zone en aval du Saguenay comme non viable pour le projet.

II. ACCÈS AU RÉSEAU EXISTANT DE TRANSPORT DE GAZ NATUREL

Faisant partie de la chaîne d'approvisionnement, il était nécessaire pour GNLQ d'évaluer les options de connexion avec le réseau de transport de gaz naturel existant, soit sur la ligne principale de TC Energy ou dans le Triangle de l'Est en Ontario. Afin de limiter le coût et les impacts environnementaux d'un gazoduc reliant le site au réseau existant, l'étude des corridors potentiels est primordiale, car cela peut avoir une incidence majeure sur la rentabilité économique du projet. À cet effet, GNLQ a effectué des analyses préliminaires en fonction de la distance et des aires à traverser pour évaluer la viabilité des routes potentielles pour atteindre chacune des zones identifiées, notamment la rive nord du Saint-Laurent.

Contraintes économiques

À l'aide des données disponibles publiquement, il avait été évalué que la construction d'une conduite de gaz souterraine coûterait entre 6 et 8 millions de dollars par kilomètre au Canada. Cette fourchette a été utilisée dans l'analyse globale de coût, et différentes routes ont été analysées tout en s'assurant d'éviter les enjeux techniques et technologiques majeurs tels que la traversée de rivières et fleuves (Saint-Laurent, Saguenay), d'éviter les zones protégées pour limiter les impacts environnementaux.

Il a vite été conclu qu'un gazoduc s'étendant au nord du Fjord du Saguenay entraînerait une augmentation de coût majeure pour cette infrastructure, ce qui rendrait le projet non rentable dans son ensemble.

À titre d'exemple, la figure R-2-1 montre un tracé potentiel permettant de se rendre à Baie-Comeau tout en évitant de traverser le Fjord du Saguenay, et les zones d'aires protégées du caribou notamment. De plus, plus on s'oriente vers le nord et l'est pour se rapprocher de la rive nord du Saint-Laurent, et plus le terrain devient escarpé, montagneux et très boisé (notamment entre Saint-Honoré et Forestville), ce qui entraîne des coûts supplémentaires. Enfin, la traversée des rivières importantes représenterait d'importants défis techniques en plus d'être coûteux.

Dans cet exemple, il a été estimé qu'il faudrait compter une longueur supplémentaire de 260 km de gazoduc pour atteindre Baie-Comeau. Lors du projet de développement du gazoduc pour la côte nord, il avait été estimé qu'une route potentielle de Jonquière à Sept-Îles nécessiterait une longueur de 450 km. Il est donc assez clair que d'un point de vue économique, prolonger cette nouvelle infrastructure vers la rive nord du Saint-Laurent serait particulièrement dispendieux.

Enfin, augmenter la longueur de la conduite souterraine nécessiterait aussi la construction de stations de compressions supplémentaires ce qui est un autre coût additionnel à prévoir.

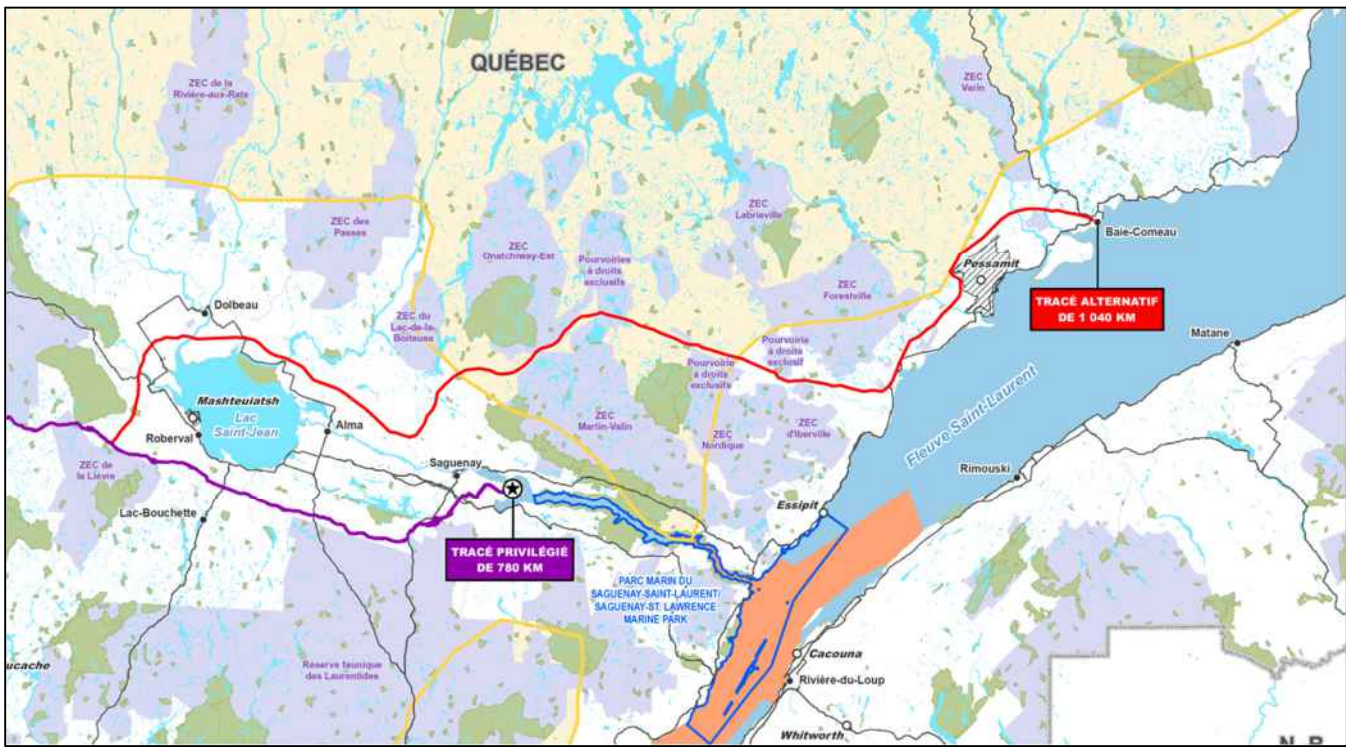


Figure R-2-1 Tracé potentiel permettant de se rendre à Baie-Comeau

Contraintes environnementales

Augmenter la longueur du tracé vient également avec des contraintes environnementales. Le tracé utilisé en exemple ci-dessus permet d'éviter de circuler au travers les zones d'exploitation contrôlées (ZEC), mais traverse ainsi l'habitat des caribous forestiers. Serpentant donc sur une longueur additionnelle de près de 260 km par rapport au tracé proposé pour se rendre à Grande-Anse, la longueur plus importante de la conduite de gaz naturel amènerait une empreinte plus grande du gazoduc de l'ordre de 30% par rapport à ce qu'il est actuellement proposé. Les composantes suivantes seraient potentiellement touchées: qualité de l'air, bruit, faune et flore et milieu humain.

Au niveau de la qualité de l'air et du bruit, la construction d'un gazoduc n'est pas connue pour avoir des impacts forts sur ces deux composantes. Les impacts sont locaux et de courtes durées. Si la conduite était plus longue, les impacts seraient toujours locaux, mais la durée de la période de construction s'allongerait d'environ 30%. Il pourrait y avoir des impacts au niveau des traversées de rivières importantes comme les rivières Manicouagan, aux Outardes, Portneuf, Betsiamites. Ces traversées de rivières importantes feraient augmenter les coûts de façon substantielle, en plus d'avoir un impact environnemental potentiel.

La construction des accès permettrait une ouverture sur le territoire qui aurait des répercussions sur plusieurs composantes de l'environnement et du milieu social. De plus, le tracé traverserait l'aire de répartition des caribous forestiers qui est une espèce classée menacée ou vulnérable au Québec et désignée en péril au Canada. Compte tenu de l'aire de répartition montrée à la figure R-2-2, il ne serait pas possible de construire le gazoduc en passant par le nord du Lac St-Jean sans passer par l'aire de répartition.

Ainsi, GNLQ a pu conclure à travers l'analyse de zones que la construction d'une conduite de gaz souterraine au nord du Fjord du Saguenay viendrait avec des enjeux économiques et environnementaux trop importants pour considérer une usine de liquéfaction dans cette zone. GNLQ estime qu'il ne serait pas possible d'être économiquement fourni en gaz naturel, quel que soit le partenaire qui prendrait le développement de ce projet de conduite de gaz souterraine à sa charge.

III. ACCÈS À DES TERRAINS INDUSTRIELS ADÉQUATS ET ACCESSIBLES PROCHE DE LA RIVE

Dans son étude de zone, GNLQ a considéré l'accès à des terrains industriels proches de la rive, ainsi que les travaux requis pour y accéder. Il en a été conclu que la rive nord du Saint-Laurent en aval du Saguenay présentait des enjeux techniques et environnementaux pouvant entraîner une augmentation importante des coûts de construction du projet, à savoir :

- Les sites en bordure du fleuve sont davantage à risque d'érosion²⁸ et de glissements de terrain dans la région de la Côte-Nord. Plusieurs événements météorologiques extrêmes ont eu lieu dans les dernières années et ont accentué les phénomènes d'érosion et/ou de glissement de terrain (MRC Haute-Côte-Nord et MRC Manicouagan);
- La topographie générale est montagneuse et escarpée avec des accès à la berge limités n'offrant que peu d'options à moins d'entreprendre des travaux d'accès majeurs entraînant directement une augmentation de coûts pour le projet ainsi qu'une augmentation des impacts environnementaux globaux;
- Cette même topographie entraînerait des opérations de dynamitage majeur, augmentant le coût global du projet et son impact sur le milieu;
- Le Saint Laurent doit faire face pendant l'hiver notamment à de forts courants et des vents puissants, plus on s'approche de son estuaire, ce qui peut poser des risques de sécurité pour l'exploitation d'un terminal de liquéfaction de gaz naturel, notamment en ce qui a trait au chargement des navires-citernes.
- Une réserve aquatique projetée à Manicouagan (Aires protégées) était en discussion, ce qui aurait pu être une entrave au développement d'un projet de cette envergure sur la rive nord du Saint Laurent.
- Malgré l'existence de ports en eau profonde (Baie-Comeau, Sept-Iles), GNLQ estime que le développement de jetée pour le transbordement du GNL aurait pu nécessiter du dragage pendant la période de construction. Des activités de dragage sont en général synonymes de fort impact environnemental et d'une augmentation majeure de coûts du projet.
- Enfin, une étude rapide du zonage industriel a confirmé que les sites adéquats au niveau des ports existants étaient déjà occupés par d'autres compagnies, limitant ainsi la disponibilité des sites d'une superficie suffisante pour exploiter un terminal de liquéfaction de manière sécuritaire.

La combinaison des impacts économiques et environnementaux liés à l'obtention d'un site industriel adéquat vient donc avec des coûts importants mettant en péril la rentabilité du projet en lui-même.

IV. ACCÈS À DES SOURCES REDONDANTES D'HYDROÉLECTRICITÉ

Une des raisons d'être du projet est la faculté de développer le terminal de liquéfaction de gaz naturel le plus durable au monde en tirant profit de l'accès à l'hydroélectricité. À cet effet, un accès à des sources redondantes d'hydroélectricité est un aspect critique de l'analyse des zones possibles et GNLQ est venue à la conclusion suivante :

- La redondance des sources d'approvisionnement en hydroélectricité ne rencontre pas les critères nécessaires aux opérations du projet, afin de garantir une sécurité d'approvisionnement à la fois pour garantir des opérations sécuritaires et en adéquation avec les futurs engagements contractuels avec les clients de GNL Québec. Il est important de noter qu'au moment de l'analyse initiale des zones, les complexes de La Romaine n'étaient pas encore en opération.

²⁸ <https://www.mrcmanicouagan.qc.ca/amenagement-du-territoire/zones-exposees>

- L'accès à des sous-stations 735 kV entraînerait une construction de ligne plus longue, ce qui résulterait en des coûts additionnels significatifs pour le projet.

Ainsi, le critère d'approvisionnement en sources redondantes d'hydroélectricité n'était pas rencontré pour permettre de sélectionner un site sur la rive nord du Saint-Laurent. Il est à noter que certains de ces critères s'appliquaient aussi aux 14 sites retenus pour une analyse détaillée.

V. ACCÈS À DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES UTILISABLES LORS DE LA CONSTRUCTION OU DES OPÉRATIONS DU PROJET

Lors du premier niveau d'analyse de zones pour l'implantation d'un projet comme Énergie Saguenay, il est important de s'assurer que les travaux et infrastructures préliminaires nécessaires à la construction et l'exploitation du site industriel soient minimaux afin de (1) limiter les coûts supplémentaires et (2) limiter l'impact sur le milieu d'accueil (que ce soit d'un point environnemental ou social). À cet effet, dans la construction et les opérations de ce type de projet, les infrastructures logistiques existantes sont clés :

- Aéroport : dans chacune des zones, la distance à un aéroport permettant l'atterrissage de gros porteurs (notamment pour des équipements) a été revue. Il s'est avéré que les aéroports de Baie-Comeau (YBC) et Sept-Iles (YZV) avec pistes d'une longueur maximale de 6550 pieds (au contraire de l'aéroport de Bagotville (YBG) qui offre une piste de 10 000 pieds) pourraient ne pas être adaptés pour l'atterrissage de certains appareils à la vue de la taille des équipements nécessaires pour une usine de liquéfaction de gaz naturel, ce qui nécessiterait des investissements majeurs. De plus, dans le cas où des camps seraient requis, il a été estimé que ces deux aéroports pourraient aussi présenter des enjeux dans la gestion d'un nombre de passagers bien supérieur à ce qui est géré traditionnellement.
- Accès routiers : malgré la route 138 qui dessert les municipalités le long de la rive nord du Saint-Laurent, il a été estimé que la distance aux centres urbains majeurs du Québec pourrait poser un problème logistique, que ce soit pour le transport des personnes ou de biens/équipements en période de construction.
- Structures d'accueil (services publics) et logement : en comparaison aux autres zones étudiées, la rive nord du Saint-Laurent n'offre pas la même capacité d'accueil et de logement que d'autres zones plus peuplées comme le Saguenay Lac-St-Jean.

Ainsi, il a été conclu que les investissements nécessaires potentiels, et leur impact sur le milieu d'accueil pourraient présenter un coût ayant un impact sur la rentabilité économique du projet.

En conclusion, GNLQ estime que, lors de son analyse de sites, il a considéré l'intégralité des options en aval de l'habitat essentiel du béluga, mais que pour des considérations de viabilité du projet, l'analyse détaillée des sites s'est limitée aux 14 sites présentés à l'annexe P2 2.2 du rapport émis pour la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement (WSP, 2019). Dans cette optique, le site de Grande-Anse s'avère être le site de moindre impact permettant au projet d'être économiquement viable.

Bien que les limites actuelles de l'habitat essentiel du béluga n'incluent pas la rive nord du fleuve St-Laurent à l'est de Grandes-Bergeronnes, la figure R-2-2 présente que les cétacés fréquentent ces lieux (Pêches et Océans Canada).

L'étude de sélection des sites n'a donc pas permis d'identifier un site à l'extérieur de l'habitat essentiel du béluga tel que défini par MPO. Par conséquent, GNL Québec s'est assuré de mettre en place toutes les mesures possibles afin de minimiser les conséquences négatives du transport maritime dans la zone de l'habitat essentiel. La réponse R-106 B) identifie certaines mesures permettant de réduire le bruit subaquatique qui pourront être mis en place.

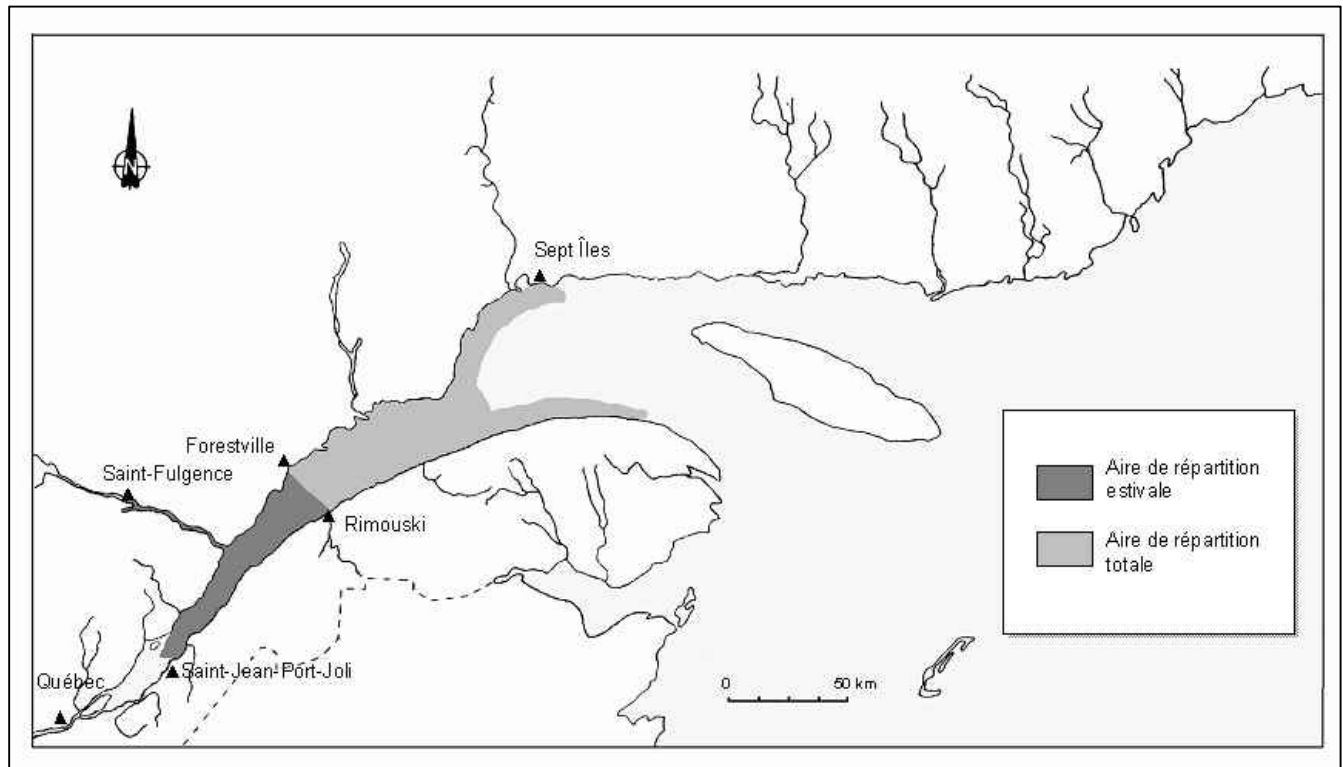


Figure R-2-2 Distribution estivale du béluga du St-Laurent : synthèse 1986-1992 (adapté de Michaud, 1993)

ACÉE-3. Autres moyens de réaliser le projet – Manipulation d’explosifs au quai Marcel-Dionne

Tel que présenté, le site destiné à accueillir le projet du terminal maritime se trouve à l’est du Quai Marcel-Dionne à Grande-Anse. Ce terminal maritime (Quai Marcel-Dionne) est utilisé pour la manutention des produits explosifs de classe 1 selon le code *IMDG (International Maritime Dangerous Goods)*.

Selon le promoteur, deux options d’emplacement des infrastructures maritimes ont été étudiées, soit une première option localisée à environ 250 m à l’est du Quai Marcel-Dionne et une autre localisée à environ 1,3 km à l’est de ces mêmes installations, dans un secteur nommé Anse à la Puce. Ces deux sites se trouvent à l’intérieur de la zone industrialo-portuaire gérée par le Port de Saguenay.

Toujours selon le promoteur, le site de l’Anse à la Puce offre plus d’espace de manœuvre pour les navires-citernes et étant plus éloigné du Quai Marcel-Dionne, limitera l’impact sur les activités du port. Ainsi, compte tenu de ces observations, l’option qui a été retenue pour la localisation du terminal projeté est celle située près de l’Anse à la Puce.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une évaluation des risques associés à la manutention des cargaisons d’explosifs au quai Marcel-Dionne sur les opérations de l’usine de GNL et de transbordement de GNL sur les navires au site de l’Anse à la Puce.
- B) Fournir les mesures d’atténuation prévues pour réduire les risques liés à la manipulation d’explosifs au quai Marcel-Dionne sur les installations de liquéfaction et de transbordement de GNL au site de l’Anse à la Puce.

R - 3 :

A et B

L'Administration portuaire du Saguenay (APS) est responsable de l'harmonisation des usages sur ses propriétés. Elle prépare et met à jour régulièrement des analyses de risques liées aux activités ayant lieu au port de Grande-Anse en fonction des autres utilisateurs et de l'évolution de l'utilisation du territoire environnant.

Actuellement, les opérations de manutention des explosifs autorisées au port sont effectuées selon une évaluation quantitative détaillée des risques préparés par le Laboratoire canadien de recherche sur les explosifs. Cette évaluation est en vigueur depuis mars 2018 et est valide pour 5 ans, à moins que les informations utilisées pour l'analyse ne changent. Advenant la décision de poursuite du projet qui l'amènerait à sa concrétisation, l'APS a le devoir et fera préparer une nouvelle évaluation quantitative détaillée des risques et agira en conséquence des conclusions de cette dernière.

ACÉE-4. Autres moyens de réaliser le projet – Zone d'ancrage et analyse de risque

Le tableau 2-1 (WSP, Janvier 2019, p. 45) fait la synthèse de l'analyse comparative des trois sites considérés : Grande Anse, Cacouna et Rabaska.

Concernant le chenal d'accès, Transports Canada souligne que la rivière Saguenay est la seule voie maritime offrant un accès au terminal, il n'y a aucune voie alternative.

Dans son document de complément d'information (WSP, Avril 2019, p. 15), le promoteur considère « [qu']aucune analyse de variante de zone d'ancrage n'est nécessaire étant donné le faible trafic anticipé aux plateformes de transbordement. Dans les rares cas où l'ancrage serait requis, les pilotes des navires-citernes en fixeraient eux-mêmes la localisation. Considérant la largeur navigable du Saguenay, aucune contrainte de dégagement de chenal n'est requise. » (WSP, 2019).

Concernant l'évaluation des risques, la section 13.8 de l'étude d'impact environnemental (WSP, Janvier 2019) et l'annexe 13.4 traitent de l'évaluation quantitative des risques au niveau du milieu marin.

Selon le promoteur (annexe 13.4, p. 8), la zone d'analyse s'étend des infrastructures maritimes du complexe de liquéfaction de gaz naturel sur la rive sud de la rivière Saguenay jusqu'à la station de pilotage de Les Escoumins dans l'estuaire du Saint-Laurent. Elle comprend également un secteur appelé « Les Razades » où les navires-citernes pourraient être mis en attente dans l'éventualité où l'accès à la rivière Saguenay ne serait pas immédiatement disponible.

À la section 3.2.2.5 (annexe 13.4, p. 11), le promoteur stipule « [qu'en] cas d'accès interdit à la rivière Saguenay pour une certaine période, un navire-citerne pourrait être dirigé temporairement vers une zone de mouillage non définie sur les cartes marines et appelée Les Razades. Comme cette aire n'est pas officiellement définie, nous avons supposé qu'elle se trouve entre les îles La Razade d'en haut et La Razade d'en bas qui sont interdites à la population, car il s'agit de refuges d'oiseaux de mer. Cette zone est située à plus de 2,5 kilomètres de la rive. De plus, comme ce secteur est très peu fréquenté par des gros navires, et qu'un cas d'échouement, s'il y a lieu, surviendrait à basse vitesse, nous avons donc considéré que le risque d'accident technologique majeur est nul à cet endroit. ».

Transports Canada considère qu'une évaluation des risques doit être réalisée pour l'utilisation éventuelle de la zone de mouillage des Razades par des navires de GNL. Cette zone peut être utilisée comme mouillage d'ancrage par tout navire en difficulté ou en attente d'accès à un port.

Transports Canada considère également qu'une évaluation des risques doit être réalisée pour l'utilisation éventuelle d'un point d'ancrage dans la rivière Saguenay près du terminal projeté en cas d'urgence.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Prendre en considération la zone de mouillage des Razades dans l'évaluation des effets potentiels du projet, expliquer dans quelles circonstances cette zone pourrait être utilisée et identifier un point de mouillage dans la zone des Razades qui serait utilisé prioritairement par les navires de GNL.
- B) Fournir une évaluation quantitative des risques au niveau du milieu marin associée à l'utilisation du point de mouillage identifié pour les navires de GNL dans la zone des Razades. Établir et fournir sur une carte un périmètre de sécurité autour du navire au mouillage dans cette zone.

- C) Identifier un point d’ancrage près du terminal à l’intérieur de la rivière Saguenay qui serait utilisé prioritairement par les navires de GNL en cas d’urgence au terminal, et expliquer dans quelle circonstance ce point d’ancrage pourrait être utilisé.**
- D) Fournir une évaluation quantitative des risques au niveau du milieu marin associés à l’utilisation du point d’ancrage près du terminal à l’intérieur de la rivière Saguenay. Établir et fournir sur une carte un périmètre de sécurité autour du navire au mouillage dans cette zone.**

R – 4 :

A)

La zone de mouillage dans le secteur Les Razades est prise en considération dans l’« Analyse des risques d’accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (Annexe 13.4, section 3.2.2.5 de L’EIE). À noter que l’analyse des risques a identifié les dangers plausibles dans la zone à l’étude, peu importe leur cause et leur lieu. Ainsi, divers risques ont été identifiés et leurs conséquences et probabilités évaluées (annexe 13.4, sections 5.4.2, 7 et 8 de l’EIE). Ces dernières considèrent également le secteur Les Razades.

La zone d’ancrage dans le secteur Les Razades est située à environ 10 milles marins à l’est de la station de pilotage de Les Escoumins (voir figure ci-dessous). Cette aire de mouillage est utilisée par différents types de navires pour des durées de plus de deux jours. La tenue des navires est bonne avec de l’espace disponible permettant aux navires de remonter leurs ancres et de faire route en attendant de meilleures conditions, et ce, de façon sécuritaire.

Les 15 ancrages présentés à la figure ci-dessous ont des profondeurs comprises entre 20 m et 40 m et leurs centres sont situés à environ 2 milles marins les uns des autres.

Si requis, cette zone pourrait être utilisée prioritairement par les navires de GNL, notamment dans les cas suivants :

- quai non disponible / accès problématique;
- navire pas prêt pour chargement/déchargement;
- cargaison pas prête au terminal;
- limitation opérationnelle (vent, intempérie, etc.);
- glaces en hiver (pas de brise-glace disponible);
- trafic maritime;
- situation d’urgence, etc.

Les navires GNL utiliseront prioritairement les ancrages K, L ou F (figure R-4) car ils sont :

- les plus éloignés des zones habitées;
- aux limites de la zone d’ancrage dans le secteur Les Razades, permettant donc une arrivée et un départ plus aisé.

L’utilisation de ces ancrages fera l’objet d’un protocole/procédure opérationnel développé et instauré en collaboration avec les parties intéressées (Transports Canada, Garde côtière canadienne, Administration du Pilotage, etc.).

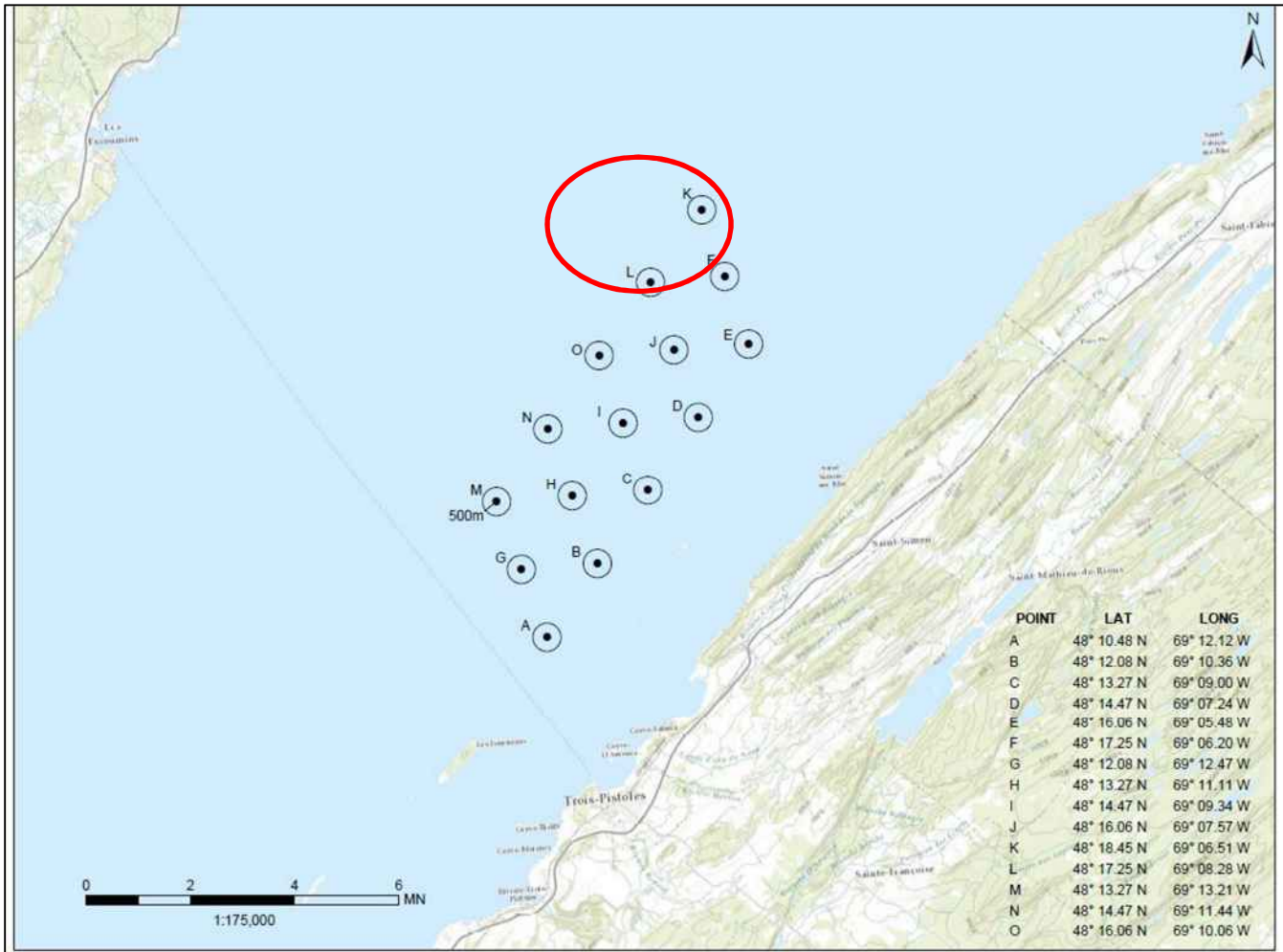


Figure R-4 Ancrages utilisés par les navires GNL

Source : Groupe de travail sur les Aires de mouillage (Comité Permanent sur la sécurité de la navigation)
APL, TC, GCC, Ports et corporations de pilotes.

B)

Les risques associés à l'utilisation de la zone de mouillage dans le secteur Les Razades ont été pris en considération par « la probabilité de défaillance générique liée à la collision par un navire-citerne transportant du GNL » dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (Annexe 13.4, section 3.2.2.5), soit un risque de collision de $3,5 \times 10^{-7}$ /an étant que l'on considère que le navire est en arrêt à ce site.

L'analyse des risques a identifié les dangers plausibles dans la zone à l'étude, peu importe leur cause et leur lieu, en fonction de l'analyse historique de déplacements par des navires transportant du GNL et les accidents survenus à travers le monde. Ainsi, divers risques ont été identifiés et leurs conséquences et probabilités évaluées (annexe 13.4, sections 5.4.2, 7 et 8. Ces dernières considèrent également le secteur Les Razades.

L'établissement d'un point d'ancrage prend en compte plusieurs éléments incluant, le type de fond, la profondeur disponible, la longueur du navire et la zone d'évitement

Considérant que :

- les plus grands navires considérés pour le projet mesurent 300 m;
- à l'ancrage, les navires pourraient mettre à l'eau jusqu'à 8 maillons (soit environ 220 m de chaîne entre le navire et son ancre);
- les navires n'ancrent pas nécessairement au centre du cercle de mouillage, les meilleures pratiques recommandent d'ajouter une marge de sécurité de 15% de la distance entre le point d'ancrage et l'arrière du navire (c.-à-d. ajouter 15 % au 520 m).

Alors, la zone d'évitement pourrait être d'au moins 600 m autour du point d'ancrage, ce qui est largement disponible dans la configuration de mouillage existante.

Présentement aucun périmètre de sécurité autour d'un navire au mouillage n'est prescrit dans le secteur Les Razades. Considérant la configuration de la zone d'ancrage dans ce secteur avec des distances de 2 milles marins (environ 4 km) entre chacun des ancrages, GNL Québec suggère une zone d'évitement de 600 m, toutefois elle est ouverte à toute autre recommandation de la part de Transports Canada quant à la mise en place d'un périmètre de sécurité et supportera le développement et la mise en place, en collaboration avec les parties intéressées, du protocole/procédure opérationnel afin d'assurer l'application de ce périmètre de sécurité pour les navires de GNL.

C)

Il existe plusieurs points d'ancrage le long de la rivière Saguenay pour les navires de GNL, notamment:

— Saint-Fulgence :

À 2 milles marins en amont du terminal, l'ancrage de Saint-Fulgence offre une option de mouillage aux navires qui doivent attendre une place à quai. D'une profondeur qui varie entre 50 et 80 m, il est situé à 1 mille marins en amont de la Pointe aux Pins et à 0,5 milles marins des rives nord et sud. La tenue n'y est pas bonne et la renverse des courants fait quelquefois chasser les ancres, mais Il peut servir d'ancrage d'urgence ou de courte durée.

Étant le mouillage le plus rapproché du terminal, Saint-Fulgence pourrait être désigné comme mouillage temporaire d'urgence advenant que le navire de GNL doive quitter le terminal ou en cas de situation d'urgence.

— Baie-Sainte-Catherine :

La Baie-Sainte-Catherine vis-à-vis de Tadoussac offre une aire d'ancrage. Elle peut être exposée aux vents et aux courants et doit être considérée comme un site d'ancrage d'urgence seulement. Elle n'est pas appropriée comme mouillage d'attente.

— L'Anse à Jack :

À 8 milles marins de l'embouchure du Saguenay (à mi-chemin entre La Boule et Pointe aux Crêpes), se situe l'ancrage de l'Anse à Jack. À cet endroit, le fond du Saguenay remonte à une profondeur de 60 m, ce qui permet un ancrage sécuritaire. Bien protégée par les caps adjacents, elle offre un ancrage abrité. Bien qu'elle ne soit pas indiquée comme tel sur les cartes marines ou les instructions nautiques, elle est connue et utilisée par les pilotes pour abriter les navires en cas de mauvais temps.

— L'Anse Saint-Jean

L'anse Saint-Jean, à 20 milles marins en amont de Tadoussac, offre un mouillage abrité. D'une profondeur qui varie entre 100 m et 150 m, elle offre une option d'arrêt à mi-chemin entre l'embouchure du Saguenay et le terminal.

— La Baie des Ha! Ha!

La Baie des Ha! Ha! offre deux points de mouillage. Le mouillage de la Baie de Bagotville, d'une profondeur qui varie entre 80 m et 100 m, est souvent utilisé par les navires en attente de leur poste d'amarrage au terminal de Rio Tinto. Pendant la saison où les navires de croisière font escale à Bagotville, il est alors réservé pour des opérations de transbordement de passagers lorsque le quai Lepage est occupé.

Le deuxième ancrage se situe sur le prolongement de l'alignement de Port-Alfred près des Battures. D'une profondeur qui varie entre 50 m et 100 m, il est à 0,5 mille marin de la côte et à 2 milles marins du fond de la Baie des Ha! Ha! Il est régulièrement utilisé et offre une bonne tenue.

Si requis, un tel point d'ancrage pourrait être utilisé prioritairement par les navires de GNL notamment dans les cas suivants :

- quai non disponible / accès problématique;
- navire pas prêt pour chargement/déchargement;
- cargaison pas prête au terminal;
- limitation opérationnelle (vent, intempérie, etc.);
- glace en hiver à proximité du quai (pas de brise-glace disponible);
- etc.

D)

Les risques associés à l'utilisation d'un point d'ancrage dans le secteur du terminal ont été pris en considération par « la probabilité de défaillance générique liée à la collision par un navire-citerne transportant du GNL » dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (Annexe 13.4, section 3.2.2.5), soit un risque de collision de $3,5 \times 10^{-7}$ /an étant que l'on considère que le navire est en arrêt à ce site.

L'analyse des risques a identifié les dangers plausibles dans la zone à l'étude, peu importe leur cause et leur lieu, en fonction de l'analyse historique de déplacements par des navires transportant du GNL et les accidents survenus à travers le monde. Ainsi, divers risques ont été identifiés et leurs conséquences et probabilités évaluées (annexe 13.4, sections 5.4.2, 7 et 8.)

L'établissement d'un point d'ancrage prend en compte plusieurs éléments incluant, le type de fond, la profondeur disponible, la longueur du navire et la zone d'évitement.

Considérant que :

- les plus grands navires considérés pour le projet mesurent 300 m;
- à l'ancrage, les navires pourraient mettre à l'eau jusqu'à 8 maillons (soit environ 220 m de chaîne entre le navire et son ancre);
- les navires n'ancrent pas nécessairement au centre du cercle de mouillage, les meilleures pratiques recommandent d'ajouter une marge de sécurité de 15% de la distance entre le point d'ancrage et l'arrière du navire (c.-à-d. ajouter 15 % au 520 m).

Alors, la zone d'évitement pourrait être d'au moins 600 m autour du point d'ancrage, ce qui est largement disponible dans la configuration de mouillage existante.

Présentement aucun périmètre de sécurité autour d'un navire au mouillage n'est prescrit dans le secteur du terminal. GNLC suggère une zone d'évitement de 600 m, toutefois elle est ouverte à toute autre recommandation de la part de Transports Canada quant à la mise en place d'un périmètre de sécurité et supportera le développement et la mise en place, en collaboration avec les parties intéressées, du protocole/procédure opérationnel afin d'assurer l'application de ce périmètre de sécurité pour les navires de GNL.

ACÉE-5. Autres moyens de réaliser le projet – Type de quai

Le tableau 2-2 (WSP, Janvier 2019, p. 49) de l'étude d'impact environnemental résume les caractéristiques des différents types de quais. Selon le promoteur, l'option de la plateforme sur pieux retenue répondrait à ses besoins de transbordement de cargaisons de GNL. Par contre, peu d'informations sont fournies quant à la performance de cette plateforme au niveau des opérations et du déplacement des glaces.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer en quoi la construction et l'orientation de la plateforme sur pieux proposée optimiserait les manœuvres des navires et des opérations de déglçage ainsi que le déplacement des glaces sur le site.**

R – 5 :

A)

La construction et l'orientation de la plateforme sur pieux ont été choisies par le promoteur et ses consultants après revue des conditions met océan, incluant les vents et courants marins dominants, ainsi que le couvert de glace.

Le CNRC, dans son rapport « *Current, Wind and Ice Dynamics in the Upper Saguenay Fjord* » daté de juin 2016, a montré que les courants de surface sont toujours orientés vers le quadrant sud-est (c.-à-d. en direction aval) dans des profondeurs d'eau de 31 m au droit du site d'Énergie Saguenay. De plus, les courants les plus forts surviennent au jusant des marées de vives-eaux, et l'étude a également montré qu'il n'y avait pas d'inversion des courants de surface au flot (marée montante). Les courants sont donc majoritairement parallèles à la rive et toujours orientés vers la quadrant sud-est. Le « Rapport Sectoriel Hydrosédimentologie – Glace et Océanographie », émis en mai 2018 par WSP, fait quant à lui état de vents dominants selon l'axe ouest-est à l'aéroport de Bagotville.

Une plateforme orientée parallèle à la rive, c.-à-d. selon l'axe ouest-est, permet donc aux navires d'appareiller face au courant et selon l'axe des vents dominants, facilitant ainsi les manœuvres des navires. Enfin, les manœuvres d'accostage et d'appareillage des navires ont été étudiés lors des simulations de navigation menées pendant la phase de pre-FEED au Centre de simulation et d'expertise maritime (CSEM). Ces études ont confirmé que le positionnement et l'orientation de la plateforme étaient adéquats.

Le type de construction choisi (plateforme sur pieux), en plus des avantages présentés dans le tableau 2-2 de l'ÉIE (WSP, Janvier 2019, p. 49), minimise l'empiètement sur le fond de la rivière et les communautés benthiques. De plus, ce type de construction minimise l'impact sur la dérive littorale et la dynamique sédimentaire existante, ce type d'infrastructure ayant très peu d'interaction avec l'hydrodynamique locale.

Les différents types de quais ne présentent pas de différences significatives quant à leur performance au niveau des opérations de déglçage et du déplacement des glaces sur le site. Le concept proposé de plateforme inclut des écrans de béton sur chacune de ses faces (amont, aval et large) qui bloquent l'écoulement d'eau et de glace à partir de l'élévation -0,5 m (basse mer inférieure de grande marée). Le niveau d'eau moyen de la rivière au droit de la plateforme est situé 3,3 m plus haut que le bas des écrans de béton. Ainsi, compte tenu de cette profondeur d'eau importante, la quantité de glace de surface qui sera entraînée sous la plateforme sera négligeable, voire nulle, et ce, même lors des manœuvres d'accostage des navires.

ACÉE-6. Autres moyens de réaliser le projet – Choix d’un procédé de liquéfaction, variantes des technologies et leurs effets sur l’environnement

À la section 2.2.3 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), il est indiqué que : « les différences entre les technologies C3MR et Optimized Cascade sont liées à leur performance, et, bien que mineures, à leurs différences dans les émissions. [...] Cependant, comme la différence au niveau des émissions est très faible entre les deux technologies, on peut en déduire que les effets sont susceptibles d’être très similaires pour l’une ou l’autre. »

Bien que le promoteur indique que les impacts sur la qualité de l’air des deux technologies de procédé de liquéfaction soient similaires, les émissions de contaminants et de GES pour chacune de ces technologies n’ont pas été présentées de même que pour les variantes de type de réservoir ou de type de torchère, ce qui ne permet pas leur examen par Environnement et Changement climatique Canada. Concernant les variantes de type de torchère, le promoteur présente une analyse comparative qualitative dans laquelle sont indiqués les avantages et les inconvénients de trois types de torchères soit : une torchère élevée, une torchère au sol et une torchère confinée. Tel que noté par Environnement et Changement climatique Canada et le public, cette comparaison présente peu d’information sur l’efficacité énergétique et les mesures pour réduire le brûlage à la torchère.

De plus, à l’annexe P2-S 3.1 du complément de l’étude d’impact (WSP, Avril 2019), le tableau présente les principales modifications apportées au projet pour prendre en compte les préoccupations du public et des autochtones concernant les torchères, les unités de liquéfaction et les réservoirs de gaz naturel liquéfié et résume les principaux avantages de ces modifications. Cependant, les effets négatifs (désavantages) des choix retenus sur les émissions de gaz à effet de serre ou autres effets sur l’environnement ne sont pas présentés.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir l’information relative aux émissions de contaminants et de gaz à effet de serre (GES) pour chacune des variantes des technologies présentées (procédés de liquéfaction, torchères et réservoirs de gaz naturel liquéfié).
- B) Indiquer quelle est la meilleure technologie disponible pour les torchères quant aux émissions de GES et à l’efficacité énergétique.
- C) Indiquer quelles stratégies ont été considérées dans la conception des torchères pour réduire leur utilisation.
- D) Présenter, le cas échéant, les effets négatifs potentiels (désavantages) des modifications apportées au projet sur les émissions de GES ou d’autres composantes environnementales.
- E) Précisez si une comparaison technique entre les technologies a été réalisée afin de quantifier les avantages et les désavantages et le cas échéant, fournir cette analyse technique.

R – 6 :

A)

Les deux procédés de liquéfaction considérés utilisent des gaz de refroidissement pour prérefroidir le gaz naturel. La technologie choisie (C3MR) utilise exclusivement le propane, alors que la variante de technologie envisagée utilise trois gaz réfrigérants : le propane, de l’éthylène et du méthane pour réaliser le refroidissement. Le propane et l’éthylène ne sont pas présents sur la liste des GES du MELCC. Le méthane, présent sur la liste des GES du MELCC, est un GES important avec un potentiel de réchauffement planétaire de 21.

À activité de refroidissement équivalente, la technologie alternative de procédé (*Optimized Cascade*® de Conoco Phillips) pourrait entraîner des émissions fugitives de méthane utilisées pour le refroidissement. Ces éventuelles émissions fugitives de méthane feraient augmenter la quantité de GES émise par un tel procédé.

De plus, le procédé Cascade a plus d'équipements et plus de compresseurs, donc plus un plus grand potentiel d'émissions fugitives. La technologie C3MR a ainsi comme avantage de réduire les possibilités de fuites fugitives et d'éliminer l'utilisation de méthane.

Les différentes variantes de torchères visent toutes trois à brûler certains effluents gazeux ne pouvant être émis directement à l'atmosphère. Malgré des variations d'efficacité de brûlage, les trois systèmes de torchères ont des émissions de nature similaire avec le CO₂ comme émission principale. Les variantes de torchères ont principalement des différences visant à adresser les enjeux plus locaux des torchères (bruit généré, flamme visible, santé-sécurité du personnel & infrastructure à proximité de la torchère).

Les différentes variantes de stockage visent toutes trois à contenir le GNL et à empêcher les émissions directes de gaz à l'atmosphère. Au sens des émissions atmosphériques en opération ordinaire, les trois systèmes sont équivalents. Le système par simple intégrité est sujet à l'émission de méthane vers l'atmosphère si des fuites de la cuve interne ont lieu (gazéification des fuites liquides). Ces fuites et potentiels d'émissions de méthane à l'atmosphère sont moindres pour les deux autres systèmes envisagés. Dans tous les cas, ces fuites ne peuvent être estimées puisqu'elles relèvent de l'incident et non de l'opération normale projetée et quantifiées.

B)

En raison de l'efficacité de destruction plus élevée pour le système de torchère au sol, ce système est considéré le plus apte à brûler une plus grande proportion des effluents gazeux, réduisant les émissions des substances non-CO₂ de la torchère. À masse d'effluent égale, la torchère de sol émettra cependant plus de CO₂ puisque son efficacité de combustion est plus élevée, mais aussi en raison de l'usage de plus de pilotes de flamme. La différence d'émissions de CO₂eq entre les systèmes choisis et des torchères en hauteur serait de l'ordre de 1 000 tonnes par année.

C)

La conception de la torchère en tant que telle ne peut réduire son utilisation. La mise en place de bonnes pratiques d'opération et de gestion efficace des situations d'urgence permet de réduire leur utilisation.

La gestion des activités envoyant des gaz envoyés à la torchère s'effectue :

- lors du démarrage initial du site;
- lors d'un arrêt prévu du site pour les opérations de maintenance (purge des équipements);
- lors d'un arrêt d'urgence du site, soit partiel, soit complet (p. ex. pour dépressuriser les équipements);
- pour réduire la pression en cas de défaillance du système de protection des surpressions;
- en cas de défaillance des compresseurs des gaz d'évaporation ou du système de récupération des gaz;
- lors de la préparation des navires-citernes.

La minimisation des flux de gaz allant aux torchères dans le cas des événements planifiés de la liste précédente (démarrage initial, arrêts planifiés de maintenance et lors de la préparation des navires-citernes) s'effectue par l'application de procédures d'opération. Les procédures d'opération des activités planifiées incluront l'envoi programmé des gaz et substances vers des réservoirs d'entreposage et le vidage séquentiel des éléments touchés par l'activité à réaliser. Le torchage résiduel sera lié aux purges finales des lignes et équipements associés aux activités.

Dans le cas des situations d'urgence (arrêt partiel ou total, réduction de pression, défaillance des systèmes), les gaz contenus dans les systèmes touchés seront gérés par le centre de contrôle des installations en fonction des procédures spécifiques gestion des urgences.

Le centre de contrôle aura pour priorité de gérer la situation de manière à garantir la sécurité du personnel et des installations et le retour aux opérations normales tout en réduisant les pertes de produits par torchage et les émissions atmosphériques qui en découlent. Il est important de noter que les procédures de réponses aux urgences peuvent débiter dès que certains points d'alarme ou d'avertissement sont atteints, avant même l'atteinte de la nécessité de commencer le torchage. Les actions possibles en réaction aux urgences incluent, entre autres : le stockage temporaire, l'isolement de système et le réacheminement de matière vers des parties du procédé non-affectées par l'urgence détectée.

De plus, le projet utilisera grandement des moteurs électriques et, de façon globale, l'hydroélectricité, ce qui va limiter énormément l'utilisation des torchères. Avec des compresseurs et turbines typiques, lors d'un arrêt des compresseurs, une quantité assez grande de réfrigérant doit être envoyée aux torchères avant de pouvoir redémarrer. Avec les moteurs électriques, cela n'est pas nécessaire et va réduire de façon importante les émissions en générale et l'utilisation des torchères. Cette réduction est en plus de ce qui est évité en n'utilisant pas de compresseurs et turbines fonctionnant aux combustibles fossiles. En fonction des besoins, les émissions de GES estimées qui seraient générées par l'usage de tels compresseurs ou turbines feraient augmenter les émissions du projet d'environ 2 millions de tonnes de CO₂.

D)

L'utilisation de torchère au sol ou encapsulée permet de réduire les émissions de gaz non brûlés incluant le méthane par rapport à la variante de torchère en hauteur puisque l'efficacité de destruction des torchères sélectionnées est supérieure. Les torchères émettent cependant plus de CO₂ en raison de l'efficacité de destruction accrue, mais aussi de l'usage de plus de pilotes de flamme. La différence d'émissions de CO₂eq entre les systèmes choisis et des torchères en hauteur serait de l'ordre de 1 000 tonnes par année.

Il est à noter que le choix de technologies en substituant les torchères verticales pour une torchère au sol et une torchère confinée a aussi pour objectif et bénéfice croisé d'en minimiser l'impact visuel et limiter l'impact sur la faune.

E)

L'analyse des variantes de technologie de torchères a été réalisée avec pour but de sélectionner des torchères pour trois applications différentes dans le cadre du projet. Cette analyse est présentée à la section 2.2.6 de l'ÉIE. Le procédé C3MR a été choisi dès le début du projet comme la meilleure technologie pour ce procédé.

3 DESCRIPTION DE PROJET

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-7. Description de projet – Terres domaniales

Au chapitre 1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le terme « terre fédérée » est utilisé et illustré à la carte 1-2, sans être défini. Les terres domaniales doivent être clairement identifiées et définies afin d'évaluer les changements causés par le projet sur celles-ci.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Définir le terme « terre fédérée » et indiquer clairement sur une carte quelles sont les limites des terres domaniales telles que définies par la LCEE 2012.**

R – 7 :

Le terme « terre domaniale » aurait dû être utilisé au lieu de celui de terre fédérée. Il s'agit ainsi des terres sous la juridiction de l'Administration portuaire du Saguenay (APS), qui est une entreprise publique fédérale autonome constituée en vertu de la Loi maritime du Canada en 1999.

L'ensemble des terres domaniales de l'APS sont illustrées sur la carte R-7; le projet s'insère sur ces terres domaniales mais n'en touche qu'une partie.



Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte
- Infrastructures projetées

Limites

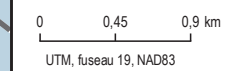
- Lot
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)
- Limite de municipalité
- Terres domaniales de l'APS



Projet Énergie Saguenay
Demande d'information no 1 de l'ACEE

Carte R-7
Terres domaniales de l'APS

Sources
Adresses Québec, MERN Québec, 2017
Limites administratives: SDA, 2013-08
Image : Bing Maps



Novembre 2019

Conçu par : J. Lavoie
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin
161_00666_00_DI_cR7_terres_wspq_190917.mxd



ACÉE-8. Description de projet – Ouvrages temporaires

Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il y a peu d'informations sur les ouvrages temporaires nécessaires à la construction du projet. À la page 93 de l'étude d'impact, il est mentionné que l'arrangement exact des aires dédiées aux infrastructures temporaires seront déterminées à une étape ultérieure de l'ingénierie du projet. De plus, au tableau 7-5 (p. 211) de l'étude d'impact, il est mentionné qu'il y aura des travaux de bétonnage qui pourraient engendrer des particules de ciments.

Le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019) présente quelques informations additionnelles concernant la phase de construction comme les zones de construction (figure 3.2) ainsi que les principales activités de préparation du site. On cite également une version préliminaire du « Construction Execution Plan ». Cependant, l'information demeure générale et il n'est pas spécifié si l'usine à béton sera sur place ou à l'extérieur du site, et ce, malgré l'utilisation d'une grande quantité de béton (200 000 m3) lors de la fabrication des réservoirs de stockage du gaz naturel liquéfié. La circulation routière pourrait être modifiée selon que l'usine de béton se trouve ou non sur le site. L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire, de manière exhaustive, toutes les activités de préparation du site et les ouvrages temporaires nécessaires lors de la phase de construction en décrivant l'évolution du chantier dans le temps, et si possible, appuyer la description avec une ou des figures à une échelle appropriée (par exemple, l'emplacement des roulottes de chantier, l'entreposage des matériaux granulaires ou la localisation de l'usine de béton).
- B) Fournir le document intitulé « Construction Execution Plan (5010-BVJV-000-PPP-9500-0008.01) ».
- C) Fournir la localisation de l'usine de béton en précisant si elle sera sur le site du projet et confirmer le mode d'approvisionnement en béton ainsi que la circulation associée (nombre et types de véhicules).
- D) Évaluer les changements à l'environnement et les effets sur les composantes valorisées en fonction du choix d'emplacement des ouvrages temporaires, notamment l'emplacement de l'usine à béton.

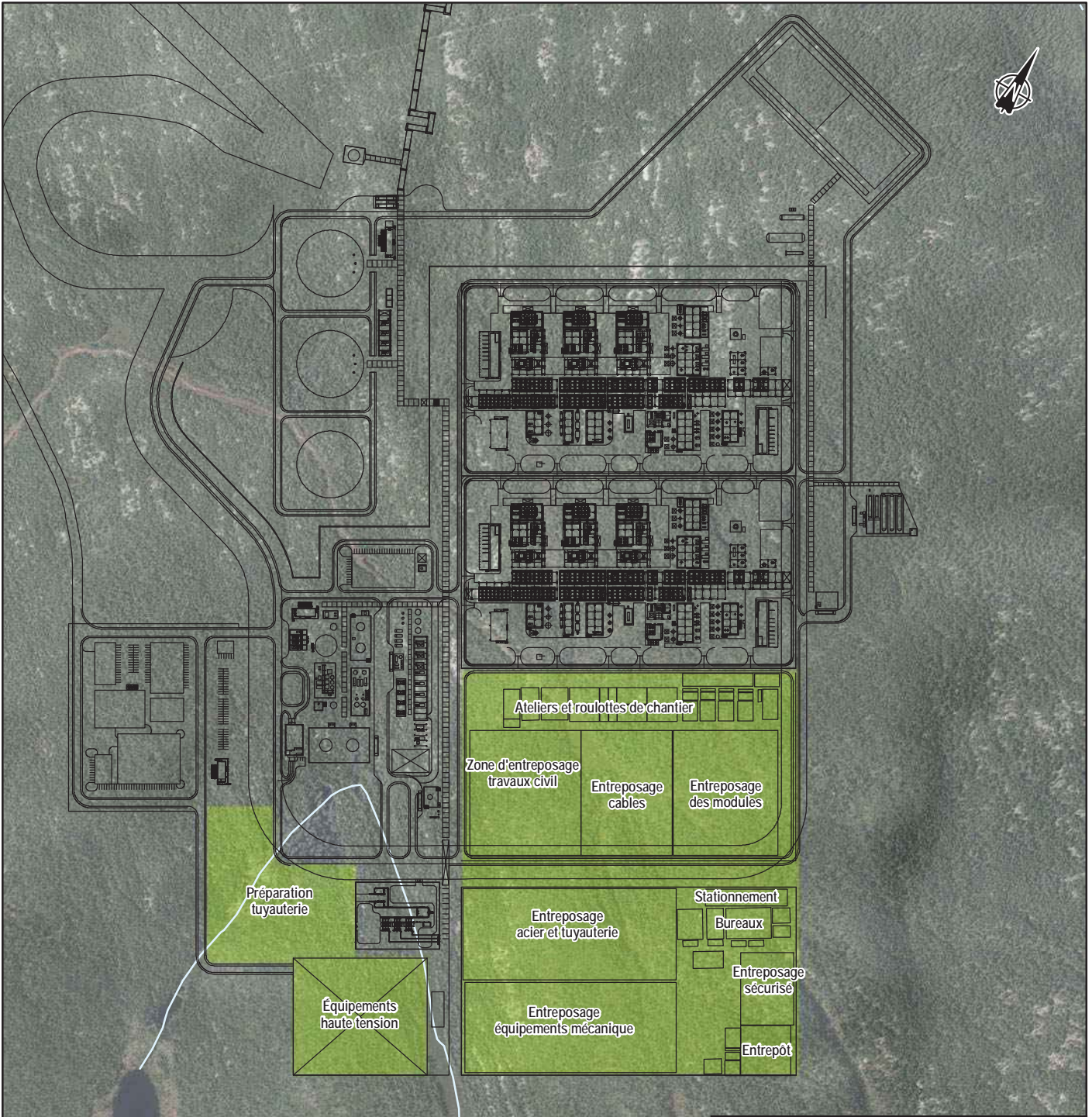
R – 8 :

A)

Il est important de rappeler qu'à ce stade d'avancement du projet, la planification de la construction est présentement très sommaire et que la détermination précise des périodes pendant lesquelles la préparation du site et les travaux de génie civil auront lieu est difficilement réalisable. De plus, cette planification ne permet pas non plus de confirmer spatialement les activités de façon précise dans les différentes zones de construction illustrées à la figure R-8-1.

À cette étape de projet, il est prévu que la préparation du site commencera par l'établissement de la route d'accès au site (zone 1) et de la zone des bâtiments et services (zone 2). La zone 2 sera utilisée pour les roulottes de chantier, la mise en place initiale des équipements de construction et les opérations initiales de concassage. Une fois que l'établissement du site sera terminé dans la zone 2, les activités de préparation du site débiteront dans les zones des trains 1 (zone 3) et 2 (zone 6). Les travaux se poursuivront dans la zone des réservoirs de GNL (zone 4) et de la torchère au sol (zone 5). L'excavation, le concassage et le remblayage se poursuivront dans les zones 3 et 6. Une fois les opérations de remblayage terminées dans la zone 6, les travaux se déplaceront dans la zone des installations temporaires de construction et de stockage (zone 7), tandis que les opérations d'excavation, de concassage et de remplissage en masse se dérouleront dans les zones 4 et 5. Les travaux se poursuivront dans la zone des conduites de chargement de GNL et les installations maritimes (zone 8) lorsque le remblayage des zones 4 et 5 sera terminé. Le chemin de transport lourd (zone 9) sera ensuite construit.

La carte R-8 présente les ouvrages et les infrastructures temporaires qui seront utilisés pendant la construction, dont les roulottes de chantier. Le calendrier présenté à l'annexe R-8 détaille les principales étapes de construction.



Lac sans nom #2



Infrastructures projetées



Zone temporaire utilisée pour la construction



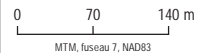
Cours d'eau permanent



Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par l'ACEE

Carte R-8
Descriptions des zones d'entreposage utilisées pour la construction

Sources :
BDT2, 1:20 000, MERN Québec, 2012
BDGA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
Routes : Adresses Québec, 2015
Orthophoto, Ville de Saguenay, 2016



Novembre 2019

Conçu par : N. Fortin
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin

161_00666_00_ROM2_cr8_zones_entreposage_wspq_191219.mxd



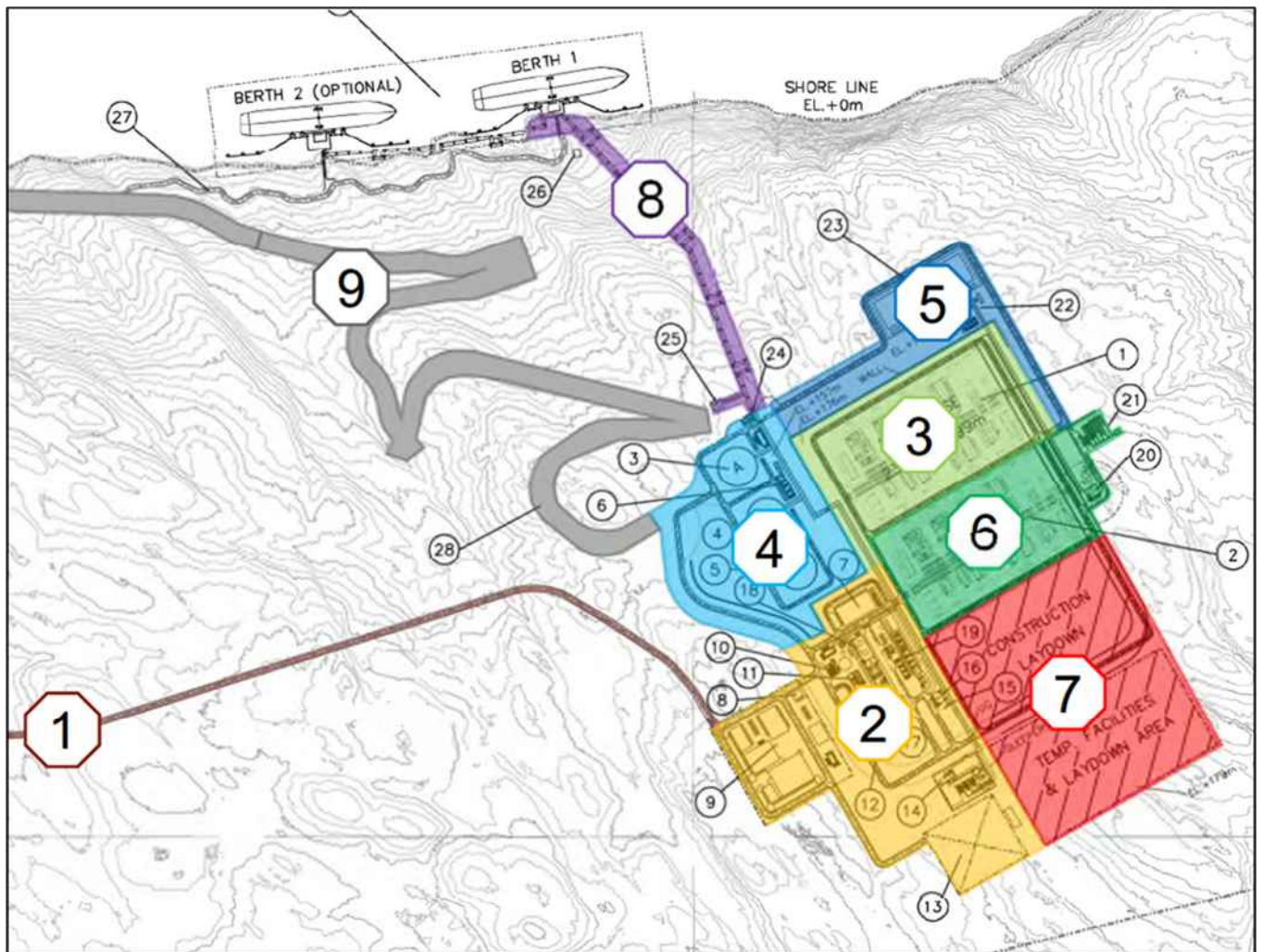


Figure R-8-1 Zones de construction

B)

Le document « Construction Execution Plan » est présenté à l'annexe R-8.

C)

Le béton nécessaire à la construction du complexe proviendra d'une usine temporaire qui sera située à proximité du site, sur le terrain de l'Administration Portuaire du Saguenay (APS), non loin des futures installations de Métaux BlackRock. Sa position est indiquée sur la carte R-8. Sa localisation exacte sera confirmée à l'étape suivante d'ingénierie du projet.

Le nombre total de camions est estimé à environ 18 000 camions semi-remorque d'environ 12 m³ de capacité. Ces camions utiliseront les routes situées à l'intérieur des terrains de l'APS. La distance de camionnage sera limitée à environ 4 km, étant donné la localisation de l'usine.

Les travaux de bétonnage s'échelonneront sur environ 28 mois, ce qui représentera environ 30 voyages par jour. La majorité des travaux de bétonnage se feront entre 7 h et 19 h.

D)

Les changements à l'environnement et les effets sur les composantes valorisées des ouvrages temporaires autre que l'usine de béton ont été présentés dans le chapitre 15 de l'ÉIE. L'annexe R-8 les résume pour la phase construction. Les changements à l'environnement et les effets sur les composantes valorisées de l'usine à béton ne sont pas connus à ce stade. Ils seront présentés par l'entrepreneur qui sera responsable de cette partie du projet dans le cadre de son évaluation environnementale.

ACÉE-9. Description de projet – Ouvrages temporaires en milieu aquatique

Aucun ouvrage temporaire n'est mentionné, ni décrit dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) pour les infrastructures dans le milieu aquatique. Seules les infrastructures temporaires de chantier en milieu terrestre sont présentées à la section 3.5.1 de l'étude d'impact (p. 93).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Confirmer qu'aucun ouvrage temporaire générant un empiètement dans le milieu aquatique ne sera requis pour la construction du terminal maritime. Dans le cas contraire, fournir une description de ces ouvrages et les effets associés ainsi que des mesures d'atténuation proposées pour éviter ou réduire les effets environnementaux.**

R – 9 :

La construction du terminal maritime ne demandera pas la construction d'ouvrages temporaires dans le milieu aquatique pour la construction du terminal maritime.

Soulignons cependant que les plateformes élévatoires flottantes (« jack-up barges ») qui se déplaceront pour la construction des installations maritimes sont munies de piliers pour les stabiliser. Bien que le fond à proximité de la berge soit essentiellement rocheux, un peu de compaction ou de remaniement du benthos demeurent possibles. Les effets attendus sont cependant négligeables.

ACÉE-10. Description de projet – Calendrier

La section 3.10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) présente de manière très sommaire un calendrier qui ne permet pas de situer les activités du projet, leur durée et fréquence et les activités connexes dans le cadre des différentes étapes du projet. Les périodes de réalisation des travaux doivent être précisées afin que les mesures d'atténuation et périodes de restriction applicables soient définies, et ce, afin d'éviter ou réduire les effets sur la faune, incluant le poisson et son habitat et les mammifères marins.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser le calendrier de projet en indiquant les périodes de réalisation des travaux et les périodes de restriction pour les travaux en milieu aquatique.**
- B) Présenter un calendrier de réalisation des travaux selon les mois de l'année et les périodes de restriction pour la faune terrestre et ce, pour toutes les activités associées au projet.**
- C) 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) pour la phase de construction, si le moment de réalisation de chaque étape de construction ne peut être ciblé avec certitude.**

R – 10 :

A) à C)

Le calendrier de réalisation des travaux de construction est présenté à l'annexe R-8. L'avancement du projet ne permet toutefois pas de confirmer avec précision les périodes de restriction pour la faune terrestre et aquatique. La coordination des travaux avec les périodes de restriction sera faite lors de la prochaine étape d'ingénierie et planification de construction.

ACÉE-11. Description de projet – Zones d’ancrage

Les zones d’ancrage potentielles ne sont pas précisées dans le complément de l’étude d’impact (WSP, Avril 2019). Il est indiqué que les pilotes fixeraient eux-mêmes les zones d’ancrage au besoin. Ces zones potentielles doivent être identifiées afin que leurs effets potentiels soient pris en compte dans l’étude d’impact environnemental.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir sur une carte la localisation des zones d’ancrage potentielles.
- B) Fournir une évaluation des effets de l’ancrage des navires sur le poisson, son habitat et les espèces aquatiques en péril. Fournir des mesures d’atténuation si requis.

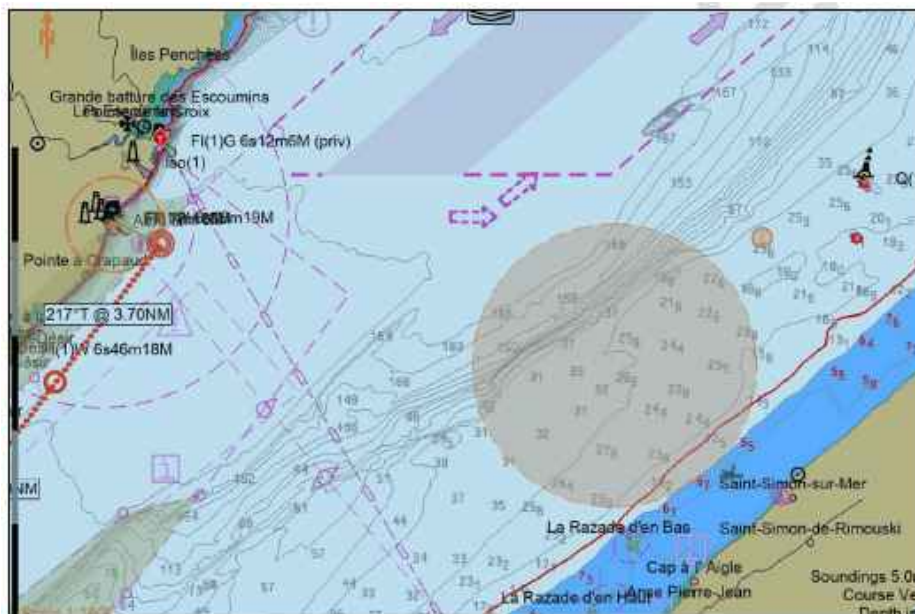
R – 11 :

A)

Considérant le faible achalandage des navires-citernes et la disponibilité de deux quais, il est peu probable qu’un méthanier doive s’ancrer avant d’accéder aux installations de GNLQ. Toutefois, en attente de conditions météorologiques favorables, d’un poste au quai, de la disponibilité d’un pilote ou en cas d’avarie nécessitant assistance ou secours, le recours à un mouillage d’urgence peut s’avérer nécessaire. Ces aires de mouillage sont toutefois déjà connues et utilisées par les pilotes.

La Razade d’en Bas

Située à 10 NM²⁹ à l’est de la station de pilotage de Les Escoumins, l’aire de mouillage des Razades est utilisée par les navires en attente de la disponibilité de leur poste d’amarrage en amont dans le fleuve Saint-Laurent ou dans la rivière Saguenay. Étant situé à proximité de la station de pilotage, ce mouillage permet aux navires de se diriger rapidement vers la station d’embarquement des pilotes lorsqu’ils sont invités à le faire.



D’une largeur moyenne de 3 NM (2 à 5 NM au large de Saint-Simon-sur-Mer), il s’étale sur près de 10 NM de l’île aux Basques jusqu’à la bouée cardinale « CALR », qui marque un haut-fond de 5,8 m et le rocher Alcide.

²⁹ Un mile nautique (NM) équivaut à 1,85 km

La tenue sur cette aire est généralement bonne. Cependant, elle est exposée aux vents dominants du nord-est, nord-ouest et sud-ouest. En cas de mauvais temps, l'espace disponible permet aux navires dont l'ancre chasse, de la remonter et de faire route en attendant de meilleures conditions.

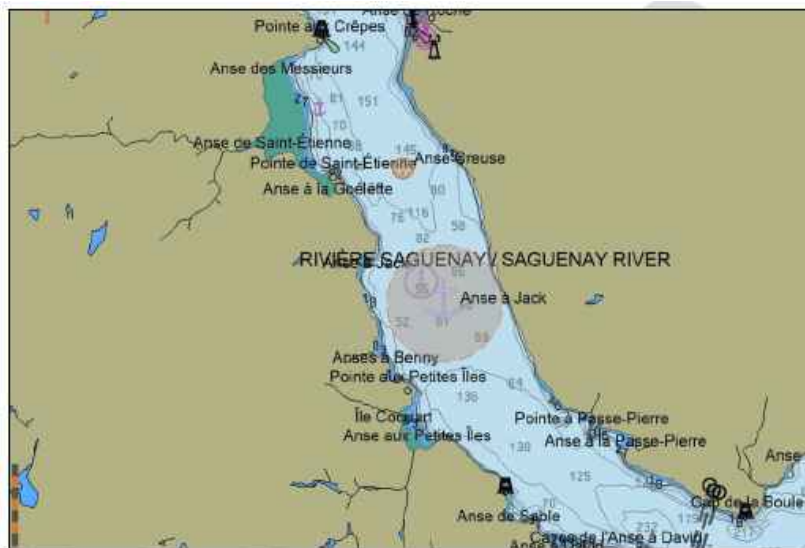
Baie Sainte-Catherine

La baie Sainte-Catherine vis-à-vis de Tadoussac offre une aire d'ancrage. Elle peut être exposée aux vents et aux courants et doit être considérée comme un site d'ancrage d'urgence seulement. Elle n'est pas appropriée comme mouillage d'attente.



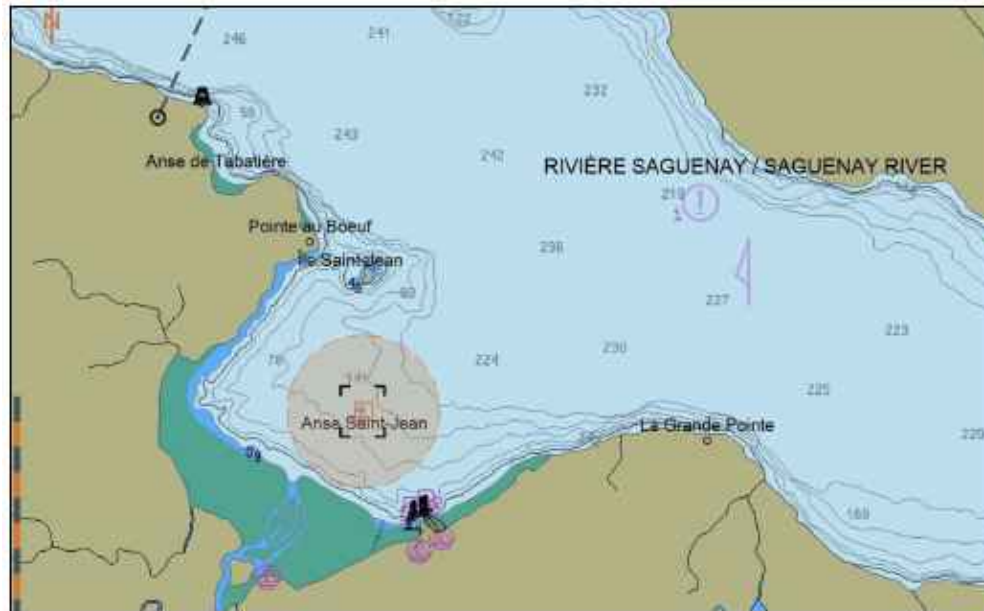
L'anse à Jack

À 8 NM de l'embouchure du Saguenay (à mi-chemin entre La Boule et Pointe aux Crêpes), se situe l'ancrage de l'anse à Jack. À cet endroit, le fond du Saguenay remonte à une profondeur de 60 m, ce qui permet un ancrage sécuritaire. Elle offre une option d'attente pour les navires qui pourraient être sensibles aux conditions météorologiques. Bien protégée par les caps adjacents, elle offre un ancrage abrité. Bien qu'elle ne soit pas indiquée comme telle sur les cartes marines ou les instructions nautiques, elle est connue et utilisée par les pilotes pour abriter les navires en cas de mauvais temps.



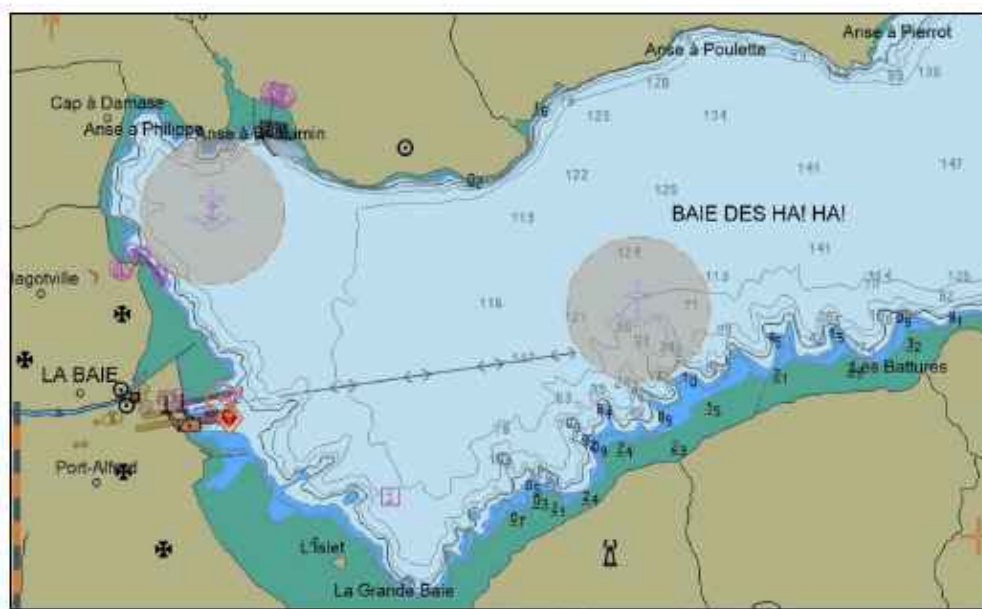
L'anse Saint-Jean

L'anse Saint-Jean, à 20 NM en amont de Tadoussac, offre un mouillage abrité. D'une profondeur qui varie entre 100 et 150 m, elle offre une option d'arrêt à mi-chemin entre l'embouchure du Saguenay et le terminal.



La baie des Ha! Ha!

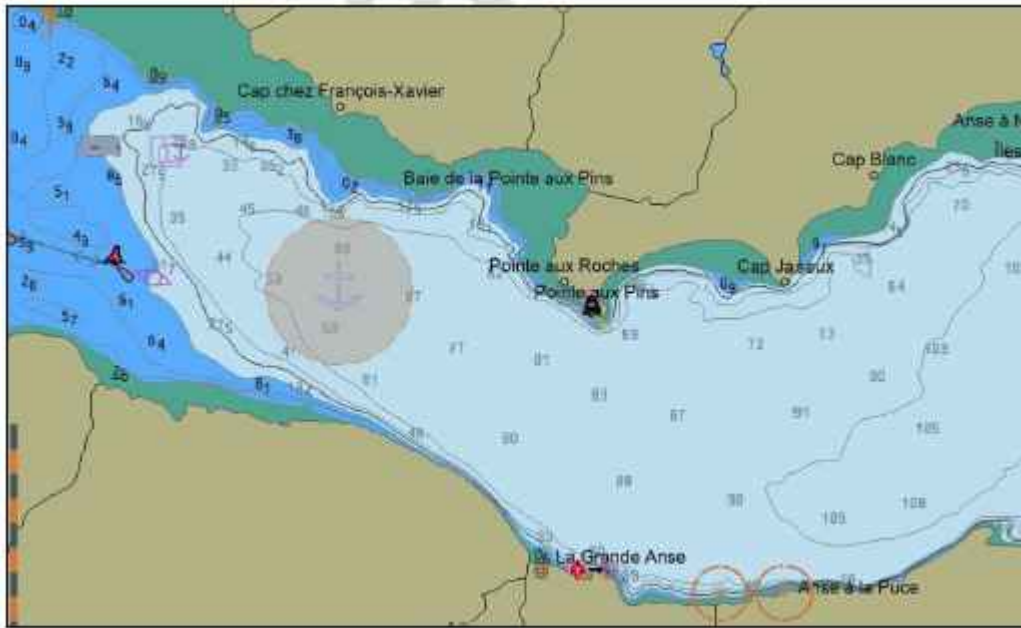
La Baie des Ah! Ah! offre deux aires d'ancrage. Celle de la baie de Bagotville, d'une profondeur qui varie entre 80 et 100 m, est souvent utilisé par les navires en attente de leur poste d'amarrage au terminal de Rio Tinto. Pendant la saison où les navires de croisière font escale à Bagotville, il est alors réservé pour des opérations de transbordement de passagers lorsque le quai Agésilas-Lepage est occupé.



Le deuxième ancrage se situe sur le prolongement de l'alignement de Port-Alfred près de Les Battures. D'une profondeur qui varie entre 50 et 100 m, il est à 0,5 NM de la côte et à 2 NM du fond de la baie des Ha! Ha! Il est régulièrement utilisé et offre une bonne tenue.

Saint-Fulgence

À 2 NM en amont du terminal, l'ancrage de Saint-Fulgence offre une option aux navires qui doivent attendre une place à quai. D'une profondeur qui varie entre 50 et 80 m, il est situé à 1 NM en amont de la Pointe aux Pins et à 0,5 NM des rives nord et sud. La tenue n'y est pas bonne et la renverse des courants fait quelquefois chasser les ancres, mais il peut servir d'ancrage d'urgence ou de courte durée.



Étant le mouillage le plus rapproché du terminal, il sera désigné comme mouillage temporaire d'urgence advenant que le navire-citerne doive quitter le terminal dû à une urgence.

B)

Considérant que ces sites sont déjà connus et utilisés et donc potentiellement perturbés et qu'il est peu probable qu'un navire-citerne ait à s'ancrer en attente avant d'accéder aux installations de GNLQ, aucun impact n'est appréhendé sur le poisson, son habitat et les espèces aquatiques en péril. Aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est requise.

ACÉE-12. Description de projet – Infrastructures maritimes

À la page 47 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne que : « Considérant la morphologie des lieux, les jetées qui permettront de faire le lien entre les plateformes et le milieu terrestre seront très courtes et principalement en milieu terrestre. Les plans préliminaires n'impliquent en effet aucun support des jetées qui empièterait sur le fond marin. »

Il est difficile de bien comprendre où sont situées l'ensemble des infrastructures maritimes et leurs impacts potentiels sur l'environnement. La carte 3-2 (page 81) de l'étude d'impact ne permet pas de visualiser toutes les infrastructures maritimes étant donné l'échelle choisie.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de la carte 3-2 et sa légende en identifiant l'ensemble des infrastructures maritimes dont : les ducs-d'Albe, les jetées et les passerelles. Au besoin, fournir plusieurs cartes pour illustrer toutes les infrastructures maritimes à une échelle appropriée permettant de les visualiser adéquatement.**

R – 12 :

La carte 3-2 de l'ÉIE a été retravaillée (carte R-7) afin de montrer l'ensemble des infrastructures maritimes. De plus, des croquis à l'annexe R-12 permettent de bien visualiser ces infrastructures maritimes.

ACÉE-13. Description de projet – Gestion des sédiments

Selon la section 7.5 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), des sédiments potentiellement contaminés ont été inventoriés près des infrastructures maritimes projetées (quais et pieux). Toutefois, aucune information n'a été présentée concernant la gestion de ces sédiments.

Pourtant, lors de certains travaux, il est possible que des sédiments puissent être gérés en milieu terrestre. Par exemple, le promoteur mentionne : « 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. » (p. 203 de l'étude d'impact).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire en détail la gestion des sédiments, contaminés ou non, prévue, soit : la localisation de la zone d'entreposage des sédiments, le séchage, la gestion des eaux lors du séchage ainsi que la gestion des sédiments une fois séchés selon leur degré de contamination.**
- B) Proposer des mesures permettant de limiter la dispersion des sédiments dans l'eau en période de construction des infrastructures portuaires. Justifier les raisons de ne pas prévoir de telles mesures, le cas échéant.**

R – 13 :

A)

Rappelons d'abord qu'aucun dragage n'est prévu dans le cadre du projet puisque le quai et les composantes connexes (ducs-d'Albe, défenses, pieux, etc.) seront aménagés au niveau du roc, entre 5 et -20 m d'élévation (zéro des cartes). Il n'y a donc pas de caractérisation et gestion en milieu terrestre des sédiments. La pente où se trouve les infrastructures n'offre aucune chance d'accumulation de sédiment; le forage se fera donc dans le roc.

Les résultats de la qualité des sédiments obtenus au sein de la zone d'étude témoignent globalement d'une bonne qualité du milieu. Les résultats sont conséquents avec la réalité régionale et présentent quelques dépassements, notamment pour certains composés HAP et certains métaux probablement liés au passif industriel régional. Aucun paramètre ne dépasse toutefois le critère de la concentration d'effets occasionnels (CEO) des critères d'évaluation de la qualité des sédiments en eau saumâtre et salée.

B

Le fonçage des pieux (essentiellement dans le roc) se fait normalement au fil du forage des emboitures, c'est-à-dire qu'au fur et à mesure qu'on fore, le pieu descend dans l'emboiture. Par conséquent, les résidus sont majoritairement contenus à l'intérieur du pieu tubulaire. Dans le contexte du présent projet, les résidus de forage sont susceptibles d'être denses et grossiers considérant le forage dans le roc. Les résidus seront pompés à la surface au cours du forage et retournés sur le fond marin via un tuyau.

Considérant la faible vitesse à laquelle le forage s'effectue, il est peu probable qu'un panache de turbidité soit provoqué lors des opérations, ou s'il devait y en avoir un, la densité des résidus fera en sorte que la sédimentation se fasse rapidement. Aucune boue de forage ne sera émise, seulement des fragments de roc. Conséquemment, les mesures d'atténuation, comme l'utilisation de rideaux de turbidité, n'est pas jugée requise.

ACÉE-14. Description de projet – Marché local en gaz naturel liquéfié

Dans la description du projet (p. 57 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)), le promoteur mentionne que : « Le [gaz naturel liquéfié (GNL)] sera destiné à l'exportation vers les marchés mondiaux. Toutefois, selon la demande, le complexe de liquéfaction pourrait aussi approvisionner le marché local en GNL. » Le promoteur ne fournit aucun autre détail de cette éventuelle possibilité.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir l'information sur l'approvisionnement du marché local en gaz naturel liquéfié (GNL) et, le cas échéant, décrire les effets environnementaux liés à cette activité.
- B) Fournir une évaluation des émissions de polluants atmosphériques et des gaz à effet de serre provenant du transport du GNL par camion sur le marché local de GNL, ainsi que la méthodologie et les documents à l'appui utilisés pour déterminer les estimations de ces émissions.

R – 14 :

A)

À la demande de la communauté, les installations nécessaires pour permettre la distribution sur le territoire québécois de GNL ont été intégrées au design de l'usine. Comme indiqué dans les différents documents, incluant la demande de permis d'exportation au NEB pour 11 millions de tonnes de GNL par an (licence octroyée en mai 2016), le modèle d'affaire de GNLQ est entièrement dédié à l'export et donc, aucun plan et aucune négociation commerciale n'ont lieu pour l'approvisionnement en GNL sur le marché local. Ainsi, il n'y a pas d'effets environnementaux locaux liés à cette activité et à GNLQ. GNLQ s'est uniquement engagé à fournir les installations nécessaires à des partenaires potentiels pour le chargement du GNL à des fins de distribution locale.

B)

Tel que mentionné en A), le modèle d'affaire de GNLQ est dédié à l'export. De ce fait, il n'y a pas d'activité de transport de GNL par camion opéré par GNLQ. Si GNLQ mettait à disposition une partie de sa production pour le marché local, le transport et les opérations liés à la distribution de GNL localement seraient sous la responsabilité d'un partenaire, et non de GNLQ.

ACÉE-15. Description de projet – Activité de ravitaillement

Selon le promoteur, aucun ravitaillement en carburant des navires-citernes n'est prévu aux infrastructures maritimes projetées, ni de ravitaillement en eau douce. Il n'est toutefois pas précisé si d'autres types d'avitaillement seront réalisés.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser quels types d'avitaillement de navires seront autorisés au sein de ses installations.
- B) Le cas échéant, décrire les effets environnementaux qui pourraient découler de ces opérations et fournir des mesures d'atténuation.

R – 15 :

A)

Il n'est effectivement pas prévu d'offrir de service de ravitaillement en hydrocarbures ou en eau. Il sera possible pour le navire, via son agent de faire livrer de manière ponctuelle de l'équipement ou des pièces de rechange après entente avec GNLQ et sous condition que cela n'intervienne pas avec les opérations de chargement ou en cas de bris ou de panne majeure.

B)

Puisqu'il s'agit de mesures ponctuelles et qu'aucune matière en vrac ne sera livrée au navire, aucun impact environnemental n'est prévu.

ACÉE-16. Description de projet – Installations de raccordements électriques

À la page 987 du l'étude d'impact environnemental (WSP, Janvier 2019), le promoteur traite la question des gaz à effet de serre générés par les navires.

Concernant les mesures d'atténuation proposées par le promoteur pour réduire les gaz à effet de serre, la mesure d'atténuation #57 du promoteur consiste, lorsque réalisable, à la fourniture de l'énergie électrique aux navires à quai à partir du réseau terrestre et réduire/éteindre les génératrices embarquées.

À titre d'information, Transports Canada précise que depuis le 1er janvier 2015, tous les navires naviguant dans la zone de contrôle des émissions de l'Amérique du Nord (ZCE-AN) doivent utiliser du combustible dont la teneur en soufre est d'au plus 0,1 %.

<https://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/bulletins-2015-04-fra.htm>

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Confirmer si des installations de raccordements électriques seront à la disposition des navires au sein du terminal lors de la mise en opération du terminal. Sinon, préciser quels critères permettront au promoteur de déterminer si cette mesure est réalisable.
- B) Établir dans ses procédures portuaires comment il va procéder à l'extinction des génératrices embarquées ou à la réduction du nombre de celles-ci.

R – 16 :

A)

Bien que l'on commence à voir des ports qui offrent une alimentation électrique aux navires, particulièrement dans les terminaux de croisières, cette mesure n'a jamais été appliquée aux terminaux de GNL pour des raisons de sécurité. On s'inquiète, entre autres, de l'ajout de haut voltage sur la plate-forme de chargement qui peut constituer une source potentielle d'ignition en cas de fuite, augmentant le risque individuel.

L'applicabilité de cette mesure est dépendante des éléments suivants :

- développement d'une technologie éprouvée permettant le débranchement rapide et sécuritaire de la ligne haute-tension en cas de départ d'urgence;
- développement d'une technologie permettant aux navires-citernes de recevoir une alimentation électrique externe, ce qui n'est pas le cas sur les navires actuels;
- disponibilité de la capacité électrique aux plates-formes de chargement;
- développement d'un programme de test et d'exercices permettant une certification de conformité;
- ajout des technologies et protocoles aux analyses quantitatives de risques et démonstration de l'absence d'augmentation du risque individuel.

GNLQ demeurera à l'affût des technologies et des procédures permettant de fournir l'électricité aux navires, notamment via SIGTTO (Society of International Gas Tanker and Terminal Operators).

L'emphase en vue de réduire le bruit et les émissions des génératrices auxiliaires sera donc mise dans la conception des navires, notamment en installant ces génératrices dans des enceintes acoustiques et en les fixant de manière élastique afin de réduire la transmission de la vibration. Quant aux émissions atmosphériques, les modélisations démontrent qu'elles respecteront les normes en vigueur. Afin de réduire l'impact, l'installation de génératrices biénergie est également sous évaluation avec l'objectif de les alimenter au gaz naturel.

ACÉE-17. Description de projet – Glissements de terrain sous-marins et/ou littoraux pouvant affecter les infrastructures portuaires

Il est prévu de construire deux jetées et deux quais d'amarrage pour les navires-citernes (WSP, Janvier 2019, p. 195 et 207, carte 3-1). Ces infrastructures seraient reliées aux conduites d'approvisionnement de gaz naturel liquéfié. Des installations de soutien comprenant des bâtiments sont aussi prévues.

Ces infrastructures portuaires seraient situées en bordure du fjord, dans des secteurs qui montrent des évidences de glissements sous-marins. Par exemple, le promoteur indique que (p. 11 de l'annexe 7-8 de l'étude d'impact) : « Dans la portion ouest de la zone d'étude, le talus est incisé par des ravins et des cicatrices de glissements causés par le décrochement de sédiments accumulés sur la pente supérieure ». Les levés multifaisceaux montrés à la figure 7 de l'annexe 7-8 de l'étude d'impact montrent que la bordure littorale n'a pas fait l'objet de levés multifaisceaux. Il n'est ainsi pas possible de déterminer si des dépôts meubles susceptibles d'être affectés par des glissements de terrain sont présents et s'il y a des évidences de déstabilisation dans cette zone.

Les glissements de terrain sous-marins (et littoraux) peuvent être déclenchés par des activités anthropiques (surcharge en sommet de la pente sous-marine, vibrations provoquées par le battage de pieux lors de la construction des infrastructures portuaires, chocs associés à du dynamitage, collision d'un navire avec les quais) et naturelles (par exemple : séismes).

Dans l'étude d'impact, le promoteur indique que la plateforme de transbordement serait construite sur pieux (figure 3.11) et que du dynamitage est prévu (section 3.5.1). Il est aussi stipulé que les séismes n'auraient pas d'effets significatifs sur les infrastructures du projet (section 14.4). Il indique également, à la section 3.12.1 de l'annexe 7-12 de l'étude d'impact, qu'il ne prévoit pas utiliser une méthode de fonçage des pieux par battage pour la construction des infrastructures portuaires. Finalement, dans la procédure HAZID présentée à l'annexe 13-2 de l'étude d'impact, le promoteur ne fait pas mention de la possibilité que les infrastructures portuaires soient affectées par un glissement sous-marin/littoral. Les informations fournies par le promoteur sur ce risque potentiel de glissement sous-marin/littoral pouvant affecter les infrastructures portuaires sont incomplètes et ne permettent pas de juger du niveau de risque encouru.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Effectuer des levés multifaisceaux directionnels afin d'imager les parois du fjord dans la zone des infrastructures portuaires, ainsi que dans les zones adjacentes qui pourraient être déstabilisées par du dynamitage (secteur de Grande-Anse). Dans le cas où ces levés ne seraient pas jugés nécessaires, le justifier.
- B) Indiquer la ou les méthodes de fonçage des pieux qui seront utilisées pour la construction des infrastructures portuaires.
- C) Préciser l'aléa sismique qui sera considéré lors des analyses (période de récurrence, documents et codes sur lesquels les études vont s'appuyer).
- D) Évaluer le potentiel de glissement sous-marin/littoral pouvant affecter les infrastructures portuaires.
- E) Proposer des méthodes de mitigation et d'atténuation du risque de glissement sous-marin/littoral (par exemple, contrôle des vibrations durant la phase de construction, méthode d'installation de pieux adaptée, etc.).

F) Prendre en compte dans la procédure HAZID (annexe 13-2 de l'étude d'impact) la possibilité que les infrastructures portuaires soient affectées par un glissement sous-marin/littoral (déclenché par des activités anthropiques ou par un séisme).

R – 17 :

A)

D'après les relevés réalisés par Seaforth (2014) dans le secteur *est* de la zone de transbordement, l'épaisseur des sédiments dans l'emprise projetée des futures infrastructures maritimes est de l'ordre de 1 m (figure R-17-1). Au droit des rives, des affleurements rocheux peuvent être observés. Dans ce secteur, aucun glissement n'a été observé. La réalisation de relevé multifaisceaux n'est donc pas nécessaire, car l'information existante apparaît suffisante lorsque les relevés multifaisceaux sont mis en perspective avec les observations de terrain.

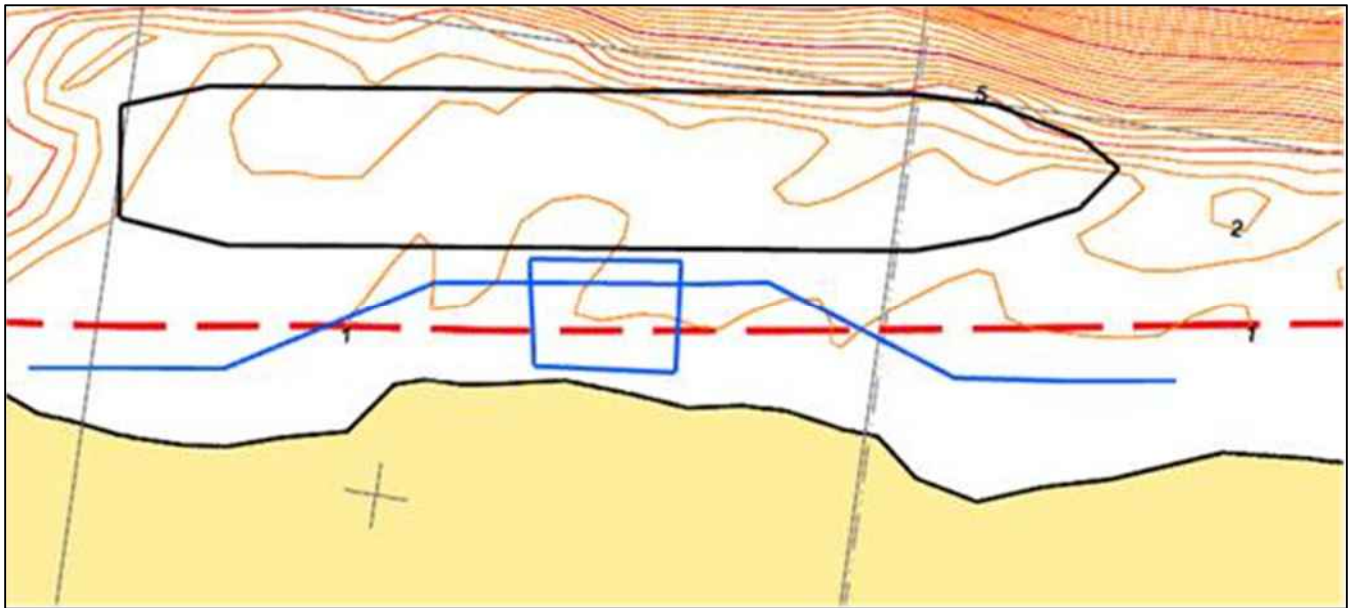


Figure R-17-1 Épaisseur de mort terrain dans la zone est de transbordement

La zone non couverte par les relevés réalisés par Seaforth (2014) correspond à la zone où la bathymétrie du fond présentée dans le rapport de WSP (janvier 2019) est de l'ordre de 5 m (figure R-17-2). Dans cette zone, l'épaisseur de mort-terrain est vraisemblablement limitée. Ceci est justifié par la présence d'affleurements rocheux observables sur la côte, la variation du niveau du fond et de l'épaisseur du mort terrain ainsi que les épaisseurs de mort terrains mesurés à l'est à des distances similaires de la côte. Dans la zone la plus profonde, et couverte par les relevés, une épaisseur de mort-terrain de l'ordre de 15 m a été mesurée.

Considérant cette donnée, il est possible d'établir qu'une étude d'investigation spécialisée devra être réalisée pour les besoins de conception des infrastructures maritime, cette étude couvrira également la zone non couverte par les relevés. Pour les présents besoins, le raffinement de cette donnée par la réalisation de relevé multifaisceaux additionnels ne permettra pas d'avoir une influence sur le système préconisé. Des études géotechniques spécialisées pour fin de conception des fondations aux emplacements définitifs exacts des différentes structures s'avèreront cependant nécessaires.

En conclusion, la réalisation de relevés multifaisceaux dans les zones d'infrastructures portuaires n'apparaît pas nécessaire à ce moment du projet, puisque des études spécialisées devront être conduites lors de l'ingénierie détaillée.

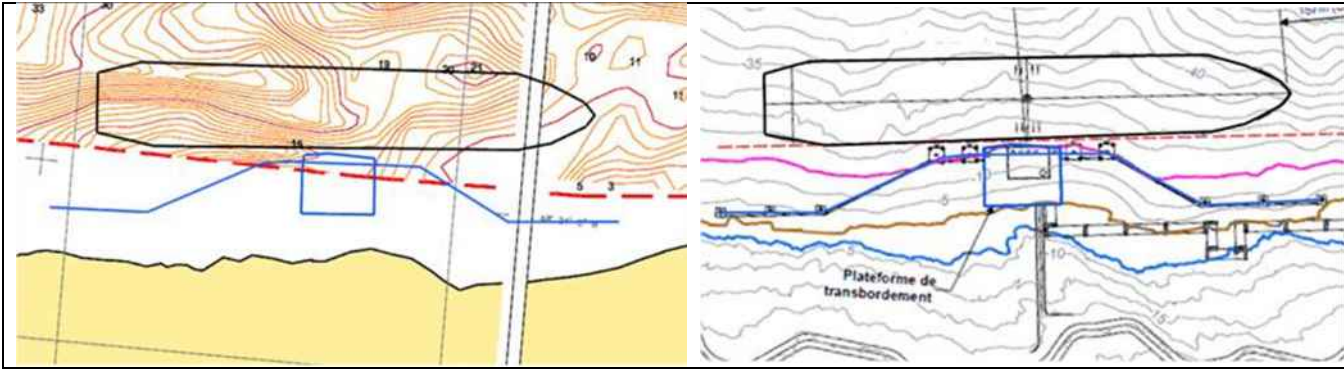


Figure R-17-2 Épaisseur de mort-terrain (à gauche) et élévation du fond (droite) dans la zone Ouest de transbordement

B)

La méthode de fonçage des pieux qui sera utilisée pour la construction des infrastructures portuaires est le vibrofonçage.

C)

Les installations sont dimensionnées selon les provisions décrites dans les standards tels que la norme NFPA 59A qui, elle-même, est en accord avec les provisions des standards ASCE 7-10. Ces standards sont complétés, selon les installations, par les provisions des standards API et d'autres standards de type ASCE-61 pour les infrastructures portuaires, en supplément des codes locaux.

Les analyses établiront les critères de performance pour les événements sismiques suivants, a minima : un niveau de séisme de type « OBE – Operating Basis Earthquake », de type « SSE - Safe Shutdown Earthquake », et possiblement de type « ALE – Aftershock Level Earthquake ». L'événement « OBE – Operating Basis Earthquake » est défini comme ayant une probabilité d'occurrence de 10 % sur une durée de vie de 50 ans, soit un période de récurrence de 475 ans, et l'événement « SSE – Safe Shutdown Earthquake » une probabilité d'occurrence de 2 % sur une durée de vie de 50 ans, soit un période de récurrence de 4 975 ans.

Cet aspect sera adressé plus en détail durant la phase d'ingénierie détaillée.

D)

Les infrastructures portuaires seront toutes fondées sur pieux. La géologie du mort-terrain relevé dans la zone d'emprise des infrastructures portuaires projetées consiste en un dépôt de sédiment reposant sur un till glaciaire et le rocher (Seaforth, 2014). Les dépôts de till sont des formations géologiques ayant connu une aire de glaciation, et donc le déplacement de glacier. Il s'agit de dépôt généralement compétent et stable. Dans le cadre d'un glissement de terrain, il apparait évident que les sédiments seront déstabilisés, mais il est fort probable que le dépôt de till demeurera lui stable.

L'évaluation du potentiel de glissement nécessitera la réalisation d'étude d'investigation géotechnique poussée et localisée à l'endroit exact des infrastructures projetées. Ceci sera réalisé lors d'une phase de conception plus avancée. Néanmoins, il est possible d'évaluer les conséquences d'un point de vue géostructural d'un glissement sur les infrastructures portuaires.

Afin de prendre en considération les effets les plus défavorables d'un glissement de terrain et jusqu'à ce que les études spécialisées au droit des emplacements exacts aient été réalisées :

- aucun support latéral des sols présents en périphérie de pieux ne devra être considéré;
- une poussée des sols égale à la poussée des sols en butées devra être considérée comme surcharge additionnelle sur le pieu.

Pour intégrer la réduction du support latéral ainsi que l'augmentation des charges latérales, un renforcement des pieux, de leur nombre ou la mise en place de pieux inclinés seront évalués. Ces données seront intégrées dans la phase de conception du diamètre des pieux, de leur longueur d'encastrement et de leur niveau de renforcement en fonction des cas de chargement complet applicable et des efforts géostructuraux induits dans le système. Des systèmes de transfert de charge pourraient également être évalués afin de permettre une redistribution des efforts latéraux tels que ceux pouvant provenir de glissements potentiels.

E)

Tel que mentionné précédemment, cet aspect sera adressé plus en détail durant la phase d'ingénierie détaillée du projet (FEED).

F)

La possibilité que les infrastructures portuaires soient affectées par un glissement sous-marin/littoral sera étudiée lors de la mise-à-jour de la procédure HAZID qui sera menée pendant la phase d'ingénierie de faisabilité du Projet.

ACÉE-18. Description de projet – Fabrication et entreposage d'explosifs

Dans la « Table de Concordance – ACEE » présentée au début de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur a indiqué « les infrastructures pour la fabrication et l'entreposage des explosifs; S/O » (p. VI) et qu'il n'y aura « aucune fabrication d'explosif » (p. VII). De plus, dans le tableau 1-3 (p. 32), le promoteur note qu'il devra obtenir une licence d'explosifs.

Les licences d'explosifs obtenues sous la Loi sur les explosifs sont nécessaires pour l'entreposage ou la fabrication des explosifs. Il n'est toutefois pas clair si le promoteur prévoit entreposer des explosifs, et le cas échéant, où ils seront entreposés et de quels types d'explosif il s'agira. En effet, malgré son indication qu'il devra obtenir une licence d'explosifs, il ne fournit aucune information concernant cet entreposage.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir les informations au sujet de l'entreposage des explosifs planifié, incluant le numéro et les locations d'entreposage, les types d'explosifs et les plans de gestion des explosifs. Dans le cas où aucun entreposage d'explosifs n'est prévu, veuillez le spécifier.**

R – 18 :

Il n'est pas possible, en rapport au stade actuel d'avancement du projet, de fournir les précisions demandées au sujet de l'entreposage des explosifs planifié, incluant le numéro et les locations d'entreposage, les types d'explosifs et les plans de gestion des explosifs. La gestion des explosifs sera sous la responsabilité de l'entrepreneur qui sera sélectionné pour réaliser la préparation du site. GNLQ s'engage à fournir cette information lorsqu'elle sera disponible.

4 MÉTHODOLOGIE ET ÉVALUATION DES EFFETS

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-19. Méthodologie et évaluation des effets – Détermination de l'importance des effets environnementaux résiduels

Selon les lignes directrices de l'étude d'impact : « L'étude d'impact environnemental 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. » (Section 6.5, p. 37).

Ampleur de l'effet (intensité)

À la section 6.3.3.1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), 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 164-165 de l'étude d'impact) qui justifient le niveau (faible, moyen, élevé) accordé pour chaque composante valorisée à la « valeur écosystémique » et la « valeur socioéconomique ». Par exemple, pour la composante « invertébrés benthiques et nectoniques » (section 8.4 de l'étude d'impact), le promoteur indique dans sa description de l'intensité de l'effet : « L'ampleur des effets résiduels sur la composante est jugée moyenne étant donné l'attribution d'une valeur écosystémique moyenne à la composante "invertébrés benthiques et nectoniques" et d'une valeur socioéconomique moyenne ayant pour résultat une valeur environnementale globale moyenne jumelée à un degré de perturbation moyen, car les empiètements dans l'habitat aquatique sont permanents. » Toutefois, aucune explication n'est fournie pour justifier le niveau « moyen » accordé à la « valeur socioéconomique ».

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

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

- 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.**

R – 19 :

A) et B)

Dans l'ÉIE, chaque composante valorisée a fait l'objet d'une analyse, incluant un tableau synthèse qui résumait notamment les valeur écosystémique et socioéconomique, de même que le degré de perturbation. Le tableau R-19- collige le tout, en complétant certaines lacunes. Le tableau R-19-1 résume la plupart des perturbations qui affecteront les composantes valorisées selon les phases du projet. Pour plus de détails sur les valeurs et critères utilisés, voir, dans l'ÉIE, les sections portant sur l'importance des effets résiduels pour chaque composante valorisée, y compris les espèces à statut. L'ÉIE contient déjà les empiétements effectifs sur certaines composantes, ainsi que l'ensemble des mesures d'atténuation applicables à chaque composante.

Rappelons que le degré de perturbation tient compte de la réduction de la perturbation potentielle de la composante par des mesures d'optimisation et d'atténuation, ainsi que l'application et le respect des normes et règlements en vigueur en ce qui a trait surtout aux mesures de précautions et aux normes reliées aux activités.

Tableau R-19-1 Explication des critères utilisés

Composante	Valeur écosystémique	Justification	Valeur socioéconomique	Justification	Degré de perturbation	Justification	Intensité (ampleur)
Milieu physique							
Stabilité des dépôts meubles (terrestre et marin)	Moyenne	La stabilité est relativement importante pour conserver l'intégrité des sols et sédiments, supports pour la faune et flore	Faible	Le site du projet est éloigné des habitations et la composante n'a soulevé aucune préoccupation	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Site du projet sur roc Études géotechniques pour adapter au besoin les aménagements dans le talus riverain	Moyenne (construction) Faible (opération et fermeture)
Dynamique sédimentaire (terrestre et marin)	Faible	La dynamique sédimentaire est caractéristique du type de fond marin présent dans la zone d'étude	Faible	Aucune activité récréotouristique ou commerciale à proximité, et la composante n'a soulevé aucune préoccupation	Faible (construction et opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture	Mesures d'atténuation Réversible et peu fréquent Les plateformes de chargement seront installées sur des pieux	Faible à moyenne (construction) Faible (opération) Aucune (fermeture)
Qualité des sols	Moyenne	Les sols sont le support de la faune et de la flore	Faible	Le site n'est pas utilisé par la population, et la composante n'a soulevé aucune préoccupation	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Les sols et les dépôts meubles sont minces en bien des endroits et ont des propriétés hydrogéologiques peu favorables à la dispersion des contaminants par l'écoulement souterrain	Faible (toutes les phases)
Qualité des sédiments (terrestre)	Moyenne	Les sédiments sont le support de la faune et de la flore à la base d'un réseau trophique local	Faible	Aucune activité récréotouristique ou commerciale à proximité, et la composante n'a soulevé aucune préoccupation	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Réversible et peu fréquent (en cas de déversement accidentel)	Faible (toutes les phases)
Qualité des sédiments (marin)	Moyenne	En raison des habitats présents, de la nature commune du type de fond marin présent dans la zone d'étude	Faible	Aucune activité récréotouristique ou commerciale à proximité, et la composante n'a soulevé aucune préoccupation	Faible (construction et opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Mesures d'atténuation Les plateformes de chargement seront installées sur des pieux Des avancés rigides modifiera de manière permanente et irréversible le rivage	Faible (construction) Moyenne (opération) Aucune (fermeture)
Circulation des courants	Faible	Les courants au site des installations maritimes sont peu contraignants et n'occasionnent pas de sédimentation ou d'érosion à proximité.	Faible	Aucune activité récréotouristique ou commerciale à proximité, et la composante n'a soulevé aucune préoccupation	Moyen (construction et opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Modification mineure de la morphologie du secteur en rive (potentielle)	Faible (construction et opération) Aucune (fermeture)
Glaces	Faible	La glace présente peu de préoccupation d'un point de vue conservation et protection	Moyenne	Valorisation associée à l'activité de la pêche blanche dans la région	Moyen (construction) Fort (opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Au site du projet, irréversibilité du phénomène et modification permanente du rivage en hiver	Moyenne (construction et opération) Aucune (fermeture)
Qualité de l'eau (terrestre)	Moyenne	Habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local	Moyenne	Aucune activité récréotouristique ou commerciale à proximité, et la composante n'a soulevé aucune préoccupation. Malgré cela une valeur moyenne a été considérée	Moyen (construction) Faible (opération et fermeture)	Mesures d'atténuation Ne modifierait pas significativement les caractéristiques de la composante avec interventions rapides.	Faible (toutes les phases)
Qualité de l'eau (marin)	Moyenne	Habitat d'organismes benthiques à la base d'un réseau trophique local	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible (construction) Fort (opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture	Mesures d'atténuation Effet résiduel sur la qualité de l'eau réversible et peu fréquent Perturbation potentiellement plus élevée en cas de déversement accidentel	Faible (construction) Moyenne (opération) Aucune (fermeture)

Tableau R-19-1 (suite) Explication des critères utilisés

Composante	Valeur écosystémique	Justification	Valeur socioéconomique	Justification	Degré de perturbation	Justification	Intensité (ampleur)
Milieu physique (suite)							
Hydrogéologie	Moyenne	Les écoulements souterrains sont importants pour la recharge de plans et cours d'eau, ainsi que pour les milieux humides et hydriques	Grande	Même si la composante n'a pas fait l'objet de préoccupations, nous avons considéré qu'elle est de grande valeur, notamment pour les gens qui ont des puits d'alimentation en eau potable	Moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Perturbation liée à la quantité lors d'un déversement accidentel (hypothèse conservatrice)	Forte (toutes les phases)
Qualité de l'air	Moyenne	Élément de fort intérêt pour le support de la vie en général	Grande	Préoccupation énoncée par le public. Nous avons considéré qu'elle est de grande valeur, notamment à cause de la perception des gens avec le GNL	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Toutes les normes sont respectées aux récepteurs sensibles	Moyenne (toutes les phases)
Gaz à effet de serre	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	Faible (construction) Moyen (opération) Faible (fermeture)	Mesures d'atténuation Les émissions totales en exploitation représentent 1,85 % des émissions provenant du secteur industriel et 0,55 % des émissions totales à l'échelle provinciale	Faible (construction) Moyenne (opération) Faible (fermeture)
Bruit en milieu terrestre	Grande	Une grande valeur a été accordé par les spécialistes, car le bruit peut avoir des conséquences sur la biodiversité du secteur immédiat du site du Projet	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Respect de la politique sectorielle du MDDELCC concernant les niveaux sonores et les limites proposées par Santé Canada. Selon les scénarios étudiés, il n'y a aucun dépassement.	Faible (toutes les phases)
Bruit subaquatique	Grande	Sensibilité de plusieurs espèces de la faune aquatique à cette composante de leur habitat	Moyenne	Composante valorisée, sur les plans social, économique ou culturel par une portion significative de la population concernée Préoccupation énoncée par le public	Moyen (construction) Faible (opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Mesures d'atténuation Réversible, puisque temporaire	Moyenne (construction) Faible (opération) Aucune (fermeture)
Ambiance lumineuse	Moyenne	Sensibilité de plusieurs espèces fauniques à cette composante	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible (construction) Moyen (opération) Faible (fermeture)	Mesures d'atténuation Peu de lumière artificielle nocturne Réduction de la qualité des paysages nocturnes, principalement sur la rive nord du Saguenay Réversible à la fin du projet (infrastructures terrestres)	Faible (construction) Moyenne (opération) Faible (fermeture)
Milieu biologique							
Végétation terrestre et riveraine	Moyenne	La végétation terrestre et riveraine est un habitat important pour plusieurs espèces	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible à moyen (construction) Moyen (opération) Faible à moyen (fermeture)	Mesures d'atténuation Le degré de perturbation reflète notamment les empiétements et les déversements accidentels possibles	Faible à moyenne (toutes les phases)
Milieux humides	Moyenne	Les milieux humides sont des habitats importants pour plusieurs espèces	Grande	Représentativité et rareté des milieux humides dans la zone d'étude locale Mesures de protection légales ou réglementaires Préoccupation énoncée par le public	Faible à moyen (construction) Fort (opération) Moyen à fort (fermeture)	Mesures d'atténuation et de compensation Le degré de perturbation reflète notamment les empiétements et les déversements accidentels possibles dans ces milieux fragiles	Moyenne à forte (toutes les phases)
Végétation marine et herbiers intertidaux	Moyenne	La végétation marine et les herbiers intertidaux sont des habitats importants pour plusieurs espèces	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible (construction) Faible à moyen (opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Mesures d'atténuation et de compensation Fréquence peu élevée et selon nature des déversements accidentels	Faible (construction) Faible à moyenne (opération) Aucune (fermeture)

Tableau R-19-1 (suite) Explication des critères utilisés

Composante	Valeur écosystémique	Justification	Valeur socioéconomique	Justification	Degré de perturbation	Justification	Intensité (ampleur)
Milieu biologique (suite)							
Plancton	-	-	-	-	-	-	Aucune (toutes les phases)
Invertébrés benthiques et nectonique (terrestre)	Moyenne	Les Invertébrés benthiques et nectonique sont à la base d'un réseau trophique local	Moyenne	Même si la composante n'a pas fait l'objet de préoccupations, les spécialistes ont évalué qu'elle est de moyenne valeur	Moyen (construction) Faible à moyen (opération et fermeture)	Mesures d'atténuation Fréquence peu élevée et selon nature des déversements accidentels	Faible à moyenne (toutes les phases)
Invertébrés benthiques et nectonique (marin)	Moyenne	Pas de caractère exceptionnel en termes d'abondance d'organismes et de biodiversité, en comparaison des habitats présents plus en aval dans le Saguenay	Moyenne	Même si la composante n'a pas fait l'objet de préoccupations, les spécialistes ont évalué qu'elle est de moyenne valeur	Faible (construction) Moyen (opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Mesures d'atténuation Faible empiètement Fréquence peu élevée et selon nature des déversements accidentels	Faible (construction) Moyenne (opération) Aucune (fermeture)
Poissons (terrestre)	Moyenne	Élément de fort intérêt même si les poissons sont peu présents dans la zone d'étude restreinte	Moyenne	Même si la composante n'a pas fait l'objet de préoccupations, les spécialistes ont évalué qu'elle est de moyenne valeur	Faible à moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Aucune perte d'habitat	Faible à moyenne (toutes les phases)
Poissons (marin)	Moyenne	Portée écosystémique dans le Saguenay et son réseau trophique. Toutefois, cette importance ne revêt pas un caractère exceptionnel en comparaison des habitats présents plus en aval dans le Saguenay	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible (construction) Faible à fort (opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Mesures d'atténuation et de compensation L'augmentation potentielle et temporaire des émissions de MES pendant la construction n'affectera pas son intégrité Fréquence très faible (déversement) à élevée (bruit sous-marin) pendant l'opération.	Faible (construction) Moyenne (opération) Aucune (fermeture)
Mammifères marins (incluant espèces à statut)	Grande	Ces espèces sont importantes pour la biodiversité dans le Saguenay La protection et la conservation du béluga font unanimité	Grande	Préoccupation énoncée par le public Mesures de protection légales ou réglementaires	Moyen (construction et opération) Aucune perturbation anticipée lors de la fermeture (pas de démantèlement)	Mesures d'atténuation <i>Construction.</i> Réversible. Probabilité est faible que des dommages physiologiques ou comportementaux leur soient causés, la source de bruit étant continue et non pulsée <i>Opération.</i> Dérangement potentiel des mammifères marins qui pourraient voir leurs habitudes modifiées par l'évitement de la source de bruit, de même que certaines de leurs fonctions biologiques. Effet réversible en cas de déversement accidentel	Moyenne (construction) Faible à moyenne (opération) Aucune (fermeture)
Oiseaux	Moyenne	Portée écosystémique dans le Saguenay	Moyenne	Préoccupation énoncée par le public	Faible à moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Évaluation selon le nombre d'oiseaux impactés, de par la superficie d'habitat perdue par le déboisement Irréversible (déboisement), mais peu fréquent puisqu'il n'est effectué qu'une seule fois L'effet sera réversible et moyennement fréquent (collision)	Faible (construction) Faible à moyenne (opération) Faible (fermeture)

Tableau R-19-1 (suite) Explication des critères utilisés

Composante	Valeur écosystémique	Justification	Valeur socioéconomique	Justification	Degré de perturbation	Justification	Intensité (ampleur)
Milieu biologique (suite)							
Oiseaux à statut	Moyenne	Importance écosystémique dans le Saguenay et dont la protection est une source de préoccupation	Grande	Mesures de protection légales ou réglementaires Préoccupation énoncée par le public	Faible à moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Évaluation selon le nombre d'oiseaux impactés, de par la superficie d'habitat perdu par le déboisement Irréversible (déboisement), mais peu fréquent puisqu'il n'est effectué qu'une seule fois L'effet sera réversible et moyennement fréquent (collision)	Moyenne (toutes les phases)
Faune terrestre	Moyenne	Les espèces présentes sont appréciables pour la biodiversité dans le Saguenay	Moyenne	Même si la composante n'a pas fait l'objet de préoccupations, les spécialistes ont évalué qu'elle est de moyenne valeur	Faible à moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Pas de perte d'intégrité des espèces présentes Faible dérangement	Faible à moyenne (toutes les phases)
Faune terrestre à statut	Moyenne	Qualités reconnues dont la protection est une source de préoccupation pour certaines espèces répertoriées ou potentiellement présentes	Grande	Mesures de protection légales ou réglementaires	Faible à moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Le projet n'empiète pas sur des habitats exceptionnels dont la disparition pourrait nuire de façon significative aux espèces à statut particulier à l'échelle locale ou régionale Majorité des individus sera faiblement dérangée par les travaux et ceux incommodés pourront s'éloigner de ceux-ci.	Faible à forte (construction) Moyenne à forte (opération) Faible à moyenne (fermeture)
Premières Nations							
Utilisation du territoire et des ressources	N. A.	-	Grande	Préoccupation énoncée par les Premières Nations	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation	Moyenne (toutes les phases)
Risques pour la santé humaine	N. A.	-	N. A.	-	Aucune perturbation anticipée lors de toutes les phases	-	Aucune (toutes les phases)
Patrimoine culturel	N. A.	-	Grande	Préoccupation énoncée par les Premières Nations Mesures de protection légales ou réglementaires	Faible (construction) Aucune perturbation anticipée lors des phases d'opération et de fermeture	Mesures d'atténuation Inventaires archéologiques effectués avant le commencement des travaux d'aménagement et de construction dans les zones identifiées à potentiel archéologique élevé et à risque d'être perturbées par l'implantation du projet	Moyenne (construction) Aucune (opération et fermeture)

Tableau R-19-1 (suite) Explication des critères utilisés

Composante	Valeur écosystémique	Justification	Valeur socioéconomique	Justification	Degré de perturbation	Justification	Intensité (ampleur)
Communautés locales et régionales							
Profil socioéconomique	N. A.	-	N. A.	-	-	Positif (toutes les phases)	Aucune (toutes les phases)
Utilisation du territoire	N. A.	-	Moyenne	Importance accordée aux activités récréatives et de prélèvement faunique. Préoccupation énoncée par le public	Moyen (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Les niveaux sonores respecteront les normes établies; émission de poussières confinée à la zone des travaux; lumière artificielle nocturne très faible	Moyenne (toutes les phases)
Risques pour la santé humaine	N. A.	-	Grande	Normes gouvernementales à respecter en ce qui a trait à la qualité de l'air, au bruit et aux vibrations, à l'ambiance lumineuse et la qualité de l'eau Préoccupation énoncée par le public	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Le Projet est conforme à toutes les normes environnementales émises par les institutions gouvernementales fédérales et provinciales	Moyenne (toutes les phases)
Visuel	N. A.	-	Grande	Préoccupation énoncée par le public Encadrement réglementaire mis en place par les MRC et municipalités concernées pour la préservation l'ensemble du Saguenay	Faible (toutes les phases)	Mesures d'atténuation Nouvelles infrastructures s'intégreront au caractère industriel du terminal maritime de Grande-Anse, mais leurs formes et leurs volumétries plus imposantes et leur localisation à un niveau plus élevé les feront ressortir davantage dans le paysage Les mesures d'atténuation mises en place permettront de reverdir rapidement les surfaces travaillées et d'optimiser l'intégration visuelle des installations dans le milieu récepteur par un traitement et une finition (couleur et fini) des installations minimisant leur empreinte visuelle.	Moyenne (toutes les phases)
Patrimoine naturel et culturel	N. A.	-	Grande	Mesures de protection légales ou réglementaires	Faible (construction) Aucune perturbation anticipée lors de toutes les phases	Mesures d'atténuation Aucun site archéologique en lien avec une occupation humaine ainsi qu'aucun bâtiment faisant partie du patrimoine culturel n'ont été inventoriés dans la zone d'étude restreinte L'espace résiduel de la zone d'étude restreinte est considéré à potentiel archéologique faible	Moyenne (construction) Aucune (opération et fermeture)

ACÉE-20. Méthodologie et évaluation des effets – Analyse des effets résiduels et mesures d’atténuation

Selon les lignes directrices (section 6.5), « 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 et les tableaux synthèses mis à jour (tableaux 15-1 et 15-2), par exemple, lorsque de nouvelles mesures d’atténuation sont proposées ou que des effets supplémentaires sont évalués.

Le promoteur devra également s’assurer que toutes les mesures d’atténuation proposées dans l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), ses compléments d’information et mises à jour soient contenus dans un tableau synthèse des mesures d’atténuation, tel que présenté à l’annexe 15 de l’étude d’impact. À noter que la mesure d’atténuation « plusieurs équipements bruyants situés à l’intérieur de bâtiments réduisant l’impact sonore » (WSP, Janvier 2019, p. 12) ne se trouve pas actuellement dans le tableau de l’annexe 15.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- 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.
- C) Fournir une mise à jour du tableau des mesures d’atténuation (annexe 15 de l’étude d’impact) en identifiant clairement l’ensemble des mesures d’atténuation qui seraient mises en œuvre durant le projet.

R – 20 :

Certaines questions de l’ACÉE ont demandé une analyse ou réévaluation de certaines composantes; les conclusions sont inscrites avec les réponses à ces questions. Les tableaux 15-1 et 15-2 ont ainsi été révisés et sont présentés à l’annexe R-20.

L’annexe 15 de l’étude d’impact portant sur les mesures d’atténuation a été révisée pour y ajouter de nouvelles mesures qui ont été inscrites dans le document pour la concordance de l’étude d’impact et en réponse à la première demande d’information de l’Agence. La version révisée des mesures d’atténuation est à l’annexe R-20, et les nouvelles mesures ont également été ajoutées aux tableaux de cette annexe. Ces mesures d’atténuation sont toutes en mesure d’être mises en œuvre durant le projet.

ACÉE-21. Méthodologie et évaluation des effets – Analyse des risques pour la santé humaine

Dans l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur indique : « Si l’ampleur d’un effet est moindre qu’une norme ou une directive par exemple, cet effet peut être qualifié de négligeable. » (WSP, Janvier 2019, p. 165).

À la section 7 de l’étude d’impact, le promoteur indique : « [...] des normes de qualité de l’atmosphère ont été établies pour le Québec afin d’évaluer l’effet d’un Projet dans son milieu récepteur. Le respect de ces normes permet ainsi d’assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l’environnement. » (WSP, Janvier 2019, p. 307)

À la section 10, le promoteur résume les effets potentiels du projet sur la santé humaine comme suit : « Le projet [...] est conforme à toutes les normes environnementales émises par les institutions gouvernementales fédérales et provinciales. Ainsi, les effets résiduels étant faibles, les effets sur la composante santé humaine sont donc considérés comme non importants. » (WSP, Janvier 2019, p. 642)
Or, dans le contexte de ce projet, Santé Canada est d’avis que le respect de la réglementation environnementale ne correspond pas nécessairement à une absence d’effet sur la santé pour les raisons suivantes :

1. Certaines substances n’ont pas de norme/critère prédéfinis par les autorités.

2. **Il existe des substances pour lesquelles les normes/critères ayant été développées ne sont pas basés spécifiquement sur les effets sur la santé humaine. Par exemple, les normes/critères de certaines substances sont parfois établies en fonction des limites des systèmes de traitement actuels (p.ex. l'arsenic dans l'eau potable).**
3. **Il y a des substances pour lesquelles il n'y a aucun seuil d'effets sanitaires connu. Par exemple, il n'existe aucun seuil d'effets sanitaires connu pour les particules fines (PM2,5) dans l'air, quel que soit le lieu d'exposition (Santé Canada, 2016). Les Normes canadiennes de l'air ambiant pour les particules fines ne doivent donc pas être considérées comme des seuils en-dessous desquels il ne se produit pas d'effets sur la santé. Les promoteurs devraient déployer les efforts nécessaires afin de réduire au minimum ces émissions.**
4. **Plus spécifiquement pour le bruit, le respect des lignes directrices/normes en matière de bruit n'est pas nécessairement un gage d'absence d'effet. Par exemple, il peut s'avérer que, dans un milieu initialement très peu bruyant (comme dans le cas du présent projet, voir WSP, Janvier 2019, p. 642), une faible augmentation du niveau sonore lié à un projet génère des effets négatifs importants pour la population avoisinante, et ce, malgré le fait que les normes/lignes directrices en matière de bruit soient respectées. La réaction des communautés face à l'augmentation des niveaux sonores peut varier considérablement d'une communauté à une autre.**

Santé Canada précise qu'une évaluation des effets sur la santé prenant en considération plusieurs déterminants de la santé et réalisée en étroite collaboration avec la population et les Nations autochtones peut contribuer à atténuer les lacunes liées à l'unique recours à la comparaison des émissions/concentrations anticipées (ou modélisées) avec les lignes directrices/normes environnementales pour évaluer l'importance des effets des projets sur les plans sanitaires et socioéconomiques. L'Agence est donc d'avis que le promoteur doit prendre en compte les recommandations de Santé Canada dans son analyse, d'autant plus que des préoccupations du public portaient également sur la nécessité de réaliser une évaluation des impacts sur la santé humaine complète.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) **Soumettre une mise à jour de son analyse des « Risques pour la santé humaine » en suivant la recommandation de Santé Canada, c'est-à-dire en considérant que le respect de la réglementation environnementale ne correspond pas nécessairement à une absence d'effet sur la santé. Le cas échéant, fournir des mesures d'atténuation supplémentaires.**

R – 21 :

Qualité de l'air

Au Québec, les normes et critères de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MELCC afin de faciliter l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Ils peuvent être utilisés pour analyser les résultats de mesures effectuées dans le cadre de différents programmes de suivi, pour établir l'indice de la qualité de l'air ou pour juger les résultats des études de modélisation de la dispersion atmosphérique réalisées dans le cadre des demandes d'autorisation et des ÉIE.

L'application de normes de qualité de l'atmosphère est encadrée par le Titre IV du RAA (chapitre Q-2, r. 4.1). Pour les substances ne faisant pas l'objet d'une norme dans le RAA, des critères de qualité de l'atmosphère sont aussi déterminés et sont appliqués en vertu de l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE).

La détermination d'une norme ou d'un critère de qualité de l'atmosphère exige des étapes d'évaluation et de gestion des risques qui doivent être encadrées par un ensemble de principes et de lignes directrices. En effet, il est nécessaire de maintenir une certaine cohérence dans le traitement de la multitude d'effets potentiels des contaminants sur la santé et l'environnement, dans l'application administrative des exigences requises pour le respect des normes et des critères de qualité de l'atmosphère et dans la gestion des risques auxquels seront exposés la population et l'environnement.

Les normes et critères de qualité de l’atmosphère sont définis dans le document *Normes et critères québécois de qualité de l’atmosphère* (MELCC, 2018, version 6) et décrits dans le document *Cadre de détermination et d’application des Normes et critères de qualité de l’atmosphère du Québec* (MDDELCC, 2017). Deux types de critères y sont définis par le MELCC :

- Le **critère de qualité de l’atmosphère** est le résultat de l’évaluation scientifique des risques et représente la concentration limite dans l’air ambiant établie en considérant seulement les arguments scientifiques et méthodologiques. Le critère de qualité de l’atmosphère est établi à un niveau de risque négligeable. Il est placé volontairement à un niveau inférieur à plusieurs risques rencontrés dans la vie courante. L’intention est de fixer des critères qui assurent une protection de la santé des populations et du milieu et qui favorisent la mise en place des meilleures technologies de production et d’épuration des émissions atmosphériques.

Des concentrations sans effet peuvent être déterminées pour quatre grands types d’effets : les effets par exposition directe (p. ex., inhalation), les effets par exposition indirecte (p. ex. ingestion des contaminants), les nuisances (p. ex. odeurs) et les effets écotoxicologiques. Pour chaque contaminant, les critères de qualité de l’atmosphère sont établis à partir des concentrations sans effet les plus contraignantes parmi celles ayant été déterminées en fonction de l’information disponible. Ceci permet d’assurer la protection de tous les usages d’un milieu qui sont couverts par chacune des quatre concentrations sans effet.

Enfin, le critère de qualité de l’atmosphère sert notamment à baliser la notion de susceptibilité de causer un effet qui est prévue à l’article 20 de la LQE.

- Le **critère provisoire de gestion** est une valeur qui prend en compte d’autres éléments que les effets, tels que les coûts et les bénéfices en santé publique et en environnement ou la faisabilité technologique. Les critères provisoires de gestion de qualité de l’atmosphère peuvent donc être établis à des valeurs correspondant à un risque supérieur à celui dit négligeable. Un risque peut être considéré comme acceptable même s’il est supérieur au niveau de risque négligeable à la condition qu’il ne dépasse pas les niveaux de risques, environnementaux ou autres, auxquels une personne est normalement exposée dans la vie courante. Ces risques supplémentaires doivent aussi être contrebalancés par des bénéfices sociaux et de santé publique en matière d’emploi, d’élévation du niveau de vie ou autre. Enfin, ces risques considérés comme acceptables doivent être acceptés par une grande majorité de la population.
- Finalement, lorsqu’un critère ou un critère provisoire de gestion est intégré dans le RAA, il devient une **norme de qualité de l’atmosphère** (norme). Les normes sont normalement basées sur les critères de qualité de l’atmosphère, mais, dans certains cas, elles peuvent être basées sur des critères de gestion en raison de difficultés d’application.

Ces définitions proviennent du Cadre de détermination et d’application des Normes et critères de qualité de l’atmosphère du Québec (MDDELCC, 2017), qui sont reprises au tableau R-21-1.

Tableau R-21-1 Valeurs de référence – Cadre de détermination et d’application des normes et critères

CRITÈRE DE QUALITÉ DE L’ATMOSPHÈRE	CRITÈRE PROVISOIRE DE GESTION	NORME DE QUALITÉ DE L’ATMOSPHÈRE
Seuil de référence correspondant à la valeur la plus contraignante parmi les quatre concentrations sans effet.	Seuil de référence déterminé à partir de la concentration sans effet la plus contraignante et de considérations scientifiques, techniques ou socioéconomiques.	Critère de qualité de l’atmosphère ou critère provisoire de gestion ayant été intégré au Règlement sur l’assainissement de l’atmosphère.
Niveau de risque : négligeable	Niveau de risque : acceptable	Niveau de risque : négligeable ou acceptable

Dans ce contexte, le respect des normes et critères permet d'assurer un environnement sécuritaire pour la santé humaine et pour l'environnement. Par conséquent, les effets appréhendés des composés particulaires et gazeux sur la santé humaine et sur l'environnement peuvent être considérés comme négligeables ou acceptables lorsque les normes et critères sont respectés.

Le respect de la réglementation environnementale ne correspond pas nécessairement à une absence d'effet sur la santé.

GNLQ s'engage à déployer les efforts nécessaires techniquement réalisable afin de réduire au minimum les émissions à l'atmosphère des substances pour lesquelles il n'y a aucun seuil d'effets sanitaires connu.

Ces éléments de réponse au commentaire ACEE-21 sont intégrés dans la révision 2 de l'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique présentée à l'annexe R-32. Un complément à la présente réponse est également élaboré à la question ACEE-57 qui aborde un sujet similaire.

Bruit

Nous sommes d'accord que le respect de la réglementation ne correspond pas nécessairement à une absence d'effet sur la santé ou un niveau de confort précis. Pour les effets sur la santé, le document « Guidelines for Community Noise » de l'OMS (Organisation mondiale de la santé) indique quelques lignes directrices, notamment :

- Interférences avec la communication : en tenant compte d'une distance de 1 m entre deux personnes :
 - i. Un discours pendant une conversation normale est 100% intelligible si le niveau de bruit de fond est d'environ 35 dBA, et peut être raisonnablement compris à des niveaux de 45 dBA.
 - ii. À un niveau de 65 dBA, un effort pourrait être requis pour l'intelligibilité de la parole.
- Dommmages auditifs : en dessous d'un niveau de 70 dBA ($L_{Aeq, 24h}$: soit la moyenne d'exposition sur 24h), à long terme, il n'y a pas de risque de dommage auditif.
- Perturbation du sommeil : les effets sur le sommeil commencent à être mesurables à partir d'un niveau de bruit de fond d'environ 30 dBA à l'intérieur (ou environ 45 dBA à l'extérieur pour une fenêtre ouverte). Pour des bruits fluctuants (non continu), un dérangement pourrait avoir lieu à 45 dBA à l'intérieur (L_{Amax} , niveau maximum) ou 60 dBA à l'extérieur avec fenêtre ouverte.
- Effets cardiovasculaires et psychophysiologiques : des études épidémiologiques ont démontré l'occurrence d'effets cardiovasculaires après une exposition à long terme à des niveaux de bruit de 65 à 70 dBA (L_{Aeq24h} , bruit du trafic routier et aérien). Cependant, les associations sont faibles.

En résumé, les niveaux de bruit généré par le projet, et perçus aux points récepteurs :

- En phase de construction ne dépassent pas 34 dBA le jour et 30 dBA la nuit;
- En phase d'exploitation ne dépassent pas 34 dBA le jour et la nuit.

À ces niveaux de bruit, selon les lignes directrices de l'OMS, il serait raisonnable de conclure que les effets sur la composante santé humaine sont donc considérés comme non importants. De plus, à ces niveaux, le bruit généré par le projet serait pratiquement inaudible à l'intérieur d'une résidence.

Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est donc proposée.

5 QUALITÉ DE L'EAU

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-22. Qualité de l'eau – Matières en suspension

La section 7.9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) porte sur la qualité de l'eau en milieu marin. À la section 7.9.6 portant sur l'atténuation des effets, aucune méthode de travail ou mesure d'atténuation spécifique au contrôle des matières en suspension (MES) lors du forage n'a été présentée.

Les méthodes de travail ou les mesures d'atténuation doivent être précisées afin de contrôler les MES lors des opérations de forage des emboîtures de pieux (p. ex. : récupération des boues de forage), et ce, afin de gérer les MES provenant de cette activité et éviter des effets sur le poisson et son habitat. L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir des méthodes de travail ou des mesures d'atténuation visant à limiter l'émission de matières en suspension dans le milieu aquatique durant les travaux de forage.

R – 22 :

A)

Le fonçage des pieux se fait normalement au fil du forage des emboîtures, c'est-à-dire qu'au fur et à mesure que le forage progressera, le pieu descendra dans l'emboîture. Par conséquent, les résidus sont majoritairement contenus à l'intérieur du pieu tubulaire. Dans le contexte du présent projet, les résidus de forage sont susceptibles d'être denses et grossiers, considérant le forage dans le roc. Les résidus seront pompés et retournés sur le fond marin approximativement à égale profondeur via un tuyau. Considérant la faible vitesse à laquelle le forage s'effectue, il est peu probable qu'un panache de turbidité soit provoqué lors des opérations ou, s'il devait y en avoir un, la densité des résidus fera en sorte que la sédimentation se fasse rapidement. Aucune boue de forage ne sera émise, seulement des fragments de roc. De fait, l'utilisation de rideaux de turbidité n'est pas jugée requise. Celle-ci serait jugée peu efficace dans le Saguenay considérant les forts courants.

ACÉE-23. Qualité de l'eau – Gestion des eaux en phase de construction

Des ouvrages temporaires pour la collecte et le traitement des eaux sont mentionnés dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) (tableau 3-1 et section 3.5.1), mais ne sont pas localisées sur des figures ou des cartes. De plus, il n'est pas possible de voir l'évolution de la localisation des différents systèmes temporaires de gestion des eaux (tels que des fossés et bassins de sédimentation) en fonction des différentes phases de construction (déboisement, excavation, dynamitage, bétonnage, etc.).

Il manque également des détails sur la gestion du surnageant qui se trouvera dans la fosse réservée au lavage des bétonnières (p. 93 de l'étude d'impact).

Le promoteur mentionne qu'il se peut qu'il soit possible que de l'eau soit utilisée pour effectuer des tests d'étanchéité des 3 réservoirs de stockage de gaz naturel liquéfié (GNL) (p. 73-74 de l'étude d'impact) et de la tuyauterie du procédé de liquéfaction et transfert de GNL. Toutefois, il n'est pas précisé comment seraient effectués ces tests d'étanchéité, ni les volumes des eaux qui seraient utilisées, ni la façon de les gérer et de les traiter, le cas échéant, avant leur rejet. Environnement et Changement climatique Canada souligne que ces eaux de rejets pourraient être contaminées.

La gestion des eaux en phase de construction est également une préoccupation soulevée par le public.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Afin de comprendre l'évolution de la localisation des systèmes de gestion de l'eau, cartographier les éléments suivants, sur une ou plusieurs cartes, avec une échelle appropriée permettant de les visualiser adéquatement :**
- a. La localisation de toutes les infrastructures temporaires liées au projet ainsi que la localisation de tous les ouvrages prévus pour la collecte et le traitement des eaux du site (ponceaux, fossés, bassins de collecte et de traitement, etc.). Cette série de cartes doit permettre de comprendre l'évolution de la localisation des différents systèmes de gestion de l'eau.**
 - b. La localisation des points de rejets des effluents dans les cours d'eau.**
 - c. Les noms des cours d'eau et plans d'eau.**
- B) Localiser la fosse de lavage des bétonnières sur les cartes qui présentent les activités de construction.**
- C) Décrire la manière de gérer et traiter le surnageant résultant du lavage des bétonnières afin d'éviter les effets négatifs sur le milieu récepteur, de respecter les normes de rejet à l'effluent (dont la Loi sur les pêches) et les recommandations applicables (par exemple les Recommandations du Conseil canadien des ministres de l'environnement pour la protection de la vie aquatique).**
- D) Confirmer si les tests d'étanchéité des 3 réservoirs de stockage de gaz naturel liquéfié (GNL) ainsi que des équipements reliés au procédé de liquéfaction et transfert du GNL vers ces réservoirs, seront effectués avec de l'eau lors de la phase de construction. Si tel est le cas, expliquer la gestion et le traitement de ces eaux.**

R – 23 :

A)

Il est impossible à ce stade du projet de confirmer la localisation de tous les ouvrages prévus pour la collecte et le traitement des eaux du site pendant la construction, ni de localiser les points de rejets des effluents de construction dans les cours d'eau. Puisqu'à ce stade du projet les méthodes de construction ne sont pas encore entièrement définies, il est considéré que le drainage et les mesures de contrôle (bassins de rétention) en période de construction seront identiques aux ouvrages permanents présenté à la R-24. Les travaux pourront être séquencés en vue de réaliser la mise en place des ouvrages permanents de gestion de l'eau en premier lieu, et de pouvoir ainsi les utiliser pour les phases de construction. GNLQ s'engage à transmettre cette information lorsqu'elle sera disponible.

B) et C)

Maintenant qu'il est établi qu'une usine de fabrication de béton sera mise en place à proximité du site, il n'y aura pas d'aménagement de fosse de lavage des bétonnières à l'intérieur de la propriété. Un bassin étanche (conteneur type « roll-off ») sera disponible sur le site pour le rinçage des bétonnières, des pompes et des outils de bétonnage. Lorsque nécessaire, l'eau de ce conteneur sera pompée dans une bétonnière pour être acheminée à l'usine à béton située à proximité du site sur le terrain de l'APS, où elle sera traitée par le système de traitement d'eau de cette usine (bassins de sédimentation et contrôle du pH). Aucune eau de lavage ne sera donc gérée au site.

D)

Les tests d'étanchéité seront réalisés avec de l'eau provenant de la rivière Saguenay. GNLQ s'engage à transmettre la procédure de gestion de l'eau qui sera développée lors des prochaines étapes du projet. La mise en place de cette procédure s'assurera, entre autres, du suivi de l'eau et du respect des critères de qualité des eaux de surface de son rejet une fois les tests terminés.

ACÉE-24. Qualité de l'eau – Gestion des eaux en phase d'opération

Un bilan d'eau du complexe de liquéfaction de gaz naturel est présenté à la figure 3-14 (p. 89) de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et la gestion des eaux usées y est sommairement décrite.

Le promoteur mentionne les effluents du procédé de liquéfaction, tel que celui du rejet du concentrat d'eau déminéralisée ainsi que les effluents des fossés d'eau de pluie, des bassins et des réservoirs de rétention, du réseau pluvial de la zone industrialo-portuaire, etc. Cependant, ces éléments ne sont pas tous mentionnés dans le texte ni démontrés à la figure 3-14 et ils ne sont pas localisés sur une carte avec les points de rejet des effluents dans les cours d'eau. Il est donc difficile d'en évaluer adéquatement les effets potentiels.

Les ouvrages de gestion des eaux tels que les ponceaux et fossés, bassins de collecte et de traitement des eaux ne sont pas localisés sur le site.

De plus, à la section 3.5.2 (p. 97-99) de l'étude d'impact, la gestion de l'eau n'est pas incluse comme activité pendant la phase d'opération, malgré l'existence des effluents, tels que mentionnés dans la section 3.4.12.2.

La gestion des eaux en phase d'opération est également une préoccupation soulevée par le public.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Détailler la gestion des eaux lors de la phase d'opération :
 - a. Illustrer sur une ou des cartes, avec une échelle appropriée, la localisation de toutes les infrastructures permanentes liées au projet ainsi que la localisation de tous les ouvrages prévus pour la collecte et le traitement des eaux du site (ponceaux, fossés, bassins de collecte et de traitement, etc.).
 - b. Identifier sur les cartes la localisation des points de rejets des effluents dans les cours d'eau.
 - c. Indiquer les noms des cours d'eau et plans d'eau sur cette même carte (ou sur la série de cartes).
- B) Justifier l'absence de la gestion de l'eau comme activité prévue pendant la phase d'opération dans la section 3.5.2 de l'étude d'impact.

R – 24 :

A)

Un plan préliminaire des fossés de drainage et des ouvrages de contrôle des eaux de ruissellement prévus pour l'exploitation permanente du site a été développé. La localisation des infrastructures permanentes liées au projet ainsi que la localisation des ouvrages prévus pour la collecte et le traitement des eaux du site sont présentés sur la carte R-24.

L'approche de conception du réseau drainage du projet suppose le développement de systèmes respectant les principes du développement durable, c'est-à-dire qui tendent à préserver les bilans hydrologiques originaux, et d'aménager ainsi un système de drainage visant à conserver des sous-bassins versants représentatifs des bassins naturels. Il est à noter que le réseau de drainage présenté sur la carte R-24 vise à conserver les superficies des bassins versants naturels pour les différents cours d'eau. C'est donc dire que la superficie de l'usine a été morcelée en sections de superficies approximativement équivalentes aux superficies naturelles pour un même exutoire. À l'étape de conception où en est rendu le projet, il est prévu que le site soit un site propre, c'est-à-dire que les matières en suspension constituent l'unique élément qui devra être contrôlé. Le contrôle des matières en suspension se fera principalement à l'intérieur des bassins de rétention qui joueront un rôle double de traitement et de laminage des pointes de crues. Le réseau de drainage pour le secteur de l'usine sera constitué de regards d'égouts et de conduites en vue de minimiser l'empreinte au sol.

Concernant le drainage des routes d'accès, le mode de drainage par fossé assure de suivre la topographie naturelle et donc de respecter les limites des bassins versants naturels. En plus de se rapprocher autant que possible des superficies contributives naturelles, les mesures de contrôle des eaux pluviales (bassins de rétention) permettront de contrôler les apports en eau en limitant l'accroissement des pics de crue par rapport aux conditions naturelles préexistantes. Le réseau de drainage pour les routes et le chemin de halage sera constitué de fossés à ciel ouvert.

Des points de contrôle des eaux pluviales, qui prendront la forme de bassins de rétention/sédimentation, ont été prévus à tous les endroits où de l'eau ayant été en contact avec les infrastructures du site est rejetée vers le milieu naturel. Il y aura lieu d'affiner la conception dans les prochaines étapes d'ingénierie du projet en vue de confirmer le nombre de bassins de rétention, de les dimensionner adéquatement et d'en dimensionner les ouvrages de contrôle. Pour certains tronçons de la route, des fossés de dérivation des eaux propres ont été prévus afin de rediriger les ruissellements en provenance des bassins versants naturels directement vers le milieu récepteur, évitant ainsi d'entrer en contact avec les infrastructures et limitant les volumes de rétention requis pour le contrôle.

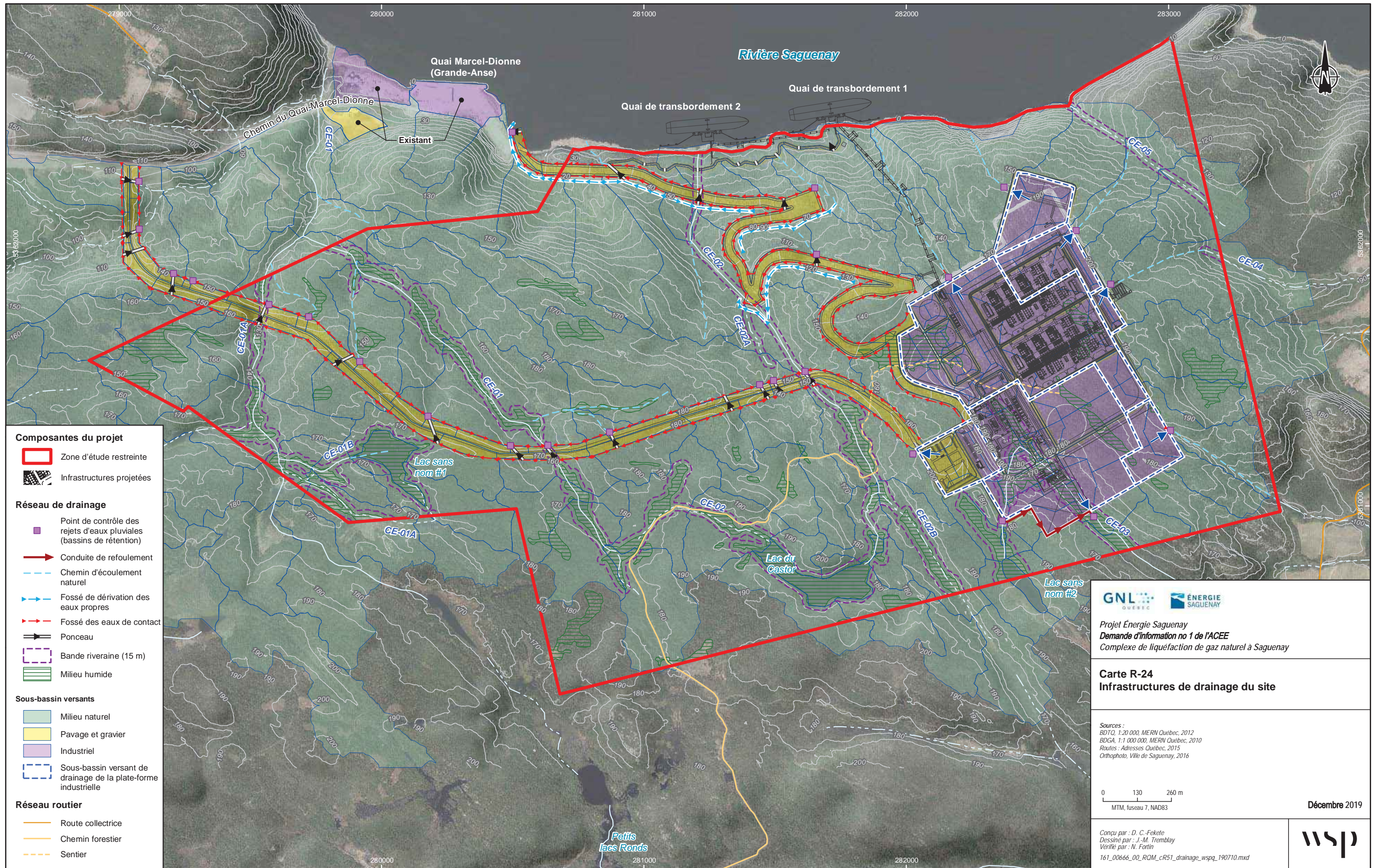
Il est à noter que le plan de gestion des eaux pluviales a été réalisé sur la base d'une ingénierie conceptuelle et devra donc être révisé lors des phases subséquentes d'ingénierie du projet.

B)

La gestion de l'eau pendant les opérations n'a pas été décrite dans la section 3.5.2 de l'ÉIE, mais plutôt dans les sections 3.4.12.1 et 3.4.12.2. De plus, les sections 7.8.5 à 7.8.8 ainsi que 7.9.5 à 7.9.8 présentent les effets environnementaux potentiels sur les composantes valorisées eau en milieu terrestre et eau en milieu marin pendant la phase opération de l'usine.

Le bilan d'eau révisé est présenté à l'annexe R-24. Ce bilan inclut la gestion de toutes les eaux usées produites à l'usine. Il est important de noter que les volumes présentés sont basés sur ce qui est requis dans le système au démarrage du complexe, mais qu'il s'agit d'un circuit fermé où seulement les pertes d'eau dans les rejets, ou évaporées, seront compensées.

Les eaux de ruissellement du complexe ne seront pas contaminées, car la production de GNL n'utilise pas de produits qui pourraient contaminer ces eaux en cas de déversement.



Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte
- Infrastructures projetées

Réseau de drainage

- Point de contrôle des rejets d'eaux pluviales (bassins de rétention)
- Conduite de refoulement
- Chemin d'écoulement naturel
- Fossé de dérivation des eaux propres
- Fossé des eaux de contact
- Ponceau
- Bande riveraine (15 m)
- Milieu humide

Sous-bassin versants

- Milieu naturel
- Pavage et gravier
- Industriel
- Sous-bassin versant de drainage de la plate-forme industrielle

Réseau routier

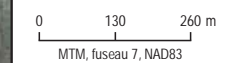
- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier



Projet Énergie Saguenay
 Demande d'information no 1 de l'ACEE
 Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay

Carte R-24
Infrastructures de drainage du site

Sources :
 BDTQ, 1:20 000, MERN Québec, 2012
 BDCA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
 Routes : Adresses Québec, 2015
 Orthophoto, Ville de Saguenay, 2016



Décembre 2019

Conçu par : D. C. Fekete
 Dessiné par : J.-M. Tremblay
 Vérifié par : N. Fortin
 161_00666_00_RQM_cR51_drainage_wspq_190710.mxd



ACÉE-25. Qualité de l'eau – Réseau hydrographique du bassin versant des cours d'eau et plans d'eau
Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), l'identification des sous bassins versants est absente, notamment le sous bassin versant du cours d'eau CE-03 et du lac sans nom #2 ainsi que sa modification suite aux travaux d'aménagement du site.
L'identification des sous bassins versants est nécessaire afin de pouvoir évaluer de manière exhaustive les effets sur un cours d'eau sur le site du projet.
L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Cartographier les différents sous bassins versants avec leurs cours d'eau, notamment celui du cours d'eau CE-03 et du lac sans nom #2.**
- B) Détailler les modifications du cours d'eau CE-03 suite aux travaux de préparation du site (par exemple : déviation du cours d'eau, réaménagement de l'exutoire du lac sans nom #2 et sa reconnexion vers le réseau hydrographique en aval).**

R – 25 :

A)

La carte R-25-illustre le découpage des bassins versants naturels et des sous-bassins versants de drainage avec leurs cours d'eau.

B)

Le cours d'eau CE-3 se trouve partiellement dans l'empreinte au sol du projet et est donc séparé en deux parties distinctes : celle se trouvant en amont du projet et celle se trouvant en aval du projet. Il y aura donc lieu d'aménager un ouvrage ayant comme objectif de rétablir le lien hydraulique entre l'amont du cours d'eau et la partie aval. Trois types d'ouvrages ont été envisagés à cette étape du projet, soit :

- 1** l'aménagement d'un fossé de dérivation dans le remblai de l'usine;
- 2** la dérivation sous remblai à l'aide d'une conduite;
- 3** l'aménagement d'un bassin tampon et d'un poste de pompage au pied du remblai.

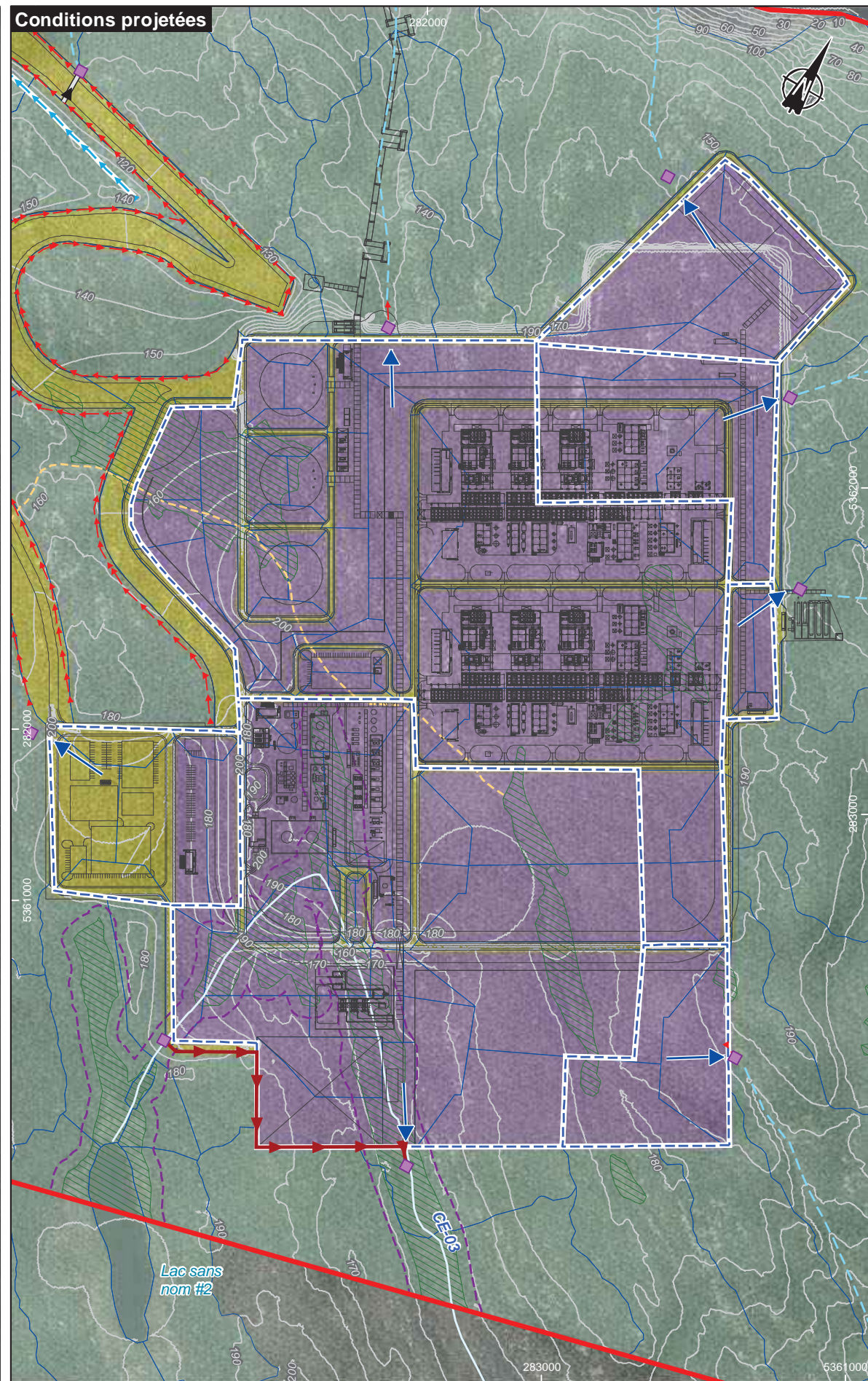
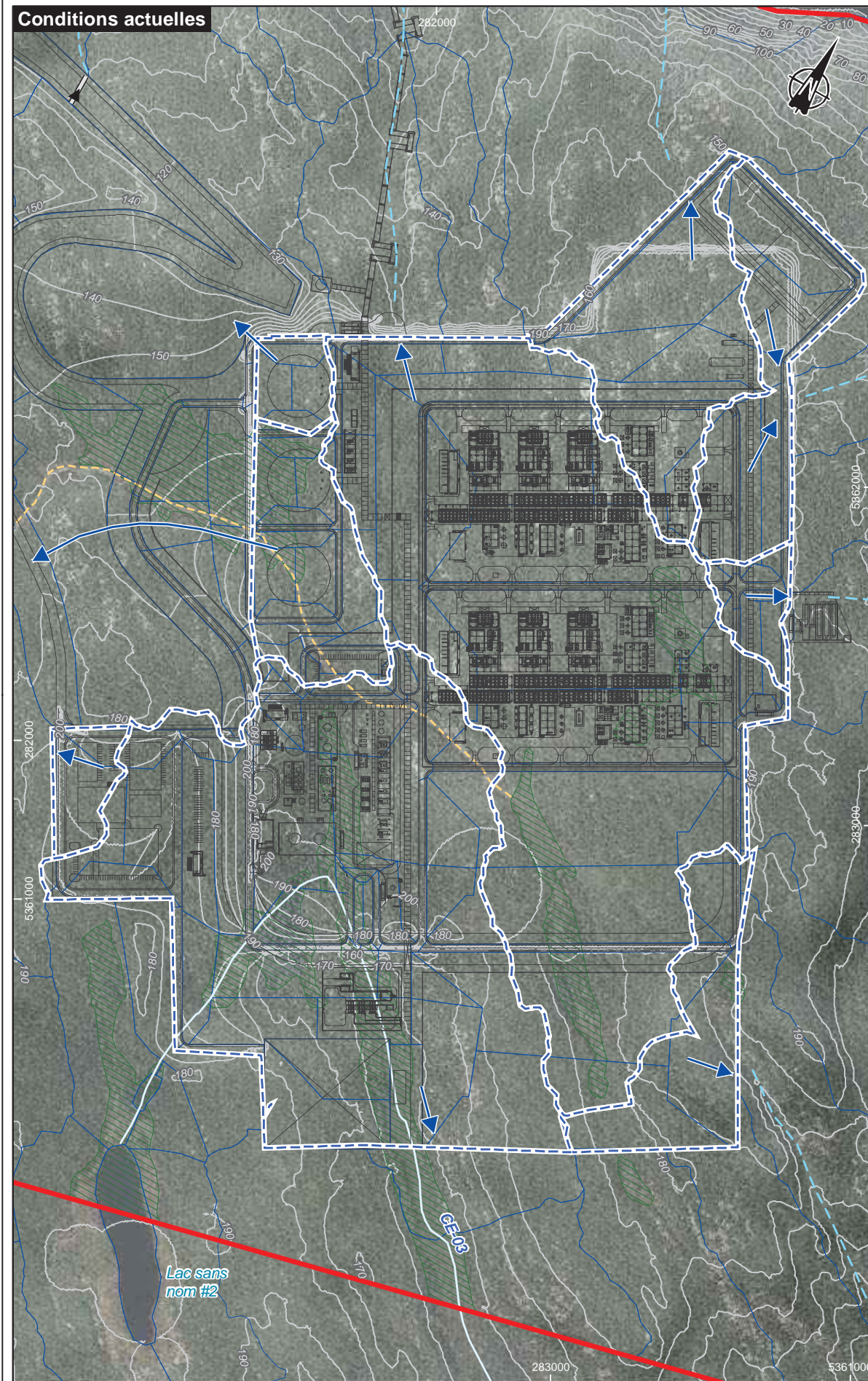
En raison de l'épaisseur du remblai à l'intersection avec la partie aval du cours d'eau CE-03, l'option d'aménagement d'un fossé de dérivation a été éliminée en raison des dimensions qui auraient été nécessaires pour le fossé. En effet, la plateforme de l'usine dans ce secteur serait aux alentours de l'élévation 176,0 m, alors que l'exutoire serait localisé près de l'élévation 156,0 m; c'est donc de dire que le fossé aurait une profondeur de 20 m.

L'option d'aménagement d'une dérivation sous remblai à l'aide d'une conduite a également été envisagée, mais a été éliminée pour raisons d'opération et d'entretien. Bien que des conduites résistant à une telle charge soient disponibles sur le marché, le fait d'installer une conduite sous un remblai massif peut représenter un défi en termes d'entretien, par exemple au niveau du colmatage. De plus, la résistance structurale à long terme peut diminuer pour diverses raisons, par exemple la corrosion.



L'option suggérée est donc d'aménager un petit bassin d'accumulation près du pied du remblai et d'y aménager un poste de pompage visant à restituer les débits à l'aval du cours d'eau CE-3. Cette option permettra d'assurer que l'ouvrage puisse être entretenu sans excavation et assurera une opérabilité à long terme. Puisque le projet se trouve près de la tête du bassin versant du CE-3, les débits correspondant au débit moyen du cours d'eau sont faibles et pourront être gérés par un poste de pompage. Les débits associés aux crues pourront être temporairement accumulés dans le bassin d'accumulation avant d'être pompés vers l'aval du CE-3. À titre indicatif, le débit moyen pour le cours d'eau CE-3, à l'intersection avec le remblai de l'usine, est estimé à 2 l/s, alors que le débit de la crue de période de retour de 2 ans est estimé à 135 l/s. De plus, une pompe d'une capacité de 50 l/s pour une tête d'approximativement 15 m, jumelée à un bassin d'une capacité estimée à 500 m³, permettrait de gérer une crue de période de retour de 10 ans sans débordement au pied du remblai.

Il faudra également s'assurer d'aménager un bassin à la sortie, permettant d'assurer la complète dissipation de l'énergie avant que l'eau ne soit restituée au cours d'eau naturel. Finalement, le poste devra être opéré en fonction des apports naturels au bassin, c'est-à-dire en pompant l'eau au même rythme où elle arrive au bassin. Ce mode d'opération permettra de limiter les impacts sur l'hydrologie locale.









Il est important de noter que GNLQ souhaite toujours, à travers les étapes d'ingénierie à venir, optimiser le positionnement des infrastructures afin de limiter l'impact sur les milieux humides et hydriques.







Composantes du projet

-  Zone d'étude restreinte
-  Infrastructures projetées




Réseau de drainage

-  Point de contrôle des rejets d'eaux pluviales (bassins de rétention)
-  Conduite de refoulement
-  Chemin d'écoulement naturel
-  Fossé de dérivation des eaux propres
-  Fossé des eaux de contact
-  Ponceau
-  Bande riveraine (15 m)
-  Milieu humide

Sous-bassin versants

-  Milieu naturel
-  Pavage et gravier
-  Industriel
-  Sous-bassin versant de drainage de la plate-forme industrielle

Réseau routier

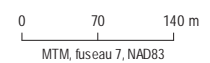
-  Route collectrice
-  Chemin forestier
-  Sentier



Projet Énergie Saguenay
 Demande d'information no 1 de l'ACEE
 Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay

Carte R-25 Découpage des unités de drainage de la plateforme industrielle suivant les sous-bassins naturels

Sources :
 BD10, 1:20 000, MERN Québec, 2012
 BDGA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
 Routes : Adresses Québec, 2015
 Orthophoto, Ville de Saguenay, 2016



Décembre 2019

Conçu par : D. C.-Fekete
 Dessiné par : J.-M. Tremblay
 Vérifié par : N. Fortin
 161_00666_00_RQM_cR52_drainage_wsp1_190710.mxd



ACÉE-26. Qualité de l'eau – Caractéristiques physicochimiques de l'eau des cours d'eau touchés

La caractérisation de la qualité des eaux de surface a été réalisée uniquement sur 3 cours d'eau (CE-01, CE-02 et CE-05) à raison d'un échantillon par cours d'eau. Les autres cours d'eau et lacs sur le site n'ont pas été caractérisés. De plus, l'échantillonnage s'est limité à une seule journée, soit le 14 juillet 2016.

Le plan d'échantillonnage, qui est limité autant au niveau spatial que temporel ainsi que l'absence des échantillons de duplicata empêche l'évaluation de la variabilité des données et ne permet pas d'avoir un portrait représentatif de l'état initial du site.

Le promoteur ajoute, dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019, p. 30), que « Toutes les informations demandées concernant CE-03 se trouvent dans le rapport sectoriel Caractérisation des cours d'eau – habitat du poisson – benthos de l'ÉIE ». Selon ce rapport, le lac sans nom #2 ainsi que le cours d'eau CE-03 « sont considérés comme étant sans poisson, comme les lacs de tête et cours d'eau de ce secteur (Sophie Hardy, MFFP, comm. pers., 29 septembre 2016) ». Le promoteur indique donc que « le potentiel d'habitat de CE-03 a été jugé nul pour plusieurs raisons. »

La caractérisation de la qualité des eaux de surface du projet ne doit pas être basée exclusivement sur les cours d'eau représentant un habitat du poisson, mais bien sur toutes les eaux de surface et souterraines du site qui font partie de l'écosystème local. Ainsi, la qualité physicochimique de toutes les eaux de surface (dont le cours d'eau CE-03) doit être déterminée.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter une caractérisation physicochimique qui soit représentative (autant au niveau spatial que temporel) des eaux de surface qui seront potentiellement affectées par les différentes phases de projet, notamment (ou incluant) le cours d'eau CE-03 qui sera modifié et relocalisé ainsi que le lac sans nom #2 et les cours d'eau qui recevront les effluents finaux.

R – 26 :

Même si le projet ne générera pas d'effluent industriel, l'eau étant remise en circulation dans les procédés de l'usine, la qualité de l'eau de surface a néanmoins été caractérisée sur les trois cours d'eau principaux (CE-01, 02 et 05, juillet 2016) ainsi que sur le CE-03 (juillet 2018), puisque ce dernier sera modifié par l'empreinte du projet.

En 2019, une nouvelle campagne de caractérisation a été initiée. Celle-ci cible tous les cours d'eau de la zone d'étude locale qui pourraient être affectés par le projet. Le protocole du MELCC (MDDELCC, 2017) a été appliqué. La première campagne a eu lieu à la mi-septembre, une deuxième à la mi-octobre et une troisième est prévue à la mi-novembre. Des campagnes supplémentaires auront lieu au printemps et à l'été 2020 pour compléter le portrait. Les résultats vous seront communiqués une fois que ces campagnes seront complétées.

Les stations décrites au tableau R-26-1 seront considérées pour toute la durée des travaux de caractérisation. Un rapport complet sera réalisé à la fin de cette campagne de caractérisation. Ce dernier exposera la méthodologie, les résultats et la comparaison de ces dernières avec les critères de référence.

Tableau R-26-1 Description des stations considérées dans les travaux de caractérisation de l'eau de surface

STATION	SITE	LATITUDE	LONGITUDE
CASTOR	Lac Castor	N48° 23.169'	W70° 48.896'
CE-01-AM	CE-01	N48° 23.387'	W70° 49.613'
CE-01-AV	CE-01	N48° 24.005'	W70° 50.304'
CE-02-AM	CE-02	N48° 23.563'	W70° 48.846'
CE-02-AV	CE-02	N48° 23.940'	W70° 49.128'
CE-03	CE-03	N48° 23.024'	W70° 47.515'
CE-05	CE-05	N48° 23.932'	W70° 47.694'
SN-02	Lac sans nom 2	N48° 23.127'	W70° 48.154'

ACÉE-27. Qualité de l'eau – Qualité physicochimique de l'eau et effets environnementaux probables

Selon l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) (p. 260), « pour toutes les phases du Projet, l'importance des effets sur l'eau de surface a été évaluée à très faible et non important à l'exception de l'épandage de fondants et d'abrasifs en phase d'opération qui entraînerait un effet faible et non important. »

Cependant, Environnement et Changement climatique Canada est d'avis qu'il existe un risque de rejet de substances nocives tels que les matières en suspension, des hydrocarbures et des eaux à pH élevé (en raison de la construction des ouvrages en béton), lors de la phase de construction.

Dans le tableau 7-19 (p. 268) de l'étude d'impact, les « effets environnementaux probables » sur la qualité de l'eau sont présentés d'une façon très générale et qualitative, et sans faire le lien avec les recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique (Conseil canadien des ministres de l'environnement). Par exemple, pour l'étape de bétonnage et de pavage, l'apport de matières en suspension (MES) et les risques de déversements d'hydrocarbures sont mentionnés, mais pas le risque de la hausse du pH.

La description et l'évaluation détaillée des effets du projet sur le milieu aquatique (incluant le régime souterrain, lacs et cours d'eau) en lien avec les différentes activités et infrastructures du projet sont manquantes. Le ruissellement, le drainage ainsi que l'empiétement/détournement des cours d'eau existants pourraient affecter la qualité physicochimique des eaux de surface.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Justifier la conclusion des effets « très faibles et non importants » sur la qualité de l'eau de surface pendant les différentes phases du projet, notamment à l'aide d'exemples quantifiables. Des activités de projets similaires pourraient être utilisés pour supporter cette conclusion.
- B) Détailler les effets du projet pendant les différentes activités de construction sur la qualité des eaux du site (eaux de surface, cours d'eau et lacs, eaux souterraines et résurgences dans les eaux de surface). Les effets du ruissellement, du drainage, du détournement ou de l'empiétement des cours d'eau sur la qualité des eaux doivent être inclus dans cette évaluation.
- C) Interpréter les résultats en considérant notamment les Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux pour la protection de la vie aquatique du Conseil canadien des ministres de l'environnement lors de l'évaluation des effets potentiels du projet sur la qualité de l'eau.

R – 27 :

A)

Les conclusions sur l'importance des effets résiduels sont obtenues à partir d'une grille d'évaluation, laquelle est présentée au tableau 6-9 de l'ÉIE. Soulignons que l'évaluation des effets résiduels est réalisée en considérant l'application des mesures d'atténuation et de prévention de manière efficace. Dans le cas des résultats portant sur l'importance des effets résiduels sur la qualité de l'eau de surface, la valeur du paramètre « ampleur » est celui qui influence le plus le résultat, associée à des étendues ponctuelles de courte durée. De plus, les effets sont plutôt associés à un risque dont la probabilité d'occurrence est jugée faible ou moyenne (pour la production de MES dans les cours d'eau principalement). L'ensemble de ces valeurs entraînent le résultat décrit dans l'ÉIE, une fois le passage par la grille d'évaluation.

De plus, il est vrai qu'il existe un risque de hausse de pH dans les eaux de surface advenant le déversement d'eau de lavage ou de résidus de béton. Ce risque aurait dû être inscrit au tableau 7-19 pour les activités de bétonnage en phase de construction. GNLQ confirme cependant qu'il n'y aura pas de lavage de bétonnière sur le site du projet. Puisque des mesures d'atténuation et de prévention seront exigées (section 7.8.6 de l'ÉIE) et que les méthodes de travail décrites qui seront mises en place éliminent le risque de déversement, à moins d'un accident ou d'une défectuosité majeure, le risque est d'emblée considérée dans l'évaluation des impacts, au même titre que le risque de déversement d'hydrocarbures. Soulignons que ces travaux feront l'objet d'une surveillance environnementale ayant pour but de faire respecter toutes les mesures de prévention et de contrôle applicables ainsi que les méthodes de travail adéquates et mise en place de mesures correctives en cas de non conformité.

B)

Les effets environnementaux potentiels sur la qualité de l'eau douce en milieu terrestre sont indiquées au tableau 7-19. Les effets qui y sont détaillés sont ceux qui ont été considérés pour réaliser l'analyse des impacts du projet sur cette composante de l'environnement. Le risque de déversement d'eau de lavage ou de résidus de béton est significativement réduit puisqu'aucun lavage de bétonnière ne sera fait sur le site et que les résidus de béton seront rapidement entreposés dans des conteneurs étanches prévus à cet effet. Cet ajout ne modifie pas les résultats de l'évaluation de l'impact sur les eaux douces en milieu terrestre. Les effets du projet sur les eaux souterraines sont traités séparément dans la section hydrogéologie (7.10 de l'ÉIE).

C)

Puisqu'il n'y aura pas d'effluent issu du procédé industriel et qu'aucun contaminant ne sera rejeté ainsi, il n'est pas possible d'avoir des teneurs de contaminants à comparer avec les normes du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME). Les eaux de ruissellement, sanitaires et issues de la déminéralisation de l'eau municipale, seront gérées adéquatement par un système de collecte pluviale ou sanitaire, selon le cas. Seuls les travaux à proximité des cours d'eau et les risques de déversements pourraient avoir un effet sur l'eau de surface du secteur.

En période de construction, les MES ne devraient pas dépasser de 5 mg/L (eau limpide, non influencée par une source ponctuelle de matières en suspension par une pluie importante ou par la fonte) ou 8 NTU (exposition court terme) par rapport aux valeurs de l'état initial, et le pH devra demeurer entre 6,5 et 9,0. Tout déversement, de quelque nature que ce soit, sera contrôlé dans les plus brefs délais et la qualité du cours d'eau touché sera contrôlé pour la remise à l'état initial. Les critères de protection de la vie aquatique (effet chronique) sont présentés au tableau 7-18 de l'ÉIE. Ils seront utilisés pour la comparaison des divers paramètres qui pourraient être mesurés, dans le cadre d'un suivi, le cas échéant (R-28).

ACÉE-28. Programme de surveillance et de suivi – Qualité de l'eau

Selon les Lignes directrices (section 8.1), le programme de surveillance « permettra de s'assurer de la réalisation du projet tel que proposé et de la mise en application efficace des mesures d'atténuation et de compensation prévues pour minimiser les effets environnementaux du projet ». Plus spécifiquement, il devra comprendre « la détermination des interventions comportant des risques pour une ou plusieurs des composantes et les mesures et moyens envisagés pour protéger l'environnement ». Toutefois, le programme de surveillance et de suivi pour la protection de la qualité des eaux de surface et souterraine pendant les différentes phases du projet ne présente pas les différentes interventions comportant des risques ni les mesures proposées pour protéger l'environnement.

Par exemple, pendant les phases de construction et de fermeture, seule la gestion des matières en suspension (MES) est mentionnée : « Les méthodes de contrôle d'émission de MES mises en place, tels que les bassins de sédimentation, barrières à sédiments ou stabilisation de talus, seront inspectées et ajustées/nettoyées, au besoin » (section 16.3.1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)). Pour la phase d'opération, le promoteur mentionne seulement une trappe à sédiments pour gérer les MES des eaux de surface.

Concernant le procédé de déminéralisation des eaux municipales, le promoteur mentionne que « les paramètres de l'effluent issu du procédé de déminéralisation seront mesurés afin de s'assurer qu'ils correspondent aux calculs et prévisions. L'analyse des paramètres de l'effluent qui sera effectuée sera également comparée aux critères de qualité » (section 16.3.2 de l'étude d'impact). Le promoteur ne mentionne pas quels seront les paramètres suivis, les critères de qualité utilisés, ainsi que les mesures de traitement pour rencontrer les normes de rejet et les recommandations sur la qualité de l'eau applicables.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire plus en détail le programme de surveillance et de suivi pour la protection de la qualité des eaux de surface et souterraines durant toutes les phases du projet. Pour ce faire :**

- a. Justifier comment les méthodes de contrôle d'émission des matières en suspension (MES) (présentées à l'annexe 15 de l'étude d'impact) permettront d'éviter les effets négatifs sur la qualité de l'eau du milieu récepteur et de respecter la réglementation en vigueur, dont la *Loi sur les pêches*, pour tous les contaminants potentiels;
- b. Décrire tous les systèmes de traitement des eaux de surface qui seront mis en place (types d'équipements, localisation sur le terrain) et expliquer leur efficacité à traiter tous les contaminants potentiels, de sorte que les eaux du site respectent les exigences réglementaires en vigueur, dont la *Loi sur les pêches*, durant toutes les phases du projet;
- c. Intégrer, en plus des MES, des paramètres tels que les métaux, les hydrocarbures et le pH aux programmes de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau en fonction des contaminants qui risquent d'être présents;
- d. Indiquer les normes réglementaires applicables ou les *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique* du Conseil canadien des ministres de l'environnement, pour tous les paramètres de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau;
- e. Décrire la méthodologie de la surveillance et du suivi de la qualité de l'eau notamment en précisant la fréquence d'échantillonnage et les méthodes utilisées;
- f. Présenter d'autres mesures de traitement des eaux de surface qui pourraient être appliquées dans le cas où les systèmes de traitement et les mesures proposés ne seraient pas assez efficaces pour l'enlèvement de tous les contaminants potentiellement présents dans les eaux de surface ou souterraines.

R – 28 :

A)

a.

Les méthodes de contrôle d'émission de MES présentées dans l'ÉIE ont été fréquemment utilisées dans le cadre de nombreux projets. Elles sont éprouvées et permettront d'éviter les effets négatifs sur la qualité de l'eau du milieu récepteur et de respecter la réglementation en vigueur. Le programme de suivi de la qualité de l'eau qui sera développé lors des prochaines étapes d'ingénierie du projet permettra de confirmer la conformité à cette réglementation, ou mettre en place des mesures correctives le cas échéant.

b.

Les informations qui sont disponibles au stade actuel d'avancement du projet sont présentées aux réponses R-23 et R-24.

c.

GNLQ s'engage à intégrer, en plus des MES, les paramètres tels que les métaux, les hydrocarbures et le pH aux programmes de surveillance et de suivi de la qualité de l'eau.

d.

Les normes réglementaires applicables au projet sont celles décrites dans les tableaux 7-16 et 7-18 de l'ÉIE.

e.

Le programme de surveillance détaillé de la qualité de l'eau sera préparé au moment des demandes de certificat d'autorisation pour la construction et l'opération de l'usine (art. 22, LQE), lorsque le projet aura été jugé acceptable et recevable au niveau de l'environnement. En effet, c'est à ce moment que toutes les informations reliées à l'analyse par les divers intervenants gouvernementaux seront connues, incluant l'ensemble des engagements découlant de l'analyse environnementale.

Ce programme comprendra entre autres les éléments suivants : la méthodologie d'échantillonnage et d'analyse de la qualité de l'eau, la fréquence de suivi des points de rejets à l'environnement, les critères à respecter et les mécanismes d'intervention proposées en cas de non-conformité.

Les procédures de prélèvement, de manipulation, de conservation et d'analyse des échantillons seront conformes aux recommandations du MELCC présentées dans le cahier 1 (Généralités) et le cahier 2 (Échantillonnage des rejets liquides) du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Toutes les analyses devront être réalisées par un laboratoire accrédité.

f.

Comme expliqué dans les sections 3.4.12.1, 3.4.12.2, 7.8.5 à 7.8.8, 7.9.5 à 7.9.8 ainsi qu'à la réponse R-24 B), GNLQ s'attend à ce que les mesures proposées soient efficaces pour l'enlèvement de tous les contaminants qui pourraient potentiellement être présents dans les eaux de surface ou souterraines. Étant donné la probabilité faible de non-conformité, il sera beaucoup plus adéquat de mettre en place des mesures correctives nécessaires une fois que l'analyse d'un potentiel incident de non-conformité sera effectuée, afin que les causes probables soient identifiées. Cet élément fera partie du programme de surveillance détaillé de la qualité des eaux.

ACÉE-29. Qualité de l'eau – Eaux de ballast

Selon les lignes directrices (Mars 2016), l'étude d'impact doit décrire la gestion des eaux de ballast, y compris les plans de gestion des espèces envahissantes. Or, le promoteur considère qu'en raison de la réglementation existante, le risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes est considéré très limité, voire improbable. Ainsi, il n'a pas analysé de manière particulière la gestion des eaux de ballast dans le cadre de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et le suivi de la gestion des eaux de ballast n'est pas considéré dans le programme de suivi. Des préoccupations du public ont été soulevées quant à l'absence de suivi des possibles introductions d'espèces exotiques envahissantes.

Étant donné que la venue de navires-citernes provenant de l'étranger constitue un risque d'introduction d'espèces envahissantes, l'Agence considère que davantage d'informations sont nécessaire pour l'analyse concernant la gestion des eaux de ballast et des espèces envahissantes.

En matière de gestion des eaux de ballast et afin de prévenir l'introduction d'espèces exotiques envahissantes, Transports Canada précise que les navires sont responsables de la gestion de leurs eaux de ballast alors que Transports Canada est responsable du contrôle de cette gestion en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada de 2001.

Concernant les polluants, Transports Canada précise que dans les eaux canadiennes de la section I, en vertu de l'article 30 du Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux (DORS/2012-69), le mélange d'hydrocarbures pouvant être rejeté sous d'autres conditions est de 5 ppm.

Par ailleurs, le rejet des eaux de ballast dans les eaux sous juridiction canadienne ne peut se faire qu'avec l'accord de Transports Canada Sécurité maritime (TCMS) en vertu du Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast (DORS/2011-237).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une description de ce que pourraient contenir les eaux de ballast.**
- B) Fournir la localisation des endroits où pourraient être rejetées les eaux de ballast des navires-citernes.**
- C) Indiquer quels moyens ou mécanismes seront entrepris pour s'assurer que la réglementation concernant les espèces aquatiques envahissantes soit suivie.**
- D) Fournir une description de la gestion prévue des eaux de ballast et des mesures proposées pour éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes.**
- E) Fournir un programme détaillé de suivi concernant la mise en œuvre des mesures prévues pour la gestion des eaux de ballast, sinon justifier l'absence d'un tel programme.**
- F) Fournir une description du traitement prévu des eaux de ballast de même que des produits qui seraient utilisés pour les traiter et leurs effets sur la biodiversité.**
- G) Confirmer si ses installations maritimes seraient construites de manière à être équipées de stations de traitement des eaux de ballast.**

R – 29 :

A)

La composition des eaux de ballast des navires change en fonction de leur provenance, mais de manière générale, on doit s'attendre à y retrouver diverses bactéries ou autres organismes microbiens, des microalgues, des plantes aquatiques et des espèces animales (crustacés, mollusques, poissons, etc.).

B)

Les eaux de ballast pourront être rejetées à deux endroits :

- Tous les navires qui entrent en eaux canadiennes doivent procéder à un échange d'eau de ballast à l'extérieur de la zone économique exclusive. L'échange d'eau de ballast s'effectue en pleine mer, à des endroits où l'océan atteint des profondeurs d'au moins 2 000 m et où les bâtiments ne sont pas en deçà de 200 milles nautiques de toute rive;
- Pendant le chargement des navires, les eaux de ballasts sont rejetées dans la rivière Saguenay. À noter que, conformément à la réglementation canadienne, tous les navires seront dotés d'un système de traitement des eaux de ballast. Il est également possible de se défaire des eaux de ballast à des installations portuaires qui ont les infrastructures appropriées, ce qui ne sera pas le cas dans le cadre du Projet. Voir également la réponse en G).

C)

Les moyens ou mécanismes pour s'assurer que la réglementation concernant les espèces aquatiques envahissantes est suivie relèvent des instances gouvernementales fédérales.

La réglementation canadienne balise déjà le suivi de la réglementation en vigueur. Transports Canada compte sur l'efficacité de la législation et des mesures associées pour réduire le risque de propagation d'espèces exotiques. D'ailleurs, il a mis en place un programme de suivi afin d'en mesurer les bénéfices.

Par ailleurs, signalons qu'il y a, depuis février 2017, un nouveau *Règlement sur l'eau de ballast* qui présente les exigences législatives ou réglementaires en vigueur qui doivent être respectées. Le guide accompagnant le règlement peut être consulté au site Internet suivant : <https://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/guide-reglement-eau-ballast-tp-13617f-2019.html>.

GNLQ aura en place un programme d'audit et de vérification des navires se rendant au terminal (« vetting ») qui comprendra une vérification du fonctionnement des systèmes de traitement d'eau de ballast ainsi qu'une validation du respect de la réglementation en vigueur.

D)

Il n'y aura pas de gestion des eaux de ballast aux installations du projet. Les navires seront munis de système de traitement et seront en mesure d'eux-même gérer leurs eaux. Les mesures pour éviter l'introduction d'espèces exotiques envahissantes sont celles associées à la réglementation (voir réponse en C).

E)

GNLQ n'imposera pas un programme de suivi puisque les instances fédérales s'occupent de faire respecter la réglementation en vigueur au Canada concernant les eaux de ballast. Cependant, le programme de vérification et d'audit de GNLQ permettra la validation du respect de la réglementation.

Les renseignements sur les problèmes liés à l'eau de ballast et sur la façon dont le Canada y réagit sont contenus dans le Programme canadien d'eau de ballast³⁰.

30 Site Internet de Transports Canada : <https://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/epe-environnement-ballast-menu-449.htm>

F)

Les installations maritime du Projet ne seront pas dotés d'infrastructures de traitement des eaux de ballast. Il sera exigé du navire qu'il soit doté d'un système de traitement des eaux conforme aux exigences de l'OMI et de la nouvelle réglementation canadienne.

Plusieurs méthodes de traitement font l'objet de recherches et développements. Par exemple, Transports Canada³¹ mentionne divers projets, comme le procédé d'oxydation avancée (*Advanced Oxidation Technology*) OceanSaver d'Alfa Laval, BalPure de Severn Trent De Nora ou encore le système de traitement de la société Ecochlor.

Ces systèmes peuvent être divisés en trois catégories : les systèmes mécaniques (p. ex. filtration, floculation), physiques (p. ex. rayons UV, ultrasons, désoxygénation) et chimiques (p. ex. désinfection au chlore, à l'ozone, chloration électrique). La plupart des systèmes de traitement combinent au moins deux de ces méthodes, afin que les eaux de ballast traitées respectent le standard de rejet défini par les autorités.

GNLQ mettra en place un devis d'exigences techniques pour la conception et la construction des navires qui inclura des exigences sur le système de traitement des eaux de ballast. Pour le moment la préférence de GNLQ va vers un système de traitement des eaux de ballast par électro-chloration. Le système de traitement répondra aux exigences de l'Organisation maritime internationale, de la garde côtière des États-Unis (USCG) et de la Garde côtière canadienne et sera muni de redondances en cas de bris.

Un système de gestion des eaux de ballast sera mis en place et comprendra, notamment :

- un suivi de l'efficacité du traitement en temps réel;
- un registre d'inspection et d'entretien;
- un audit / vérification de l'utilisation et de l'entretien du système;
- la démonstration en tout temps par le capitaine que les systèmes sont conformes.

G)

Comme signalé à la section 3.4.10.8 de l'ÉIE, aucune eau de ballast des navires-citernes ne sera rejetée aux infrastructures maritimes de GNLQ. Il n'y a donc pas de station de traitement des eaux de ballast. Le déversement des eaux usées, même traitées, sera interdit pendant le séjour des navires au terminal, comme précisé par la réglementation canadienne.

De plus, lorsque la Convention internationale de septembre 2017 sera appliquée au Canada, les navires-citernes devront être pourvus d'un système de traitement des eaux de ballast à bord.

31 Site Internet de Transports Canada : <https://www.tc.gc.ca/fra/securitemaritime/epe-environnement-ballast-rd-907.htm>

6 EAUX SOUTERRAINES ET POTABLES

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-30. Eaux souterraines et potables – Qualité de l'eau des puits d'eau potable

Le promoteur indique « qu'il n'y a pas de puits d'eau potable dans un rayon de 1 km du site à l'étude » sans toutefois préciser si la qualité de l'eau de ces puits est susceptible d'être impactée par le projet durant la construction ou l'opération (p. ex. travaux de dynamitage).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Évaluer si le projet est susceptible d'affecter la qualité de l'eau des puits d'eau potable situés à proximité du site durant les phases de construction et d'opération et fournir des mesures d'atténuation pour éviter ou réduire les effets, le cas échéant.**

R – 30 :

A)

La carte piézométrique (carte 4, WSP, 2018) de l'étude hydrogéologique couvrant la totalité du secteur visé par les activités prévues par GNL montre que l'écoulement de l'eau souterraine se fait en direction de la rivière Saguenay. Ainsi, seuls des puits situés entre le futur site et la rivière Saguenay pourraient potentiellement être impactés par le projet durant la construction ou l'opération s'il y avait des déversements, ce qui est très peu probable de par la nature du site, des opérations et des mesures de mitigations et de suivi qui seront mises en place. Les puits répertoriés par le Système d'information hydrogéologique (SIH) se situent à plus de 2 km du site, soit à l'extérieur de la zone d'écoulement entre le futur site et la rivière Saguenay. Ainsi, la qualité de l'eau des puits existants d'eau potable ne sera pas affectée pendant l'ensemble des phases du projet.

ACÉE-31. Eaux souterraines et potables – Contamination potentielle des eaux souterraines

Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental indiquent, à la section 6.3.5, que tout changement à l'environnement survenant à la suite de l'exercice d'une attribution (permis ou autorisations fédérales) doit faire l'objet d'une évaluation des impacts. En conséquence, le promoteur doit examiner les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur le milieu humain et plus précisément sur la santé humaine associée à la qualité de l'air, à la contamination possible des ressources alimentaires du territoire, à la qualité de l'eau potable, et à l'exposition à la lumière et au bruit.

À la section 7.10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il est montré que des risques de contamination des eaux souterraines sont possibles, notamment en raison de fuites potentielles de produits pétroliers ou de déversements accidentels provenant des véhicules et de la machinerie. La probabilité que des déversements surviennent est jugée moyenne. Malgré la mise en place de certaines mesures d'atténuation, des préoccupations persistent parmi les citoyens sur leur mise en œuvre. De plus, l'étude d'impact mentionne qu'une caractérisation de la qualité environnementale des eaux souterraines sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les eaux souterraines auront eu lieu, pendant l'ensemble des phases du projet. Advenant le cas où l'eau souterraine se trouvait contaminée à certains endroits, des mesures seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines du secteur. Le promoteur ne précise toutefois pas ces mesures. Des inquiétudes ont été soulevées concernant les potentielles mesures à prendre.

À la section 7.10.8 sur les programmes de surveillance et de suivi proposés, le promoteur mentionne que : « Un suivi de la qualité de l'eau souterraine pourra être effectué pendant les opérations ». Cette phrase ne permet pas d'éviter toute ambiguïté sur les intentions du promoteur et soulève des préoccupations de la part du public.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire les mesures qui seraient prises afin de rétablir la qualité environnementale des eaux souterraines en cas de contamination.**
- B) Préciser si un suivi de la qualité de l'eau souterraine sera réalisé pendant les opérations.**

R – 31 :

A)

La gestion des déversements accidentels sera réalisée conformément au plan des mesures d'urgence de GNLQ. En cas de contamination, la zone touchée sera caractérisée conformément aux recommandations du MELCC émises dans les guides suivants :

- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : généralités (cahier 1) (Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec [CEAEQ], 2008);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des eaux souterraines (cahier 3) (CEAEQ, 2012);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : échantillonnage des sols (cahier 5) (CEAEQ, 2010) et addenda (2016) intitulé « Mise à jour de la section 5.3.3 : Échantillon pour l'analyse des composés organiques volatils »;
- Guide de caractérisation des terrains contaminés (MENV, 2003).

La gestion de la contamination sera réalisée conformément aux lois et règlements en vigueur selon le guide d'intervention pour la protection des sols et réhabilitations des terrains contaminés.

B)

GNL s'engage à réaliser un suivi de la qualité de l'eau souterraine pendant les opérations. Un programme de suivi de la qualité de l'eau souterraine sera déposé au moment des demandes de certificat d'autorisation pour la construction et l'opération de l'usine (art. 22, LQE). Afin de faire le suivi de la qualité de l'eau souterraine, un échantillonnage de l'eau souterraine sera effectué dans le réseau de puits existants et les paramètres suivants seront suivis :

- Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀;
- Balayage métaux;
- Balayage anions (sulfates, chlorures, nitrites, nitrates, bromures et fluorure);
- Cyanures totaux et disponibles;
- Carbonates/bicarbonates;
- Sulfures totaux;
- pH, TDS et conductivité.

7 QUALITÉ DE L'AIR ET GAZ À EFFET DE SERRE

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-32. Qualité de l'air et gaz à effet de serre – Air ambiant et sources d'émission régionales

Le promoteur n'a pas présenté la qualité de l'air ambiant à l'emplacement du projet et dans le bassin atmosphérique susceptible d'être touché par le projet. Dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019), il est précisé que la qualité de l'air a été décrite de façon qualitative à la section 7.11 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) puisqu'aucune « station de mesure de l'air ambiant n'est située à proximité de la zone d'étude ». Ainsi, aucun contaminant n'a pu être quantifié hormis les « PM10 et pour la moyenne annuelle des PM2.5, puisque ces valeurs ne sont pas disponibles dans les concentrations initiales génériques du [Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) du Québec]. Il s'agit des données provenant de la station Pémonca et de celle de Lac-Édouard, situées à plus de 150 km de la zone d'étude » (p. 24).

Cependant, la station de Pémonca se trouve dans une région où l'essentiel de l'activité économique générant des polluants est l'industrie forestière, tandis qu'à l'ouest du projet Énergie Saguenay, on retrouve la ville de Saguenay, à moins de 30 km du site du projet, où bon nombre d'industries métallurgiques sont en opération (complexe Rio Tinto, installations portuaires de Rio Tinto, Scepter Aluminium, usine Laterrière, usine Grande-Baie) selon l'Inventaire National de Rejets de Polluants (INRP). Certaines de ces usines émettent de grandes quantités de SO₂ selon l'INRP.

Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que le site du projet serait sous l'influence des émissions issues de ces industries en raison de la direction des vents prédominants et il serait donc plus adéquat d'examiner la possibilité d'utiliser les observations des stations de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et du Parc Powell plutôt que d'utiliser « certaines concentrations initiales pour les projets nordiques ».

En ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la région, une liste de sources d'émission a été présentée dans le complément de l'étude d'impact, mais selon le promoteur, « les émissions de ces sources ne sont pas disponibles » et aucune d'entre elles ne déclare ses émissions à l'INRP. Or, selon le site de déclaration des GES pour le Canada et l'INRP, plusieurs usines dans un rayon inférieur à 30 km déclarent à l'INRP et rapportent des quantités appréciables de GES tels le complexe de Rio Tinto, les installations portuaires de Rio Tinto, l'usine La Grande Baie et Laterrière Alcan.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Justifier le choix des stations d'observation de la qualité de l'air de Pémonca et de Lac-Édouard situées respectivement à 150 et 135 km du site du projet et considérer la pertinence d'ajouter des stations d'observations dans son analyse, notamment les stations de l'UQAC et du Parc Powell qui sont situées à 26 et 16 km respectivement. Dans le cas où d'autres stations ne seraient pas ajoutées à l'analyse, le justifier.
- B) Réévaluer la qualité de l'air ambiant en identifiant et en quantifiant les sources d'émission de contaminants et de gaz à effet de serre à l'emplacement du projet en tenant compte de l'ensemble des activités dans la région avoisinante du projet.
- C) Réévaluer les concentrations initiales utilisées dans la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants et les corriger, le cas échéant.

R – 32 :

A) B) et C)

Les concentrations initiales considérées dans l'étude de la dispersion atmosphérique de certains composés ont été réévaluées.

D'après le Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ), les données disponibles au Saguenay concernent essentiellement les PMT, les PM_{2,5}, le SO₂ et l'O₃ pour les années les plus récentes : 2015, 2016 et 2017. À la suite de l'analyse des données, de nouvelles concentrations initiales ont été établies et sont utilisées dans le cadre de la révision du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique présenté à l'annexe R-32. Ces nouvelles concentrations initiales sont détaillées au tableau R-32-1.

Tableau R-32-1 Nouvelles concentrations initiales établies à l'aide des données fournies par le RSQAQ

Composé	Période	Modélisation de la dispersion atmos. - Rev1			ACEE-32		
		CI (ppb)	CI (µg/m ³)	Référence	CI (ppb)	CI (µg/m ³)	Référence
PMT	24 heures	-	40	MELCC [1]	-	55,9	RSQAQ - Station La Baie (2015 à 2017)
PM ₁₀	24 heures	-	21,8	Hypothèse [2]	-	27,4	Hypothèse [4]
	1 an	-	5,5	Hypothèse [3]	-	12,1	Hypothèse [5]
PM _{2,5}	24 heures	-	15	MELCC [1]	-	16,8	RSQAQ - Station UQAC (2015 à 2017)
	1 an	-	4,5	Station Pémonca	-	7,1	
SO ₂	4 minutes	-	40	MELCC [1]	114	297,5	Hypothèse [7]
	1 heure	-	21	Hypothèse [6]	60	155,8	RSQAQ - Station Parc Powell (2015 à 2017)
	24 heures	-	10	MELCC [1]	31	82,1	
	1 an	-	2	MELCC [1]	6	15,3	
SO ₂ (sans RTA)	4 minutes	-	40	MELCC [1]	30	79,7	Hypothèse [7]
	1 heure	-	21	Hypothèse [6]	16	41,7	RSQAQ - Station Parc Powell (2015 à 2017)
	24 heures	-	10	MELCC [1]	2	6,2	Analyse sans les vents en provenance du complexe Jonquière [8]
	1 an	-	2	MELCC [1]	1	3,1	
O ₃	1 heure	80	157	MELCC [1]	47	92,1	RSQAQ - Station UQAC (2015 à 2017)
	24 heures	60	118	MELCC [1]	40	79,4	
	1 an	25	49	MELCC [1]	25	49,4	

Les méthodes d'évaluation des concentrations initiales recommandées sont les suivantes :

- Pour une norme ou un critère sur une période d'une heure, la concentration initiale doit correspondre à la moyenne triennale du 99^e centile des valeurs horaires mesurées.
- Pour une norme ou un critère sur une période de 24 heures, la concentration initiale doit correspondre à la moyenne triennale du 98^e centile des valeurs quotidiennes mesurées.
- Pour une norme ou un critère annuel, la concentration initiale doit correspondre à la moyenne triennale de la moyenne des résultats d'échantillonnage.

[1] Concentrations initiales validées par le MELCC dans un courriel du 19 avril 2017 pour un projet voisin à celui de GNL Québec. Ces concentrations initiales proviennent du document *Guide d'instruction – Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques – Projets miniers* (MELCC, février 2017).

[2] Dans le cas des PM₁₀, une concentration initiale 24 heures de 21,8 µg/m³ a été estimée à partir d'une interpolation entre les concentrations initiales 24 heures recommandées pour les PMT (40 µg/m³) et les PM_{2,5} (15 µg/m³).

[3] Pour la période annuelle, une concentration initiale de 5,5 µg/m³ a été estimée en utilisant la même méthode à partir de la concentration annuelle de PMT évaluée à la station Lac-Édouard (8 µg/m³) et de PM_{2,5} évaluée à la station Pémonca (4,5 µg/m³). À ce sujet, prendre note que la moyenne annuelle des PM_{2,5} à la station du Lac-Édouard est similaire voir identique selon les années analysées à celle de la station Pémonca.

[4] Dans le cas des PM₁₀, une concentration initiale 24 heures de 27,4 µg/m³ a été estimée à partir d'une interpolation entre les concentrations initiales 24 heures pour les PMT (56 µg/m³) et les PM_{2,5} (17 µg/m³).

[5] Dans le cas des PM₁₀, une concentration initiale annuelle de 12,1 µg/m³ a été estimée à partir d'une interpolation entre les concentrations initiales annuelle pour les PMT (25,6 µg/m³) et les PM_{2,5} (7,1 µg/m³) estimées à partir des données du RSQAQ.

[6] Pour le SO₂, la concentration initiale 1 heure a été calculée à partir de la concentration 4 minutes à l'aide de l'équation présentée à [7]. À l'origine, cette équation permet d'évaluer des concentrations 4 minutes à partir d'une concentration 1 heure. Cette estimation permet néanmoins d'établir une concentration initiale et de proposer une analyse conservatrice des émissions totales de SO₂ pour la période 1 heure.

[7] Évaluation des CI pour une période de 4 minutes : $C(4min) = C(1h) \times 0.97 \times (4/60)^{0.25}$

CI : Concentration initiale (ou bruit ambiant)

SO₂ : 1 ppb = 2.62 µg/m³ (1 atm, 25 deg Celsius)

O₃ : 1 ppb = 1.96 µg/m³ (1 atm, 25 deg Celsius)

[8] L'évaluation des concentrations initiales a été également effectuée en considérant uniquement les mesures lorsque le vent ne soufflait pas en provenance du complexe Jonquière. Les résultats de ce traitement supplémentaire sont utilisés pour nuancer les concentrations totales modélisées.

RSQAQ : Réseau de surveillance de qualité de l'air du Québec

ACÉE-33. Qualité de l'air – Couverture nuageuse

Environnement et Changement climatique Canada souligne que l'utilisation des observations de couverture nuageuse apporte une grande amélioration dans l'estimation du calcul de la dispersion, soit la hauteur de la couche de mélange. Dans le cadre de cette étude, les données de couverture nuageuse provenant des analyses MERRA-2 (Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2) ont été utilisées plutôt que celles de la station de Bagotville.

La justification du choix des données est nécessaire afin qu'Environnement et Changement climatique Canada puisse compléter son analyse.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Justifier le choix d'utiliser des données de couverture nuageuse tirées des analyses MERRA-2, plutôt que celles provenant de la station de Bagotville.**

R – 33 :

A)

La révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique inclut l'utilisation de nouvelles données météorologiques provenant de la station de l'aéroport de Bagotville, et ce, pour les années météorologiques 2014 à 2018.

En effet, depuis septembre 2019, le MELCC fournit les fichiers AERMET (.PFL et .SFC) sur son site officiel (<http://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm>). Ces données servent aux modélisations réalisées avec le modèle AERMOD (« AMS/EPA Regulatory Model »). Elles peuvent être utilisées directement dans le modèle, sans manipulation supplémentaire, lorsqu'elles sont jugées représentatives du site de modélisation. Selon le MELCC, tous les jeux de données disponibles sur leur site ont été mis à jour afin de tenir compte des plus récentes recommandations de l'EPA.

Il est par contre important de noter que les données en altitude utilisées par le MELCC proviennent de la station de Maniwaki située à environ 450 km au sud-ouest du site de GNLQ. De plus, aucune information sur l'utilisation du sol, considérée pour générer ces données, n'est disponible.

ACÉE-34. Qualité de l'air – Mesures d'atténuation durant la construction

En mars 2019, l'Agence a demandé de l'information additionnelle au promoteur relativement à des « mesures d'atténuation applicables » mentionnées à la section 3.5 (p. 92-97) de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019).

Dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019), le promoteur fournit un aperçu des mesures sous forme de liste pour les phases de construction, opération et fermeture. En ce qui concerne la construction, le promoteur présente trois méthodes d'atténuation qui consistent essentiellement en une sensibilisation des travailleurs (mesure d'atténuation #93) et l'application d'un abat-poussière (mesures d'atténuation #26 et #33), au besoin, pour prévenir les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules.

Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que des mesures additionnelles sont nécessaires pour atténuer les effets du projet sur la qualité de l'air.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir des mesures additionnelles pour atténuer les effets du projet sur la qualité de l'air.**
- B) Présenter un plan détaillé de toutes les mesures d'atténuation qui seront prises et mises en œuvre pour diminuer les émissions de contaminants et des gaz à effet de serre issus des moteurs des véhicules et équipements durant la construction.**

Remarque :

Environnement et Changement climatique Canada propose les exemples de mesures d'atténuation suivants : programme d'entretien des technologies de contrôle des émissions, formation des employés sur la réduction du fonctionnement au ralenti de l'équipement et des véhicules et sur l'importance d'éviter l'altération des systèmes antipollution, mesures pour réduire le nombre de déplacements des véhicules.

R – 34 :

A) et B)

Le plan de mesure de gestion environnementale préliminaire incluant les mesures d'atténuation pour diminuer les effets du projet sur la qualité de l'air et les GES issus des moteurs des véhicules et équipements durant la construction est présenté à l'annexe R-34. La version finale de ce plan sera élaborée lors de la planification des travaux de la phase de construction. Les mesures d'atténuation suggérées par Environnement et Changement climatique Canada y ont été ajoutées.

ACÉE-35. Qualité de l'air – Transport des matériaux et des équipements

Dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019), le promoteur mentionne que « Pendant la construction, la livraison de béton, de matériaux de construction et d'équipements ainsi que le voyage de travailleurs par autobus augmenteront le trafic routier. De même, la production d'agrégat sur le site plutôt que l'approvisionnement extérieur influencera également la circulation. Le nombre et le type de bétonnières, de fardiers, de camions de livraisons et d'autobus seront définis pendant la phase d'ingénierie détaillée, mais dépendra du choix des entrepreneurs et sera variable selon les phases de construction. Le choix des entrepreneurs aura un impact sur le nombre de véhicules. Une partie importante des infrastructures du complexe sera livrée par barges, réduisant la quantité d'équipement à être livré par la route ».

Le transport des matériaux (remblai, gravier ou autres) et des équipements nécessaires à la construction ne semble pas avoir été pris en compte dans l'évaluation des quantités d'émission de contaminants. Les distances parcourues pourraient être importantes si, à titre d'exemple, les bancs d'emprunt et autres matériaux se trouvaient à des grandes distances du site du projet. Cette information n'a pas été fournie par le promoteur.

Environnement et Changement climatique Canada remarque que le tableau A.1.1 indique qu'un segment de chemin P02_P03 sera utilisé pour le transport de granulats d'une longueur de 500 m. Il semblerait que ce soit un transport de granulats à l'intérieur du site, possiblement de la zone des concasseurs (P02) vers un autre lieu (P03). Les matériaux issus du site lui-même ne seront généralement pas suffisants et le promoteur pourrait avoir recours à des matériaux provenant de l'extérieur.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) En plus des émissions émises durant le transport du béton, fournir un estimé des émissions de contaminants, ainsi que leur nature, découlant du transport des matériaux et des équipements destinés à la construction du site.
- B) Indiquer quelle serait l'origine du matériau d'alimentation des concasseurs et autres matériaux (remblai, ciment, etc.).
- C) Indiquer la localisation des bancs d'emprunt qui pourraient être utilisés durant la période de construction et prévoir une variante conservatrice pour l'estimation des émissions de contaminants.
- D) Estimer le nombre des aires d'entreposage des matériaux, leur localisation probable, le potentiel d'émissions de poussières et les mesures d'atténuation à appliquer pour en diminuer les effets.

R – 35 :

A)

Les émissions de GES du transport du béton, du bitume, des gros équipements industriels et du transport général des autres livraisons requises pour la construction ont été évaluées dans la mise à jour de l'estimation des émissions de GES du projet présenté à l'annexe R-35. Les paramètres de ces évaluations sont aussi présentés dans la réponse à la question ACÉE-60. En ce qui concerne la qualité de l'air, tous ces transports ont déjà été considérés dans le bilan des émissions de la phase de construction, dont la mise à jour est présentée à la réponse de la question ACÉE-36. Il s'agit notamment des 43 camions *International 7400 Work Star*, qui ont été considérés actifs simultanément sur le site.

B) et C)

GNLQ confirme qu'aucun banc d'emprunt ne sera exploité. Tous les granulats nécessaires seront produits à même le matériel excavé lors de la phase de préparation du site. Il ne sera pas nécessaire d'ouvrir de bancs d'emprunt pour les besoins spécifiques du projet. Plusieurs stations de concassage mobiles ont d'ailleurs été considérées dans le bilan des émissions lors de la phase de construction.

D)

les aires d'entreposages des matériaux déterminés à ce stade-ci d'avancement du projet sont présentés sur la carte R-8. Les mesures d'atténuation sur les aires d'entreposage sont présentées dans le plan de mesure de gestion environnementale à l'annexe R-34.

ACÉE-36. Qualité de l'air – Usine à béton

Selon le promoteur, « les émissions provenant du routage découlant des camions en provenance de l'usine à béton ont été estimées au point précédent concernant la modélisation de la dispersion atmosphérique durant la phase de construction. [Il est toutefois difficile] de déterminer quantitativement les émissions générées par le transport des bétonnières. Plusieurs hypothèses ont dû être considérées dans les calculs » (p. 39 du complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019)).

Deux scénarios ont été comparés, soit l'usine à béton sur le site ou l'usine à béton hors du site. Les quantités d'émission sont différentes selon le scénario notamment en raison des distances parcourues par les camions et les sources d'émission.

De plus, selon l'annexe P2 – S 6.2.1 et le tableau A.1.9, la distance parcourue des bétonnières serait de 1000 mètres. Toutefois, aucune explication n'est fournie pour expliquer cette distance pour les deux scénarios.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter et expliquer les hypothèses qui ont été considérées dans les calculs des émissions provenant du routage associé à l'usine à béton notamment en indiquant comment ces hypothèses sont basées sur une approche prudente (conservatrice).**
- B) Présenter les distances parcourues par les bétonnières pour chacun des scénarios.**
- C) Expliquer comment les distances ont été déterminées notamment en décrivant les trajets parcourus par les bétonnières pour chacun des scénarios.**
- D) Indiquer les contaminants qui seront émis et estimer les émissions de ces contaminants advenant le cas où l'usine à béton est aménagée sur le site.**

R – 36 :

A)

Dans le cadre du complément de l'ÉIE d'avril 2019, il est mentionné que la décision concernant l'emplacement de l'usine à béton sera prise à une étape ultérieure. Une hypothèse quant à la localisation de cette usine a donc été effectuée. Celle-ci a été positionnée afin que le segment de routage associé au transport du béton soit de 1 000 m. Or, depuis avril 2019, le positionnement de l'usine à béton a évolué. Il est maintenant prévu par GNLQ que l'usine soit localisée près de la future usine de Métaux Blackrock, soit à près de 4 km de l'entrée du site de GNLQ. Or, selon cette nouvelle position, l'estimation du segment de routage pour le transport du béton s'allonge 1 000 m à 5 000 m. L'augmentation des émissions fugitives découlant de l'allongement de ce segment a donc été considérée dans la mise à jour du bilan des émissions lors de la phase de construction.

Ainsi, selon l'information actuellement disponible incluant le nouvel emplacement de l'usine à béton et la mise à jour présentée à la réponse de la question ACÉE-37, les émissions des matières particulaires totales et fines (PMT et PM_{2,5}) lors de la phase de préparation du site seraient respectivement de 3 372 kg/jour et de 390 kg/jour. Ces totaux incluent les émissions provenant du transport du béton (PMT = 1 640 kg/jour, PM_{2,5} = 80 kg/jour)³² et les gaz d'échappement de la machinerie (PMT = 114 kg/jour, PM_{2,5} = 110 kg/jour).

Les émissions maximales des gaz d'échappement pour le CO, les NO_x et les COV seraient quant à elles respectivement de 810 kg/jour, 1225 kg/jour et 108 kg/jour. Les tableaux mis à jour de l'annexe P2 S 6.2.1 du complément de l'ÉIE d'avril 2019 sont donnés à la réponse de la question ACÉE-37. Ils présentent les taux d'émissions par équipement et par type d'opération.

B)

Prendre note qu'un seul scénario de transport de béton a été considéré dans l'estimation des émissions lors de la phase de construction. En effet, dans le complément de l'ÉIE d'avril 2019, seulement le transport du béton sur un segment de 1 000 m a été estimé. La présente mise à jour du bilan des émissions, basée sur une distance de 5 000 m, considère également cette seule option.

C)

Comme mentionné au point A), la localisation de l'usine à béton a évolué. L'estimation de la longueur du segment de routage associé au transport du béton a donc été effectuée en considérant la distance entre l'usine à béton et le site de GNLQ (4 km) auquel a été ajoutée une distance moyenne de 1 000 m pour prendre en compte les différents déplacements de bétonnières sur le site de construction même.

D)

Il n'est pas prévu que l'usine à béton soit opérée sur le site de GNLQ, mais bien au voisinage de la future usine de Métaux Blackrock. Les émissions provenant de l'usine à béton n'ont donc pas été comptabilisées dans le bilan des émissions lors de la phase de construction; seulement les émissions provenant du transport entre l'usine à béton et le site de construction sont incluses.

³² Prendre note qu'une charge en limon (silt) de 8,2 g/m² est considérée dans ce calcul, selon la valeur moyenne tabulée à la section 13.2.1 de l'AP-42 pour la catégorie Quarry. Si une charge de 3 g/m² était plutôt considérée sur la route (pires conditions établies pour une route publique selon la même section 13.2.1 de l'AP-42), les émissions seraient passablement inférieures avec PMT = 655 kg/jour, PM_{2,5} = 32 kg/jour.

ACÉE-37. Qualité de l'air – Taux d'émission des équipements

Selon le promoteur, un nombre élevé d'équipement mobile hors route et de véhicules routiers seront utilisés, surtout lors de la construction. Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il est indiqué que les taux d'émission calculés sont basés sur les normes d'émissions américaines ou équivalentes.

Environnement et Changement climatique Canada constate qu'il est difficile d'identifier la méthode utilisée pour calculer les taux d'émission et déterminer quelle norme d'émission fédérale les équipements mobiles hors route respecteront, conformément au Règlement sur les émissions des moteurs hors route à allumage par compression en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.

Dans les tableaux A.1.7, A.1.8 et A.1.9 du complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019), plusieurs taux d'émission semblent manquer pour de nombreux équipements tels que les SUV Medium 4X2 (essence), puller-tensioner trailer (diesel) et Generator 7000-10000 w (essence).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser la composition attendue de la flotte d'équipement mobile hors route qui sera utilisée en fonction des différentes catégories de normes d'émission fédérale (US EPA Tier 0, Tier 1, Tier 2, Tier 3, Tier 4 intermédiaire et Tier 4 final).
- B) Détailler la méthode de calcul des taux d'émission des gaz d'échappement des équipements – Construction LNG (tableaux A.1.7, A.1.8 et A.1.9) et indiquer, le cas échéant, quelle(s) norme(s) (Tier) a été retenue pour les différents équipements.
- C) Indiquer les taux d'émission pour le puller-tensioner trailer (diesel) et les équipements à essence ou justifier l'exclusion de ces taux d'émission dans les tableaux A.1.7, A.1.8 et A.1.9.
- D) Expliquer l'information colligée dans chacun des tableaux à l'annexe P2 – S 6.2.1 et fournir les hypothèses émises pour : les longueurs de segments, le nombre de déplacements prévus, les temps d'opération par jour, les teneurs en silt des matériaux, les surfaces sautées, les taux de consommation annuelle de carburant et le détail des calculs des taux d'émission avec des exemples pour chacun des équipements impliqués dans les activités de construction.
- E) Indiquer le temps d'opération par jour par appareil dans tous les tableaux de l'annexe P2 – S 6.2.1, dont le tableau A.1.5, et expliquer le temps d'opération de 33 heures par jour pour le fonctionnement du camion lourd (diesel) dans le tableau A.1.7.

R – 37 :

Dans un premier temps, il est important de rappeler certains éléments concernant les calculs des taux d'émissions des équipements mobiles hors route et de véhicules routiers :

- Les émissions ont été estimées pour un scénario préalablement choisi comme étant le plus conservateur. Ainsi, après analyse, il a été déterminé que le 4^e quart de l'année 2022 (4Q2022) présente le nombre le plus élevé d'équipements (dont une grande quantité d'équipement hors route) durant la phase de préparation du site. Ce sont les émissions de cette période de construction qui ont été évaluées.
- Seules les émissions des équipements au diesel ont été évaluées. Ces derniers représentent environ 88 % des équipements identifiés durant la période 4Q2022. Les équipements à essences ne représentent que 6 % de la flotte. Enfin, le reste des équipements sont soit électriques, soit au gaz.
- Deux références ont été utilisées pour le calcul des taux d'émissions de gaz d'échappement des équipements mobiles :
 - Équipements mobiles hors route : *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition* (U.S. Environmental Protection Agency, juillet 2010);
 - Équipements routiers : *Emission Estimation Technique Manual for Combustion engines* (National Pollutant Inventory (NPI), Australian Government, Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, version 3.0, 2008).

A)

Les émissions présentées aux tableaux A.1.7, A.1.8 et A.1.9 du complément de l'ÉIE d'avril 2019 ont été calculées en considérant des équipements dont les Tiers varient de Tier 2 à Tier 4n/i. Plus précisément, durant la période 4Q2022, 48 % des équipements au diesel considérés sont de type Tier 2. Les équipements au diesel de type Tier 3 et Tier 4n/i représentent respectivement 16 % et 36 % de la flotte. Or, GNLQ s'engage à travailler uniquement avec des sous-traitants ayant la capacité de fournir des équipements mobiles de type Tier 3 minimalement. Une mise à jour des tableaux des taux d'émissions des gaz d'échappement selon cet engagement est donc proposée dans cette réponse. Dans cette révision, aucun équipement Tier 2 n'est considéré. Ainsi, les tableaux R-37-1, R-37-2 et R-37-3 remplacent respectivement les tableaux A.1.7, A.1.8 et A.1.9 de l'annexe P2 – S 6.2.1 du complément de l'ÉIE d'avril 2019.

B)

La méthode de calcul des taux d'émission des gaz d'échappement des équipements mobiles hors route – Construction LNG (tableaux A.1.7, A.1.8 et A.1.9) est identique à celle présentée pour les génératrices au diesel du site en exploitation à l'annexe C de la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (Annexe R-32). Concernant les équipements mobiles routiers, le tableau R-37-4 présente un exemple de calcul pour un bus *Blue bird BBCV* (Diesel) à l'aide de la méthode NPI.

C)

Au tableau A.1.7, les taux d'émissions associées au *puller-tensioner trailer* (diesel) sont nuls puisqu'aucun équipement de ce type n'est requis sur le site lors du scénario de construction considéré (période 4Q2022). Aussi, il est important de mentionner qu'une erreur s'est glissée dans le tableau A.1.7 : les données des colonnes « Quantité » et « h/j » sont inversées pour tous les équipements. Ainsi, il aurait fallu lire que les *puller-tensioner trailer* (diesel) travaillent 12 h/j lorsqu'ils sont requis sur le site, mais que dans le cadre du scénario de construction considéré (4Q2022), la quantité de ces derniers est zéro. Une version corrigée du tableau A.1.7 est présentée au tableau R-37-1. Enfin, à titre indicatif, les taux d'émission pour un *puller-tensioner trailer* (diesel) sont présentés au tableau R-37-5.

Concernant les équipements à essence, ces derniers n'ont pas été considérés puisqu'ils ne représentent que 6 % de la flotte identifiée durant la période de construction 4Q2022.

D)

Le scénario de construction proposé dans l'annexe P2 – S 6.2.1 est basé à la fois sur les intrants de GNLQ et selon de nombreuses hypothèses empruntées à des projets d'envergure similaire, consolidée par l'expérience de WSP. La planification de la construction est présentement très sommaire et la description des opérations ne permet pas de positionner spatialement et temporellement les activités dans les différentes zones de construction afin de pouvoir évaluer la dispersion des contaminants, et ce, pour déterminer les concentrations modélisées aux récepteurs sensibles. Il s'agit donc d'une estimation théorique ayant pour objectif de définir une base de travail pour une évaluation future de meilleure précision (dans la limite offerte par les différentes méthodes de calcul et modèles utilisés). Il est important de préciser qu'une modélisation complète sera demandée dans le cadre des demandes d'autorisation pour la construction du projet (art. 22, LQE). Enfin, bien qu'une planification ait été complétée par GNLQ, beaucoup d'éléments sont susceptibles d'être altérés par les réalités opérationnelles telles que la disponibilité de la main-d'œuvre ou des équipements.

Les méthodes utilisées pour l'établissement des taux d'émissions des sources présentés dans l'annexe P2 – S 6.2.1 sont les suivantes :

- Tableau A.1.1 – Routage : les taux d'émissions de particules associées à chacun des segments non pavés ont été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs d'émission proposés dans la section 13.2.2 *Unpaved Roads* de l'AP-42 (US EPA, novembre 2006). En l'absence de donnée spécifique au site à l'étude, une teneur en *silt* de 8,5 % a été sélectionnée, correspondant à la valeur moyenne tabulée à la section 13.2.2 de l'AP-42 pour la catégorie *Construction sites*.

Les taux d'émissions de particules associées à chacun des segments pavés ont été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs d'émission proposés dans la section 13.2.1 *Paved Roads* de l'AP-42 (US EPA, janvier 2011). En l'absence de données spécifiques au site à l'étude, une masse surfacique de *silt* de 8,2 g/m² a été sélectionnée, correspondant à la valeur moyenne tabulée à la section 13.2.1 de l'AP-42 pour la catégorie *Quarry*.

- Tableau A.1.2 – Chargement et déchargement : afin de déterminer des taux d'émission pour ces sources, les facteurs d'émission ont d'abord été estimés à l'aide de l'équation 1 de la section 13.2.4 *Aggregate handling and storage piles* de l'AP-42 (US EPA, novembre 2006). L'humidité des matériaux a été fixée à 2,1 % suivant la valeur donnée à la section 13.2.4 de l'AP-42, tableau 13.2.4-1, pour la catégorie *Stone quarrying and processing / Various limestone products*.
- Tableau A.1.3 – Concassage/tamissage : les facteurs d'émissions utilisés pour la détermination des taux d'émissions de concassage et de tamissage proviennent de la section 11.19.2 *Crushed Stone Processing and Pulverized Mineral Processing* (US EPA, août 2004). Les facteurs pour les catégories *Tertiary Crushing, Fines Crushing* et *Screening* ont été considérés.
- Tableau A.1.4 – Boutage : les taux d'émission ont été estimés pour ces opérations suivant la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP 42 (US EPA, octobre 1998), catégorie *Overburden*. Le facteur d'émission proposé dépend du taux d'humidité et du taux de silt du matériel manipulé. Le taux de *silt* a été fixé à 3,9 % et l'humidité à 2,1 % suivant la valeur donnée à la section 13.2.4 de l'AP-42, tableau 13.2.4-1, *Stone quarrying and processing / Various limestone products*.
- Tableau A.1.5 – Sautage : pour les matières particulaires (PMT, PM₁₀, PM_{2,5}), les taux d'émission ont été calculés à l'aide du tableau 11.9 2 de la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP-42 (US-EPA, octobre 1998). Les taux d'émission pour le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x) et le dioxyde de soufre (SO₂) ont été estimés à l'aide du document *NPI – Explosives detonation and firing ranges* (DSEWPac, 2012b).
- Tableau A.1.6 – Forage : les taux d'émission de matières particulaires (PMT, PM₁₀, PM_{2,5}) associées aux opérations de forage ont été estimés à l'aide du tableau 11.9 4 de la section 11.9 *Western Surface Coal Mining* de l'AP-42 (US EPA, octobre 1998) en fonction du nombre de trous forés par jour.
- Tableau A.1.7, A.1.8 et A.1.9 – Gaz d'échappement : pour les véhicules hors route, les facteurs d'émissions (g/hp.hr) ont été estimés suivant la méthode proposée dans le document *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition* (US-EPA, juillet 2010). Les taux d'émission pour chacun des équipements mobiles ont ensuite été calculés en considérant la puissance des moteurs (hp) et les facteurs de chargement en fonction du type d'équipement. Pour les équipements routiers, le document *Emission Estimation Technique Manual for Combustion engines* (National Pollutant Inventory (NPI), Australian Gouvernement, Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, version 3.0, 2008) a été utilisé.

E)

Les temps d'opération par jour sont présentés dans tous les tableaux de l'annexe P2 – S 6.2.1, à l'exception du tableau A.1.5 qui fournit de l'information à propos de la source de sautage. D'après les paramètres de sautage considérés afin d'obtenir les taux d'émissions présentés dans le tableau mentionné ci-dessus, une estimation de 66 sautages par année, soit en moyenne 1,2 sautage par semaine, a été considéré dans le scénario de construction.

Concernant le temps d'opération de 33 heures par jour pour le fonctionnement du camion lourd (diesel) dans le tableau A.1.7, une erreur s'est glissée dans le tableau A.1.7 : les données des colonnes « Quantité » et « h/j » sont inversées pour tous les équipements. Ainsi, il aurait fallu lire que 33 camions lourds sont en activité et que ces derniers fonctionnent 10 h/j dans le scénario de construction sélectionné. Une version corrigée du tableau A.1.7 est présentée au tableau R-37-1.

Tableau R-37-1 Taux d'émission des gaz d'échappement des équipements – Construction usine GNL

Description	Make+ Model	Power (kW)	Tier	Quantité	h/j	Taux d'émission totaux (kg/j) - Période 4Q2022					
						PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
PICKUP LIGHT DUTY - 1/2 TON 4X4 (DIESEL)	FORD F150	220	T3	23	15	4.95E+00	4.84E+00	4.02E+01	1.84E+01	5.21E-02	8.76E-01
SUV MEDIUM 4X2 (GASOLINE)	FORD EXPLORER XLT	220	-	5	8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
VAN 8-15 PASSENGER 1 TON (GASOLINE)	FORD TRANSIT NA XL	205	-	3	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
TRUCK HEAVY DUTY (DIESEL)	INTERNATIONAL 7400 WORK STAR	285	T3	33	10	6.92E+00	6.68E+00	3.59E+01	5.08E+01	7.47E-02	6.36E+00
TRUCK FLTBD / STAKEBED 2/3T 4X2 (DIESEL)	FORD FLATBED F650XL	240	T3	8	15	1.68E+00	1.62E+00	8.71E+00	1.23E+01	1.81E-02	1.54E+00
TRUCK TRACTOR TANDEM (DIESEL)	STERLING LT9500 430HP 2AX D	320	T3	1	10	1.40E-01	1.35E-01	7.26E-01	1.03E+00	1.51E-03	1.28E-01
TRUCK YARD DOG (DIESEL)	KALMAR OTTAWA 4X2	165	T3	2	15	3.15E-01	3.04E-01	1.63E+00	2.31E+00	3.40E-03	2.89E-01
BUS 25 PASSENGER SHUTTLE (DIESEL)	TOYOTA COASTER	110	T3	5	8	5.06E-01	4.97E-01	2.19E+00	7.30E+00	6.04E-03	2.83E-01
BUS 48-60 PASSENGER (DIESEL)	BLUE BIRD BBCV	210	T3	12	12	2.73E+00	2.68E+00	1.18E+01	3.94E+01	3.26E-02	1.53E+00
ROUGH TERRAIN UTILITY VEHICLE (DIESEL)	BOBCAT 2200D	15	T4i	16	15	8.31E-01	8.07E-01	5.01E+00	9.02E+00	7.81E-03	9.55E-01
AMBULANCE TYPE II VAN (DIESEL)	FORD TRANSIT TRANSIT/MEDIX BODY	205	T3	1	2	2.80E-02	2.70E-02	1.45E-01	2.05E-01	3.02E-04	2.57E-02
DOZER CRAWLER (DIESEL)	CAT D4 / D6	185	T3	4	8	9.67E-01	9.38E-01	4.67E+00	9.30E+00	1.75E-02	7.40E-01
EXCAVATOR CRAWLER (DIESEL)	CAT 320E / 329E	170	T4N	10	8	1.55E-01	1.51E-01	9.90E-01	3.19E+00	4.01E-02	1.63E+00
GRADER 9 (DIESEL)	CAT 14M	220	T3	2	8	7.56E-01	7.33E-01	3.65E+00	7.27E+00	1.37E-02	5.79E-01
LOADER BACKHOE (DIESEL)	CAT 420F	75	T4N	2	8	4.23E-03	4.11E-03	8.52E-02	8.69E-02	1.21E-03	4.44E-02
LOADER WHEEL (DIESEL)	CAT 950M / 966K	270	T4i	5	8	8.54E-02	8.28E-02	5.44E-01	1.59E+01	2.20E-02	8.95E-01
LOADER SKIDSTEER TRACK (DIESEL)	CAT 272D	75	T4N	6	15	2.51E-02	2.43E-02	5.05E-01	5.15E-01	7.19E-03	2.63E-01
TRACTOR INDUSTRIAL (DIESEL)	JOHN DEER 6415	75	T4N	6	8	4.01E-02	3.89E-02	2.97E-01	8.24E-01	1.03E-02	4.21E-01
COMPACTOR VIB SMOOTH (DIESEL)	CAT CS44	75	T3	2	8	3.54E-01	3.43E-01	3.93E+00	2.97E+00	5.17E-03	1.97E-01
CRANE CRAWLER (DIESEL)	LIEBHERR LR1200 / LR1300	390	T3	2	10	8.76E-01	8.50E-01	7.92E+00	1.31E+01	2.53E-02	9.36E-01
CRANE ROUGH TERRAIN (DIESEL)	TEREX,GROVE,LINKBELT 90-100t(100-110)	195	T3	21	12	6.57E+00	6.37E+00	3.77E+01	9.80E+01	1.90E-01	7.02E+00
FORKLIFT YARD (DIESEL)	HYSTER H360HD2	125	T4N	1	8	1.05E-02	1.02E-02	7.75E-02	2.15E-01	2.70E-03	1.10E-01
CONTAINER REACH STACKER (DIESEL)	TEREX LIFTFACE 5-31	250	T3	1	8	4.12E-01	4.00E-01	2.24E+00	3.96E+00	7.45E-03	2.87E-01
FORKLIFT WAREHOUSE (GAS/LPG)	HYSTER S35FT / S60FT	45	-	6	8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
FORKLIFT TELEBOOM (DIESEL)	JLG 1255 / 8042	85	T4N	16	15	2.11E-01	2.05E-01	1.56E+00	4.33E+00	5.44E-02	2.21E+00
CONCRETE PUMP TRUCK (DIESEL)	PUTZMEISTER BSF 38Z.16H / BPL 2023-4	260	T4N	5	10	1.02E-01	9.86E-02	7.25E-01	2.09E+00	2.62E-02	1.07E+00
AIR COMPRESSOR (DIESEL)	DOOSAN P250WJD-T4i / HP450	55	T4i	8	15	1.12E+00	1.09E+00	1.04E+01	1.15E+01	1.48E-02	7.58E-01
CABLE COILING MACHINE (ELECTRIC)	REEL-O-MATIC MAX1-PENT	NA	-	0	12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
PULLER-TENSIONER TRAILER (DIESEL)	TESMEC TESMEC ARS510	60	T3	0	12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
CABLE REEL ROLLER POWERED (ELECTRIC)	HIS HCRR-30K	NA	-	0	12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
STRESS RELIEVING MACHINE (ELECTRIC)	STRESS TECH BULLDOG 6/12 POINT	NA	-	2	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
AIR COMPR / BOOSTER / DRYER 2000 CFM (DIESEL)	PROJECT SPECIFIC RELEVANT CIP 2000	450	T3	3	12	2.60E+00	2.52E+00	1.42E+01	2.50E+01	4.71E-02	1.81E+00
TUGGER (1) DRUM 10000LB (AIR)	TERN TA5-24AK1G	NA	-	4	12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
WELDER FUSION (ELECTRIC / DIESEL)	MCELROY 412 / 618 / TRACSTAR 900	55	T4i	13	8	5.06E-01	4.91E-01	3.05E+00	5.49E+00	4.75E-03	5.81E-01
WELDER 400A TRAILER MTD (DIESEL)	MILLER BIGBLUE 400DX	20	T4i	11	15	7.20E-01	6.98E-01	2.54E+00	6.87E+00	5.59E-03	4.04E-01
WELDER 4STAT 250AMP (ELECTRIC)	MILLER CST250 RACK	NA	-	3	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
WELDER 6STAT MULTIPROCESS (ELECTRIC)	LINCOLN FLEXTEC 500 SIX-PAK	NA	-	4	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
LIGHT PLNT 6KW 14HP 4LAMP T4 (DIESEL)	DOOSAN L6WKUB-60HZ-T4F	6	T4N	18	12	8.24E-01	7.99E-01	4.97E+00	8.94E+00	7.74E-03	9.46E-01
GENERATOR SKD MTD 750-800KW (DIESEL)	CAT C27	840	T3	1	18	1.52E+00	1.47E+00	9.42E+00	4.43E+01	5.22E-02	1.93E+00
GENERATOR 20-25KW TRL MTD (DIESEL)	MULTIQUIP DCA20SPXU4F	30	T4N	4	8	2.37E-02	2.30E-02	1.54E-01	2.65E+00	3.40E-03	1.24E-01
GENERATOR 7000-10000W (GASOLINE)	MULTIQUIP GA97HEA	12	-	16	8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
MANLIFT ARTICULATING (DIESEL)	JLG 800AJ	65	T4i	15	12	1.53E+00	1.48E+00	1.41E+01	1.57E+01	2.01E-02	1.03E+00
SCISSORLIFT ROUGH TERRAIN (DIESEL)	jlg 3394RT	40	T4i	3	12	5.17E-01	5.02E-01	1.83E+00	4.94E+00	4.02E-03	2.90E-01
Note : seules les émissions des équipements au diesel ont été évaluées.					TOTAL	3.80E+01	3.69E+01	2.32E+02	4.28E+02	7.79E-01	3.63E+01

Tableau R-37-2 Taux d'émission des gaz d'échappement des équipements – Construction Site Preparation

Description	Make+ Model	Power (kW)	Tier	Quantité	h/j	Taux d'émission totaux (kg/j) - Période 4Q2022					
						PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NOx	SO ₂	COV
PICKUP LIGHT DUTY - 1/2 TON 4X4 (DIESEL)	FORD F150	220	T3	10	15	2.15E+00	2.11E+00	1.75E+01	8.00E+00	2.27E-02	3.81E-01
SUV MEDIUM 4X2 (GASOLINE)	FORD EXPLORER XLT	220	-	3	8	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
VAN 8-15 PASSENGER 1 TON (GASOLINE)	FORD TRANSIT NA XL	205	-	2	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
TRUCK HEAVY DUTY (DIESEL)	INTERNATIONAL 7400 WORK STAR	285	T3	10	10	2.10E+00	2.03E+00	1.09E+01	1.54E+01	2.27E-02	1.93E+00
TRUCK FLTBD / STAKEBED 2/3T 4X2 (DIESEL)	FORD FLATBED F650XL	240	T3	2	15	4.19E-01	4.05E-01	2.18E+00	3.08E+00	4.53E-03	3.85E-01
TRUCK TRACTOR TANDEM (DIESEL)	STERLING LT9500 430HP 2AX D	320	T3	2	10	2.80E-01	2.70E-01	1.45E+00	2.05E+00	3.02E-03	2.57E-01
TRUCK YARD DOG (DIESEL)	KALMAR OTTAWA 4X2	165	T3	2	15	3.15E-01	3.04E-01	1.63E+00	2.31E+00	3.40E-03	2.89E-01
BUS 25 PASSENGER SHUTTLE (DIESEL)	TOYOTA COASTER	110	T3	1	8	1.01E-01	9.94E-02	4.37E-01	1.46E+00	1.21E-03	5.66E-02
BUS 48-60 PASSENGER (DIESEL)	BLUE BIRD BBCV	210	T3	1	12	2.28E-01	2.24E-01	9.84E-01	3.28E+00	2.72E-03	1.27E-01
ROUGH TERRAIN UTILITY VEHICLE (DIESEL)	BOBCAT 2200D	15	T4i	10	15	5.20E-01	5.04E-01	3.13E+00	5.64E+00	4.88E-03	5.97E-01
DOZER CRAWLER (DIESEL)	CAT D4 / D6	185	T3	2	8	4.83E-01	4.69E-01	2.34E+00	4.65E+00	8.74E-03	3.70E-01
DOZER CRAWLER (DIESEL)	CAT D8/D10	450	T3	8	8	3.19E+00	3.09E+00	1.74E+01	3.07E+01	5.77E-02	2.22E+00
EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL)	CAT 320E / 329E	170	T4N	6	8	9.33E-02	9.05E-02	5.94E-01	1.91E+00	2.40E-02	9.78E-01
EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL)	CAT 390	390	T4N	4	15	2.51E-01	2.44E-01	1.79E+00	5.16E+00	6.48E-02	2.64E+00
GRADER 9 (DIESEL)	CAT 14M	220	T3	4	8	1.51E+00	1.47E+00	7.31E+00	1.45E+01	2.73E-02	1.16E+00
LOADER WHEEL (DIESEL)	CAT 950M / 966K	270	T4i	6	8	1.02E-01	9.94E-02	6.53E-01	1.91E+01	2.64E-02	1.07E+00
LOADER WHEEL (DIESEL)	CAT 988	430	T4i	8	8	2.77E-01	2.69E-01	1.98E+00	5.68E+00	7.13E-02	2.90E+00
ROCK DRILL	A/C ROC F9	225	T3	3	15	9.81E-01	9.51E-01	4.99E+00	1.46E+01	2.83E-02	1.15E+00
JAW CRUSHING UNITS	SMI JHT	280	T4N	4	15	1.31E-01	1.28E-01	9.38E-01	2.70E+00	3.39E-02	1.38E+00
CONE CRUSHING UNITS	SMI CST	261	T3	4	15	1.53E+00	1.48E+00	8.76E+00	2.28E+01	4.40E-02	1.63E+00
SCREEN PLANTS	SMI SPYDER 622TH	104	T4N	4	15	4.89E-02	4.75E-02	3.62E-01	1.00E+00	1.26E-02	5.13E-01
ROCK TRUCKS	CAT 773	575	T3	24	15	3.89E+01	3.77E+01	3.34E+02	3.74E+02	7.03E-01	2.71E+01
ARTICULATED DUMP TRUCKS	CAT 740	380	T4N	14	8	4.51E-01	4.38E-01	3.22E+00	9.27E+00	1.16E-01	4.73E+00
LOADER SKIDSTEER TRACK (DIESEL)	CAT 272D	75	T4N	1	15	4.18E-03	4.06E-03	8.42E-02	8.59E-02	1.20E-03	4.39E-02
COMPACTOR VIB SMOOTH (DIESEL)	CAT CS44	75	T3	9	8	1.59E+00	1.54E+00	1.77E+01	1.34E+01	2.33E-02	8.86E-01
CRANE CRAWLER (DIESEL)	LIEBHERR LR1200 / LR1300	390	T3	1	10	4.38E-01	4.25E-01	3.96E+00	6.53E+00	1.26E-02	4.68E-01
CRANE ROUGH TERRAIN (DIESEL)	TEREX,GROVE,LINKBELT 90-100t(100-110)	195	T3	2	12	6.26E-01	6.07E-01	3.59E+00	9.33E+00	1.81E-02	6.68E-01
FORKLIFT YARD (DIESEL)	HYSTER H360HD2	125	T4N	1	8	1.05E-02	1.02E-02	7.75E-02	2.15E-01	2.70E-03	1.10E-01
AIR COMPRESSOR (DIESEL)	DOOSAN P250WJD-T4i / HP450	55	T4i	3	15	4.22E-01	4.09E-01	3.90E+00	4.33E+00	5.56E-03	2.84E-01
WELDER 400A TRAILER MTD (DIESEL)	MILLER BIGBLUE 400DX	20	T4i	3	15	1.96E-01	1.90E-01	6.93E-01	1.87E+00	1.52E-03	1.10E-01
LIGHT PLNT 6KW 14HP 4LAMP T4 D	DOOSAN L6WKUB-60HZ-T4F	6	-	20	12	9.15E-01	8.88E-01	5.52E+00	9.93E+00	8.60E-03	1.05E+00
Note : seules les émissions des équipements au diesel ont été évaluées.					TOTAL	5.82E+01	5.65E+01	4.58E+02	5.93E+02	1.36E+00	5.54E+01

Tableau R-37-3 Taux d'émission des gaz d'échappement des équipements – Construction Marine

Description	Make+ Model	Power (kW)	Tier	Quantité	h/j	Taux d'émission totaux (kg/j) - Période 4Q2022					
						PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NOx	SO ₂	COV
TRUCK FLTBD / STAKEBED 2/3T 4X2 (DIESEL)	FORD FLATBED F650XL	240	T3	1	10	1.40E-01	1.35E-01	7.26E-01	1.03E+00	1.51E-03	1.28E-01
TRUCK TRACTOR TANDEM (DIESEL)	STERLING LT9500 430HP 2AX D	320	T3	8	10	1.12E+00	1.08E+00	5.81E+00	8.21E+00	1.21E-02	1.03E+00
DOZER CRAWLER (DIESEL)	CAT D4 / D6	185	T3	1	8	2.42E-01	2.34E-01	1.17E+00	2.33E+00	4.37E-03	1.85E-01
EXCAVATOR CRAWLR (DIESEL)	CAT 320E / 329E	170	T4N	4	8	6.22E-02	6.03E-02	3.96E-01	1.28E+00	1.60E-02	6.52E-01
GRADER 9 (DIESEL)	CAT 14M	220	T3	1	8	3.78E-01	3.67E-01	1.83E+00	3.64E+00	6.83E-03	2.89E-01
LOADER WHEEL (DIESEL)	CAT 950M / 966K	270	T4i	1	8	1.71E-02	1.66E-02	1.09E-01	3.18E+00	4.40E-03	1.79E-01
ARTICULATED DUMP TRUCKS	CAT 740	380	T4N	2	8	6.45E-02	6.25E-02	4.60E-01	1.32E+00	1.66E-02	6.76E-01
LOADER SKIDSTEER TRACK (DIESEL)	CAT 272D	75	T4N	1	10	2.79E-03	2.71E-03	5.61E-02	5.73E-02	7.99E-04	2.92E-02
COMPACTOR VIB SMOOTH (DIESEL)	CAT CS44	75	T3	2	8	3.54E-01	3.43E-01	3.93E+00	2.97E+00	5.17E-03	1.97E-01
CRANE CRAWLER (DIESEL)	LIEBHERR LR1200 / LR1300	390	T3	10	15	6.57E+00	6.37E+00	5.94E+01	9.80E+01	1.90E-01	7.02E+00
FORKLIFT YARD (DIESEL)	HYSTER H360HD2	125	T4N	4	8	4.20E-02	4.07E-02	3.10E-01	8.61E-01	1.08E-02	4.40E-01
AIR COMPRESSOR (DIESEL)	DOOSAN P250WJD-T4i / HP450	55	T4i	7	12	7.87E-01	7.64E-01	7.28E+00	8.08E+00	1.04E-02	5.31E-01
MOTORIZED BARGES (DIESEL)	N/A 250 HP	185	T3	3	15	1.81E+00	1.75E+00	8.74E+00	1.74E+01	3.27E-02	1.38E+00
PUSH BOATS (DIESEL)	N/A 600 HP	450	T3	3	15	4.34E+00	4.21E+00	2.36E+01	4.17E+01	7.85E-02	3.02E+00
SKIFFS (GASOLINE)	N/A 60 HP	45	-	3	15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
WELDER 400A TRAILER MTD (DIESEL)	MILLER BIGBLUE 400DX	20	T4i	20	12	1.05E+00	1.02E+00	3.70E+00	9.99E+00	8.13E-03	5.87E-01
MANLIFT ARTICULATING (DIESEL)	JLG 800AJ	65	T4i	4	12	4.07E-01	3.95E-01	3.77E+00	4.18E+00	5.37E-03	2.75E-01
Note : seules les émissions des équipements au diesel ont été évaluées.					TOTAL	1.74E+01	1.69E+01	1.21E+02	2.04E+02	4.03E-01	1.66E+01

Tableau R-37-4 Exemple de calcul des taux d'émission des gaz d'échappement d'un équipement mobile routier de type Bus (Blue bird BBCV Diesel) à l'aide de la méthode Emission Estimation Technique Manual for Combustion engines (National Pollutant Inventory (NPI), Australian Government, Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities, version 3.0, 2008)

Intrants				
Item	Unité	Variable	Valeur	Référence
Classe du véhicule	-	-	Bus	-
Teneur en soufre dans le carburant	ppm	<i>sct</i>	15	Règlement sur le soufre dans le carburant diesel, DORS/2002-254. LOI CANADIENNE SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (1999)
Facteur de chargement	-	<i>loadfact</i>	1	[1], Table 5
Consommation de combustible	L/100 km	<i>C</i>	30	8 mpg (https://www.carolinathomas.com/wp-content/uploads/2014/05/School-Bus-Fuel-Economy-Comparative-Test-Results.pdf)
Vitesse moyenne	km/h	<i>V</i>	30	Hypothèse
A - Matières particulaires totales (PMT)				
Facteur d'émission PM ₁₀	kg/m ³	<i>EF_{PM10}</i>	2.110	[1], Table 23
Taux d'émission PM ₁₀ = PMT	g/s	<i>TE_{PM10}</i>	5,28E-03	$TE_{PM10} = EF_{PM10} \times loadfact \times V \times (C / 100) / 3600$
B - Matières particulaires 2.5 µm (PM_{2.5})				
Facteur d'émission PM _{2.5}	kg/m ³	<i>EF_{PM2.5}</i>	2.07	[1], Table 23
Taux d'émission PM _{2.5}	g/s	<i>TE_{PM2.5}</i>	5,18E-03	$TE_{PM2.5} = EF_{PM2.5} \times loadfact \times V \times (C / 100) / 3600$
C - Monoxyde de carbone (CO)				
Facteur d'émission CO	kg/m ³	<i>EF_{CO}</i>	9.110	[1], Table 23
Taux d'émission CO	g/s	<i>TE_{CO}</i>	2,28E-02	$TE_{CO} = EF_{CO} \times loadfact \times V \times (C / 100) / 3600$
D - Oxydes d'azote (NO_x)				
Facteur d'émission NO _x	kg/m ³	<i>EF_{NOx}</i>	30.400	[1], Table 23
Taux d'émission NO _x	g/s	<i>TE_{NOx}</i>	7,60E-02	$TE_{NOx} = EF_{NOx} \times loadfact \times V \times (C / 100) / 3600$
E - Dioxyde de soufre (SO₂)				
Facteur d'émission SO ₂	kg/m ³	<i>EF_{SO2}</i>	2.52E-02	[1], Table 23
Taux d'émission SO ₂	g/s	<i>TE_{SO2}</i>	6,29E-05	$TE_{SO2} = EF_{adj-SO2} \times loadfact \times V \times (C / 100) / 3600$
F - Composés organiques volatils (COV)				
Facteur d'émission COV	kg/m ³	<i>CF_{COV}</i>	1.18	[1], Table 23
Taux d'émissions COV	g/s	<i>TE_{COV}</i>	2,95E-03	$TE_{COV} = EF_{COV} \times loadfact \times V \times (C / 100) / 3600$
[1] Emission estimation technique manual for Combustion engines, Version 3.0, June 2008				

Tableau R-37-5 Taux d'émission d'un puller-tensioner trailer (diesel) selon la méthode Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling - Compression-Ignition (U.S. Environmental Protection Agency, 2010)

Équipement	Taux d'émission individuel (g/s)					
	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	NO _x	SO ₂	COV
1 x puller-tensioner trailer (diesel)	2,86E-03	2,78E-03	2,52E-02	4,59E-02	5,24E-05	3,87E-03

ACÉE-38. Qualité de l'air – Conditions particulières en phase d'opération (arrêt, démarrage et maintenance)

Lors de la modélisation, certaines opérations peu fréquentes ont été considérées. Toutefois, à l'exception des « sources effectives au démarrage ou lors de conditions d'urgence » (p. 13 de l'étude d'impact), le promoteur a omis de prendre en considération des situations connues qui font tout de même partie des opérations de l'usine de liquéfaction, telles que la maintenance préventive ou planifiée de l'équipement, les opérations d'arrêt et de démarrage. Ces opérations ont été reconnues comme ayant un impact sur la qualité de l'air dans un certain rayon autour de l'usine de liquéfaction.

Il est donc nécessaire de prendre en compte des scénarios associés à des conditions particulières d'opération (par exemple : démarrage, arrêt, maintenance) ainsi que leur fréquence prévue. Le promoteur pourrait se baser, par exemple (mais sans s'y limiter), sur les recommandations établies dans le guide de modélisation de la Colombie-Britannique pour réaliser ce type d'étude :

BC Ministry of Environment (Novembre 2015) British Columbia Air Quality Dispersion Modelling Guideline, Disponible au lien suivant : <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/air-land-water/air/air-quality-management/modelling>

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Soumettre une mise à jour de l'évaluation des effets sur la qualité de l'air en tenant compte des émissions de contaminants associées aux procédures particulières d'opération telles que les arrêts, les démarrages et la maintenance.

R – 38 :

La modélisation de scénarios en conditions particulières d'opération est présentée dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32). Il s'agit notamment de scénarios lors de conditions particulières impliquant le basculement des équipements en condition de torchage. Un scénario associé à une panne électrique majeure est également modélisé dans la révision 2.

ACÉE-39. Qualité de l'air – Calculs des taux d'émission de différentes sources

Le promoteur a présenté les sources d'émission, leurs caractéristiques et une brève description des méthodes de détermination des taux d'émission. Cependant, certaines références et le détail des calculs n'ont pas été fournis pour certaines sources (notamment les unités de liquéfaction, les torchères et les génératrices) tel que requis.

Dans la plupart des cas, seuls les taux d'émission calculés sont disponibles. Les données présentées dans l'annexe A ne sont pas suffisantes et détaillées et Environnement et Changement climatique Canada n'est pas en mesure de vérifier les données des calculs.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir le détail des calculs des taux d'émission (et les références utilisées pour les calculs, le cas échéant) pour chacune des sources présentées à l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact et présenter des exemples de calculs de ces taux d'émission.

R – 39 :

Les détails de calcul de l'ensemble des taux d'émissions considéré dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32) sont présentés à l'annexe C au rapport (annexe R-32). Plus précisément, les taux d'émissions de la source fugitive FUG1, des brûleurs des torchères, des génératrices au diesel, des génératrices des bateaux, des systèmes de chauffage – gaz de régénération (*regen gas heater*), des systèmes de chauffage à huile synthétique (*heating medium heater*) et des oxydateurs thermiques (AGRU) y sont détaillés et toutes les références associées y sont spécifiées.

ACÉE-40. Qualité de l'air – Usine de liquéfaction

Selon l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) : « pour les systèmes de chauffage et l'oxydateur thermique, les facteurs d'émissions proposés à la section 1.4 Natural Gas Combustion de l'AP-42 ont été utilisés ».

Cependant, Environnement et Changement climatique Canada précise qu'un des systèmes de chauffage présenté par le promoteur utilise de l'huile synthétique et non du gaz naturel. Les facteurs d'émission du document référencé de l'US EPA sont ceux du gaz naturel pour les sources d'émission des deux unités de liquéfaction.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser le type de combustible qui sera utilisé pour les différents systèmes de chauffage. Le cas échéant, utiliser les facteurs d'émission spécifiques au type de combustible utilisé et mettre à jour l'analyse.

R – 40 :

L'huile synthétique n'est pas le combustible, mais plutôt le fluide caloporteur utilisé dans l'un des systèmes de chauffage. La source d'énergie pour chauffer le fluide caloporteur provient de la combustion du gaz naturel de basse pression provenant, entre autres, du gaz d'évaporation (boil off gas).

ACÉE-41. Qualité de l'air – Torchères

Les taux d'émission des torchères ont été fournis par le promoteur sans la description de l'estimation des taux d'émission.

La figure 2-3 du résumé de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019) présente un schéma simplifié indiquant que les émissions associées aux opérations du prétraitement et du procédé de liquéfaction, entre autres, sont toutes dirigées vers le système des torchères. Selon le rapport de modélisation, il y aura trois systèmes distincts de torchères pour les différentes sections de l'usine.

Les torchères sont équipées d'un système d'allumage ou « pilote ». Ces systèmes d'allumage sont alimentés en gaz naturel 24 h sur 24 h. Le promoteur semble tenir compte de cette quantité de gaz seulement et non des gaz qui pourraient être brûlés dans la torchère, ce qui selon Environnement et Changement climatique Canada, ne constitue pas un scénario conservateur.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter la méthodologie de calcul adoptée et des exemples de calculs pour les trois types de torchères.
B) Préciser l'origine et la nature des substances rejetées par les torchères.
C) Justifier le fait de ne pas tenir compte des quantités de gaz qui seront rejetées et brûlées directement dans ces torchères, ou le cas échéant tenir compte de ces émissions et évaluer les effets sur la qualité de l'air.

R – 41 :

Le détail des calculs concernant les émissions des torchères est présenté à la section 3.7 et à l'annexe C de la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32). Les types de gaz redirigés aux torchères y sont également mentionnés. Prendre note également que la révision 2 inclut la modélisation de scénarios en conditions particulières d'opération. Ces conditions particulières impliquent le basculement des équipements en condition de torchage.

ACÉE-42. Qualité de l'air – Génératrices au diesel

La méthode proposée dans le document « Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition (US-EPA, juillet 2010) » présente des facteurs d'émission en fonction du type de génératrices (Tier 1, 2, 3 et 4). Selon le promoteur, le « pire cas » tiendrait compte de la détérioration des moteurs. Cependant, il n'est pas précisé quel type de moteur (Tier) a été utilisé dans ce scénario et l'information fournie ne permet pas de réaliser un examen de l'approche adoptée pour l'estimation des facteurs d'émission.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter les informations suivantes : le type de génératrice, l'année du modèle choisi, la justification de ce choix ainsi que les titres et les numéros des tableaux du document utilisé pour le calcul (Exhaust and Crankcase Emission Factors for Nonroad Engine Modeling Compression-Ignition (US-EPA, juillet 2010)).

R – 42 :

Les détails de calcul de l'ensemble des taux d'émissions considérés dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32) sont présentés à l'annexe C de ce rapport. Le type de moteur (Tier) des génératrices y est notamment mentionné.

ACÉE-43. Qualité de l'air – Autres sources additionnelles

Dans son rapport de modélisation atmosphérique à l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur n'indique que l'information ci-dessous concernant les autres sources d'émission (n'ayant pas été incluses dans les calculs) : « Les sources d'émissions occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales n'ont pas été prises en compte pour la modélisation de la dispersion atmosphérique, par exemple les déplacements pour la manutention de faibles volumes (camionnette, etc.) »

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter une liste détaillée des sources occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales et expliquer les raisons pour lesquelles elles sont négligeables notamment par des études, des mesures ou des calculs, puis intégrer ces sources à l'évaluation des effets du projet sur la qualité de l'air. Dans le cas où l'intégration de ces sources n'était pas réalisée, le justifier.

R – 43 :

La liste détaillée des sources occasionnelles ou présentant une contribution marginale aux émissions totales, telles que les émissions provenant des camionnettes, n'est pas connue à ce stade-ci du projet. Ces informations seront seulement disponibles lors de la compilation des émissions pour les diverses déclarations annuelles (e.g., INRP). Les principaux équipements pouvant impacter la qualité de l'air relativement à l'amplitude des concentrations initiales établies pour le projet ont par contre été considérés dans l'étude de modélisation (annexe R-32).

ACÉE-44. Qualité de l'air – Émissions fugitives

D'après les cartes 3 et 4.4 de l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), plusieurs équipements susceptibles d'émissions fugitives comme les fuites des compresseurs des gaz d'évaporation de gaz naturel liquéfié (élément no 6 de la carte 4.4) et la station d'alimentation en gaz naturel (no 14, carte 4.4) ne semblent pas avoir été intégrées dans une source. En effet, d'après les cartes 3 et 4.4, ces équipements se trouvent à l'extérieur du périmètre de la source FUG1.

Le promoteur mentionne que : « Les taux d'émissions ont été déterminés par composante (vannes, pompes, etc.) à partir des facteurs du TCEQ de chaque catégorie » (voir références no 5 au bas de la p. 17). L'information fournie au tableau A5 de l'annexe A doit être complète afin d'examiner et comprendre les calculs.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une liste complète des équipements susceptibles d'émissions fugitives en précisant leurs facteurs d'émission et la raison pour laquelle certains éléments ne seraient pas considérés dans cet inventaire, le cas échéant.**
- B) Fournir les détails de la méthode de calcul des taux d'émission pour les sources fugitives et présenter des exemples.**

R – 44 :

A) et B)

La liste complète des équipements susceptibles d'émissions fugitives et leur facteur d'émission sont présentés en détail dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32). Les détails de calcul des taux d'émissions considérés pour la source fugitive associée aux fuites des équipements sont présentés à l'Annexe C de cette révision 2 (annexe R-32).

ACÉE-45. Qualité de l'air – Émissions de NO₂, Gaz d'échappement des navires à quai

Dans le scénario modélisé, deux bateaux sont à quai avec chacun une génératrice auxiliaire au diesel. En ce qui concerne l'estimation des émissions de NO₂, le promoteur n'a utilisé que des limites permises par la norme Tier 3 de l'International Maritime Organization (IMO).

Or, cela ne reflète pas la réalité car différents types de navires (Tier 0, 1, 2) peuvent être en service et fréquenter le port. La norme Tier 3 s'applique essentiellement aux navires construits à partir de 2016 ou après, et ne peut constituer un scénario conservateur selon Environnement et Changement climatique Canada (ECCC).

Par ailleurs, il n'est pas clair quel taux d'émission a été utilisé pour les NO₂, car il varie selon la valeur des révolutions par minute du moteur (tableau 3-6 dans l'étude réalisée par SNC Lavalin Environnement et référencée « SNC, 2012 »).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter un scénario de modélisation plus conservateur en estimant les émissions de NO₂ pour tenir compte des différents types de navires (norme Tier 0, 1 ou 2). Justifier le choix de ne pas présenter un tel scénario le cas échéant.**
- B) Estimer les émissions de NO₂ avec les limites du Tier qui sera sélectionné et soumettre une mise à jour de l'évaluation des impacts sur la qualité de l'air avec les nouvelles données.**
- C) Détailler la méthode de calcul des taux d'émission pour les génératrices et présenter des exemples de calculs (Annexe 7-9 : tableau A7 de l'Annexe A).**

R – 45 :

GNLQ confirme que seulement des navires Tier 3 sont envisagés. Les navires seront construits sur mesure pour le projet selon les plus récents avancements technologiques. Les détails de calcul des taux d'émissions considérés pour toutes les sources associées aux navires sont présentés dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32).

ACÉE-46. Qualité de l'air – Scénario de modélisation

Selon le promoteur : « La modélisation réalisée ne comporte pas les manœuvres d'approche des navires-citernes et des remorqueurs aux alentours des plateformes de chargement. Cette omission est cependant volontaire puisqu'une étude antérieure de WSP [...] a démontré que ces émissions peuvent être considérées négligeables, et que de considérer les navires à quai constitue une représentation adéquate de l'impact du transport maritime sur la qualité de l'air, relativement aux autres sources d'émissions du projet » (p. 39 du complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019)).

Bien que l'étude mentionnée ait démontré des impacts « négligeables », Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) est d'avis qu'il se pourrait que la distribution du panache de concentrations varie pour le site à l'étude (effets de la présence de bâtiments, par exemple) et que les impacts appréhendés soient différents. Il est important de noter que pour l'étude mentionnée par le promoteur, un seul navire était à quai avec un nombre moindre de navires fréquentant le port.

Il se pourrait donc que les conditions d'opération et de navigation influent aussi sur la dispersion des contaminants et que les résultats diffèrent pour les deux cas. Selon ECCC, une simple comparaison entre les deux situations n'est pas suffisante pour démontrer que les impacts seront pratiquement les mêmes.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter un scénario de modélisation qui tient compte des émissions lors du déplacement des navires-citernes et des remorqueurs dans la zone d'étude (incluant les manœuvres d'approche des navires) et fournir une mise à jour de l'analyse des impacts sur la qualité de l'air.**
- B) Présenter les résultats sous forme de tableaux et de figures (avec courbes d'iso-concentration).**
- C) Détailler la méthode de calcul des taux d'émission pour les navires et les remorqueurs et présenter des exemples de calculs.**

R – 46 :

A), B) et C)

La mise à jour selon la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32) inclut les manœuvres d'approche des navires. Le détail de calcul, les résultats et l'analyse de l'impact de l'ajout de moteurs principaux des navires (main engine) et des remorqueurs y sont documentés.

ACÉE-47. Qualité de l'air – Mesures d'atténuation des effets des émissions des navires et remorqueurs

Durant les remplissages et les déplacements des navires, Environnement et Changement climatique Canada considère qu'il y aura très probablement des émissions de gaz naturel. Selon la description du projet (p. 80 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)), des moyens seront « mis en œuvre pour récupérer le retour des vapeurs ».

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire les moyens mis en œuvre pour récupérer le retour de vapeurs qui sont envisagées pour contrôler les émissions de composés organiques volatiles (COV) ainsi que les émissions des gaz à effet de serre durant le remplissage des citernes des navires et durant leurs déplacements.**

R – 47 :

A)

Les vapeurs générées lors du remplissage des navires seront captées et retournées dans le procédé. En effet, il est prévu de récupérer ces vapeurs avec les mêmes équipements que ceux utilisés pour récupérer les gaz d'évaporation (boil off gas) provenant de l'entreposage du GNL. En ce qui concerne les gaz d'évaporation lors du déplacement des navires, ceux-ci seront, selon le type de navire, utilisés comme combustible pour la propulsion du méthane ou bien reliquéfiés.

ACÉE-48. Qualité de l'air – Classification du territoire et paramètres d'utilisation du sol

Les paramètres d'utilisation du sol autour de la station de l'aéroport de Bagotville ont été présentés dans le tableau 3 (Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)). L'étude mentionne que selon le guide d'application du modèle AERMOD de l'US EPA, des valeurs moyennes doivent être utilisées sur un domaine de 10 km par 10 km pour le calcul de l'albédo et du rapport de Bowen. Bien que la description de l'utilisation du sol ait été fournie dans le tableau 5 pour un rayon de 3 km autour du site du projet, la couverture terrestre sur un domaine de 10 km sur 10 km ne semble pas avoir été fournie. En raison de l'importance des paramètres de surface (en particulier la rugosité) sur les concentrations modélisées, le promoteur doit s'assurer que les caractéristiques de surface du site de mesure sont représentatives de celles du site du projet. Pour cela, l'information fournie doit être complète et respecter les exigences de l'US EPA.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir les détails de l'approche adoptée pour déterminer les paramètres d'utilisation des sols (notamment l'Albédo, le rapport de Bowen et la rugosité) et la détermination des caractéristiques de surface. Le promoteur doit s'assurer de présenter les éléments nécessaires à la bonne compréhension de l'approche adoptée.
- B) Fournir les méthodes de calculs de l'albédo, du rapport de Bowen et de la rugosité pour chaque saison et chaque zone.

R – 48 :

Comme mentionné à la réponse du commentaire ACEE-33, les fichiers de données météorologiques AERMET de la station de l'aéroport de Bagotville pour les années 2014 à 2018 ont été utilisés dans la mise à jour de la modélisation. Ces fichiers sont fournis par le MELCC. Par contre, aucune documentation n'est disponible quant aux méthodes utilisées pour le traitement de la classification du sol permettant le calcul des paramètres d'utilisation du sol. Toutefois, le MELCC affirme que les jeux de données disponibles sur son site internet ont été mis à jour afin de tenir compte des plus récentes recommandations de l'EPA.

ACÉE-49. Qualité de l'air – Ratio à la source de NO₂/NOX

Le promoteur mentionne : « Concernant l'estimation des concentrations de NO₂ dans l'air ambiant, la méthode OLM (Ozone Limiting Method) a été appliquée. Cette méthode permet de calculer la conversion du NO en NO₂, en fonction du ratio NO₂/NOX à la source et de l'ozone disponible dans l'air ambiant. Pour ce faire, des concentrations d'ozone représentatives de la région ont été fournies par le [Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec] pour un projet industriel voisin du futur site de [GLN Québec] et sont présentées au tableau 6 » (p. 26 de l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)). La concentration d'ozone est déterminante pour estimer les NO₂, toutefois il n'y a pas d'indication que les concentrations utilisées dans les calculs sont représentatives de l'air ambiant au site du projet.

De plus, le promoteur a utilisé « un ratio à la source de NO₂/NOX (in-stack ratio) de 20 % pour toutes les périodes » sans fournir la raison de ce choix. Il n'est pas clair que ce ratio ait été appliqué pour toutes les sources sans distinction et si ce ratio a été spécifié ou approuvé par la province. Selon la note de l'US EPA, un ratio de 0,5 par défaut est recommandé, en l'absence d'informations plus appropriées (voir la source : https://www3.epa.gov/ttn/scram/no2_isr_database.htm).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Démontrer que les concentrations d'ozone utilisées dans les calculs sont représentatives de l'air ambiant où se situe le projet notamment en précisant si le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MELCC) a approuvé ces concentrations d'ozone.

B) Justifier l'approche adoptée pour déterminer la valeur du ratio de NO₂/NO_x à la source d'émission égale à 20 % pour toutes les périodes, expliquer si ce ratio est conservateur et préciser si le MELCC a approuvé ou non l'approche.

R – 49 :

Comme mentionné à la réponse du commentaire ACÉE-32, certaines concentrations initiales, dont celle de l'ozone, ont été réévaluées et intégrées aux résultats présentés dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion atmosphérique. Provenant du *Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec* (RSQAQ), les données disponibles au Saguenay assurent une bonne représentativité des concentrations d'ozone dans l'air ambiant dans le secteur du projet GNL.

Toutefois, il est important de mentionner que les concentrations d'ozone utilisées dans la version finale (octobre 2018) et révision 1 (août 2019) sont identiques à celles recommandées par le MELCC pour plusieurs projets industriels voisins au site de GNL. Or, prendre note que les nouvelles concentrations établies via le RSQAQ sont plus faibles.

Concernant le ratio à la source de NO₂/NO_x, la valeur de 20 % provient du tableau A-1 présenté dans le guide de dispersion de Terre-Neuve-Labrador (2012)³³. Les ratios présentés dans ce guide de dispersion ont été utilisés dans le cadre de plusieurs modélisations présentées au MELCC et aucun commentaire n'a été formulé par le ministère concernant leur utilisation.

En ce qui a trait au ratio de 50 % suggéré par l'US EPA, celui-ci est utilisé en l'absence d'informations concernant les sources étudiées, ce qui n'est pas le cas dans le présent dossier. En effet, puisque les compresseurs du procédé GNLQ seront alimentés à l'électricité, les deux catégories restantes du tableau A-1 du guide de dispersion sont les bouilloires (ratio de 10 %) et les moteurs diesel (ratio de 20 %). La catégorie moteur diesel a été sélectionnée par conservatisme, et ce, même si les principaux contributeurs de certaines concentrations maximales modélisées proviennent des systèmes de chauffage de l'usine et non des moteurs diesel.

ACÉE-50. Qualité de l'air – Composés organiques volatils et facteur multiplicatif

Dans l'étude de modélisation (Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)), il est indiqué que « [l]a composition des gaz pour les oxydateurs thermiques (AGRU) est présentée au tableau 7. De cette composition est généré un ensemble de facteurs multiplicatifs (tableau 8) utilisés pour le calcul des taux d'émissions de certains [composés organiques volatils] pour les oxydateurs thermiques. La composition des gaz pour les autres sources des trains (sauf les génératrices au diesel) est présentée au tableau 9 ». L'information fournie dans ces tableaux est présentée sans fournir de références et sans expliquer comment « est généré un ensemble de facteurs multiplicatifs (tableau 8) » à partir de cette composition des gaz.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir les sources de tous les renseignements présentés dans la section 4.10.3 de l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact ainsi que les détails reliés aux facteurs multiplicatifs utilisés pour les calculs pour la détermination des taux d'émission (tableaux 7, 8 et 9).

R – 50 :

Les détails de calcul de l'ensemble des taux d'émissions considéré dans la révision 2 du rapport de la modélisation de la dispersion (annexe R-32) sont présentés à l'annexe C de la révision du rapport. L'information concernant le calcul des émissions relativement à la composition des gaz y est notamment détaillée.

³³ NEWFOUNDLAND AND LABRADOR, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND CONSERVATION (NLDEC). Guideline for Plume Dispersion Modelling. 2nd Revision, Saint John's, NL. September 18, 2012.

ACÉE-51. Qualité de l'air – Élimination des H₂S

Dans l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne que « l'efficacité de destruction de ces composés permet de supprimer entièrement ces composés et donc, d'annuler entièrement les émissions de H₂S aux oxydateurs thermiques, selon l'ingénierie de [GNL Québec] (tableau 10) ».

L'efficacité de destruction des H₂S devrait être mieux documentée, car bien que les oxydateurs thermiques soient efficaces, il n'est pratiquement pas possible de les éliminer entièrement en tout temps. Par ailleurs, les teneurs de H₂S et autres contaminants dans le gaz naturel à liquéfier n'ont pas été présentés dans l'étude d'impact puisqu'ils ne sont pas connus à cette étape-ci. Environnement et Changement climatique Canada est d'avis qu'il serait plus prudent de considérer des conditions plus conservatrices et prendre en compte l'ensemble des sources potentielles de composés sulfurés dont les H₂S et leur éventuelle émission dans l'atmosphère (voir le programme de l'Inventaire National de Rejets de Polluants (INRP) pour les composés sulfurés réduits à déclarer : <http://ec.gc.ca/inrp-npri/default.asp?lang=fr&n=04DC56B4-1>).

De plus, le promoteur mentionne : « Prendre note que les sulfures d'hydrogène (H₂S) et éthylène (#CAS 74-85-1) n'ont pas été modélisés puisque les taux d'émissions fournis par [GNL Québec] pour ces deux substances sont nuls ».

Selon le tableau 10, seuls les H₂S et le sulfure de carbone ont un taux de conversion de 100 %. Les autres contaminants ont des taux variant de 40 à 80 % et ils seraient donc émis en partie dans l'atmosphère. Or, ils ne sont pas inclus dans la modélisation.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir les sources potentielles de tous les composés sulfurés, dont les H₂S, et tous leurs points d'émission, le cas échéant.
- B) Expliquer les taux d'efficacité de conversion des H₂S et autres contaminants mentionnés dans le tableau 10.
- C) Inclure dans la modélisation l'ensemble des composés identifiés au tableau 10, dont les H₂S, le cas échéant, et soumettre la modélisation mise à jour.

R – 51 :

A), B) et C)

La plus récente analyse (août 2018) du gaz naturel issu de la conduite principale à Timmins (Ontario), soit près de la connexion de Gazoduq, montre des teneurs en dessous de la limite de détection de 50 ppb, et ce, pour la plupart des composés soufrés. Ce document est confidentiel et pourra être transmis à l'ACÉE selon la procédure usuelle pour la diffusion des documents confidentiels.

À la suite de la mise à jour des intrants par l'ingénierie de GNLQ, les teneurs des composés soufrés du gaz d'alimentation de l'usine considérée dans la révision 2 du rapport de l'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32) sont différentes de celles de la version finale de l'étude (WSP, octobre 2018). La mise à jour des débits molaires des composés sulfurés utilisés pour déterminer les taux d'émissions à l'unité d'enlèvement des gaz acides (AGRU) est donc présentée dans la révision 2 de l'étude de dispersion.

Ainsi, selon l'ingénierie de GNLQ et les spécifications de l'équipementier, les seuls composés soufrés qui doivent être considérés dans le cadre du dimensionnement de l'AGRU sont le sulfure d'hydrogène (H₂S) et l'oxysulfure de carbone (COS). Or, selon les paramètres de conception actuels, une destruction complète est assumée à l'oxydateur thermique de l'AGRU pour le H₂S et le COS; conséquemment, les émissions des composés soufrés à l'AGRU et aux procédés en aval de ce dernier sont donc jugées négligeables.

ACÉE-52. Qualité de l'air - Programme de surveillance et de suivi – Surveillance de la qualité de l'air et détection de fuites

L'information fournie à la section 3.5 de l'Annexe 7-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) par le promoteur ne permet pas de valider l'approche adoptée pour réduire les fuites. Selon les références fournies, les fuites auraient été estimées selon les directives de l'état du Texas où les taux d'émission sont estimés en fonction du type et du nombre de composantes, en appliquant des facteurs d'émission basé sur un programme de suivi, de réparation et de réduction de fuites nommé 28VHP (détection de fuites et actions correctives). Cependant, il existe d'autres programmes de détection et de réduction des fuites selon l'US EPA, tel le 28M, 28RCT. Le promoteur ne présente pas les raisons pour lesquelles le programme 28VHP a été sélectionné spécifiquement pour estimer les taux d'émission des fuites. De plus, aucune mention de ce programme en particulier n'est indiquée dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une description détaillée du programme de surveillance et de détection de fuites ainsi que les facteurs d'émission associés.
- B) Justifier et expliquer le choix du programme de suivi nommé 28 VHP et fournir plus de détails pour permettre d'examiner les résultats (entretien préventif, choix des meilleures technologies disponibles, systèmes de détection en continu ou non).
- C) Justifier et confirmer que le programme choisi est le plus conservateur (ou considère le pire cas) parmi les programmes de détection de fuites existants.

Remarque :

Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que le promoteur devrait s'engager à développer et adhérer à un programme volontaire de détection et de réparation des fuites (LDAR) afin de réduire les émissions dues aux fuites d'équipement. Ce programme devrait aussi être inclus dans les mesures d'atténuation des effets du projet sur l'environnement. Le promoteur devrait ainsi préciser ses engagements à l'égard d'un programme LDAR afin de réduire les émissions fugitives et le présenter à l'Agence pour examen.

R – 52 :

A), B) et C)

Le protocole 28VHP a été utilisé initialement pour estimer les émissions fugitives du procédé en l'absence de mesures réelles mais en considérant l'hypothèse qu'un programme de détection et réparation des fuites sera en place durant l'exploitation du projet de GNLQ.

Un programme de détection et réparation des fuites fugitives conforme à l'article 46 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) sera déposé au moment des demandes de certificat d'autorisation pour la construction et l'opération de l'usine (art. 22, LQE) et mis en place de manière à contrôler les émissions de gaz naturel.

Ce programme visera les joints d'étanchéité, des compresseurs et garnitures des robinets et soupape de même que les brides et raccords. La méthodologie *USEPA Method 21 Volatile Organic Compound Leaks* sera utilisée dans le respect des articles 46, 47, 48, 49 et 50 du RAA. La mesure des fuites de méthane sera réalisée avec un analyseur à ionisation à flamme (FID), étalonné avec un gaz « zéro » (exempt de méthane) et deux concentrations différentes de méthane, dont l'une devra être similaire au niveau de fuite défini. Les niveaux de fuite prévus à l'article 46 (10 000 ppm équivalent méthane), mesurés à 2 cm ou moins du joint d'étanchéité de l'équipement, seront utilisés comme seuil au-delà duquel une tentative de réparation est requise.

Les émissions annuelles de méthane seront estimées à l'aide du protocole QC.29 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques en utilisant les résultats des mesures par analyseur FID et les paramètres présentés dans ce protocole QC-29.

En ce qui concerne les facteurs d'émission utilisée dans le cadre de la modélisation de la dispersion atmosphérique, ceux-ci proviennent donc du document *TCEQ guidance document for 28VHP sample calculations*³⁴, à l'exception du facteur d'émission pour une fuite gazeuse pour les pompes des sous-catégories Hydrocarbures, Ethylene et Propane. En effet, le document mentionné ci-dessus propose uniquement un facteur d'émission pour les pompes pour des fuites de type *Light Liquid*. Par conséquent, le facteur d'émission pour une fuite gazeuse à partir d'une pompe du programme LDAR 28M³⁵ a été utilisé. Prendre note qu'aucune atténuation n'est appliquée au taux de LDAR 28M relativement à une quelconque exigence de suivi. En ce qui concerne les taux provenant du document 28VHP, certaines sections du procédé de GNL ont été atténuées et d'autres non. Une mise à jour de ces calculs d'ingénierie est cependant prévue dans le cadre des demandes d'autorisation (art. 22, LQE), et ce, pour s'assurer que la conception est cohérente avec les exigences du RAA.

Par contre, bien que les résultats présentés dans la révision 2 de l'étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique (annexe R-32) soient basés sur les taux d'émissions des sources fugitives fournis par l'ingénierie (incluant les diverses atténuations), l'impact sur la qualité de l'air a été testé dans le cas où ces atténuations ne sont pas considérées. Or, même sans inclure les atténuations de plus de 85 % et 97 % appliquées sur certaines sections du procédé, les résultats montrent encore un respect des normes et critères. La principale augmentation se situe au niveau des concentrations modélisées pour l'éthylène, qui augmente à 91 % de la norme annuelle avec une contribution de GNLQ de 68 %.

ACÉE-53. Qualité de l'air et ambiance sonore – Évaluation des effets du transport hors site sur la population locale

L'augmentation de la circulation le long des routes qui seraient utilisées pour transporter les matériaux de construction sur le site (pour alimenter l'usine de béton par exemple) pourrait engendrer des effets sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore et affecter la population située le long de ces routes.

Toutefois, aucune analyse des effets cumulatifs de cette augmentation du transport n'est présentée dans l'étude d'impact.

À ce sujet, le promoteur indique, à la page 20 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), que : « Pendant la construction, la livraison de béton, de matériaux de construction et d'équipements ainsi que le voyage de travailleurs par autobus augmenteront le trafic routier. Le choix des entrepreneurs aura un impact sur le nombre de véhicules. En effet, selon que l'usine de béton se trouve ou non sur le site modifiera la circulation. De même, la production d'agrégat sur le site plutôt que l'approvisionnement extérieur influencera également la circulation. Le nombre et le type de bétonnières, de fardiers, de camions de livraisons et d'autobus seront définis pendant la phase d'ingénierie détaillée, mais dépendra du choix des entrepreneurs et sera variable selon les phases de construction. Une partie importante des infrastructures du complexe sera livrée par barges, réduisant la quantité d'équipement à être livré par la route.

« D'emblée, il est prévu que l'augmentation de trafic sera modeste pendant les deux premières années de construction, progressant au cours de la troisième année et atteignant un maximum à la quatrième année. Le nombre de véhicules réduira ensuite pendant la cinquième année, jusqu'au début des opérations. À ce stade, il n'est pas anticipé de recevoir de matériaux entre 19 h et 7 h, mais les horaires de livraisons seront précisés pendant l'ingénierie détaillée. ».

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une analyse des effets cumulatifs de la circulation (transport hors site) sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore pouvant affecter la population située le long des principales routes qui seraient utilisées pour l'approvisionnement du chantier et le transport des travailleurs durant la phase de construction. Fournir des mesures d'atténuation afin de minimiser les effets sur la population. Justifier l'absence de mesures d'atténuation, le cas échéant.

³⁴

³⁵ https://www.tceq.texas.gov/assets/public/permitting/air/Guidance/NewSourceReview/fac_specific.pdf

- B) Expliquer comment ces effets seront pris en compte dans le cadre de son processus de sélection de ses entrepreneurs (p. ex. nombre et type de véhicules utilisés, routes empruntées, heures de livraison, etc.). Le cas échéant, justifier pourquoi ces effets n'ont pas été pris en compte.**
- C) Proposer, au besoin, des mesures d'atténuation couvrant ces aspects afin de minimiser les effets sur la population.**

R – 53 :

A) Ambiance sonore

Une simulation sonore du bruit routier a été effectuée avec le logiciel TNM v. 2.5. Le niveau sonore actuel a été déterminé en utilisant les données de comptage du ministère des Transports du Québec (MTQ)³⁶, pour le tronçon du chemin de la Grande-Anse, entre la route 170 et le chemin du Quai-Marcel-Dionne : DJME de 1 330 véhicules (avec 13 % de véhicules lourds). Ce tronçon est celui qui sera emprunté par la grande majorité des véhicules liés au projet de construction. GNLQ a fourni les informations présentées dans le tableau R-53-1 pour la phase de construction (transport hors site) pour l'approvisionnement du chantier et le transport des travailleurs. Les données en gras dans le tableau R-53-1 ont été utilisées pour évaluer l'impact sonore lors de la phase de construction (pire scénario acoustique).

Tableau R-53-1 Données utilisées pour évaluer l'impact de la circulation lors de la phase de construction (transport hors site)

Construction :

- 2021 est l'année des Premiers travaux – les livraisons seront nettement inférieures à la moyenne.
- 2022 est l'année du début des travaux d'ingénierie, approvisionnement et construction (EPC) – les livraisons seront en dessous de la moyenne.
- 2023 est l'année des travaux intermédiaires d'ingénierie, approvisionnement et construction (EPC) – les livraisons seront dans la moyenne pour augmenter jusqu'à au-dessus de la moyenne.
- **2024 est la période la plus achalandée du EPC – les livraisons seront au-dessus de la moyenne pour diminuer jusqu'à la moyenne (au cours de l'année).**
- 2025 est l'année des derniers travaux d'EPC – les livraisons diminueront jusqu'en dessous de la moyenne

Livraisons par camion

Moyenne – 150-180 camions par mois (7-8 camions par jour)

Point culminant – 350-400 par mois (**16-18 camions par jour**)

Transport par bus – basé sur 48 passagers par bus

Année 1 (2021) – Moyenne de 15 bus par jour

Année 2 (2022) – Moyenne de 30 bus par jour

Année 3 (2023) – Moyenne de 75 bus par jour

Année 4 (2024) – Moyenne de 90 bus par jour

Année 5 (2025) – Moyenne de 40 bus par jour

Point culminant – 100- **105 bus par jour**

* Le pire scénario utilisé est inscrit en caractère gras

Les niveaux de bruit ont été évalués à des résidences situées en bordure du chemin de la Grande-Anse (figure R-53-1). Le niveau sonore moyen actuel (évalué sur une période de 24h, soit L_{Aeq24h}) serait de 59,6 dBA. En ajoutant à ce débit de circulation l'achalandage des véhicules pour les travaux prévus en 2024 à son niveau le plus élevé, le niveau sonore moyen devient de 61,2 dBA, soit une augmentation de 1,6 dBA comparé au niveau sonore actuel, dû au bruit routier. Cela correspond à un impact sonore faible selon la grille d'évaluation des impacts de la Politique sur le bruit routier du MTQ.

³⁶ <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/debit-de-circulation> [consulté le 25 novembre 2019]

À l'égard de l'effet cumulatif, la contribution sonore provenant des travaux au site est inférieure à 30 dBA aux résidences du chemin de la Grande-Anse. L'addition du bruit de construction sur celui du passage de la circulation a un effet négligeable. Ainsi, aucune mesure d'atténuation additionnelle (autre que celles déjà établies) ne sera mise en place.



Figure R-53-1 Provenance des données de comptage pour la situation actuelle

Tronçon (en vert) et zones sensibles (encadrés et flèches rouges) du chemin de la Grande-Anse, entre la route 170 et le chemin du Quai-Marcel-Dionne

Qualité de l'air

En ce qui concerne la qualité de l'air, aucune modélisation n'est présentée puisque les informations actuellement disponibles relativement aux caractéristiques des sources d'émissions ne sont pas suffisantes pour effectuer un tel exercice. Une estimation des émissions de matières particulaires a toutefois pu être complétée, et ce, selon les données du projet présentées au tableau R-53-1, pour la période de construction où la circulation hors site est la plus importante, soit 18 camions et 105 autobus par jour.

De plus, à l'instar de l'analyse pour l'ambiance sonore, les données de comptage du MTQ³⁷, pour les différents segments du chemin de la Grande Anse, entre la route 170 et le chemin du Quai-Marcel-Dionne ont été utilisées. Le tableau R-53-2 présente les débits journaliers moyens annuels (DJMA) avec et sans le projet.

Tableau R-53-2 Débits journaliers moyens annuels

Route	Débit journalier moyen annuel		
	Véhicules lourds	Véhicules légers	Total
Ch. de la Grande Anse (entre 170 et 372 - Avec Projet)	461	1650	2111
Ch. de la Grande Anse (entre 170 et 372 - Avant-Projet)	215	1650	1865
Ch. de la Grande Anse (entre 372 et Rg Saint-Joseph - Avec Projet)	390	1110	1500
Ch. de la Grande Anse (entre 372 et Rg Saint-Joseph - Avant-Projet)	144	1110	1254
Ch. de la Grande Anse (entre Rg Saint-Joseph et Ch de l'Anse à Benjamin - Avec Projet)	286	310	596
Ch. de la Grande Anse (entre Rg Saint-Joseph et Ch de l'Anse à Benjamin - Avant-Projet)	40	310	350

L'apport prévu par le projet au DJMA sur le chemin de la Grande Anse représente une augmentation de 13 % entre la route 170 et la route 372, de 20 % entre la route 372 et le rang Saint-Joseph et de 70 % entre le rang Saint-Joseph et le chemin de l'Anse à Benjamin.

La circulation routière constitue une source de matières particulaires par la mise en suspension des poussières au sol. De plus, l'utilisation de combustible constitue également une source de matières particulaires et de gaz de combustion (CO, NO_x, SO₂). Au niveau des gaz de combustion, l'augmentation est directement liée à l'utilisation de combustible et est donc proportionnelle au DJMA.

Au niveau des particules, la suspension des poussières représente généralement la source principale et ces émissions peuvent être estimées à partir de la section 13.2.2 de l'AP-42 pour les routes pavées³⁸.

L'augmentation du DJMA liée au projet a donc pour effet d'augmenter la suspension de matières particulaires sur le chemin de la Grande Anse de 62 % entre la route 170 et la route 372, de 93 % entre la route 372 et le rang Saint-Joseph et de 334 % entre le rang Saint-Joseph et le chemin de l'Anse à Benjamin. Ces augmentations, plus importantes que les augmentations relatives du DJMA, se justifient principalement par le fait que l'ajout de GNLQ concerne seulement des véhicules lourds qui contribuent davantage aux émissions que les véhicules légers.

Or, bien que ces augmentations soient non négligeables, il est pertinent de mettre en contexte l'impact des DJMA sur la qualité de l'air. À titre de comparaison, la station Pémonca du Réseau de surveillance de la qualité de l'air du Québec (RSQAQ) mesure les particules fines à proximité d'une route où le transport de camions est similaire à la situation à l'étude. Cette station est en effet située à moins de 125 mètres de la route 167. Sur la route 167, une route pavée, le DJMA est de 1 240 véhicules, dont environ 350 véhicules lourds.

La circulation en véhicules lourds est donc similaire au segment du chemin de la Grande Anse entre la route 372 et le rang Saint-Joseph. Les résultats du suivi de l'air ambiant des années 2016 à 2018 montrent une concentration journalière maximale de PM_{2.5} de 24 µg/m³, soit 80 % de la norme de 30 µg/m³ du MELCC). La 2^e concentration journalière maximale est quant à elle de 14,5 µg/m³ (48 % de la norme), alors que la moyenne triennale du 99^e centile des concentrations journalières est de 11 µg/m³. Ainsi, la plupart du temps, la concentration journalière est inférieure à 40 % de la norme.

³⁷ <https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/debit-de-circulation> [consulté le 25 novembre 2019]

³⁸ Les émissions d'une route pavée sont estimées à partir des paramètres recommandés au tableau 13.2.1-2 de l'AP-42 pour les routes publiques, et ce, sans mesures d'atténuation supplémentaires.

En ce qui concerne le suivi de particules (PMT), la station Forestville du RSQAQ mesure, elle aussi, à proximité d'une route pavée, la route 385. Le DJMA de la route 385 est de 600 véhicules, dont 150 véhicules lourds. Les résultats du suivi de l'air ambiant des années 2015 à 2017 montrent une concentration journalière maximale de PMT de 31 µg/m³, soit environ 26 % de la norme du MELCC.

Dans ce contexte, malgré une augmentation relativement importante des émissions sur le chemin de la Grande Anse entre le rang Saint-Joseph et le chemin de l'Anse à Benjamin, aucun dépassement de norme de particules n'est appréhendé suite à l'ajout des transports découlant des activités de construction de GNLQ, et ce, pour la période de construction où la circulation hors site est la plus importante.

Pour les segments entre la route 170 et la route 372 et entre la route 372 et le rang Saint-Joseph, aucune station de suivi du RSQAQ à proximité de routes avec des DJMA similaires ne permet de vérifier si des dépassements de norme sont envisagés. En effet, trop de facteurs externes, autres que les émissions liées au transport, influencent les mesures de la plupart des stations du RSQAQ. C'est d'ailleurs également le cas, dans une moindre mesure, pour les stations de Pémonca et de Forestville, qui sont tout de même jugées représentatives du site à l'étude.

Néanmoins, le fait que la chaussée soit entièrement pavée sur le chemin de la Grande Anse, que le DJMA résultant demeure faible en comparaison à plusieurs routes existantes au Québec utilisées pour le transport lourd et que le pire scénario de construction a été étudié, le risque de dépassement de norme est jugé faible.

B) et C)

L'horaire sera planifié dans le cadre du processus de sélection des entrepreneurs de GNLQ afin de minimiser le transport en période de nuit. Le processus d'appel d'offres, à définir, inclura également un système de pointage sur les aspects environnementaux. Les entrepreneurs ayant une « performance environnementale » plus élevée seront donc favorisés.

ACÉE-54. Qualité de l'air – Protocole de gestion et d'atténuation des poussières

Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il est indiqué que le promoteur prévoit développer un « plan de gestion et de contrôles des poussières et des émissions polluantes » (WSP, Janvier 2019, p. 1020). Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que ce plan devrait inclure un programme de surveillance et de suivi prévoyant, au besoin, des mesures correctrices tout au long des activités de construction.

Afin de répondre aux préoccupations de la population envers la qualité de l'air, le promoteur a également répondu qu'il prévoit : « Développer à même l'étude d'impact un protocole spécifique de gestion et d'atténuation des poussières pour la construction. » (WSP, Avril 2019, p. 5 de l'annexe P2 – S 4).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter les grandes lignes du « Protocole spécifique de gestion et d'atténuation des poussières » et du « Plan de gestion et de contrôles des poussières et des émissions polluantes ».**

R – 54 :

Le plan de mesure de gestion environnementale préliminaire incluant les mesures d'atténuation pour atténuer les effets du projet sur la qualité de l'air et les GES issus des moteurs des véhicules et équipements durant la construction est présenté à l'annexe R-34. La version finale de ce plan sera élaborée lors de la planification des travaux de la phase de construction.

ACÉE-55. Qualité de l'air – Cartographie des taux d'émissions générées

Selon l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), les résidences secondaires les plus proches seraient situées à plus de 1 km tandis que les résidences permanentes les plus proches se situeraient à environ 3 km à l'ouest (WSP, Janvier 2019, p. 19).

Durant la phase de construction, d'environ 4 ans (WSP, Janvier 2019, p. 101), diverses activités tel que le déboisement, la préparation du terrain, le concassage du roc, la circulation de la machinerie et le dynamitage, émettraient des contaminants dans l'atmosphère (p. ex. des particules fines et du dioxyde d'azote) (WSP, Janvier 2019, p. 316).

Dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019, p. 38), le promoteur présente des taux d'émissions de contaminants générées dans l'air. Toutefois, il ne cartographie pas leurs dispersions et concentrations aux récepteurs sensibles environnants. Santé Canada note en effet que le promoteur n'a pas fourni les cartographies de la dispersion des contaminants atmosphériques en phase de construction afin de pouvoir comparer les émissions du projet durant la phase de construction aux normes applicables aux récepteurs sensibles.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Cartographier la dispersion des contaminants atmosphériques et leurs concentrations aux récepteurs sensibles environnants, notamment les résidences secondaires et permanentes les plus proches, en phase de construction.

R – 55 :

Comme mentionné dans le complément de l'ÉIE (WSP, avril 2019), la planification de la construction est présentement très sommaire. De plus, la description des opérations ne permet pas de positionner spatialement et temporellement les activités dans les différentes zones de construction afin de pouvoir évaluer la dispersion des contaminants, et ce, pour déterminer les concentrations modélisées aux récepteurs sensibles. L'estimation des émissions à la source compilée dans le complément d'avril 2019, ainsi que les émissions supplémentaires calculées dans le cadre des réponses des questions ACÉE-35, 36 et 37 constitue l'information la plus complète à ce stade-ci du projet. Par contre, il est important de préciser qu'une modélisation complète sera demandée dans le cadre des demandes d'autorisation pour la construction et l'opération de l'usine (art. 22, LQE).

ACÉE-56. Qualité de l'air – Application d'abat-poussières

Le promoteur indique que les principales mesures d'atténuation qui seront mises en place lors des travaux de construction sont les suivantes :

- « De l'abat-poussière sera utilisé au besoin sur les voies de circulation sur le site industriel, la voie d'accès au site et le stationnement afin de prévenir autant que possible les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. », et;
- « Lors des travaux, on épandra, au besoin, des abats-poussières 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. »

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Indiquer les critères et conditions qui commanderaient, ou non, le besoin d'application d'abat-poussières.

R – 56 :

Les critères et conditions suivantes seront considérés pour la décision d'appliquer les abat-poussières par le coordonnateur environnement des travaux :

- si des poussières sont visibles dans l'air lors du passage de camions et machineries sur les voies de circulation, malgré l'arrosage de celles-ci;

- après vérification de l'efficacité de l'arrosage régulier et supplémentaire des voies de circulation;
- si les particules émises sont susceptibles de contenir de la silice cristalline;
- selon les prévisions météorologiques de précipitation : des abat-poussières ne seront pas utilisés si des quantités de pluie significatives sont vraisemblablement attendues;
- si les conditions climatiques, notamment la température (froide vs gel et chaude vs assèchement), seront à même d'influencer l'efficacité de l'arrosage.

ACÉE-57. Qualité de l'air – Mesures d'atténuation adaptées en phase d'opération

Le promoteur indique à la page 318 (WSP, Janvier 2019) qu'en phase d'opération, le projet entraînerait notamment l'« [é]mission de contaminants gazeux et particulaires dans l'atmosphère ». Or, le promoteur ajoute qu'« Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour la phase opération, les résultats de la modélisation indiquent qu'il est peu probable que les composés gazeux dépassent les normes à la limite d'application des normes et critères. ».

Santé Canada recommande que des mesures d'atténuation soient prévues, même si la modélisation démontre le respect des normes et critères et que les effets sur la santé humaine sont considérés mineurs (en accord avec les principes de protection des régions non polluées et d'amélioration continue de la qualité de l'air) (CCME, 2007).

Il est également nécessaire de tenir compte du fait qu'il y a des substances pour lesquelles il n'y a aucun seuil d'effets sanitaires connu. Par exemple, il n'existe aucun seuil d'effets sanitaires connu pour le dioxyde d'azote (NO2) et les particules fines (PM2.5) dans l'air, quel que soit le lieu d'exposition (Santé Canada, 2016a; Santé Canada, 2016b). Les Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant pour le NO2 et les PM2.5 ne doivent donc pas être considérées comme des seuils en-dessous desquels il ne se produit pas d'effets sur la santé. Les promoteurs devraient donc déployer les efforts nécessaires afin de réduire au minimum ces émissions.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter des mesures d'atténuation adaptées en phase d'opération, tout particulièrement pour les substances pour lesquelles il n'y a aucun seuil d'effets sanitaires connu, afin de protéger la qualité de l'air et de respecter le principe de protection des régions non polluées et d'amélioration continue de la qualité de l'air (CCME, 2007). Justifier l'absence de telles mesures d'atténuation, le cas échéant.**

R – 57 :

A)

Comme mentionné à la réponse de la question ACEE-21, au Québec, les normes et critères de qualité de l'atmosphère ont été établis par le MELCC afin de faciliter l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Ils peuvent être utilisés pour analyser les résultats de mesures effectuées dans le cadre de différents programmes de suivi, pour établir l'indice de la qualité de l'air ou pour juger les résultats des études de modélisation de la dispersion atmosphérique réalisées dans le cadre des demandes d'autorisation et des études d'impact sur l'environnement.

Or, il est effectivement pertinent de mentionner que certaines substances n'ont aucun seuil sanitaire connu, et ce, comme plusieurs autres phénomènes pour lesquels des limites administratives ont tout de même été établies pour permettre l'établissement de programme de réduction des risques en fonction des conditions économiques et sociales du projet; selon une approche ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), qui se traduirait en français par « Aussi bas que raisonnablement possible »).

Dans ce contexte, en plus du respect des normes et critères en vigueur, il importe de rappeler que le projet de GNL compte plusieurs équipements alimentés à l'hydroélectricité comparativement à la plupart des projets de liquéfaction dont les compresseurs et turbines sont alimentés avec des hydrocarbures.

Cette réduction importante des émissions constitue une optimisation importante comparativement aux autres projets similaires, d'où la mention initiale qu'aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue pour la phase opération.

Les mesures d'atténuation suivantes seront également mises de l'avant pour réduire le potentiel de génération d'émissions atmosphériques, incluant les particules fines et les oxydes d'azote :

- réalisation d'activités de maintenance régulière et préventive de manière à utiliser les équipements de combustion en bon état de marche;
- optimisation de la combustion visant à réduire le potentiel de génération d'oxyde d'azote;
- priorisation de l'énergie électrique au lieu d'utilisation de génératrice au diesel pour les travaux spéciaux non-relié aux réponses aux urgences;
- vérification des conditions optimales de relâche des gaz de combustion (mesures de la vitesse, débit et température des gaz);
- vérification périodique des taux d'émissions de polluants atmosphérique par échantillonnage ou mesures des sources le permettant.

ACÉE-58. Qualité de l'air et ambiance sonore– Gestion des émissions atmosphériques

Pour la phase de construction, le promoteur spécifie que des procédures, programmes et mesures seront établis, notamment pour encadrer la gestion des émissions atmosphériques et sonores. En l'absence de ces procédures, il est difficile d'évaluer comment le promoteur encadrera la gestion de ces émissions liées au projet.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer comment les « procédures, programmes et mesures » prévus permettront d'encadrer la gestion des émissions atmosphériques et sonores.**

R – 58 :

Émissions atmosphériques

Les procédures en phase de construction vont permettre de contrôler/réduire les émissions atmosphériques puisque ces procédures établiront les étapes et activités de gestion des émissions en encadrant les activités des différentes phases du projet. Des exemples de ces procédures sont :

- procédure de gestion des voies de circulation et abat-poussière, comme décrit à la réponse R-56;
- procédures génériques de construction et exploitation (interdiction de l'usage de feux, formation en écoconduite et réduction du fonctionnement au ralenti des moteurs, limite de vitesse de déplacement de la machinerie, nettoyage des roues de camions et procédures de sortie du chantier);
- procédure de gestion des piles et du transbordement de matériel et matières;
- procédure de gestion des émissions de procédé en exploitation, comme décrit à la réponse R-57.

La mise en place et le respect de ces procédures seront contrôlés par une surveillance de chantier.

Gestion des émissions sonores

Le programme de suivi sonore présenté à l'annexe R-58 permettra de quantifier les émissions sonores provenant du projet, aux points récepteurs sensibles. Advenant un dépassement des limites sonores, des mesures d'atténuation supplémentaires seront mises en place afin d'assurer la conformité aux limites. Un comité de suivi sera également mis en place afin de gérer de possibles plaintes sur le bruit.

ACÉE-59. Gaz à effet de serre – Projet de nature jugé comparable

Le promoteur mentionne que pour réaliser l'évaluation des gaz à effet de serre émis lors du transport des matériaux et équipements vers le chantier de construction, « des points d'origine fixe réalistes ont été déterminés en fonction d'un projet de nature jugé comparable. [Cette] hypothèse permet de déterminer une distance de transport approximative car les distances logistiques n'étaient pas déterminées dans la définition actuelle du projet » (p. 2 de l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser quel est le « projet de nature jugé comparable », pour quelles raisons il est jugé comparable et expliquer comment les distances de transport ont été déterminées.**

R – 59 :

De manière générale et en accord avec la méthodologie traditionnellement acceptée par le MELCC, les points de départ de la chaîne logistique de réception des matières et équipements est un port maritime raisonnablement rapproché du lieu du projet. L'évaluation de la logistique de réception des matériaux et équipements pour GNLQ a considéré le port de la ville de Québec comme point de départ pour 50 % des réceptions et le port de La Baie pour l'autre 50 %. La distance moyenne est donc de 120 km pour l'ensemble des (230 km et 10 km).

De manière spécifique, certaines hypothèses logistiques utilisées dans le cadre de l'évaluation du projet de terminal maritime du port de Saguenay ont été reprises pour l'évaluation du projet de GNLQ, à savoir :

- l'origine du bitume (raffinerie de St-Romuald) : 248 km;
- la disponibilité de béton selon une mini-usine dédié au projet en très proche proximité au site du projet.

ACÉE-60. Gaz à effet de serre – Nombre de déplacements pour le transport des matériaux et équipements lors de la construction

Selon le tableau 2 de l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le nombre de voyages prévu pour le transport du béton, du bitume, des équipements lourds et autres équipements s'élève à 1 809 voyages, dont 375 voyages pour le béton. Cependant, le tableau A.1.1 (annexe P2 – S 6.2.1 du complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019)) indique plutôt 5 841 voyages pour le transport du béton, et ce, pour une durée totale de 10 jours.

Le promoteur mentionne aussi qu'« 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 » (section 2.2, page 4). Cet énoncé soulève des questions sur ce que représente la différence entre 5 841 et 375 voyages de béton.

L'information fournie dans les deux documents ne semble pas concorder. De plus, si l'information fournie dans le tableau A.1.1 de l'annexe P2 – S 6.2.1 était exacte, Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que les émissions de gaz à effet de serre seraient sous-estimées pour cette activité en particulier.

Selon Environnement et Changement climatique Canada, il apparaît que l'information fournie est insuffisante pour permettre un examen objectif et complet de l'impact du transport durant les différentes étapes de construction.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir des renseignements plus détaillés sur l'ensemble des activités de construction en lien avec le transport des matériaux et les équipements impliqués, par exemple le nombre de voyage, la distance de transport et la durée totale des voyages, pour être en mesure d'évaluer correctement les émissions de gaz à effet de serre (GES) découlant du projet dans son ensemble.**
- B) Expliquer ce que représente la différence entre 5 841 voyages de béton (selon l'annexe P2 – S 6.2.1 du complément de l'étude d'impact) et 375 voyages de béton (selon l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact) et utiliser le nombre prévu de voyages pour l'estimation des émissions.**

C) Dans le cas où des données seraient ajustées, corriger, le cas échéant, le tableau 2 de l'Annexe 7-10. Veiller à ce que les données utilisées soient les mêmes pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants et l'estimation des GES.

R – 60 :

Les nombres de transport logistique ont été modifiés.

A)

De manière à optimiser la construction et à réduire la consommation de diesel du transport du béton, le projet comprend une usine de béton située très près du site de construction du projet. Le site approximatif considéré est l'intersection de la route du port et de la route d'accès au site. En cohérence avec les calculs de taux d'émissions réalisés dans le cadre de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique, une distance d'environ 4 km a été considérée.

Le nombre de livraisons de béton estimé est entre 25 000 et 28 000 sur 28 mois.

Le nombre de camions de livraison a cependant été revu à la hausse pour couvrir les autres livraisons de matériel, matière et fournitures génériques. Le transport inclus le bitume ainsi que le matériel industriel, comme défini dans la note d'estimation des GES. Un nombre de 150 à 180 livraisons par mois en moyenne a été déclaré; nous avons considéré la valeur la plus haute, soit 180 par mois durant 5 ans. Ceci représente un total de 10 800 camions. Les estimations des émissions de GES de ces camionnages sont sujettes à l'hypothèse générale de transport utilisée dans l'étude, à savoir que la moitié des livraisons arrivent locale d'une distance équivalente à la distance entre le site du projet et le port de Saguenay, alors que la seconde moitié parcourt une plus grande distance, soit la distance entre le site du projet et le port de Québec.

B)

Le chiffre de 5 841 n'est plus pertinent, la note d'estimation des GES à l'annexe R-35 a été corrigée pour tenir compte de la définition de projet présentée en A).

Les estimations de GES ont été corrigées. Cependant, l'estimation des GES étant un enjeu global et non régional et le lieu d'émissions n'ayant pas d'influence sur l'impact environnemental des émissions de GES, les distances sur lesquelles les émissions ont été estimées peuvent différer de celles utilisées pour la modélisation des émissions atmosphériques vérifiant la conformité avec les critères de qualité de l'air ambiant.

ACÉE-61. Gaz à effet de serre – Opération de la machinerie, période de construction

Les calculs des émissions de gaz à effet de serre (GES) issues de la machinerie et des véhicules de travaux civils et les résultats sont présentés dans la section 2.1 de l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019).

Selon le promoteur, « les facteurs d'émissions d'Environnement Canada [...] ont été utilisés pour finaliser l'estimation des émissions de GES ». La référence exacte du document utilisé pour faire les calculs d'émission de GES n'est toutefois pas présentée.

De plus, l'information fournie, tel que le détail de la méthodologie des calculs, est insuffisante pour évaluer les données présentées.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir la référence exacte du document d'Environnement et Changement climatique Canada mentionné.**
- B) Présenter dans un tableau tous les facteurs d'émission qui ont permis d'estimer les taux d'émission présentés dans le dernier tableau en annexe (« Données de calcul – Opération de la machinerie, période de construction » de l'Annexe 7-9).**
- C) Expliquer la méthodologie utilisée afin de permettre un examen des calculs adéquat.**

R – 61 :

A)

Les facteurs d'émissions utilisés proviennent du document produit par Environnement Canada (*Heavy-duty diesel vehicle, advanced control - Environnement Canada - inventaire national de rejet de GES - 1990-2015 Table A6-12*).

B)

Les facteurs utilisés pour les camionnettes sont ceux du rapport inventaire national d'Environnement Canada (*Heavy-duty diesel vehicle, advanced control - Environnement Canada - inventaire national de rejet de GES - 1990-2015 Table A6-12*). Les facteurs pour les autres véhicules et machinerie sont ceux pour les véhicules hors-route au diesel de la même source (tableau R-61-1)

Tableau R-61-1 Facteurs d'émissions utilisés pour estimer les taux d'émissions

Type de véhicules	Caractéristiques	Facteurs d'émission g/L		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Heavy-duty Diesel Vehicles (HDDVs)	Advanced control	2 690	0,11	0,151
Off-road Diesel		2 690	0,15	1

C)

La consommation de diesel de chaque type de véhicules a été estimée en fonction de l'horaire de travail projeté (nom de véhicules par type, le nombre d'heures d'opération par jour, le nombre de jours d'opération par semaine) et du taux de consommation de diesel estimé sous l'hypothèse de consommation d'un gallon/heure de diesel par chaque 19 HP de puissance de moteur de la machinerie.

Par exemple, la consommation de diesel d'un chargeur CAT 986H dont la puissance de moteur est de 449 HP est de :

$$449 \text{ HP} / 19 \text{ HP/gal} \times 3.78 \text{ L /gal} = 89,3 \text{ L/heure.}$$

ACÉE-62. Gaz à effet de serre – Émissions directes

Selon le tableau 4 de l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), les sources de combustion des émissions périodiques de gaz à effet de serre émettraient 17 285 tonnes par année de CO₂eq. Or, en calculant le total des sources de combustion des émissions périodiques à partir du tableau 11 de l'Annexe A (p. A-10 de l'Annexe 7-10), les émissions s'élèvent à 58 979 tonnes par année de CO₂eq. Ces émissions tiennent compte des génératrices, des opérations de démarrage et d'arrêt et autres mentionnées à l'annexe A.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer la divergence entre les données présentées au tableau 4 (Annexe 7-10) et au tableau 11 (Annexe A de l'Annexe 7-10). En cas d'erreur introduite dans le tableau 4, refaire les calculs des émissions de gaz à effet de serre, et soumettre la mise à jour en s'assurant d'ajuster le tableau 11 en conséquence.

R – 62 :

A)

Une erreur a été identifiée dans le transfert des données vers le tableau 11 de l'annexe A. Les données d'émissions des neuf génératrices et du compresseur n'étaient pas exactes. Le tableau corrigé R-62 et les émissions totales concordent avec le total de 17 285 tonnes de CO₂eq du tableau 4.

Tableau R-62-1 Émission de GES – Procédés, période d’opération

	Émissions de GES, tonnes/année			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂ eq
Sources de combustion des émissions continues				
<i>Regen Gas Heater -2</i>	44 330	0,8497	0,2364	44 422
<i>Heating Medium Heater -2</i>	161 362	3,0928	0,8606	161 696
<i>AGRU Thermal Oxidizer- 2</i>	199 661	1,0196	0,2837	199 771
<i>Flare Pilot and Purge Gas-3</i>	1 402	0,0269	0,0075	1 405
Sources de combustion des émissions périodiques				
<i>Start-Up & Shut Downs</i>	12 679	15	0,025	13 065
<i>Diesel Standby Generator -ISBL T1</i>	20	0,001	0,01	20
<i>Diesel Standby Generator -ISBL T1</i>	4	0,001	0,00	5
<i>Diesel Standby Generator -ISBL T2</i>	20	0,001	0,01	20
<i>Diesel Standby Generator -ISBL T1</i>	4	0,001	0,00	5
<i>Diesel Standby Generator -Main Sub Station</i>	3	0,001	0,00	3
<i>Diesel Standby Generator Loading Sub Station</i>	8	0,001	0,00	8
<i>Diesel Standby Generator -Utility Sub Station</i>	8	0,001	0,00	8
<i>Diesel Standby Generator -Marine</i>	3	0,001	0,00	3
<i>Diesel Standby Generator -Buildings Sub Station</i>	15	0,001	0,00	15
<i>Fire Water Pump-2 (Diesel)</i>	3	0,000	0,00	3
<i>Diesel Air Compressor</i>	9	0,000	0,00	10
Sources fugitives				
<i>Fugitives</i>	1	1142	-	28 551

ACÉE-63. Gaz à effet de serre – Sources de combustion des émissions périodiques

Dans le tableau intitulé « Données des procédés de GNL – période d’opération » (p. A-9 de l’Annexe A de l’Annexe 7-10), le promoteur n’a pas fourni la valeur sur les émissions de démarrage et d’arrêt (« Start-Up & Shut Downs ») en précisant que « Seuls les émissions calculées sont disponibles. WSP n’est pas en mesure de vérifier les données de calculs ». Cette valeur est toutefois essentielle pour permettre à Environnement et Changement climatique Canada de compléter son examen.

De plus, les opérations de démarrage et d’arrêt ne sont ni décrites en termes d’équipements et/ou d’opérations impliqués, ni en termes de durée. Il n’est donc pas possible d’en évaluer l’importance par rapport à l’ensemble des émissions de gaz à effet de serre.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir les détails sur la quantification des émissions de gaz à effet de serre issues des opérations de « Start-Up & Shut Downs » en indiquant quels équipements et/ou opérations sont impliqués, les méthodes utilisées, les durées et les calculs réalisés avec des exemples.

R – 63 :

Le tableau R-63-1 présente les activités, quantités projetées et facteurs d’émissions utilisés pour déterminer les émissions de GES des opérations de démarrage et arrêt.

Selon les données de projet, les volumes de produits et combustibles envoyés à la torchère sont connus par activité. Le tableau présente les facteurs d’émissions en lb/MMSCF spécifiques au procédé pour chacun des trois GES considérées.

Par exemple :

— Le rodage de l'AGRU implique que 16,43 MMSCF sont envoyé à la torchère durant 24 h

$$16,43 \text{ MMSCF} \times 122 \text{ 506 lb CO}_2/\text{MMSCF} / 2000 \text{ lb/ton} = 1006 \text{ ton US de CO}_2$$

Ces quantités sont sommées sur une année et ramenées en tonnes métrique en multipliant la valeur des *tons US* par 0,907185.

Tableau R-63-1

Torchage durant les arrêts démarrage et mise en service	Quantité à brûler (kg/hr)	HHV du combustible (BTU/SCF)	Volume à brûler (MMSCFD)	Durée de combustion (heures/année)	Émissions Totales Annuelles tons US			Facteurs d'émission (lb/MMSCF)			No. of Units			
					CO2	TOC/CH4	N2O	CO2	TOC/CH4	N2O		CO2	CH4	N2O
Rodage de l'AGRU	14 000,0	1047	16,43	24	1 006	1,204	0,002	122 506	146,6	0,244	1	83 857	100	0,167
Dryout Regenerate Beds 1	14 000	1047	16,43	10	419	0,502	0,001	122 506	146,6	0,244	1	83 857	100	0,167
Dryout Regenerate Beds 2	23 400	1047	27,46	36	2 523	3,019	0,005	122 506	146,6	0,244	1	140 161	168	0,279
Defrost1	17 400	1047	20,42	48	2 501	2,993	0,005	122 506	146,6	0,244	1	104 223	125	0,207
Defrost2	14 000	1047	16,43	96	4 025	4,816	0,008	122 506	146,6	0,244	1	83 857	100	0,167
Propane	1500	2516	0,68	48	237	0,240	0,000	347 918	352,2	0,585	1	9 878	10	0,017
Ethylene	200	1594	0,14	48	33	0,032	0,000	232 641	223,2	0,371	1	1 390	1	0,002
Plant Cooldown	14000	1047	16,43	24	1 006	1,204	0,002	122 506	146,6	0,244	1	83 857	100	0,167
Tank Cooldown	10 800	972	13,12	72	2 225	2,678	0,004	113 053	136,1	0,226	1	61 802	74	0,124
Total				406	13 977	17	0,03							
Total, Tonnes métrique					12679	15,1	0,03							

ACÉE-64. Gaz à effet de serre – Estimation des gaz à effet de serre pour le transit des navires-citernes arrivant et quittant les infrastructures

L'estimation des gaz à effet de serre pour le transit des navires-citernes, arrivant et quittant les infrastructures, et le détail des calculs sont présentés dans la section 3.2 et dans le tableau 5 (Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)). Selon la colonne « Source » du tableau 5, il y aurait un temps de 30 minutes d'appareillage durant laquelle le navire ne serait pas en déplacement et il n'est pas clair sous quelle rubrique a été classée cette opération. De plus, il n'est pas clair si ce sont 30 minutes de navigation ajoutées aux 30 minutes en approche ou 30 minutes en tout, incluant la navigation en approche. Dans le cas où les deux opérations seraient distinctes, le temps de navigation total devrait être différent.

Les résultats indiqués dans les tableaux 6 et 8 ne sont pas concordants avec la vérification effectuée par Environnement et Changement climatique Canada, peut-être en raison du manque de précision de l'opération d'appareillage ou du nombre exact de navires considérés. Ces tableaux n'indiquent que les résultats, sans plus d'explication sur les éléments qui ont mené à ces résultats.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir les détails de l'opération d'appareillage soit : la description de l'opération et le temps requis, les paramètres et les valeurs associées.
- B) Expliquer les résultats des tableaux 6 et 8 en fournissant des précisions sur l'opération d'appareillage ou sur le nombre exact de navires considérés et en fournissant le détail des calculs.

R – 64 :

A)

La séquence considérée est la suivante :

- navigation d'approche d'une durée de 30 minutes;
- accostage d'une durée de 45 minutes;
- appareillage d'une durée de 30 minutes;
- navigation du bateau vers la limite de la zone d'étude d'une durée de 30 minutes.

La durée totale est donc de 135 min, ce qui correspond à 2,25 heures.

Le texte descriptif de ce champ a été changé par ce qui suit pour éviter la confusion :

DURÉE DE NAVIGATION TOTALE DANS LA ZONE D'ÉTUDE LOCALE	2,25 HEURES	30 MINUTES DE NAVIGATION D'APPROCHE, 45 MINUTES D'ACCOSTAGE, 30 MINUTES D'APPAREILLAGE ET 30 MINUTES DE NAVIGATION EN SORTIE DE LA ZONE
---	-------------	---

B)

Les éléments considérés dans le calcul sont :

Émissions du bateau, moteur principal

Énergie du bateau, moteur principal = puissance de moteur x % de puissance, transit en approche x durée de l'approche/navigation + puissance de moteur x % de puissance, accostage/appareillage x durée de l'accostage/appareillage

$$\begin{aligned} \text{Énergie du bateau, moteur principal} &= 10020 \text{ kW} \times 10 \% \times (30 \text{ min} + 30 \text{ min}) + 10020 \times 28 \% \times (45 \text{ min} + 30 \text{ min}) \\ &= 4509 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Les émissions venant du moteur principal sont obtenues en multipliant l'énergie en kWh par les facteurs d'émission du *Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment*

Émissions de la bouilloire

$$\begin{aligned} \text{Énergie de la bouilloire} &= \text{consommation de HFO} / \text{densité du HFO} \times \text{durée d'usage de bouilloire} \times \text{Énergie de la bouilloire} \\ &= 0,08 \text{ tonne/h} / 1,02 \text{ kg/L} \times 1000 \text{ kg/tonne} \times 2,25 \text{ heures} \end{aligned}$$

Les émissions de la bouilloire sont obtenues en multipliant le volume de HFO par les facteurs d'Émissions du document d'Environnement Canada *Inventaire national de rejet de GES - 2016 Table A6-11 Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources*.

Émissions de la puissance auxiliaire

Les éléments considérés dans le calcul sont

Énergie du bateau, puissance auxiliaire = puissance auxiliaire % de puissance, transit en approche x durée de l'approche/navigation + puissance auxiliaire x % de puissance, accostage/appareillage x durée de l'accostage/appareillage

$$\begin{aligned} \text{Énergie du bateau, moteur principal} &= 520 \text{ kW} \times 100 \% \times (30 \text{ min} + 30 \text{ min}) + 520 \times 100 \% \times (45 \text{ min} + 30 \text{ min}) = \\ &= 1170 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Les émissions venant du moteur principal sont obtenues en multipliant l'énergie en kWh par les facteurs d'émission du *Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment*.

Remorqueurs

Les éléments considérés dans le calcul sont

$$\begin{aligned} \text{Énergie remorqueurs} &= \text{nombre moyen de remorqueurs par navire} \times \text{puissance de moteur} \times \% \text{ de puissance, remorqueur} \times \\ &\text{durée de l'approche/navigation} + \text{puissance de moteur} \times \% \text{ de puissance, remorqueurs} \times \text{durée de l'assistance à} \\ &\text{l'accostage/appareillage} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Énergie du bateau, moteur principale} &= 2,33 \times 3728 \text{ kW} \times 32 \% \times (30 \text{ min} + 30 \text{ min}) + 3728 \times 32 \% \times (30 \text{ min} + 30 \text{ min}) \\ &= 5568 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Les émissions venant du moteur principal sont obtenues en multipliant l'énergie en kWh par les facteurs d'émission du *Canadian Arctic Shipping and Emission Assessment*.

Ces quatre catégories d'émissions sont sommées pour déterminer les émissions totales pour un navire. Les émissions totales annuelles sont déterminées en multipliant ces émissions unitaires par le nombre projeté de navires attendus, soit 200 navires par année. Le tableau R-64-1 détaille les résultats intermédiaires.

Tableau R-64-1 Résultats intermédiaires

	Émissions de GES, tonnes			
	CO2	CH4	N2O	CO2eq
Émissions par navire-transit, propulsion	3,0	0,0003	0,0001	3,1
Émissions par navire-transit, bouilloire	0,6	0,0000	0,0000	0,6
Émissions par navire-transit, auxiliaire	0,8	0,0001	0,0000	0,8
Émissions par navire-remorqueur	3,7	0,0003	0,0001	3,8
Émissions par navire-totale	8,1	0,0007	0,0002	8,2
Émissions de la flotte sur distance-transit	1618,5	0,1448	0,0478	1636,3

ACÉE-65. Gaz à effet de serre – Émissions indirectes

Dans l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne que « [l]es émissions indirectes de [gaz à effet de serre (GES)] dues à l'utilisation électrique ont été estimées en multipliant cette quantité d'énergie par les facteurs appropriés présentés dans le Rapport d'inventaire national 1990-2016, table A13-6 et sont présentées au tableau suivant ».

Toutefois, les résultats des GES du tableau 10 ne semblent pas concorder avec les résultats obtenus en utilisant les facteurs d'émission du tableau A13-6.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir les facteurs d'émission qui ont été utilisés pour estimer les quantités de gaz à effet de serre présentés dans le tableau 10 de l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact. Corriger les résultats, le cas échéant.

R – 65 :

A)

La référence a été complètement mis à jour avec les facteurs de *ECCC—National Inventory Report 1990–2017—Part 3, table A13-6 – Québec – année 2017*.

Facteurs d'émission g/kWh		
CO2	CH4	N2O
1,2	0	0,0001

Les émissions pour un usage de 550 MW sur 8736 heures par année sont donc :

Émissions de GES, tonnes			
CO2	CH4	N2O	CO2eq
5766	0,000	0,480	5909

La note technique à l'annexe R-35 détaillant les émissions de GES a été mise à jour en fonction de cette référence.

ACÉE-66. Gaz à effet de serre – Méthodes et pratiques mises en place pour minimiser les émissions

Le promoteur présente les mesures et pratiques qui seront mises de l'avant pour minimiser les émissions de gaz à effet de serre (GES) : « Limiter le fonctionnement à l'arrêt des équipements motorisés; l'utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement; l'utilisation d'équipement, normes de construction et d'aménagement, procédures et mode d'opération visant l'efficacité énergétiques; privilégier lorsque possible l'utilisation d'équipement électrique en phase d'opération; s'assurer du bon fonctionnement des équipements de procédés pour minimiser les pertes fugitives de GES » (p. 10 de l'Annexe 7-10 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)).

Le promoteur ne fournit toutefois pas de détails supplémentaires sur les mesures proposées.

Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que les méthodes et pratiques proposées pourraient ne pas être suffisantes pour minimiser efficacement les émissions de GES.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Compléter la section 5.4 (Annexe 7-10 de l'étude d'impact) en présentant les mesures additionnelles de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui pourraient s'appliquer à la phase d'opération du projet. Justifier de ne pas présenter de telles mesures le cas échéant.**

R – 66 :

A)

Les mesures de la section 5.4 ont été bonifiées pour la réduction des émissions de GES en phase opération. Ces mesures se retrouvent également dans la note technique présentée à l'annexe R-35.

- GNLQ inclura l'écoconduite dans ses formations aux chauffeurs des camions et opérateurs de machinerie: l'écoconduite se définit par l'application de conseils et de techniques de conduite qui permettent de réduire la consommation de carburant d'un véhicule pour le même service rendu. L'élément central de cette nouvelle façon de conduire se veut la gestion efficace des accélérations et des décélérations. La marche au ralenti du moteur est également un facteur de consommation de carburant important sur lequel le conducteur a un contrôle direct. Le Bureau de l'efficacité et de l'innovation énergétiques (BEIE) estime que pratiquer l'écoconduite représente un potentiel d'économie de carburant d'environ 10 % lorsqu'elle est adoptée de façon assidue.
- Limiter le fonctionnement à l'arrêt (« idle ») des équipements motorisés.
- Utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement. Selon l'Agence américaine de l'énergie³⁹, des économies d'énergie de l'ordre de 5 à 20 % sont atteignables par le biais de mesures de maintenance. Ceci se traduit par des évitements équivalents d'émissions de GES.
- Utilisation d'équipement, normes de construction et d'aménagement, procédures et mode d'opération visant l'efficacité énergétique. GNLQ prend en compte dans sa politique d'achat responsable de l'efficacité énergétique au moment d'acheter de l'équipement neuf ou de remplacement et viser les meilleures technologies disponibles sur le marché en matière de consommation énergétique. En plus de baisser les coûts d'opération, cette mesure permet la réduction des émissions de polluants de combustion et les gaz à effet de serre.
- Privilégier lors du design, lorsque possible, l'utilisation d'équipements électriques en phase d'opération.
- S'assurer du bon fonctionnement des équipements de procédés pour minimiser les pertes fugitives de GES. Un programme de détection des fuites fugitives conforme à l'article 46 du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère sera mis en place de manière à contrôler les émissions de gaz naturel. Ce programme visera les joints d'étanchéité, des compresseurs et garnitures des robinets et soupape de même que les brides et raccords.

³⁹ U.S. Department of Energy. 2002. *Operations & Maintenance Best Practices A Guide to Achieving Operational Efficiency*.

ACÉE-67. Gaz à effet de serre – Émissions fugitives

Au tableau 3-1 (Annexe 2 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)) intitulé « Processus inclus/exclus, principales sources de données, hypothèses et jeux de données utilisés pour modéliser le système correspondant au profil environnemental du [gaz naturel liquéfié] produit au Saguenay », il est indiqué que les émissions fugitives sont estimées à 0,31 % pour l'extraction du gaz naturel non-conventionnel, à 0,15 % pour le traitement du gaz naturel, et que les émissions ne sont pas directement spécifiées pour l'extraction du gaz naturel conventionnel. Toutefois, le promoteur ne présente pas la méthodologie pour quantifier ces émissions fugitives.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter la méthodologie utilisée et le détail des calculs pour la quantification des émissions fugitives associées à l'extraction du gaz naturel non-conventionnel et au traitement du gaz naturel présentées dans le tableau 3-1.
- B) Fournir une estimation des émissions fugitives associées à l'extraction du gaz naturel conventionnel et fournir la méthodologie utilisée et le détail des calculs.

R – 67 :

A)

L'estimation des données fugitives a été évalué à l'aide d'une revue de littérature. Il s'agit des mêmes valeurs rapportées au tableau 2-3 du Rapport d'analyse du cycle de vie du Projet (Annexe 2 de l'EIE). Les chiffres utilisés sont ceux de la colonne "moyenne de l'industrie". À ces valeurs, le modèle considère également les émissions fugitives associées au forage et celles associées au torchage du gaz naturel sur le site (lors de l'étape d'exploration et de l'exploitation). Pour une lecture plus rapide et simplifiée des hypothèses d'émissions fugitives considérées, elles ont été reprises dans le tableau R-67-1.

Tableau R-67-1 Hypothèses d'émissions fugitives considérées

Origine du gaz	Gaz naturel fossile canadien		Commentaire
	Alberta		
Production par puits (Mm ³)	50		Basée sur les données de l'étude de O'Sullivan et Paltsev (2012) pour les bassins du Marcellus, Barnett, Fayetteville, Woodford et Haynesville. Les autres données utilisées ont été calculées à l'aide de la production moyenne des puits et le nombre de puits par gisements considéré par l'étude de O'Sullivan et Paltsev (2012)
Émissions fugitives par étape du cycle de vie (% de la Récupération Ultime Estimée)			
Forage	0,13%		Basé sur l'étude de Caulton et coll. (2014), Sur le temps requis pour forer un puits (van Durme et coll., 2012) et exprimé Selon la production d'un puits
	(0,04-0,31%)		
Torchère	0,07%		Basé sur les niveaux de torchage évalué lors de l'évaluation environnementale stratégique sur le gaz de schiste (van Durme et coll. 2012)
Exploration (équipements)	0,00 (valeur non nulle, mais très faible)		Basé sur le niveau de production des puits ET les données de Allen et coll. (2013) pour les régions du nord-est des États- Unis, des montagnes Rocheuses, du Golfe du Mexique et du milieu du continent (« mid-continent ») - utilisé par l'EDF
Extraction (équipements)	0,31% [0,03-1,15]		
« Rassemblement »	0,2%		Base sur les données de Mitchell (2012)– utilise par Alvarez et coll. (2018) pour EDF
	[0,1-0,4%]		
Traitement	0,15%		Base sur les données de Burnham et coll. (2012) Validé par les données de Mitchell (2012)– utilise par Alvarez et coll. (2018) pour EDF
	[0,1-0,26%]		
Transmission	0,04%		Etude Marco Gaz (2016). Validé par GHGenius pour le Canada
	[0,04-0,09%]		
Distribution	0,22%		Etude Marco Gaz (2016). Validé par GHGenius pour le Canada
	[0,2-0,41%]		
Total	1,2% (0,5-2,5%)		Somme des valeurs précédentes

B)

Comme spécifié au tableau 3-1 du Rapport d'analyse du cycle de vie du Projet (annexe 2 de l'EIE), l'extraction du gaz naturel conventionnel a été modélisé directement à l'aide des données provenant de la base de donnéesecoinvent basé sur des données spécifiques à l'Alberta. Le traitement et la transmission du gaz naturel conventionnel ont été considérés identique à celui du gaz naturel non-conventionnel. La base de donnéesecoinvent considère un taux d'émission fugitive de 0.1 % pour l'extraction de gaz naturel à un puits de gaz naturel conventionnel.

ACÉE-68. Gaz à effet de serre – Approvisionnement en gaz naturel liquéfié et méthode ÉICV IMPACT World+
Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne : « Les étapes du cycle de vie liées à l'approvisionnement de gaz naturel, c'est-à-dire non directement liées au terminal de liquéfaction, sont responsables de 91 % des émissions de [gaz à effet de serre], soit près de 7 858 kt éq. CO2/an. » Le promoteur explique que ces émissions sont estimées selon la méthode ÉICV IMPACT World+ sans la présenter.
L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :
A) Présenter la méthode ÉICV IMPACT World+.

R – 68 :

La méthode IMPACT World + est sommairement décrite à la section 3.7 et détaillée à l'annexe B du rapport ACV disponible, à la section 2 de l'annexe 1 de l'évaluation environnementale⁴⁰.

ACÉE-69. Gaz à effet de serre – Méthode d'évaluation des émissions en amont
Tel qu'indiqué dans les Lignes directrices de l'Agence (Première partie, section 3.2.1), « le promoteur devra aussi fournir un estimé des émissions de gaz à effet de serre produites en amont (production, traitement et transport) liées au projet ».
Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) reconnaît que le promoteur a préparé une évaluation des émissions de gaz à effet de serre (GES) en amont au moyen d'une analyse du cycle de vie. Pour satisfaire aux exigences actuelles pour l'évaluation des émissions de GES en amont, exigences qui n'étaient pas toutes en place en 2016 au moment de la rédaction des Lignes directrices, ECCC recommande que l'information présentée à l'Annexe 2 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) soit complétée d'une discussion (ou d'une analyse), dite « Partie B » de l'évaluation, qui traite de l'évaluation des conditions permettant que les émissions en amont estimées au Canada puissent se produire même si le projet n'est pas réalisé.
Plus précisément :

- Cette discussion, dite « Partie B » de l'évaluation, s'appuie sur des données techniques et économiques pour évaluer la production en amont en fonction de diverses hypothèses relatives aux marchés et à l'infrastructure. Il est également question (i) de la possible incidence des émissions de GES en amont qui sont associées au projet sur l'ensemble des émissions de GES au Canada et (ii) de la façon dont la production supplémentaire pourrait influencer sur les émissions mondiales de GES. Cette discussion doit comprendre un examen des scénarios pour comparer les résultats qui dépendent de la mise en œuvre du projet. Par exemple, les résultats de la production en amont dans un scénario où le projet n'est pas réalisé devraient être examinés par rapport à au moins un scénario dans lequel le projet est réalisé.
- En général, un projet de pétrole et de gaz représente une nouvelle source de demande pour la production en amont ou représente le seul moyen de transporter la production en amont, ce qui entraîne une production en amont et des émissions de GES supplémentaires.

⁴⁰ https://energiesaguenay.com/media/cms_page_media/38/161-00666-00_GNL_EIE_Annexes_Vol1_20190115_cb0SxAG.pdf

Le terme « supplémentaire » est utilisé pour désigner la production en amont (et les émissions qui en résultent) qui aurait lieu si le projet voyait le jour. Toutefois, pour les secteurs en amont ayant d'autres modes de transport possibles, la production en amont et les émissions de GES associées à un projet pourraient ne pas augmenter.

- **La relation entre la production et les émissions intérieures (canadiennes) sera également évaluée, y compris la façon dont les politiques proposées et existantes sur les GES pourraient influencer sur l'intensité des émissions en amont au fil du temps, et la façon dont les émissions supplémentaires en amont cadrent avec les projections et les politiques actuelles sur les émissions de GES. Pour ce qui est des répercussions sur les émissions mondiales, la production supplémentaire en amont au Canada entraînerait une combinaison des éléments suivants : déplacement de la production et de ses émissions provenant d'ailleurs et augmentation de la quantité totale de production.**

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Indiquer la somme des émissions de gaz à effet de serre (GES) en amont estimées afin qu'il soit possible d'établir des comparaisons avec d'autres évaluations des émissions de GES en amont. Selon la somme des activités en amont présentées au tableau 4-1, Environnement et Changement climatique Canada estime ces émissions à 7,1 mégatonnes de CO₂ eq par année.**
- B) Présenter, en tenant compte des explications présentées à la rubrique « Contexte et justification », une discussion (dite « Partie B » de l'évaluation) qui traite des répercussions des émissions en amont associées au projet sur les émissions de GES en amont au Canada et dans le monde.**
- C) Présenter l'estimation annuelle des émissions de GES en amont tout au long de la durée de vie du projet pour tenir compte de la variation de l'intensité des émissions au fil du temps. Si ce n'est pas possible, poser l'hypothèse voulant que l'intensité des émissions de GES en amont soit stable pendant la durée de vie du projet.**

R – 69 :

A)

Il est important de rappeler que le document d'ACV fourni par GNL Québec à ECCC ne reflète pas les émissions de GES « réelles » du projet mais ces émissions selon les critères de l'ACV qui est contrôlée par la norme ISO 14040-44. Ainsi, l'ACV prend en compte les émissions dites de scope 1, 2 et 3. Les émissions de scope 3 comptent ainsi un grand nombre d'émissions qui ont déjà produites comme les émissions liées à la construction des barrages d'Hydroquébec, celles liées à la construction de la TransCanada Mainline ou encore celles relatives à la construction du réseau de gazoduc en Alberta. Ceci est nécessaire dans une ACV afin de pouvoir comparer de façon juste les différentes chaînes de valeur et ne pas avantager une chaîne de valeur qui peut se reposer sur des infrastructures existantes. En ce sens, le chiffre de 7,1 Mt CO₂eq ci-haut est largement inflaté – cette donnée ayant été évaluée et fournie à ECCC à travers l'ACV du CIRAIG, mandatée par GNL Québec.

À ce titre, et pour répondre aux exigences de l'ACEE, GNLQ a mandaté le CIRAIG pour établir un bilan précis des émissions dites « supplémentaires » en amont. Par supplémentaire, nous entendons les émissions qui viendraient s'ajouter au bilan des GES du Canada dans un scénario où le Projet n'est pas réalisé. Pour ce faire, le CIRAIG a séparé de façon plus granulaire les émissions de chacun des scopes de l'ACV, et un facteur de production gazière incrémentale au Canada a été appliqué à ces chiffres. Le facteur de production gazière incrémentale a été fourni par l'expert en consultations énergétiques Wood Mackenzie à travers leurs équipes de modélisation et d'expertise de marché de Calgary, Houston et Londres. Ce facteur de production est de 5.12% en moyenne sur la durée de vie du projet, c.-à-d. que le Projet entraînerait une production supplémentaire au Canada de 0.08 bcfd en moyenne sur la durée de vie du Projet en comparaison au cas de base de Wood Mackenzie duquel le Projet ne fait pas partie à ce jour. Le tableau ci-bas reprend donc, par localisation, les émissions dites « directes » à chaque étape de GES supplémentaires sur sol canadien en prenant en compte la granularité supplémentaire expliquée précédemment et le facteur de production gazière incrémentale.

Tableau R 69-1 Cas Transmission Ontario – Énergie Saguenay avec compresseurs électriques au Québec

Activité	Canada (hors Québec)	Québec	TOTAL
	kT CO2e / an		
Travaux préliminaires	-	-	-
Exploration	12,54	-	12,54
Extraction	116,77	-	116,77
Traitement	100,36	-	100,36
Transmission AB – ON	32,00	-	32,00
Transmission ON – Énergie Saguenay	78,93	21,50	100,43
TOTAL	340,60	21,50	362,10

Tableau R 69-2 Cas Transmission Ontario – Énergie Saguenay avec compresseurs au gaz au Québec

Activité	Canada (hors Québec)	Québec	TOTAL
	kT CO2e / an		
Travaux préliminaires	-	-	-
Exploration	12,54	-	12,54
Extraction	116,77	-	116,77
Traitement	100,36	-	100,36
Transmission AB – ON	32,00	-	32,00
Transmission ON – Énergie Saguenay	163,19	124,24	287,43
TOTAL	340,60	21,50	362,10

B)

En prenant en compte le tableau des émissions dans la partie A de la réponse, les émissions supplémentaires en amont représenteraient une augmentation de 0,05% à 0,08 % (en fonction du scénario de la Transmission ON – Énergie Saguenay) par rapport au niveau des émissions canadiennes en 2017, qui s'élevaient à 716 MT.

A l'échelle mondiale, cela correspondrait à une augmentation de 0,001% par rapport au niveau des émissions mondiales en 2017, qui s'élevaient à 32 840 MT

ACÉE-70. Gaz à effet de serre – Compensation des gaz à de serre

Dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019), le promoteur indique qu'il « s'engage à la carboneutralité pour les émissions directes des opérations de son usine de liquéfaction ». Toutefois, il n'ajoute pas de détails sur la façon dont il respectera cet engagement.

L'Agence souhaite porter à l'attention du promoteur les préoccupations ci-dessous de la Première Nation des Innus d'Essipit. Celle-ci est d'avis que « le promoteur devrait prendre l'engagement de compenser toutes émissions accidentelles de [gaz naturel liquéfié] dans l'atmosphère. » En effet, elle note que « le sujet des mesures compensatoires pour l'émission de [gaz à effet de serre (GES)] n'est pas abordé. Il n'est pas indiqué si [GNL Québec] prévoit adopter des mesures de ce type afin de compenser l'apport de GES provoqué par l'exploitation de ses installations. C'est un argument qu'il serait bon de traiter afin de compléter le portrait global sur le sujet des GES. »

La Première Nation des Innus d'Essipit a également soulevé que : « L'analyse comparative de production de GES a été faite avec un terminal qui serait situé sur le Golfe du Mexique (Texas ou Louisiane par exemple). Ce choix n'est pas vraiment expliqué. Par contre, il est indiqué qu'à une latitude différente la consommation d'énergie d'un complexe du même genre pourrait varier (à la baisse si plus au nord). Il aurait été intéressant d'avoir une comparaison avec un terminal situé à une même latitude afin d'évaluer cet élément plus efficacement. »

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer de quelle manière il atteindrait la carboneutralité pour les émissions directes des opérations de son usine de liquéfaction.**
- B) Spécifier s'il prévoit adopter des mesures pour compenser l'apport de gaz à effet de serre provoqué par les émissions accidentelles de l'exploitation de ses installations. Le cas échéant, décrire ces mesures compensatoires. Dans le cas où de telles mesures ne seraient pas prévues, justifier les raisons.**
- C) Justifier pourquoi l'analyse comparative de production de GES a été faite avec un terminal qui serait situé sur le Golfe du Mexique plutôt qu'un terminal situé à des latitudes comparables au site visé par le projet et le biais que ce choix pourrait induire.**

R – 70 :

A)

En janvier 2019, GNLQ a mandaté la chaire éco-conseil de l'UQAC, gérée par le Professeur Villeneuve, de fournir une analyse des différentes options afin de parvenir à la carboneutralité⁴¹. La conclusion du rapport est qu'atteindre cet objectif est possible mais va requérir un portefeuille de solutions couvrant les aspects suivants :

- Réduction des émissions à la source pour réduire les émissions à compenser;
- Captation et valorisation du CO₂ et/ou de la chaleur récupérée;
- Achat de crédits compensatoires, applicables ou non en vertu du Système de Plafonnement et Échange du Québec (SPEDE).

À ce jour, GNLQ a démarré les deux activités suivantes en lien avec les conclusions du rapport, comme premières solutions exploratoires :

- 1** Optimisation du design de l'usine pour réduire au maximum les émissions à la source, qui entraînera probablement une augmentation du CAPEX (utilisation d'équipements différents, utilisation des nouvelles technologies telles que l'Intelligence Artificielle et le Machine Learning etc.)
- 2** Démarrage d'une chaire de recherche avec l'UQAC et ULaval dans le domaine du Gaz Naturel Renouvelable, afin d'évaluer le potentiel de la biomasse forestière et potentiellement (1) requérir au GNR pour une partie de son approvisionnement ou (2) profiter des crédits compensatoires créés par cette filière.

L'optimisation du design est évidemment un point majeur de la stratégie de carboneutralité car elle va permettre de valider la quantité finale de GES à compenser pour atteindre la carboneutralité.

L'objectif de GNLQ est d'atteindre la carboneutralité en travaillant conjointement sur les 3 sujets listés ci-dessus et dans les proportions suivantes :

- Réduction à la source : 25-50 % de l'objectif de réduction;
- Captation/valorisation de CO₂ et chaleur récupérée : 50-80 % de l'objectif de réduction;
- Crédits compensatoires : 25-100 % de l'objectif de réduction.

GNLQ a démarré un programme de carboneutralité en interne afin d'évaluer les aspects de faisabilité technique et socio-économique de chacune des solutions, basées sur les recommandations de l'UQAC. À l'heure où nous rédigeons cette réponse, les travaux sont en cours. Sachant que l'objectif visé pour la carboneutralité étant en 2025 lors du début des opérations de l'usine, l'échéancier global du programme de carboneutralité est basé sur cet objectif.

⁴¹ <http://ecoconseil.uqac.ca/gnl-quebec/>

B)

Les émissions accidentelles hypothétiques sont marginales par rapport à la quantité globale de GES émis pendant les opérations. À cet effet, ces émissions accidentelles seront évaluées chaque année afin de les prendre en compte dans la quantité de GES à compenser, en suivant les mesures identifiées à partir du programme de carboneutralité. Il est important de noter que ces émissions seront également assujetties au SPEDE.

C)

La région du golfe du Mexique a été sélectionnée comme point de comparaison puisqu'au moment de la réalisation de l'étude, un seul terminal de liquéfaction d'importance était actif en Amérique du Nord; soit le terminal de Sabine Pass au Texas avec une capacité de 3.5 milliards de pi3/jour. De plus, de par les règles strictes quant aux émissions de GES aux États-Unis, ce terminal a été défini dans les règles de l'art au point de vue technique afin de limiter au maximum ses émissions de GES pour un design se basant uniquement sur le gaz naturel comme fuel de combustion pour les compresseurs (au contraire du Projet qui fonctionnera grâce à l'apport d'hydroélectricité québécoise).

Afin de prendre en compte les différentes latitudes, le CIRAIG a réalisé une analyse de sensibilité quant à la latitude (au nord) et la température ambiante (section 4.2.4 du rapport du CIRAIG). Cette situation aurait pour effet de diminuer la quantité de gaz naturel consommée – dans une usine conventionnelle – en raison de l'aide reçue par la température ambiante plus clémente pour liquéfier et maintenir à basse température le gaz naturel liquéfié. À cet effet, la figure R-70-1 démontre que cela ne changerait rien aux conclusions du CIRAIG qui confirme que le terminal d'Énergie Saguenay est de loin le terminal émettant le moins de GES en opération.

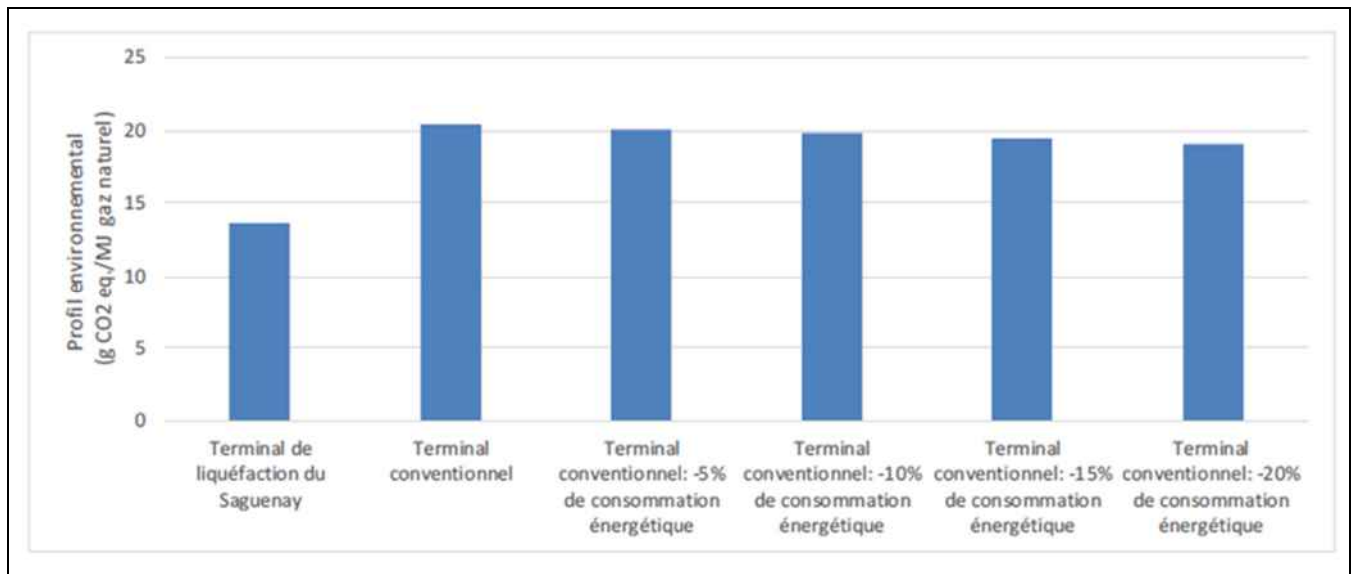


Figure R-70-1 Analyse de sensibilité quant à la latitude (au nord) et la température ambiante

8 AMBIANCE SONORE

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-71. Ambiance sonore et qualité de l'air – Mesures d'atténuation des effets de la circulation routière
À titre de mesures d'atténuation pour le bruit de la circulation durant la phase de construction, la description de projet du promoteur indiquait notamment : « Les équipements et engins de chantier seront munis de silencieux fonctionnels et en bon état et la circulation sera limitée aux accès, aux lieux de passage et aux aires de travail. Autant que possible, les travaux bruyants seront effectués principalement de jour. Les circuits de circulation des véhicules lourds seront établis pour minimiser les alarmes de recul et le battage des panneaux à l'arrière des camions sera interdit. Les voies de circulation seront établies pour minimiser les nuisances pour la population. » (WSP, Novembre 2015, p. 21).
L'étude d'impact indique par ailleurs que : « [GNL Québec] aura en place un comité de suivi et une procédure de gestion des plaintes pour s'assurer que la circulation routière pendant la construction n'ait pas d'impact significatif sur la communauté. » (WSP, Janvier 2019, p. 39).
L'étude d'impact renferme toutefois très peu de détails sur ces mesures d'atténuation.
L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Indiquer comment « Les voies de circulation seront établies pour minimiser les nuisances pour la population. »**
- B) Indiquer comment il assurera l'efficacité du « mécanisme de plaintes pour s'assurer que la circulation routière pendant la construction n'ait pas d'impact significatif sur la communauté ».**
- C) Détailler, au besoin, toute autre mesure d'atténuation visant à atténuer les impacts de la circulation routière sur l'ambiance sonore et la qualité de l'air durant la phase de construction sur la communauté. Si aucune mesure d'atténuation n'est nécessaire, fournir une justification.**

R – 71 :

A)

De manière à atténuer les effets de la circulation routière sur la qualité de l'air pour la population, les voies de circulation seront établies en maximisant la distance entre ces voies et les zones habitées et sensibles. Ces voies de circulation seront communiquées avec les entrepreneurs et les fournisseurs concernés.

B)

Dans la situation où une plainte se produirait, elle serait gérée par le comité de suivi et des mesures d'atténuation supplémentaires, si nécessaires, seront alors considérées. Le mécanisme de de plainte prévoit une manière simple et efficace de déposer la plainte et le suivi de celle-ci en assurant : 1) un accusé réception; 2) une analyse de la plainte et de l'événement associé, s'il y a lieu; 3) un retour sur les causes; 4) la mise en place de mesure d'atténuation, si nécessaire; et 5) un suivi auprès du plaignant.

C)

Les mesures d'atténuation des effets de la construction sur la qualité de l'air sont présentes dans le plan de gestion environnementale présenté à l'annexe R-34.

Les mesures d'atténuation visant à atténuer les impacts de la circulation routière sur l'ambiance sonore durant la phase de construction sont définies à la réponse R-53.

ACÉE-72. Ambiance sonore – Évaluation des effets du bruit des navires

Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il n'est pas clair si le bruit généré par les navires a été considéré dans l'évaluation des impacts sonores en milieu terrestre. L'Agence est d'avis que cette source de bruit aurait dû être considérée dans l'analyse du promoteur étant donné que les lignes directrices spécifiaient de documenter les modifications des niveaux sonores ambiants, en comparant les niveaux de bruit actuels (sans le projet), avec les niveaux de bruit projetés. Par ailleurs, Santé Canada est d'avis que l'ensemble des sources de bruit doit être pris en compte dans l'évaluation des impacts sonores et le public a également soulevé des préoccupations sur les sources de bruit en milieu terrestre.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Soumettre une mise à jour de l'évaluation des impacts sonores en milieu terrestre qui intègre le bruit des navires. Justifier les raisons de ne pas prendre en compte cette source dans l'analyse, le cas échéant.

R – 72 :

Les moteurs des navires-citernes à quai ne seront pas en marche mais les génératrices à bord seront en fonction. Les deux génératrices (une par navire-citerne d'une puissance acoustique de 117 dBA chaque) ont bel et bien été incluses dans la modélisation et sont visibles dans les cartes de bruit (cartes 7 et 8 de l'annexe 7-11 de l'ÉE [Rapport de modélisation sonore]). Tous les résultats numériques en mode opération sont toujours valides et comprennent donc les génératrices. Elles ont été omises du tableau 12 du même rapport (liste des sources en mode opération) par inadvertance.

ACÉE-73. Ambiance sonore – Optimisation de la conception du complexe de liquéfaction

Le promoteur indique plusieurs mesures d'atténuation peu détaillées visant à réduire les impacts sonores, soit :

- « Conception du projet pour réduire le niveau sonore » (WSP, Janvier 2019, tableau 5-4 p. 129 et tableau 5-7 p. 135) »
- « Lors de la conception du complexe de liquéfaction, celui-ci a été optimisé afin de réduire le niveau sonore en opération. » (WSP, Janvier 2019, p. 586, p. 648 et annexe 15)
- « Plusieurs équipements bruyants seront dans des abris hivernisés limitant ainsi le bruit. » (WSP, Avril 2019, p. 3 de l'annexe P2-S 3.1)

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer de quelles manières l'optimisation de la conception du projet et du complexe de liquéfaction ainsi que l'utilisation d'abris hivernisés permettront de réduire les impacts sonores.

R – 73 :

A)

Les usines de GNL intègrent généralement des mesures de réduction du bruit, dont beaucoup sont nécessaires pour maintenir les niveaux sonores localisés en deçà des pratiques de santé-sécurité destinés à protéger le personnel de l'usine. L'avantage pour la communauté de l'utilisation de ces mesures est la réduction des émissions sonores globales de l'usine.

Voici quelques exemples de ces mesures :

- l'isolation acoustique sur les tuyauteries et les vannes susceptibles de transmettre des émissions de bruit vibratoire;
- les couvertures ou les enclos antibruit sur les gros équipements rotatifs tels que les génératrices d'urgence, les compresseurs et même certaines pompes à grande vitesse;
- l'utilisation de panneaux isolants /absorbants à l'intérieur des bâtiments;
- l'utilisation de refroidisseurs d'air avec dispositifs de réduction de bruit;
- un critère de conception pour les compresseurs de puissance sonore maximum de 85dbA à 1 m de ces équipements.

9 DYNAMITAGE

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-74. Dynamitage – Contaminants atmosphériques et bruits issus du dynamitage

Le promoteur indique qu'il prévoit réaliser des travaux de dynamitage en phase de construction. Or, le dynamitage ne semble pas avoir été considéré par le promoteur dans le cadre de son analyse des effets sur la qualité de l'air et sur l'ambiance sonore.

Selon Santé Canada, toutes les sources de contaminants atmosphériques devraient être considérées et une justification adéquate devrait être présentée par le promoteur si certaines sources sont exclues (Santé Canada, 2016b, p. 16). L'Agence considère que les effets du dynamitage sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore doivent être mieux documentés puisqu'ils sont liés à une activité liée au projet identifiée dans les lignes directrices.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Soumettre une mise à jour de l'analyse des effets potentiels du projet sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore terrestre durant la phase de construction en y intégrant les travaux de dynamitage. Justifier les raisons de ne pas prendre en compte ces travaux dans l'analyse, le cas échéant.**

R – 74 :

Il y aura du dynamitage pour les déblais de roc au site. Cependant, à ce stade-ci du projet, il n'est pas possible de faire un calcul précis de l'impact sonore du dynamitage. Il est à noter que lors des opérations de dynamitage, les travaux doivent être interrompus. Pendant cette période, seul le bruit d'impact de courte durée du dynamitage se produit. Dans l'étude, nous avons modélisé le pire scénario, c'est-à-dire sans interruption des travaux au cours de la journée. Le niveau de bruit moyen incluant une période de dynamitage sera moins élevé qu'une journée complète de travaux sans interruption.

En ce qui concerne les émissions atmosphériques lors des dynamitages, bien que de forte intensité, celles-ci surviennent seulement sur de courtes durées. En effet, lorsque les émissions journalières sont considérées (voir réponse R-37), les émissions de matières particulaires des sautages correspondent à moins de 1 % des émissions totales de particules. Pour les émissions de gaz, la contribution des sautages est plus élevée, mais demeure faible avec 2.7 %, 0.4 % et 4.3 % pour le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre respectivement. Ainsi, l'application de mesures d'atténuation lors de la phase de construction et la vérification que celles-ci sont efficaces s'avèrent d'une plus grande importance relativement aux émissions lors des dynamitages, et ce, dans l'optique de minimiser l'impact sur la qualité de l'air.

ACÉE-75. Dynamitage – Mesures d'atténuation des effets potentiels sur la santé (qualité de l'air et ambiance sonore)

Selon les lignes directrices (Mars 2016), l'étude d'impact doit documenter les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur la santé humaine associée notamment à la qualité de l'air et à l'exposition au bruit. À titre de mesure d'atténuation en lien avec les vibrations que pourraient occasionner les travaux de dynamitage, le promoteur indique qu'« [e]n milieu terrestre, une procédure de vérification des conditions météorologiques sera mise en place pour éviter que les sautages soient réalisés dans des conditions pouvant engendrer des suppressions d'air gênantes aux résidences les plus rapprochées. ».

Aucune mesure d'atténuation en lien avec les effets sur les impacts sonores terrestres ou sur la qualité de l'air ne semble toutefois être prévue.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Présenter des mesures d'atténuation afin d'éliminer ou de réduire les effets du projet causés par les travaux de dynamitage (par exemple, prévoir le dynamitage à heure fixe, aviser à l'avance la population des heures de sautage, etc.) sur la qualité de l'air et l'ambiance sonore pouvant avoir des répercussions sur la santé. Justifier les raisons de ne pas prévoir de telles mesures d'atténuation, le cas échéant.

R – 75 :

A)

Pour réaliser un dynamitage 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.

Il sera possible, si nécessaire, d'abaisser la charge d'explosif utilisée pour réduire le périmètre d'influence des dynamitages en réduisant la charge d'explosif par délai. Il est à noter que les opérations de dynamitage vont nécessairement débiter par des campagnes de dynamitage préliminaires (campagnes signatures) qui permettront de tester de façon graduelle le terrain. Il sera donc également possible d'ajuster les travaux rapidement avec un suivi pendant les opérations de dynamitage.

De plus, les périodes de dynamitage seront restreintes en semaine, autant que possible, durant les heures normales de travail (7 h à 19 h). Les dynamitages seront réalisés à heure fixe et les horaires seront communiqués ainsi que toute exception, si elle devait avoir lieu.

10 RISQUES SISMIQUES

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-76. Risques sismiques – Description de projet

Selon les lignes directrices (section 6.1.2), le promoteur doit décrire les structures géologiques régionales et locales qui pourraient affecter les composantes du projet et fournir des détails sur les stratégies de conception et de construction visant à réduire au minimum les effets environnementaux potentiels de l'environnement sur le projet.

À la section 3.2 de l'annexe 7-2 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur décrit les contextes structural et sismique. Toutefois, la description ne comporte pas assez de détails sur les paramètres sismiques (mouvements de sol, probabilité de dépassement et référence) qui seront utilisés dans la conception des structures du projet afin de permettre de juger si ces paramètres sont pertinents et adéquats.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Indiquer les valeurs de mouvements de sol, la probabilité de dépassement et la référence utilisée pour les valeurs qui seront utilisées dans la conception des structures du projet en lien avec les risques sismiques.

R – 76 :

Une demande a été spécifiquement adressée à la Commission géologique du Canada (CGC) pour obtenir les valeurs de l'aléa sismique sur le site prévu pour la construction l'usine de liquéfaction du gaz naturel et des infrastructures connexes du projet Énergie Saguenay. L'information reçue est présentée à l'annexe R-76.

Le tableau R-76-1 illustre le spectre d'accélération d'un séisme ayant une probabilité de dépassement de 2 % sur 50 ans pour une catégorie d'emplacement C⁴², selon les informations du Code national du bâtiment - 2015.

Tableau R-76-1 Spectre d'accélération pour une catégorie d'emplacement C – probabilité de dépassement dans 50 ans (CNBC, 2015)

Usine de GNLQ Latitude : 49,405 N Longitude : -70,713 E Site Classe « C »	AMS (g)	Sa (0,1)	Sa (0,2)	Sa (0,5)	Sa (1,0)	Sa (2,0)
	0,120	0,206	0,196	0,134	0,079	0,041

La sollicitation sismique étant appliquée à partir du socle rocheux sur lequel seront construites les installations de GNLQ, le spectre d'accélération établi pour une catégorie d'emplacement « C » sera corrigé selon la nature du substratum pour les différentes infrastructures en appliquant les coefficients de correction Fa et Fv fournis dans les tables 4.1.8.4.B. et 4.1.8.4.C. du CNBC 2015.

⁴² Catégorie d'emplacement C : la définition de la **catégorie d'emplacement**, une exigence requise par le code du bâtiment, est basée sur la vitesse moyenne des ondes de cisaillement dans les 30 mètres superficiels ($\sqrt{S30}$). Pour la catégorie d'emplacement C : $360 \text{ m s}^{-1} < \sqrt{S30} < 760 \text{ m s}^{-1}$

La magnitude du séisme de conception a été établie à partir de l'analyse de désagrégation du risque sismique établie par la CGC pour le site à partir des données compatibles avec le Code national du bâtiment canadien, 2015. La méthode utilisée par la CGC pour établir le risque sismique est détaillée par Adams et Halchuck (2003). La méthode de désagrégation prend notamment en compte les contributions relatives des sources sismiques historiques et régionales en termes de distance et de magnitude.

Les magnitudes de Nuttli (MbLg) historiques et régionales, associées à un séisme ayant une probabilité de dépassement de 2 % sur 50 ans selon les données de désagrégation, sont présentées au tableau R-76-2.

Tableau R-76-2 Magnitudes des séismes pour une probabilité de dépassement de 2 % sur cinquante (50) ans selon l'analyse de désagrégation de la commission géologique du Canada

Magnitude de Nuttli (MbLg)	MbLg moyen MbLg mode (Distance (km)) (distance (km))				
	AMS	Sa (0,2)	Sa (0,5)	Sa (1,0)	Sa (2,0)
Valeur du spectre (g)					
Modèle Historique (H)	6,3 6,9 (161) (190)	6,7 6,8 (175) (190)	7,1 7,4 (202) (210)	7,2 7,4 (210) (210)	7,2 7,4 (213) (210)
Modèle Régional (R)	6,2 4,9 (110) (30)	6,6 6,9 (144) (150)	6,9 7,1 (191) (150)	7,1 7,4 (211) (150)	7,1 7,4 (216) (150)

La magnitude de moment utilisée pour évaluer l'aléa sismique dans l'Est du Canada est calculée à partir de la magnitude de Nuttli selon la relation de Boore et Atkinson (1987).

ACÉE-77. Risques sismiques – Effets de site topographique lors d'un séisme et impact sur les infrastructures et bâtiments

Selon Ressources naturelles Canada, l'intensité des mouvements sismiques peut être majorée par des effets topographiques, avec des facteurs d'amplification pouvant être supérieurs à 1,2 selon les conditions du site tel que discuté dans les études suivantes :

Paolucci, R. 2002. Amplification of earthquake ground motion by steep topographic irregularities. Earthquake Engineering and Structural Dynamics, 31:1831-1853.

Eurocode 8, 2003. Design of structures for earthquake resistance - Part 5: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects.

Rai, M. Rodriguez-Marek, A, et Chiou, B.S. 2017. Empirical terrain-based topographic modification factors for use in ground motion prediction. Earthquake Spectra, 33(1):157-177.

Les infrastructures projetées de liquéfaction et de stockage (carte 3-1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)) sont situées sur un plateau topographique adjacent à un relief important bordant le fjord (parties émergée et immergée). Par ailleurs, il est prévu que les conduites d'approvisionnement de gaz naturel liquéfié passent par le relief bordant le fjord. Toutefois, ces effets potentiels d'amplification ne sont pas considérés par le promoteur. L'Agence considère que davantage d'informations sont nécessaires afin d'évaluer les effets potentiels d'un séisme sur le projet.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets de l'environnement sur le projet en considérant les effets de sites topographiques sur l'endommagement potentiel des infrastructures projetées.
- B) Préciser l'aléa sismique qui sera retenu lors des analyses (période de récurrence, documents et codes sur lesquels les études vont s'appuyer).

R – 77 :

La section 4-1 « Dépôts meubles terrestre du rapport sectoriel – géologie et géomorphologie » (annexe 7-2 de l'ÉIE, janvier 2019) indique que le roc est directement exposé en surface sur environ 35 % de la zone d'étude restreinte, et que 53 % de cette superficie est recouverte par un dépôt de till de moins de 1 m d'épaisseur. La majeure partie des infrastructures du projet de GNLQ sera donc construite sur le socle rocheux.

La section 2-3 du rapport indique que « La zone d'étude restreinte est caractérisée dans sa portion sud par un relief ondulé formé de collines au sommet arrondi dont l'altitude varie entre 170 et 190 m où dénivelés locaux ne dépassent généralement pas les 20-30 m et qu'elle est bordée dans la portion nord - en bordure de la rivière - d'escarpement rocheux avec des dénivelés d'environ cent mètres avec une pente pouvant atteindre plus de 40 %.

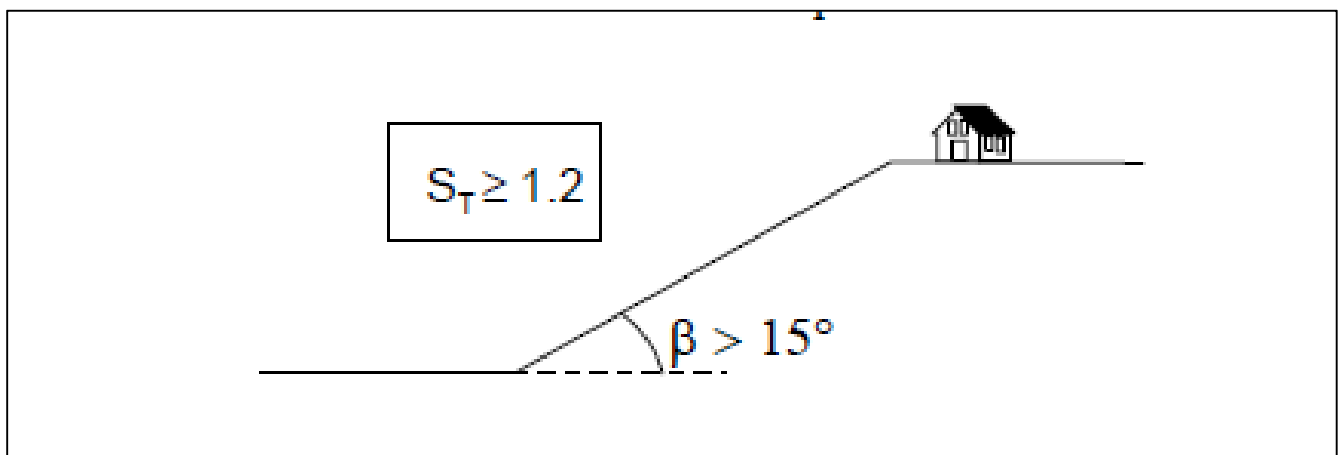
L'effet topographique de site est décrit de la façon suivante par Rai et al. 2017 :

« Topographic effects are a result of several physical phenomena such as the focusing or defocusing of seismic waves reflected from a topographic feature and the interference between direct and diffracted seismic waves. This typically causes an amplification of ground motion on convex features such as hills and ridges and a de-amplification on concave features such as valleys and canyons ».

Cet effet n'est pas pris en compte dans l'évaluation de l'aléa sismique fournie par la CGC. Compte tenu de la topographie de la zone d'étude restreinte, l'évaluation de l'aléa sismique dans la zone d'étude restreinte doit, de façon préliminaire, tenir compte du risque d'amplification de la sollicitation sismique par la topographie. L'Eurocode suggère les facteurs d'amplification suivants :

« Such factors, denoted S_T , are to a first approximation considered independent of the fundamental period of vibration and, hence, multiply as a constant scaling factor the ordinates of the elastic design response spectrum given in EN 1998-1 :2004. These amplification factors should in preference be applied when the slopes belong to two-dimensional topographic irregularities, such as long ridges and cliffs of height greater than about 30 m » (Eurocode, 2004).

La figure suivante indique la valeur minimale des facteurs à utiliser en fonction de l'inclinaison moyenne du relief à proximité des installations projetées, avec les limitations mentionnées dans le paragraphe précédent. Toutefois, cette référence ne spécifie pas l'effet de la stratigraphie du site et son applicabilité sur le socle rocheux.



L'amplification de la sollicitation sismique sera validée avant la conception finale des bâtiments et infrastructures pour le site à l'étude à partir d'une modélisation numérique de la réponse sismique du site prenant en compte la topographie réelle du site, l'emplacement des différentes structures et la vitesse des ondes sismiques mesurées *in situ*.

ACÉE-78. Risques sismiques – Évaluation de l'aléa sismique spécifique au site

Un séisme de magnitude 5,9 s'est produit en 1988 à une trentaine de kilomètres au sud de Chicoutimi, dans la région concernée par le projet. De plus, des séismes se produisant dans la zone sismique de Charlevoix-Kamouraska (CKZS) peuvent avoir des impacts considérables sur les terrains (et sur les infrastructures) au Saguenay. Le séisme de 1663, dont la magnitude était d'environ 7-7 1/2 et l'épicentre probablement dans la CKZS, en est un exemple concret. Par ailleurs, Locat (1999) a mis en évidence une faille potentiellement sismogénique dans le secteur de La Baie au Saguenay, à proximité de la zone concernée par le projet.

Il est mentionné à la section 7.2.4.4 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), concernant les failles dans la zone d'étude que : « La présence de ces composantes tectoniques augmente quant à elle le risque d'activité sismique ». Toutefois, le promoteur ajoute ensuite que : « Les failles dans la zone d'étude sont très anciennes et considérées stables. Le risque de réactivation de ces failles et l'activité sismique associée y sont donc négligeables ». Le promoteur ne fournit pas les éléments nécessaires à l'évaluation de l'aléa sismique spécifique au site du projet. Selon les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental, le promoteur doit prendre en compte la façon dont les conditions locales et les risques naturels comme les événements sismiques pourraient nuire au projet, et ce, selon divers schémas de probabilité. L'Agence considère que davantage d'informations sont nécessaires afin d'évaluer les risques d'un séisme sur le projet.

Locat, J. 1999. Evidences for a post-glacial fault, Baie des Ha! Ha!, Saguenay Fjord, Quebec, Canada. American Geophysical Union, AGU, Session T42C, Identifiant T42C-02, <http://abstractsearch.agu.org/meetings/1999/FM/T42C-02.html>, <https://www.lefil.ulaval.ca/Au.fil.des.evenements/1999/12.02/faille.html>

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Produire une analyse d'aléa sismique spécifique au site, incluant la possibilité que la faille mise en évidence par Locat (1999) puisse générer un séisme de magnitude suffisamment forte pour affecter les installations.
- B) Spécifier la ou les périodes de récurrence retenue pour les évaluations du comportement sismique des terrains, des bâtiments et des infrastructures.
- C) Indiquer les documents et codes considérés pour les analyses sismiques et justifier les choix retenus, en s'appuyant par exemple sur des codes et des documents de bonnes pratiques (par exemple norme CSA-Z276-18, CNBC-2015/2020, NFPA-59).

R – 78 :

Comme mentionné dans la réponse à la question ACEE-76, l'analyse de désagrégation du risque sismique fournie par la CGC pour le site prend en compte, notamment, les contributions relatives des sources sismiques historiques et régionales en termes de distance et de magnitude. Les sources sismiques qui sont développées par la CGC pour le modèle de l'aléa sismique sont disponibles dans un fichier accessible au public :

- Fifth generation seismic hazard model input files as proposed to produce values for the 2015 national building code of Canada; Halchuk, S; Allen, T I; Adams, J; Rogers, G C., Commission Géologique du Canada, Dossier public 7576, 2014, 18 pages, <https://doi.org/10.4095/293907>

Nous avons communiqué directement avec les sismiciens de la CGC pour établir comment les conditions locales, incluant les failles, sont prises en compte dans l'évaluation de l'aléa sismique. La réponse fournie par la CGC (Halchuck, Ressources naturelles Canada, communication personnelle, 2019) peut être consultée en annexe. Elle est résumée dans les paragraphes suivants :

- 1** La zone source sismique couvrant la région du Saguenay n'identifie pas de failles spécifiques. La faille potentiellement sismogénique identifiée par Locat (1999) n'est donc pas considérée spécifiquement dans l'analyse.

- 2 La justification principale de cette approche repose sur le fait que la plupart des failles cartographiées ont été formées il y a des millions d'années et n'ont généré aucun séisme important depuis des milliers d'années, et que la plupart des tremblements de terre qui se produisent dans l'Est du Canada se produisent à des profondeurs importantes sur de petites failles qui ne sont pas visibles en surface. Par conséquent, les éléments structuraux cartographiés ne sont considérés comme des failles actives susceptibles de générer un séisme que s'il y a eu des indices d'une activité récente.
- 3 À ce titre, les travaux de Locat qui localisent l'épicentre du séisme de magnitude d'environ 7 de 1663 dans la baie des Ha Ha! Demeurent, selon les experts de la CGC, une hypothèse qui demande à être éventuellement confirmée par d'autres preuves. Locat admet lui-même que « *There is still a lot of uncertainties about evidences of recent tectonic activity in the area* » (Locat, 2003).
- 4 La zone source sismique couvrant la région du Saguenay utilise les taux d'activité historiques pour estimer l'aléa sismique dans le modèle de la CGC. Historiquement, l'activité sismique dans la région est demeurée faible, à l'exception de l'événement M 5,9 Saguenay de 1988, considéré comme une « surprise », sans activité significative avant ou depuis l'événement.
- 5 Les experts de la CGC reconnaissent que le manque d'activité historique de grande ampleur à court terme n'exclut pas la possibilité d'événements de grande ampleur à long terme. Pour atténuer le biais éventuel, la CGC examine des régions tectoniques similaires au Canada et dans le monde pour estimer la taille maximale probable des séismes dans diverses sources sismiques. Ils précisent « Nous autorisons les séismes importants (de magnitude 7) à faible taux d'activité (moins de 1/10 000 ans) dans la zone source de Saguenay, mais nous ne pouvons pas identifier de failles spécifiques générant des séismes dans la région. Ceci est suffisant pour estimer le danger à l'échelle régionale et fournir un danger à la probabilité de 2 % en 50 ans du CNBC ».

En se basant sur les données de désagrégation fournies par la CGC, et les indications du Code national du bâtiment du Canada (2015), le promoteur s'appuie sur les données les plus à jour et les méthodes d'analyse de l'aléa sismique éprouvées et largement reconnues qui sont à même de permettre une évaluation acceptable du risque et de mettre en place les mesures d'atténuation appropriées.

11 MILIEUX HUMIDES ET VÉGÉTATION

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-79. Milieux humides – Fonctions des milieux humides

La section 8.1.5 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) traite des pertes de superficies de milieux humides (9,5 ha). La valeur écologique des milieux humides est présentée à l'annexe 8.1. Le promoteur n'a toutefois pas défini les fonctions associées aux terres humides qui seront perdues à la suite des travaux.

Les terres humides susceptibles d'être touchées par les activités du projet devront être décrites en fonction de leur emplacement, de leur taille, de leur type, de leur composition taxonomique et de leur fonction écologique (Système de classification des terres humides du Canada, Groupe de travail national sur les terres humides, 1997).

La Nation huronne-wendat a également soulevé des préoccupations concernant les milieux humides quant à leur inventaire et leur échantillonnage qui auraient pu être sous-évalués.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire tous les milieux humides susceptibles d'être touchés par la réalisation du projet, notamment en précisant leur superficie, ainsi que leurs fonctions. Au besoin, présenter l'information à l'aide de cartes.
- B) Évaluer les effets du projet sur les milieux humides et leurs fonctions, notamment la fonction d'habitat pour les espèces sauvages en péril et les oiseaux migrateurs.

R – 79 :

A)

Les empiétements du projet dans les milieux humides sont détaillés au tableau R-79-1 et sont également montrés sur la carte R-79. Les empiétements permanents à revégétaliser correspondent aux empiétements associés à la zone d'entreposage temporaire 33, localisée au sud-est du complexe industriel. Il est prévu que cette zone soit modifiée de façon permanente par le projet. Néanmoins, ce secteur pourra être végétalisé avec des herbacés après les travaux de construction. La possibilité d'y aménager certains types de milieux humides y sera également évaluée. De plus, soulignons également que GNLQ souhaite toujours, à travers les étapes d'ingénierie à venir, optimiser le positionnement des infrastructures afin de limiter l'impact sur les milieux humides et hydriques.

Au total, six milieux humides seront empiétés en partie (4) ou en totalité (2) par le projet. Les milieux humides MH35 et MH33 sont ceux qui seront les plus touchés par le projet en termes de superficies empiétées (> 3 ha), suivi par les milieux humides MH36 et MH38 (environ 1 ha). Les milieux humides MH39 et MH37 seront touchés sur des superficie beaucoup plus restreintes (< 0,1 ha), mais le milieu MH39, peu étendu, sera néanmoins entièrement empiété par le projet.

L'annexe 8-2 de l'ÉIE présente la valeur écologique des milieux humides touchés par le projet en fonction de 17 critères distincts. Les fonctions écologiques de ceux-ci y sont également évaluées selon les six fonctions énumérées dans l'article 13.1 de la loi provinciale, affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés. La description des fonctions des milieux humides peut également être basée sur d'autres références. Au fédéral, le document de Hanson et al. (2008), qui est plus récent que celui mentionné dans la question, est souvent utilisé. Il propose différentes méthodes pour décrire les fonctions des terres humides. En se basant sur les fonctions de l'annexe B de ce document (adapté de JWEL, 2007), les principales fonctions des différents types de milieux humides touchés par le projet sont énumérées au tableau R-79-2.

Tableau R-79-1 **Détail des empiétements du projet dans les milieux humides**

Identifiant du milieu humide	Type de milieu humide	Superficie totale (ha)	Empiéments (ha)		
			Permanents	Permanents à revégétaliser	Total
MH33	Complexe (tourbière ombrotrophe boisée, tourbière ombrotrophe ouverte)	3,69	3,05	0,24	3,29
MH35	Complexe (eau peu profonde, tourbière minérotrophe boisée, tourbière minérotrophe ouverte)	4,90	3,81	0,02	3,83
MH36	Complexe (tourbière minérotrophe boisée, tourbière minérotrophe ouverte)	1,32	0,80	0,50	1,30
MH37	Tourbière minérotrophe ouverte	0,14	0	< 0,01	< 0,01
MH38	Tourbière minérotrophe boisée	0,99	0,99	0	0,99
MH39	Tourbière minérotrophe boisée	0,09	0	0,09	0,09
Total		11,13	8,65	0,85	9,50

Parmi les milieux humides touchés par le projet, le complexe de milieux humides MH35 se distingue puisqu'il comprend deux types de tourbières minérotrophes (boisée et ouverte) en plus d'inclure une zone d'eau peu profonde. De plus, il s'agit du plus grand des milieux humides empiétés et également du seul qui est localisé le long d'un cours d'eau. Ces caractéristiques permettent à ce complexe de milieux humides d'avoir des fonctions plus diversifiées que les autres.

B)

Puisque les milieux humides empiétés par le projet seront presque entièrement détruits (empiétement de 9,50 ha sur un total de 11,13 ha, soit 85 %), leurs fonctions seront grandement affectées par le projet, à l'exception du milieu humide MH37 qui ne sera que très peu touché. Des portions significatives des milieux humides MH33 et MH35 seront aussi conservées, permettant le maintien de certaines fonctions dans ces deux cas. Étant donné que les milieux humides touchés correspondent principalement à des tourbières, les fonctions typiques de ces milieux seront les plus affectées, notamment les fonctions biogéochimiques.

En raison des caractéristiques des milieux humides touchés par le projet, les principales espèces fauniques susceptibles d'être affectées sont des espèces typiques des milieux forestiers et ayant une préférence pour les habitats humides, ce qui inclut des oiseaux migrateurs forestiers. Une liste de ces espèces est présentée à la réponse R-116. Au total, 10 espèces d'oiseaux forestiers ont été répertoriées dans les milieux humides de la zone d'étude. Les espèces susceptibles d'être le plus affectées par le projet sont le moucherolle des aulnes, le bruant des marais, le bruant à gorge blanche et la paruline à calotte noire.

La seule espèce d'oiseau à statut particulier susceptible d'être touchée par le projet qui a été répertoriée lors des inventaires est la paruline du Canada. Notons qu'aucun individu de cette espèce n'a été répertorié dans les milieux humides qui seront affectés par le projet ou en périphérie de ces derniers. En effet, bien que cette espèce niche généralement en milieu forestier présentant une strate arbustive développée, elle utilise également les marécages arbustifs. Toutefois, ce type de milieu humide ne sera pas affecté par le projet.

Aucune autre espèce à statut particulier utilisant les milieux humides n'a été répertoriée lors des inventaires. Toutefois, comme le démontre la carte R-123 présentée à la réponse à la question ACÉE 123, les MH35 et MH36 sont des habitats potentiels pour le quiscal rouilleux et l'hirondelle rustique, deux espèces à statut particulier.

Tableau R-79-2 Fonctions des différents types de milieux humides touchés par le projet

Type de milieu humide	Type de fonction	Fonction	Importance de la fonction
Tourbière ombrotrophe (MH33)	Fonctions hydrologiques	Régulation du débit (protection contre les inondations)	Rendement très faible. La tourbière ombrotrophe touchée par le projet (MH33) n'est pas située près d'un cours d'eau.
		Recharge de l'eau souterraine	Rendement généralement faible pour ce type de milieu humide.
		Protection des rives et de l'érosion	Rendement très faible. La tourbière MH33 n'est pas située près d'un cours d'eau ou dans une zone à risque d'érosion.
		Régulation du climat	Rendement faible. Les tourbières ombrotrophes sont généralement caractérisées par de faibles taux d'évapotranspiration.
	Fonctions biogéochimiques	Amélioration de la qualité de l'eau	Rendement très faible. La tourbière MH33 n'est pas située près d'un cours d'eau.
		Exportation de nutriments et de matières organiques	Rendement potentiellement élevé. Les nutriments sont susceptibles de se déverser dans les plans d'eau en contrebas lors des épisodes de crue.
		Séquestration du carbone	Rendement potentiellement élevé. Le carbone s'accumule dans la biomasse tourbeuse des tourbières sur de longues périodes de temps.
Fonctions d'habitat	Productivité biologique et soutien de la biodiversité	Rendement moyen. La tourbière MH33 n'abrite pas d'espèce à statut particulier.	
Tourbière minérotrophe (MH35, MH36, MH37, MH38, MH39)	Fonctions hydrologiques	Régulation du débit (protection contre les inondations)	Rendement moyen pour la tourbière minérotrophe MH35 qui est localisée le long d'un cours d'eau, mais faible pour les autres.
		Recharge de l'eau souterraine	Rendement généralement faible lorsque la tourbe fortement décomposée forme une couche imperméable à l'écoulement vertical.
		Protection des rives et de l'érosion	Rendement très faible pour les milieux situés loin des cours d'eau. Le rendement est considéré faible pour MH35 qui est localisée le long d'un cours d'eau, dans un secteur cependant très plat.
		Régulation du climat	Rendement moyen pour les tourbières MH35, MH36 et MH38, plus vastes, mais faible pour MH37 et MH39 ayant des superficies très faibles.
	Fonctions biogéochimiques	Amélioration de la qualité de l'eau	Rendement élevé dans le cas de MH35 qui est localisée le long d'un cours d'eau. Le rendement est difficile à établir pour les autres tourbières minérotrophes touchées par le projet, mais il est dans ces cas plus faible que pour MH35.
		Exportation de nutriments et de matières organiques	Rendement potentiellement élevé. Les nutriments sont susceptibles de se déverser dans les plans d'eau en contrebas lors des épisodes de crue.
		Séquestration du carbone	Rendement potentiellement élevé. Le carbone s'accumule dans la biomasse tourbeuse des tourbières sur de longues périodes de temps, mais les tourbières minérotrophes ont généralement une capacité de stockage plus faible que les tourbières ombrotrophes.

Type de milieu humide	Type de fonction	Fonction	Importance de la fonction
	Fonctions d'habitat	Productivité biologique et soutien de la biodiversité	Rendement moyen pour les tourbières MH35, MH36 et MH38 qui n'abritent pas d'espèce à statut particulier. Le rendement est toutefois considéré faible pour les tourbières MH37 et MH39, nettement plus petites.
Eau peu profonde (MH35)	Fonctions hydrologiques	Régulation du débit (protection contre les inondations)	Rendement moyen puisque le milieu humide MH35 se trouve en tête de bassin versant, mais la zone d'eau peu profonde est relativement peu étendue.
		Recharge de l'eau souterraine	Rendement potentiel inconnu.
		Protection des rives et de l'érosion	Rendement faible. Le milieu humide MH35 se trouve le long d'un cours d'eau, dans un secteur toutefois très plat.
		Régulation du climat	Rendement généralement moyen. Les eaux stagnantes et les espèces végétales émergentes ou submergées sont associées à des taux d'évapotranspiration moyens.
	Fonctions biogéochimiques	Amélioration de la qualité de l'eau	Rendement potentiellement élevé en raison de la sédimentation, de la photodégradation et de l'aération.
		Exportation de nutriments et de matières organiques	Rendement généralement faible puisque les nutriments sont utilisés en partie dans la colonne d'eau.
		Séquestration du carbone	Rendement généralement faible dans le cas des eaux peu profondes comme le milieu humide MH35.
	Fonctions d'habitat	Productivité biologique et soutien de la biodiversité	Dans le cas de la zone d'eau peu profonde de MH35, le rendement est considéré faible pour cette fonction en raison de l'absence d'espèce à statut particulier ou de poisson et de la superficie relativement faible.

Rappelons également que le déboisement sera réalisé en dehors de la période de nidification des oiseaux forestiers, comprise entre le 1^{er} mai et le 15 août. Les oiseaux de proie et les oiseaux aquatiques, pour la plupart des espèces migratrices, ne seront pas touchés de manière significative par les empiétements prévus dans les milieux humides. En effet, les habitats touchés ne renferment pas des caractéristiques de choix pour ces groupes d'oiseaux, à l'exception de la zone d'eau peu profonde comprise dans le milieu humide MH35 qui pourrait être utilisée, dans une certaine mesure, par la sauvagine et par certaines espèces d'oiseaux de proie pour l'alimentation. Cette zone est toutefois peu étendue (0,51 ha), limitant son intérêt pour la sauvagine et les oiseaux de proie, alors que plusieurs autres milieux humides du même type et généralement plus vastes ne seront pas touchés par le projet, plus à l'ouest dans la zone d'étude (voir carte R-79).

Parmi les autres espèces fauniques, soulignons que la présence de six espèces de chauve-souris à statut particulier est rapportée à l'intérieur de la zone d'étude du projet, dont trois espèces possèdent un statut particulier selon les autorités fédérales (chauve-souris nordique, petite chauve-souris brune et pipistrelle de l'est). Il est possible que ces espèces fréquentent, dans une certaine mesure, les milieux humides qui seront touchés par le projet, notamment pour l'alimentation. En effet, les sites où l'activité des chiroptères a été la plus intense lors de l'inventaire correspondent aux secteurs caractérisés par une association de forêt mature, de milieux humides et de cours d'eau ou plans d'eau. De façon générale, les espèces fauniques qui exploitent les milieux humides qui seront empiétés par le projet pourront se déplacer vers des habitats semblables situés à proximité.

Comme mentionné dans la R-80, les milieux humides empiétés par le projet seront compensés. Le plan de compensation tiendra notamment compte des types de milieux touchés et de leur valeur écologique.



Composantes du projet

- Infrastructures projetées
- Réseau routier**
 - Chemin forestier
 - Sentier
- Infrastructures**
 - Portique
 - Ponceau
- Milieu hydrique**
 - Habitat du poisson
 - Chute
 - Traversée de cours d'eau (voir tableau)
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau intermittent
 - Bande riveraine (15 m)

Végétation

- Zone d'étude de la végétation
- Zone d'étude restreinte
- Couvert forestier**
 - Forêt mature résineux
 - Forêt mature mixte
 - Forêt jeune résineux
 - Forêt jeune mixte
- Milieux humides**
 - Complexe de milieux humides
 - Eau peu profonde
 - Marais
 - Marécage arbustif
 - Marécage arborescent
 - Tourbière boisée
 - Tourbière ouverte
 - H1 Herbière intertidal

Segments homogènes

- Cascade
- Chenal
- Chenal / Cascade
- Chenal / Étang / Barrage
- Chenaux anastomosés
- Chute
- Étang / Barrage
- Étang / Méandre
- Méandre

GNL QUÉBEC **ÉNERGIE SAGUENAY**

Projet Énergie Saguenay
 Complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay
 Questions et commentaires de l'ACÉE

Carte R-79
Empiétements du projet sur les milieux humides

Sources :
 BDTQ, 1:20 000, MERN Québec, 2012
 BDGA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
 Routes : Adresses Québec, 2015
 Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, 2016
 Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016

0 125 250 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Octobre 2019

Conçu par : B. Aubé-Maurice
 Dessiné par : J.-M. Tremblay
 Vérifié par : N. Fortin

161_00666_00_RQA_cR79_empiet_wspq_191017.mxd



ACÉE-80. Milieux humides – Compensation pour la perte de milieux humides

L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) indique que « la perte permanente de milieu humide [...] sera [...] compensée par la mise en place d'un projet de compensation en fonction du nouveau règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques appliqué par le [Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques] ».

La compensation de la perte de milieux humides est une préoccupation soulevée par le public et par la Nation huronne-wendat.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser si un projet pour compenser les pertes de milieux humides est toujours envisagé. Si oui, préciser : le type de compensation qui sera réalisé, les objectifs visés, les grandes lignes du programme de compensation et préciser la ou les fonctions de milieux humides qui seront compensées.

R – 80 :

La Loi sur la conservation des milieux humides et hydriques a récemment été adoptée par le gouvernement du Québec afin de freiner la perte de milieux humides et hydriques au Québec. Le principe d'aucune perte nette est central dans la loi. Ainsi, lorsque la destruction de milieux humides et hydriques est inévitable, la loi permet de créer de nouveaux milieux humides pour contrebalancer les pertes. Le Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques précise les mesures liées à la compensation.

Comme mentionné dans l'étude d'impact, GNLQ s'engage à déposer un plan de compensation qui répondra aux exigences de ce règlement. Un mandat est d'ailleurs en cours afin de rechercher des opportunités de compensation des milieux humides. Les projets ciblés visent la restauration de milieux humides dégradés en quantité et en qualité équivalente aux milieux humides dégradés selon le type de milieu et la valeur écologique. Les différentes options de compensation seront présentées au MELCC pour discussion avant le dépôt du plan détaillé de compensation. La compensation monétaire prévue par le nouveau règlement est également envisagée en tout ou en partie selon les discussions à venir avec le MELCC. À cette étape, l'ACÉE et les Premières Nations seront également consultés, afin de s'assurer que leurs préoccupations sont prises en compte dans l'élaboration du plan de compensation.

Soulignons que GNLQ souhaite toujours, à travers les étapes d'ingénierie à venir, optimiser le positionnement des infrastructures afin de limiter l'impact sur les milieux humides et hydriques.

12 PLANTES MARINES ET HERBIERS INTERTIDEAUX

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-81. Plantes marines et herbiers intertidaux – Rives et herbiers littoraux

Le promoteur indique que les infrastructures maritimes et les mouvements des méthaniers dans le secteur du quai contribueront à fragmenter le couvert de glace en continu durant l'hiver.

Les effets de cette fragmentation du couvert de glace à proximité des rives sur l'érosion et la protection des herbiers littoraux doivent être évalués.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une évaluation des effets potentiels et résiduels de la fragmentation du couvert de glace dans le secteur du terminal en phase d'opération sur la stabilité des rives et des herbiers littoraux et proposer des mesures d'atténuation si requis.**

R – 81 :

A)

Les rives du secteur à l'étude sont majoritairement rocheuses et donc peu vulnérables à la fragmentation du couvert de glace à la suite du passage de navires. Les secteurs qui pourraient démontrer une vulnérabilité sont ceux où la zone intertidale abrite des herbiers intertidaux. En amont du terminal maritime, au niveau de l'herbier H3, il est considéré comme peu probable que des effets soient ressentis au niveau de l'hydrodynamisme et de la fragmentation du couvert de glace en raison de la présence des nouveaux quais. Une distance de 250 m sépare d'ailleurs la portion est de l'herbier H3 du duc-d'Albe le plus près. Pour ce qui est des herbiers H1 et H2, ces derniers se trouvent respectivement à 60 et 150 m, approximativement, de la zone de propulsion du quai est. Ces derniers pourraient donc se voir exposés à des variations de courants brusques et aux cycles de gel, à la fragmentation et au regel lors de l'accostage et du départ de navires. Avec l'effet de la marée de surcroît, certains herbiers pourraient s'éroder en tout ou en partie. La superficie d'herbiers jugée vulnérable est de 337 m².

Un suivi des herbiers à la suite de la réalisation des aménagements permettra d'établir l'impact réel des activités au terminal portuaire et de la fragmentation de la glace sur les herbiers intertidaux existants et de mettre en place des mesures d'atténuation si nécessaire. Aucune mesure d'atténuation supplémentaire à celles décrites dans l'ÉIE n'est requise.

ACÉE-82. Plantes marines et herbiers intertidaux – Zones sensibles

Certaines zones sensibles de végétation marine et d'herbiers intertidaux des sections Estuaire et du Saguenay sont manquantes au chapitre 12 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et son complément (WSP, Avril 2019).

En effet, les cartes 12-2 à 12-4 présentées au chapitre 12 ne présentent pas les zones sensibles suivantes :

- **Champs de laminaires à l'embouchure;**
- **Des marais intertidaux, des champs coquillers à Les Bergeronnes;**
- **Zostère à l'Anse du Chafaud aux Basques;**

- **Pour le Saguenay, les marais/herbiers de Baie-Ste-Marguerite, Anse Ste-Étienne et Baie Éternité ne sont pas indiqués.**

Les composantes du milieu biologique présentées sont incomplètes. Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact environnemental (Mars 2016) précisent que le promoteur doit examiner les effets de la navigation sur les habitats, notamment sur les herbiers aquatiques et marais intertidaux.

Références pertinentes :

Plan de conservation des écosystèmes du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, Parcs Canada 2001 MPO 2009, SCCS Distribution et Description des herbiers de zostère du Québec

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour des cartes 12-2 à 12-4 présentant le milieu naturel (chapitre 12) en fournissant toutes les zones sensibles dans la zone d'étude élargie. Prendre en compte l'information fournie dans le contexte.**
- B) Présenter une analyse des effets potentiels de la navigation liée au projet sur les zones sensibles de végétation marine et d'herbier intertidaux dans la zone d'étude élargie. Fournir des mesures d'atténuation si requis.**

R – 82 :

A)

Le Portrait des zones herbacées du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent (Gilbert, 2004) dresse la synthèse de la répartition des herbiers intertidaux présents au sein du Saguenay, et ce, à partir d'études antérieures et de données d'inventaire. Selon cette étude, les principaux herbiers du PMSSL sont localisés dans les secteurs suivants :

- 68 ha à l'embouchure des rivières Grandes et Petites Bergeronnes (tiré de Dryade 1980);
- 48 ha dans le Saguenay, dont : 15 ha à la baie Sainte-Marguerite et 33 ha à l'anse Saint-Jean (tiré de Dryade 1980);
- Herbier de la baie Éternité (Naturam 1990; Zizka et Sormany 1983)
- Zostéaires de l'anse du Chafaud aux Basques, de la Grande Anse près de Tadoussac, à l'embouchure des deux baies de Grandes et de Petites Bergeronnes, à Pointe à Piquet dans la baie de Bon-Désir et dans l'anse à la Cave à l'est de Bon-Désir (Gilbert 2004).

Le tableau R-82-1 présente les associations végétales dominantes des secteurs inventoriés dans le cadre de l'étude de Gilbert en 2004.

Suivant la consultation de Gilbert (2004), les cartes 12-2 à 12-4 ont été mises (cartes R-81-1 à R-81-3) à jour afin d'y inclure les herbiers littoraux manquants.

B)

Bien que l'identification et la localisation de certains herbiers étaient manquantes, comme indiqué à la section 12.7.3.2 de l'ÉIE, la distance séparant le chenal de navigation principal de la plupart des herbiers littoraux permet l'atténuation des effets potentiels du batillage comme facteurs érosifs au sein des herbiers. Les herbiers intertidaux sont généralement localisés dans le fond des baies ou anses et sont donc moins exposés au batillage. À raison d'un passage de navire additionnel par jour, il est peu probable que des effets significatifs soient observés en considérant que le batillage ne constitue actuellement pas un facteur significatif contribuant à l'érosion sur les rives du Saguenay. En effet, selon Villeneuve (2001)⁴³, pour la majorité des rives où le centre du chenal de navigation est situé à moins de 300 m de la rive, l'érosion serait principalement due à la navigation. Au-delà de 600 m, le phénomène d'érosion serait plutôt occasionné par l'effet des vagues, pouvant être générées de manière naturelle.

⁴³ Villeneuve, S. (2001). Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent. Le Naturaliste canadien, 125 (2). p. 49-67.

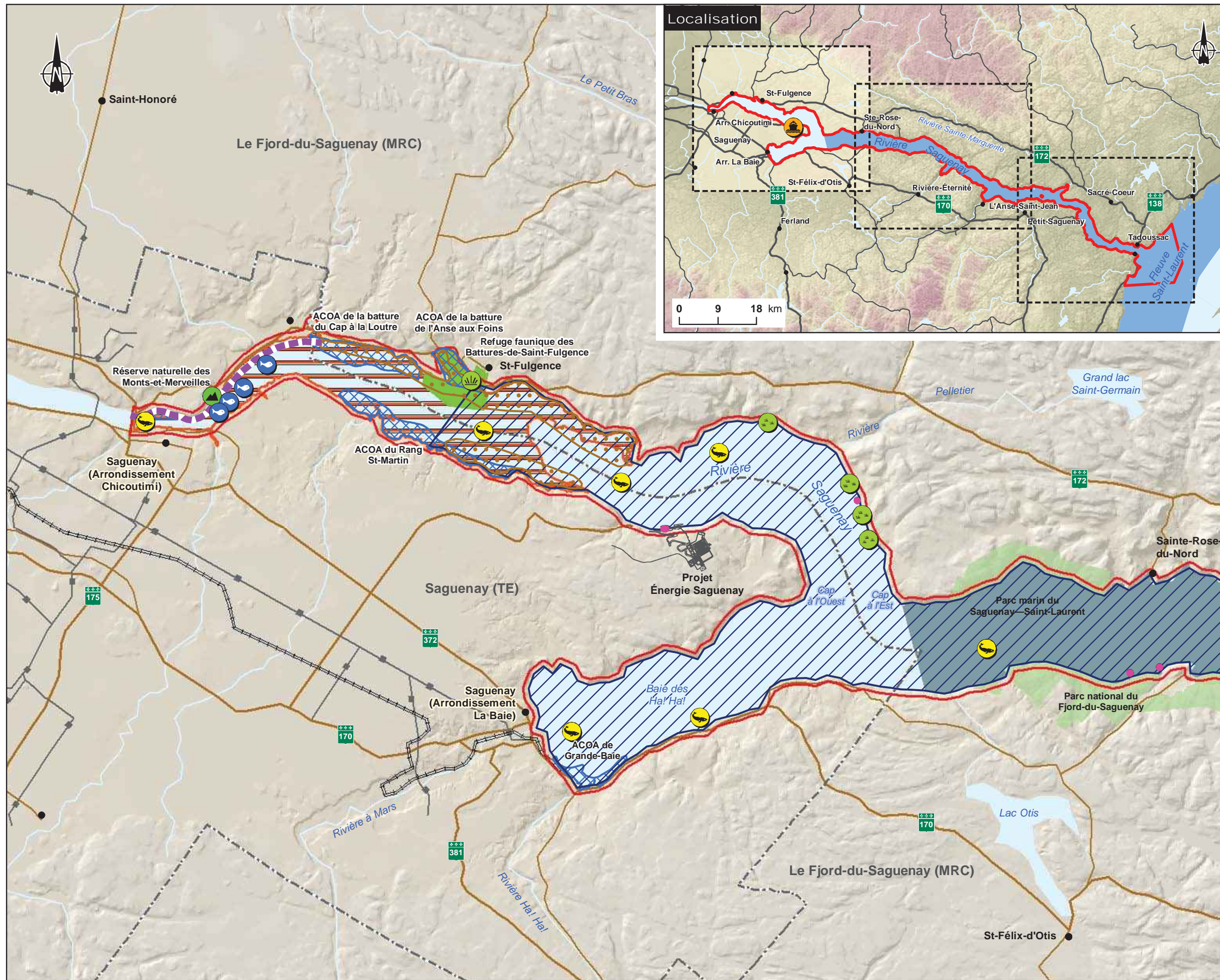
Considérant que les secteurs d’herbiers le long de la rivière Saguenay sont généralement éloignés de plus de 1,5 km par rapport au chenal de navigation, à l’exception de la baie Sainte-Marguerite située à environ 500 à 600 m du chenal, l’effet du batillage est jugé négligeable à ces endroits par rapport à l’érosion induite par le vent, les vagues ou les courants.

Tableau R-82-1 Zones littorales herbacées du Parc marin Saguenay-Saint-Laurent et associations végétales dominantes

Secteur	Associations végétales dominantes	Inclus dans la zone d’étude élargie
Secteur du Saguenay		
Anse Saint-Jean	Spartine alterniflore continue Scirpe américain continu Spartine pectinée et Carex paléacé Carex paléacé et jonc de la Baltique	X
Baie Sainte-Marguerite	Scirpe américain continu Scirpe américain et spartine alterniflore Scirpe américain et aster ponceau Scirpe américain et éléocharis halophile Scirpe américain et éléocharis uniglumis Scirpe américain et spergulaire du Canada Scirpe américain et spartine pectinée Spartine alterniflore et scirpe américain Éléocharis uniglumis et scirpe américain Éléocharis halophile et scirpe américain Spartine alterniflore continue Aster ponceau et scirpe américain Spartine pectinée continue Spartine pectinée et scirpe américain Spartine pectinée et iris versicolore Élyme des sables continu Calamagrostis du Canada continu	X
Anse Saint-Étienne	Scirpe américain continu Spartine alterniflore continue Plantain maritime et glaux maritime Élyme des sables continu	X
Anse de Roche	Spartine alterniflore Scirpe américain	X
Secteur du Saint-Laurent		
Anse à Chafaud aux Basques	Zostère marine discontinue Glaux maritime et potentille ansérine Spartine pectinée continue Spartine pectinée et renoncule cymbalaire Spartine pectinée et potentille ansérine	X
Grande Anse (Tadoussac)	Herbier discontinu à zostère marine Herbaçaias à élyme des sables et à caquillier édentulé	X

Tableau R-82 (suite) Zones littorales herbacées du Parc marin Saguenay-Saint-Laurent et associations végétales dominantes

Secteur	Associations végétales dominantes	Inclus dans la zone d'étude élargie
Baie des Petites Bergeronnes	Zostère marine discontinue ou éparse Spartine alterniflore continue Spartine étalée et plantain maritime Salicorne d'Europe continue Salicorne d'Europe et limonium de Nash Ruppie maritime continue Spartine pectinée continue	
Baie de Grandes Bergeronnes	Zostère marine discontinue et éparse Spartine alterniflore continu Salicorne d'Europe et spartine étalée Salicorne d'Europe et plantain maritime Ruppie maritime continu Plantain maritime et spergulaire du Canada Troscart palustre et scirpe maritime Scirpe maritime continu Carex paléacé et potentille ansérine Jonc de la Baltique et carex paléacé Jonc de la Baltique et fétuque rouge Hiéochloé odorante et carex paléacé Calamagrostis du Canada et phalaris roseau Phalaris roseau et agropyron rampant Typha à larges feuilles continu	



Composantes du projet

- Zone d'étude élargie
- Infrastructures projetées

Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2016
- Occurrence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2016
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- Marais
- Herbier
- Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
- Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay
- Aire de concentration des orquaux
- Colonie d'oiseaux sur une île
- Aire de 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
- Services
- Préservation

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection spécifique
- Protection générale
- Utilisation générale

Limites

- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Réseau routier

- Route nationale
- Route locale ou route collectrice
- Traversier

Infrastructures

- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par L'ACÉE

Carte R82-1
Milieu naturel – Secteur amont du Saguenay

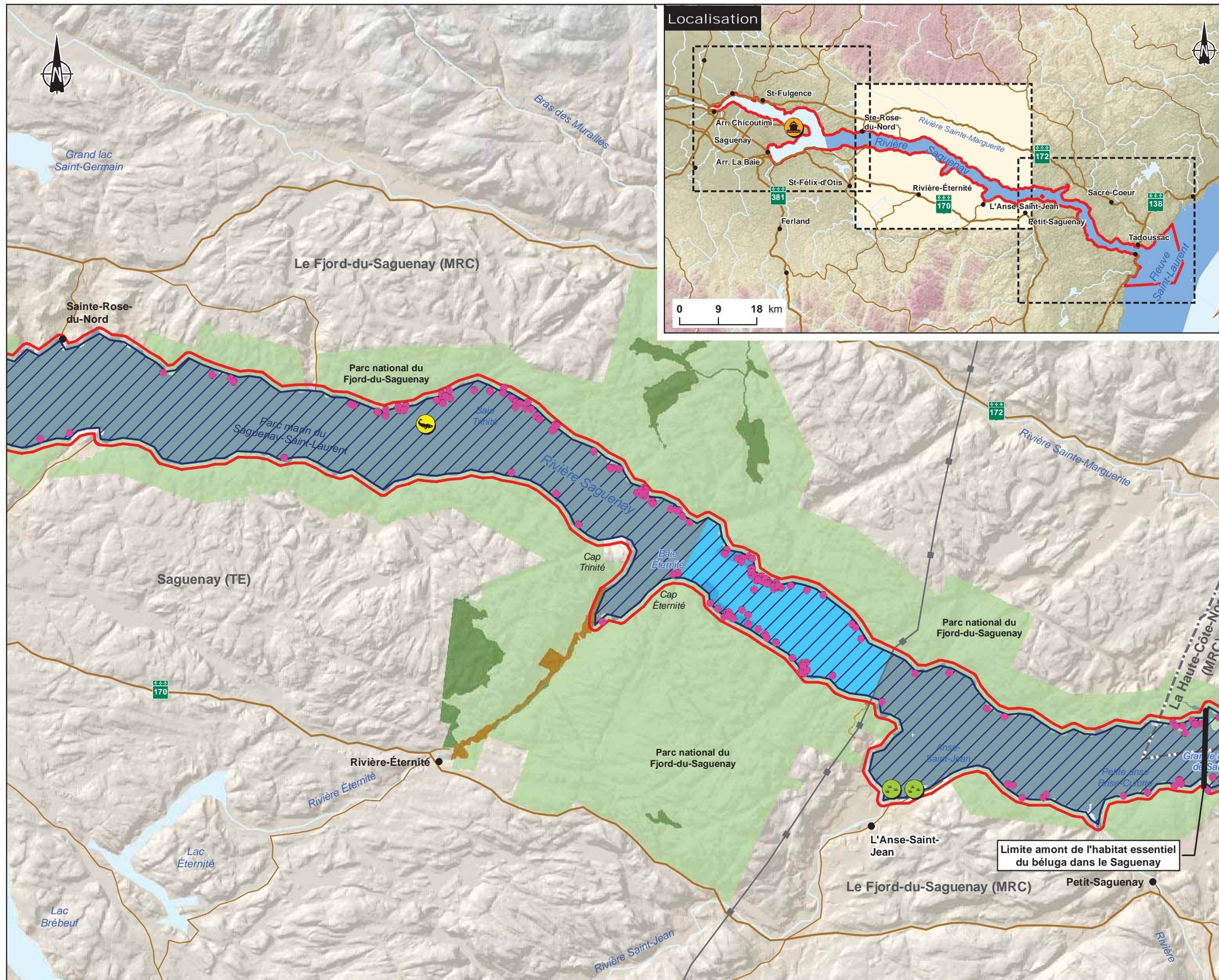
Sources
BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives: SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay, Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent, Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015: Inventaire sur photo aérienne 2007

0 1,35 2,7 km
MTM, fuseau 7, NAD83

Novembre 2019

Conçu par: J. Malouin
Dessiné par: J.-M. Tremblay
Vérifié par: N. Fortin
161_00666_00_ROA_cR82_1_mnAmon1_wspq_191120.mxd





- Composantes du projet**
- Zone d'étude élargie
 - Infrastructures projetées
- Milieu biologique**
- Observation du phoque commun entre 2007 et 2016
 - Occurrence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2016
 - Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
 - Marais
 - Herbier
 - Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
 - Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay
 - Aire de concentration des orquaux
 - Colonie d'oiseaux sur une île
 - Aire de 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
 - Préservation
- Zonage du Parc national du Fjord-du-Saguenay**
- Ambiance
 - Services
- Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent**
- Protection intégrale
 - Protection spécifique
 - Protection générale
 - Utilisation générale
- Limites**
- Municipalité régionale de comté (MRC)
 - Limite de la pêche commerciale
- Réseau routier**
- Route nationale
 - Route locale ou route collectrice
 - Traversier
- Infrastructures**
- Voie ferrée
 - Ligne de transport d'énergie électrique

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par L'ACÉE

Carte R82-2
Milieu naturel – Secteur centre du Saguenay

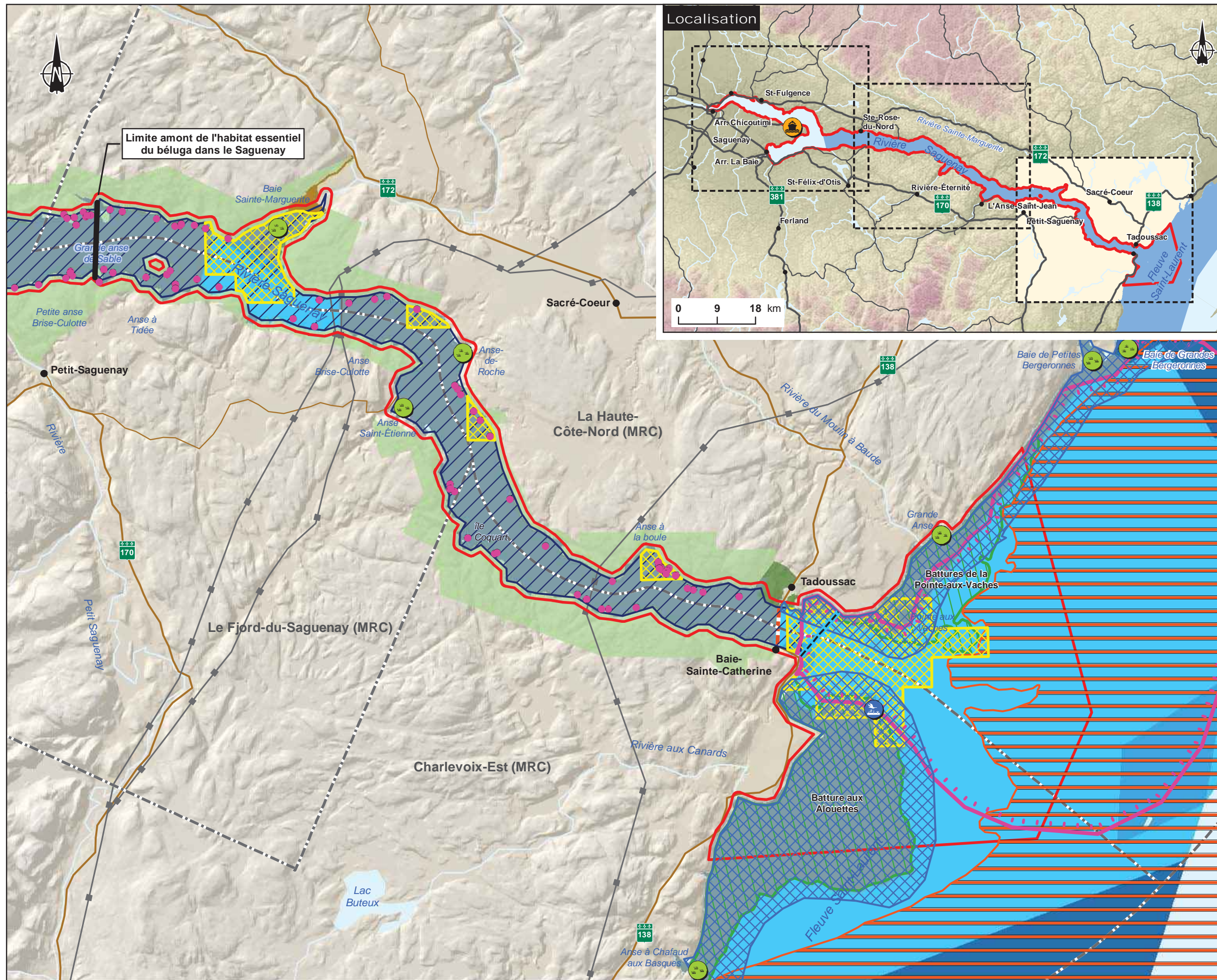
Sources
BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives: SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay, Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent, Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015: Inventaire sur photo aérienne 2007

0 1,35 2,7 km
MTM, fuseau 7, NAD83

Novembre 2019

Conçu par: J. Malouin
Dessiné par: J.-M. Tremblay
Vérifié par: N. Fortin

161_00666_00_ROA_cR82_2_mnCentre_wspq_191120.mxd



Composantes du projet

- Zone d'étude élargie
- Infrastructures projetées

Milieu biologique

- Observation du phoque commun entre 2007 et 2016
- Occurrence d'un béluga la plus en amont dans le Saguenay entre 2001 et 2016
- Site de fraie de l'éperlan arc-en-ciel
- Marais
- Herbier
- Aire de répartition estivale du béluga dans le Saguenay
- Aire de haute résidence du béluga dans le Saguenay
- Aire de concentration des orquaux
- Colonie d'oiseaux sur une île
- Aire de 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
- Services
- Préservation

Zonage du Parc marin Saguenay—Saint-Laurent

- Protection intégrale
- Protection spécifique
- Protection générale
- Utilisation générale

Limites

- Municipalité régionale de comté (MRC)
- Limite de la pêche commerciale

Réseau routier

- Route nationale
- Route locale ou route collective
- Traversier

Infrastructures

- Voie ferrée
- Ligne de transport d'énergie électrique

GNL **ÉNERGIE SAGUENAY**

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par L'ACÉE

Carte R82-3
Milieu naturel – Secteur aval du Saguenay

Sources
BDGA, 1:1 000 000, MRNF Québec
Limites administratives: SDA, 2013-08
Composantes d'utilisation géographique régionale (CUGR), MRNF 2016
Parc National du Fjord-du-Saguenay, Parc Marin Saguenay-Saint-Laurent, Transport Canada
Inventaire au terrain, 2015: Inventaire sur photo aérienne 2007

0 1,35 2,7 km
MTM, fuseau 7, NAD83

Novembre 2019

Conçu par: J. Malouin
Dessiné par: J.-M. Tremblay
Vérifié par: N. Fortin

161_00666_00_ROA_cr82_3_mnAval_wspq_191120.mxd

13 POISSON ET SON HABITAT

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-83. Poisson et son habitat – Ambiance lumineuse nocturne

Le promoteur indique qu'aucune lumière ne sera projetée directement vers l'eau. Pêches et Océans Canada est d'avis que les effets potentiels de la luminosité nocturne causée par le projet sur la faune marine ne sont pas traités adéquatement dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019).

Le promoteur indique que les poissons seront peu affectés par la lumière artificielle générée par le projet en phase d'opération, car le niveau d'éclairage sera faible, atteignant moins de 0,5 lux à une distance d'environ 150 m vers le large. Le promoteur doit traiter les effets de la luminosité accrue à proximité du terminal, y compris à moins de 150 m. De plus, des références devraient être fournies afin de mettre en contexte les niveaux de lumière qui seraient générés et justifier les conclusions sur l'importance des effets sur la faune aquatique.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser si la mesure visant à ne projeter aucune lumière directement vers l'eau sera appliquée également pour les manœuvres d'accostage.
- B) Fournir une analyse des effets du projet sur l'ambiance lumineuse dans le milieu aquatique dans le secteur du projet, y compris à proximité du terminal projeté (150 m et moins).
- C) Pour cette analyse, mettre en contexte les niveaux de lumière et les effets potentiels attendus en fournissant des références scientifiques sur les effets de la pollution lumineuse sur les écosystèmes marins (voir p. ex. : Davis et al. 2014. The nature, extent, and ecological implications of marine light pollution). Au besoin, revoir la conclusion à l'effet que les poissons seraient peu affectés par la lumière artificielle générée par le projet en phase d'opération et fournir des mesures d'atténuation supplémentaires.

R – 83 :

A)

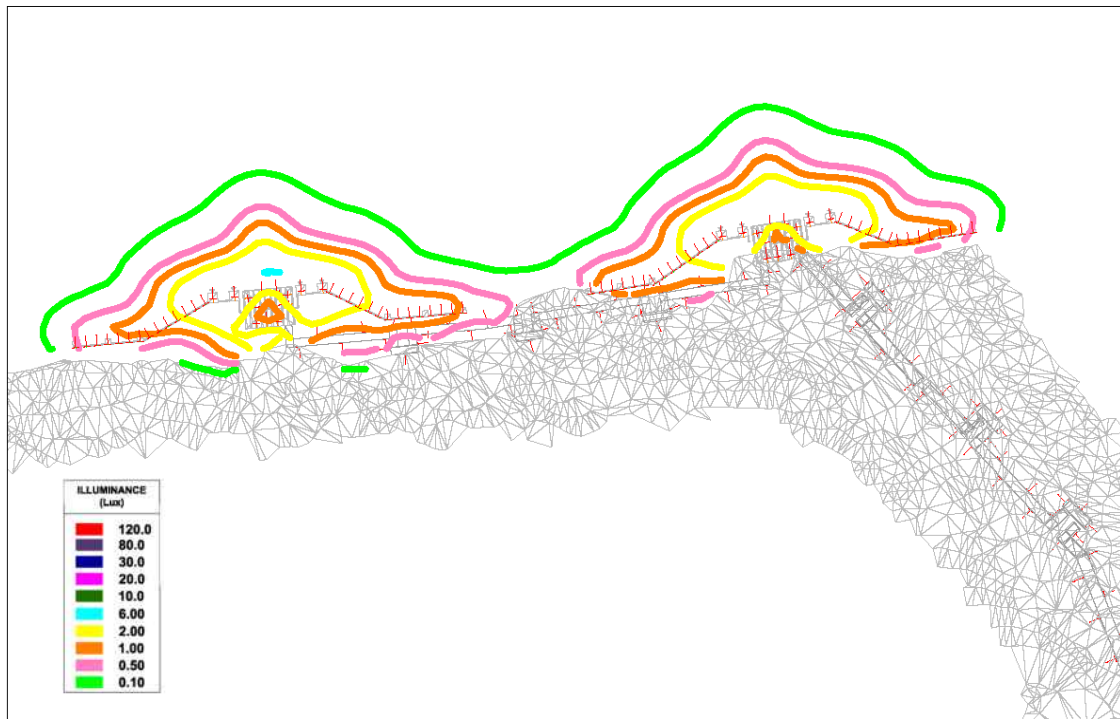
Selon un pilote de la Corporation des Pilotes du Bas Saint-Laurent, l'éclairage doit être réduit au minimum durant la manœuvre d'accostage pour éviter de les éblouir. Ils éteignent pratiquement toutes les sources lumineuses du navire à l'exception des feux de positionnement et un peu d'éclairage sur les ponts pour l'équipage. Cela vaut aussi pour les remorqueurs ainsi qu'au niveau du quai, pour lequel ils demandent de réduire l'éclairage au minimum. Ils proposent d'éclairer les défenses pour les aider à mesurer la distance et l'angle d'approche. Aucun éclairage vers l'eau n'est nécessaire.

B)

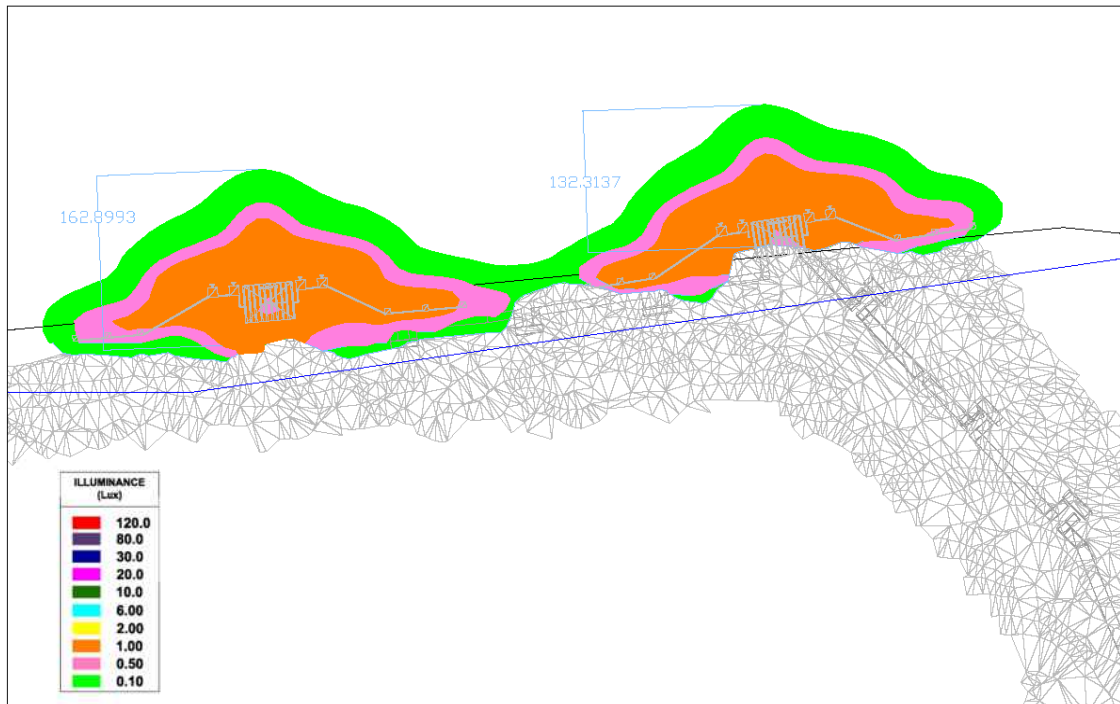
De nouvelles simulations ont été produites en conditions estivales, le moment où la lumière nocturne est le plus susceptible d'avoir des effets sur les poissons et les habitats. La figure R-83-1 présente une estimation des niveaux d'éclairage au niveau de la surface de l'eau en été, avec le même scénario que celui présenté dans l'ÉIE (pire cas, tout est allumé). On peut y voir que la lumière a une influence sur environ 162 et 132 m de largeur (0,1 lux) au maximum dans le Saguenay. La superficie influencée par la zone de 0,1 lux (vert, rose et orange) est de 89 500 m², la superficie de 0,5 lux (rose et orange) est de 55 800 m² et la superficie de 1 lux et plus (orange et jaune) est de 37 200 m².

La figure R-83-2 présente les niveaux d'éclairage au niveau de la surface de l'eau avec un scénario optimisé et 10 % d'éclairage de sécurité aux quais (aucune opération) en été. On peut y voir que la lumière a une influence sur une plus faible distance, soit environ 116 et 85 m de largeur (0,1 lux) au maximum dans le Saguenay (soit environ 35 % de moins en comparaison avec le pire cas). La superficie influencée par la zone de 0,1 lux (vert, rose) est maintenant réduite à 51 600 m² (soit 40 % de moins) et la superficie de 0,5 lux (rose) est de 6 300 m² (soit 89 % de moins). Il n'y a pas de zone de 1 lux et plus dans le milieu aquatique maintenant. La figure R-83-3 présente les deux scénarios en charte de couleur où l'on peut constater la différence lorsque l'éclairage aux quais est presque fermé. Si on considère qu'une nuit de pleine lune présente un niveau d'éclairage pouvant varier entre 0,5 et 1 lux⁴⁴, on peut constater que le concept d'éclairage et les mesures d'atténuation retenues s'avèrent très efficaces pour limiter l'émission de lumière vers le Saguenay.

⁴⁴ A) http://www.utc.fr/tthomass/Themes/Unites/unites/infos/lumiere/Les_unites_de_la_lumiere.pdf, B) <http://www.energie-environnement.ch/maison/eclairage-et-piles/ampoules-et-lampes/1367> et C) <http://www.econologie.com/eclairage-puissance-conseillee-lux-conversion-lumens/>



a

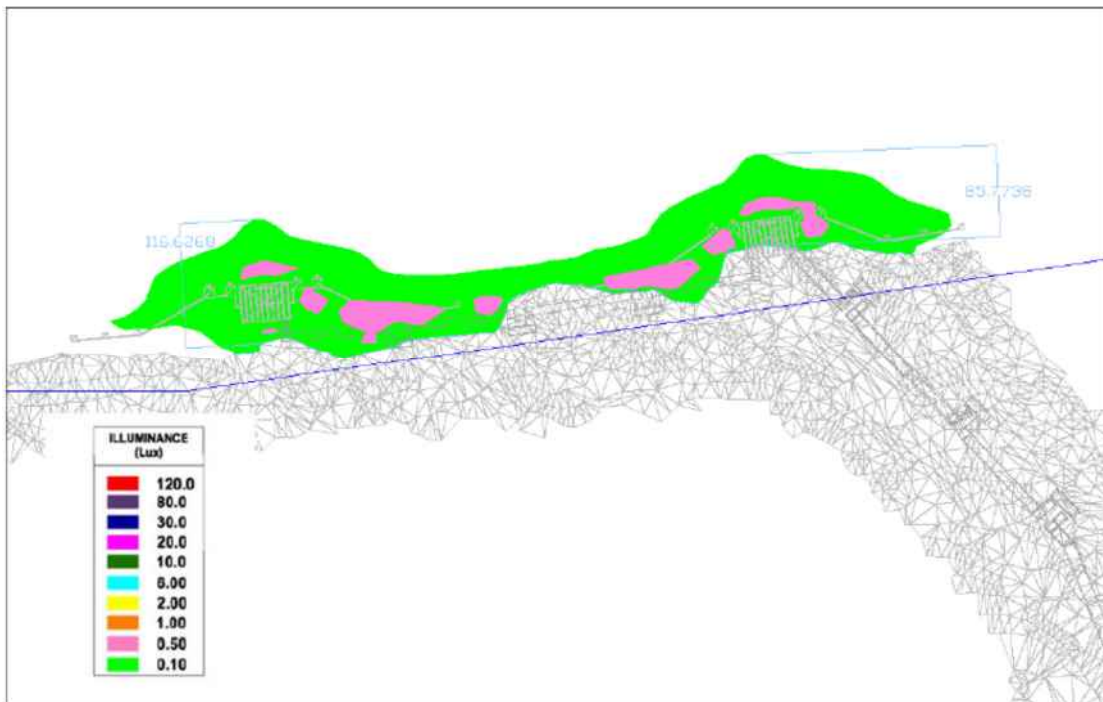


b

Figure R-83-1 VUE RAPPROCHÉE - Niveaux d'éclairage des futures installations en été, vue de haut, isolignes au sol ou à la surface de l'eau. Scénario pire cas de l'étude d'impact, tout est allumé.

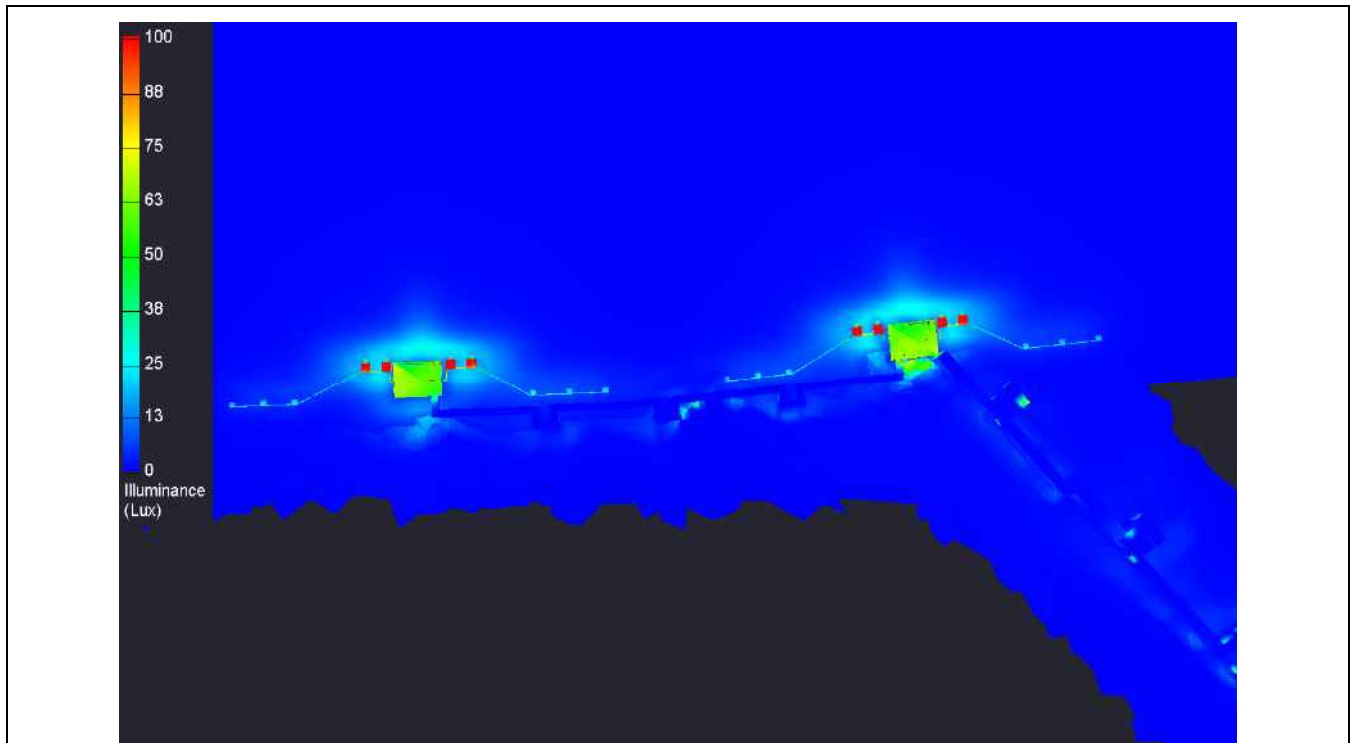


a

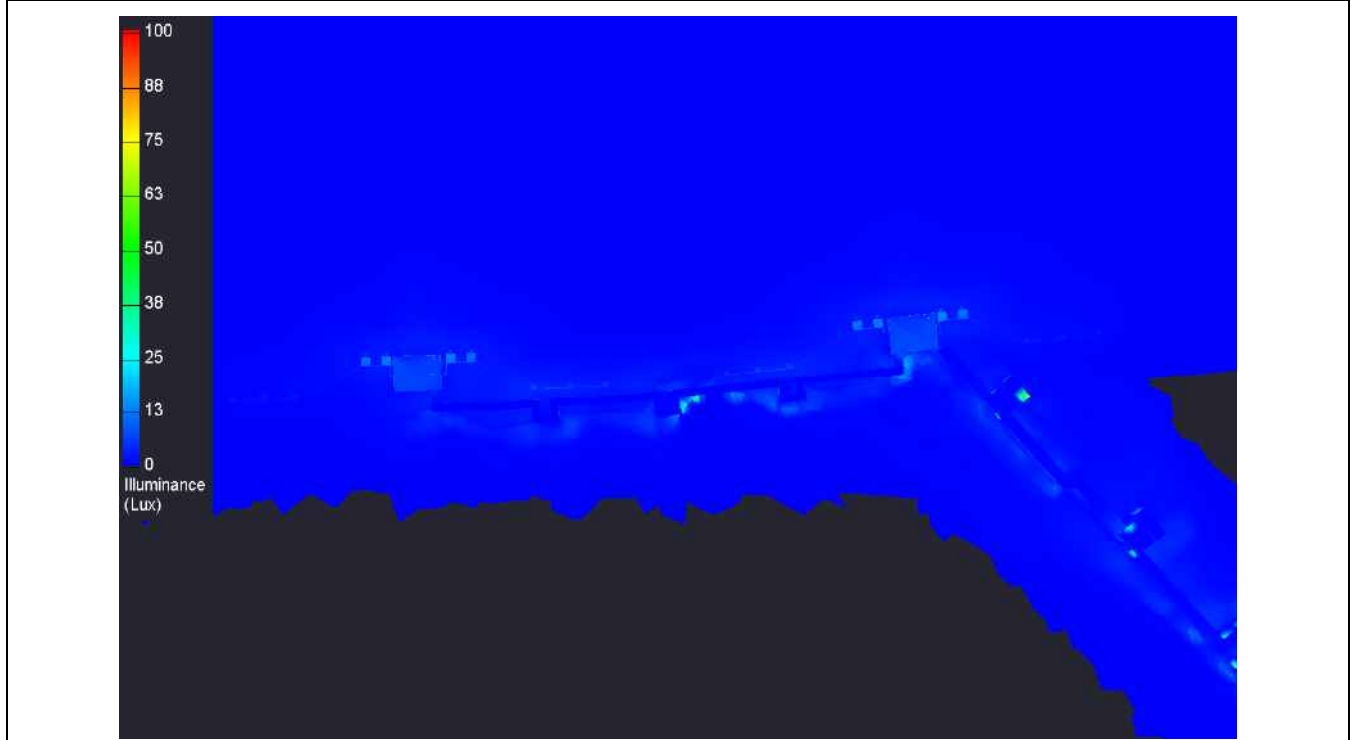


b

Figure R-83-2 VUE RAPPROCHÉE Niveaux d'éclairage des futures installations en été, vue de haut, isolignes au sol ou à la surface de l'eau. Scénario optimisé, 10% d'éclairage au quai (aucune opération).



a



b

Figure R-83-3 VUE RAPPROCHÉE Charte de couleur montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en été. Scénario pire cas de l'étude d'impact, tout est allumé ET scénario optimisé, 10% d'éclairage au quai (aucune opération).

C)

Les informations suivantes sont tirées de l'ÉIE pour le projet de Terminal maritime en rive nord du Saguenay et de GNLQ et visent à mieux présenter le secteur à l'étude en ce qui concerne le milieu aquatique.

- **Turbidité naturelle** : En période d'eau libre, on retrouve dans le Saguenay deux couches d'eau ayant des caractéristiques très différentes. Une couche mince (5 à 7 m d'épaisseur au niveau de la zone d'étude) d'eaux saumâtres, relativement chaudes et turbides occupe la surface et une énorme masse d'eaux salées, froides et plus limpides occupe la majeure partie du volume du Saguenay. La frontière entre les deux masses d'eaux est très nette et porte le nom de thermo-halocline. En ce qui concerne les MES et la turbidité, les valeurs les plus élevées se retrouvent aux profondeurs entre 9 et 15 m, près de la thermo-halocline. La turbidité est plus marquée au printemps en raison de la fonte des neiges et du lessivage des sols. À cette période, le critère de protection de la vie aquatique en eaux saumâtres et salées (effet chronique) est généralement dépassé dans la couche supérieure d'eau (0 à 15 m). Les valeurs de turbidité sont plus faibles à l'automne.
- **Couche photique et productivité primaire** : La productivité primaire au sein du Saguenay est très faible par rapport aux eaux côtières et à d'autres fjords comparables, dont ceux de la Norvège. Alors que la production primaire totale maximale de la couche photique atteint 165 mg C/m² par jour dans le Saguenay, certains fjords et estuaires comparables atteignent jusqu'à 6 400 mg C/m² par jour. Ceci s'expliquerait par l'absence de floraison printanière importante dans le Saguenay, par un début tardif de la période productive et par de faibles valeurs de biomasse phytoplanctonique, ces derniers étant entraînés vers l'aval rapidement par le canal étroit et le fort débit du Saguenay. Les conditions du milieu pour une durée optimale pour la prolifération du phytoplancton (colonne d'eau stable, apport d'eau douce faible, rapport entre l'épaisseur de la couche photique et la zone de mélange plus favorable, salinité et concentration en phosphates accrues) sont rencontrées plus en plein cœur de l'été.
- **Zooplancton** : Dans le Saguenay, l'abondance du plancton ne varie pas de façon marquée. Le cycle de la marée et les variations saisonnières n'ont qu'un effet minime. Par contre la composition de la communauté zooplanctonique peut varier à l'échelle spatiale et temporelle. Le Saguenay se distingue par la présence de trois espèces de mysidacés qui se retrouvent dans la partie supérieure et inférieure de la colonne d'eau alors que pour d'autres milieux, elles sont strictement benthiques ou suprabenthiques. Ce phénomène contribue à accroître significativement les biomasses zooplanctoniques. Ces espèces arctiques et subarctiques très abondantes dans les eaux du Saguenay sont pratiquement absentes de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent. On retrouve également dans la communauté zooplanctonique des larves de plusieurs espèces de poissons, dominé par les larves de capelan et d'éperlan (98 %). Parmi toutes les captures de larves, 99% d'entre elles occupaient la mince couche de surface chaude et saumâtre (0 à 15 m de profondeur), les plus grandes abondances dans le bassin supérieur du Saguenay avec des pics d'abondance de la fin juin à la fin juillet.
- **Poissons** : Le Saguenay abriterait quelque 80 à 100 espèces de poissons, dont 16 % sont dulcicoles, alors que 62 % sont marines et 22 % sont migratrices (anadromes ou catadromes). Dans le cadre des travaux de caractérisation pour le projet GNLQ, approximativement 110 observations de poissons ont été effectuées, donc la plupart dans la partie profonde de la zone d'étude avec un substrat généralement meuble à des profondeurs oscillant entre 50 et 100 m. Ces espèces sont toutes des poissons d'eau salée comme des lycopodes, poissons plats, raies ou sébastes associés aux habitats benthiques. D'autres espèces avec un mode de vie pélagique comme les salmonidés, les osmériidés et les clupéidés sont également susceptibles d'utiliser le milieu lors de leurs déplacements ainsi que pour s'alimenter. La zone d'étude présente des habitats variés, sans être d'une valeur exceptionnelle, susceptibles de supporter une variété d'activités biologiques pour certaines espèces, principalement des poissons associés aux fonds meubles.

Les informations suivantes sont tirées de l'article de Davies et *al.* (2014) afin de présenter certains effets potentiels associés à la présence de lumière artificielle nocturne dans le milieu aquatique.

- La présence de lumière dans un écosystème aquatique peut entraîner différents impacts sur les communautés aquatiques. La lumière artificielle masque le rythme naturel de la lumière provenant de la lune est une source d'information déterminante pour plusieurs processus biologiques dans la mer.

L'utilisation grandissante de lumière blanche crée des patrons complexes de couleurs et de luminosité dans l'espace dans les paysages côtiers marins dans des secteurs uniquement éclairés par la lumière de la lune auparavant.

- La grande majorité des espèces ont évolué avec un régime prédictible de la lumière provenant de la lune, du jour et des étoiles. Ces régimes ont défini les temps d'activité, offrent une aide importante à la navigation, aident à réguler et à coordonner la maturation sexuelle et la reproduction, procurent un spectre de lumière impliqué dans des processus physiologiques et informent visuellement des comportements guidés comme la prédation et la communication. Quelques espèces vont être attirées par les endroits éclairés artificiellement ce qui peut augmenter les niveaux de prédation alors que d'autres vont éviter ces secteurs et se déplacer d'habitats qui auraient pu être utilisés en absence de lumière artificielle. Plusieurs de ces processus sont influencés par la lumière artificielle tant en milieu terrestre que marin. Voici quelques exemples concrets pour le milieu aquatique :
- **Orientation** : Les lumières sur la côte peuvent concentrer les poissons dans un habitat éclairé artificiellement, l'attraction des poissons au stade larvaire de plusieurs espèces a mené au développement d'engins de capture éclairés semblables à ceux développés pour les papillons, il en va de même pour la capture de calmars. L'intensité lumineuse et le spectre de couleur constituent aussi des repères utiles pour les organismes qui règlent leur profondeur dans un environnement pélagique où les autres repères sont absents. L'intensité lumineuse informe le zooplancton qui effectue des déplacements verticaux vers la surface de l'eau la nuit pour brouter tout en étant à l'abri des prédateurs. Il a été démontré que la lumière artificielle provenant des zones urbaines imitait les migrations verticales de *Daphnia* sp. dans les eaux douces de lacs. La consommation du phytoplancton près de la surface par le zooplancton migrateur durant la nuit et la défécation subséquente dans les eaux plus profondes le jour constituent un chemin important dans le cycle du carbone qui pourrait être perturbé par la lumière artificielle, de même que la productivité et les nutriments des écosystèmes marins.
- **Reproduction et recrutement** : En milieu marin, plusieurs espèces utilisent la lumière naturelle pour réguler le taux de maturation reproductrice et synchroniser des événements de reproduction (le relâchement de gamètes femelles et mâles dans un environnement immédiat). Certains polychètes marins présentent des événements de reproduction synchronisés avec le cycle lunaire, tout comme certains coraux et échinodermes. L'ampleur associée à l'intensité de la lumière de la lune en soit sur ces événements en comparativement à d'autres variables comme la longueur du jour, la température et les conditions des marées est inconnue pour plusieurs taxons. Toutefois, il est probable que pour plusieurs cas une combinaison de ces signaux sont en jeu dans le développement des gamètes, l'intensité de la lumière de la lune constituant le déclencheur final de la fraie. La couleur de la clarté du ciel pourrait également affecter le synchronisme d'événements reproductifs. Le masque de l'horloge de la lune peut interférer avec des événements de fraies avec comme résultat une réduction de la fécondation croisée et ultimement une réduction du recrutement pour les espèces associées aux événements de reproduction. Il est bien connu que l'intensité et le spectre de la lumière informe l'orientation et la colonisation des larves d'une grande diversité d'invertébrés sessiles incluant les coraux, les arthropodes, les polychètes, les échinodermes, les tuniciers et les bryozoaires.
- **Prédation** : L'intensité accrue de la lumière artificielle par rapport au clair de lune et l'élargissement des spectres de lumière artificielle, offre une meilleure opportunité pour les espèces prédatrices de reconnaître leurs proies, permettant potentiellement l'alimentation diurne et crépusculaire plus loin dans la nuit, déplaçant les proies nocturnes ou les espèces prédatrices des habitats qui étaient auparavant exposés uniquement aux régimes naturels de la nuit. Les espèces de proies peuvent être soumises à une pression de prédation intensifiée, entraînant une diminution ou un déplacement de la population comme pour certains polymorphes vers les types qui sont moins visibles sous un éclairage de nuit artificiel. En milieu marin, la lumière artificielle directe concentre les petits poissons-proies et les prédateurs de plus grande taille, augmentant la pression de prédation dans un environnement similaire.

Réf : ÉIE - PAGE 397 : *'Les espèces de poissons présentes dans le Saguenay dans le secteur des plateformes de chargement seront peu affectées, car aucune lumière ne sera projetée directement vers l'eau, que le niveau d'éclairage dans le secteur sera faible tombant rapidement à moins de 0,5 lux à une distance d'environ 150 m vers le large et que la forte turbidité naturelle de l'eau dans sa couche supérieure d'eau douce (0-15 m) limitera considérablement la pénétration de la lumière.'*

Comme démontré à l’item B, les niveaux d’éclairage seront faibles dans le Saguenay, notamment durant la période où aucun bateau ne sera amarré aux quais de chargement alors que seul un éclairage de sécurité (environ 10 %) sera laissé allumé, ce qui représentera des conditions semblables à une pleine lune. Il s’agit d’une nouvelle mesure d’atténuation d’importance proposée par GNL Québec.

Comme présenté à l’item C, la couche supérieure du Saguenay présente des conditions de turbidité naturelles importantes, notamment au printemps, qui limitent considérablement la pénétration de la lumière. Ces conditions expliquent en partie pourquoi la productivité primaire y est très faible. Par contre la couche supérieure de la colonne d’eau est bien fréquentée par le zooplancton, dont certaines espèces sont endémiques, et des larves de poissons (principalement de capelan et d’éperlans). Le Saguenay présente plusieurs espèces de poissons, dont les deux tiers environ sont des espèces marines qui se retrouvent dans les couches profondes et salées. Les espèces confirmées dans le secteur du projet étaient principalement des espèces marines. La zone d’étude présente des habitats variés, sans être d’une valeur exceptionnelle, susceptibles de supporter une variété d’activités biologiques pour certaines espèces, principalement des poissons associés aux fonds meubles.

La présence de lumière artificielle dans les écosystèmes aquatiques peut entraîner des effets sur certains processus biologiques. Les changements de conditions locales peuvent constituer des facteurs attractifs pour certaines espèces de plancton ou de poissons, ce qui peut modifier le patron prédateur-proie. Par contre ces conditions peuvent également entraîner l’évitement d’un secteur qui aurait été autrement occupé. Des habitats de remplacement de qualité équivalente sont disponibles dans le secteur du projet.

Compte tenu de la faible productivité du Saguenay, du caractère commun des habitats retrouvés dans le secteur des quais qui est fréquenté principalement par des espèces marines qui se retrouvent en profondeur où la lumière n’aura pas d’incidence, de la faible zone impactée et de la réduction de la lumière hors de la période de chargement des bateaux présentant des conditions s’apparentant à une nuit de pleine lune, l’évaluation des effets résiduels liés aux changements d’ambiance lumineuse reste donc inchangée et non important.

ACÉE-84. Poisson et son habitat – Conditions de courant

Il est indiqué que le concept de plateformes sur pieux contribue à maintenir un écoulement naturel de l’eau sous les plateformes. Les conditions de courants actuelles sont décrites à la section 7-8 de l’annexe 2 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), mais aucune modélisation n’a été réalisée afin d’évaluer les modifications potentielles des courants de surface qui seront générées par la présence des plateformes. Pêches et Océans Canada est d’avis qu’une analyse tridimensionnelle serait nécessaire afin d’évaluer l’effet potentiel de la présence des structures sur les conditions de courants et les fonctions de l’habitat du poisson, particulièrement la migration réalisée le long de la côte par le poisson qui profite des vitesses de courant plus faibles.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une analyse de l’effet des infrastructures maritimes projetées sur les conditions de courant dans le secteur du terminal et les fonctions potentielles de l’habitat pour le poisson (p. ex. : migration, alimentation). Fournir des mesures d’atténuation si requis.**

R – 84 :

A)

L’hydrodynamisme local sera modifié dans le secteur du terminal de GNLQ en raison de la présence de pieux et de murets qui occasionneront des contre-courants. Les modifications appréhendées en ce qui a trait à l’hydrodynamisme pourraient résulter en la formation de ralentissements des courants derrière les quais.

Par conséquent, de la sédimentation pourrait être observée derrière ou à proximité des quais, rendant ainsi davantage de substrat disponible pour la croissance d'herbiers en zone intertidale. Aucune modélisation n'ayant été réalisée en conditions futures (en opération), le suivi des herbiers à la suite de la réalisation des aménagements devrait permettre d'établir l'impact réel des infrastructures et de leur influence sur l'hydrodynamisme du secteur, et plus spécifiquement sur les herbiers aquatiques du secteur. En zone subtidale, le secteur surplombé par les plateformes, soit principalement entre 0 et 15 à 20 m de profondeur par rapport au zéro des cartes, n'est que très faiblement colonisé par la faune et ne comporte aucun peuplement d'algues. En effet, la faune benthique à ces profondeurs se limite à la présence de quelques oursins et de balanes. Par conséquent, la présence des plateformes ne devrait pas occasionner d'impact significatif en lien avec les conditions de vie prévalant pour la faune benthique ou les algues, que cela soit en ce qui a trait à la luminosité, les courants, le substrat, l'énergie des vagues ou la qualité de l'eau, puisque la faune et les algues sont quasi absentes.

Pour les espèces pélagiques par contre, la présence des murets dans les premiers mètres de la colonne d'eau pourrait faire obstacle à la migration de certaines espèces, notamment chez les poissons qui effectuent leurs déplacements près de la côte. Des espèces telles que le saumon atlantique, l'omble de fontaine anadrome, l'éperlan arc-en-ciel et le capelan pourraient ainsi être affectées dans leurs déplacements le long des côtes. Plusieurs réactions peuvent néanmoins survenir dans le cas où un tel obstacle se dresse sur une route migratoire. En effet, les résultats de la revue de littérature de Nightingale et Simenstad (2001)⁴⁵ sur le sujet exposent les réactions possibles suivantes chez le poisson :

- migration le long de la nouvelle ligne d'ombrage plutôt que de passer sous la structure et s'exposer à des prédateurs potentiels;
- arrêt de la migration dans l'attente que les conditions de luminosité permettent le passage sous la structure;
- migration sous la structure du quai lorsque la lumière est suffisante en fonction de l'ensoleillement, de l'orientation, de la présence de navire, de la profondeur d'eau sous la structure, etc.;
- séparation du banc en deux groupes et migration de part et d'autre de la structure;
- utilisation de la turbidité accrue sous la structure comme un couvert de protection contre les prédateurs.

Ainsi, de manière générale, bien que la structure puisse faire obstacle, les poissons en migration la franchiront le plus souvent sans conséquences majeures.

Chez les poissons résidents, la modification de l'habitat par l'aménagement d'une structure comme un quai sur pieux et l'ombrage qu'elle occasionne peuvent faire en sorte de réduire le succès de prédation et affecter l'alimentation des individus. Toutefois, dans le présent cas, l'absence de végétation et de faune benthique dans le secteur des futurs quais réduit significativement la valeur du milieu pour la faune ichthyenne résidente. Les ressources alimentaires et les abris y sont peu abondants et le potentiel pour la fraie, limité. Par conséquent, la modification des conditions (courants, lumière, turbidité, etc.) est peu susceptible d'affecter significativement les différentes fonctions d'habitat du poisson.

⁴⁵ Nightingale, B., & Simenstad, C. A. (2001). Overwater structures: Marine issues (No. WA-RD 508.1.). Washington State Transportation Commission, Planning and Capital Program Management).

ACÉE-85. Poisson et son habitat – Cours d'eau intermittent CE-03

Pêches et Océans Canada considère que la caractérisation du cours d'eau CE-03 est insuffisante pour déterminer que le cours d'eau ne constitue pas un habitat du poisson. Le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) indique ne pas avoir de données démontrant que le cours d'eau est sans poisson, contrairement aux autres cours d'eau de l'aire d'étude.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une caractérisation supplémentaire du cours d'eau CE-03 incluant des pêches afin de vérifier l'utilisation du cours d'eau par le poisson. Les pêches devraient être réalisées aux périodes et dans les tronçons où les conditions d'écoulement sont favorables pour l'utilisation du cours d'eau par le poisson, particulièrement l'omble de fontaine.
- B) S'il est déterminé que le cours d'eau CE-03 constitue un habitat du poisson, préciser les méthodes de travail pour les ouvrages temporaires qui devront permettre le libre passage du poisson dans le cours d'eau pendant les travaux et fournir des mesures d'atténuation.

R – 85 :

A)

Le cours d'eau CE-03 de même que le lac sans nom n° 2 situé en amont de ce cours d'eau ont à nouveau été visités les 18 et 19 juin 2019. Des pêches ont alors été réalisées dans ces deux plans d'eau à l'aide de diverses méthodes d'échantillonnage. Des bourolles ont été utilisées sur quatre sites et un verveux a également été installé sur un autre. Deux segments de ruisseau ont aussi été pêchés à l'aide d'un appareil de pêche à l'électricité. Ces pêches n'ont pas permis de capturer de poisson malgré l'effort considérable déployé (tableau R-85-1). Le cours d'eau CE-03 et le lac sans nom n° 2 ne sont donc pas considérés comme des habitats pour le poisson.

Tableau R-85-1 Résultats des pêches dans le cours d'eau CE-03 et dans le lac sans nom n° 2

Engin et station	Site de pêche	Date	Effort de pêche	Profondeur du site de pêche (m)	Résultats
Bourolle 1	Cours d'eau CE-03	18-19 juin 2019	Une nuit	1,0	Aucun poisson
Bourolle 2	Cours d'eau CE-03	18-19 juin 2019	Une nuit	1,5	Aucun poisson
Bourolle 3	Lac sans nom n° 2	18-19 juin 2019	Une nuit	2,0	Aucun poisson
Bourolle 4	Lac sans nom n° 2	18-19 juin 2019	Une nuit	2,0	Aucun poisson
Verveux	Lac sans nom n° 2	18-19 juin 2019	Une nuit	3,0	Aucun poisson
Pêche électrique 1	Cours d'eau CE-03	18 juin 2019	Environ 75 m ²	< 0,5	Aucun poisson
Pêche électrique 2	Cours d'eau CE-03	19 juin 2019	Environ 66 m ²	< 0,5	Aucun poisson

B)

Le cours d'eau CE-03 ne constitue pas un habitat pour le poisson.

ACÉE-86. Poisson et son habitat – Caractérisation des cours d'eau (anguille)

L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019, p. 472) mentionne que « Les cours d'eau de la zone d'étude présentent généralement un potentiel faible à nul pour le poisson, notamment en raison d'obstacles empêchant les poissons de migrer dans ces cours d'eau à partir du Saguenay. » Il est également mentionné à l'Annexe 8-4 (page 105) portant sur l'habitat du poisson – Milieu marin, que la présence de l'anguille dans la zone d'étude est jugée peu probable en raison de la faible disponibilité d'abris, ainsi que d'habitats vaseux protégés et peu profonds, lesquels sont propices à l'espèce. Il n'est pas clair si cette affirmation s'applique seulement à la rivière Saguenay ou à l'ensemble des cours d'eau sur le site. La Nation huronne-wendat est préoccupée par le fait que l'étude d'impact ne démontre pas bien l'absence d'anguille d'Amérique dans les cours d'eau touchés par le projet. L'anguille d'Amérique est une espèce désignée « menacée » par le COSEPAC en mai 2012 et susceptible d'être désignée comme menacée ou vulnérable au Québec.

L'espèce se distingue par sa capacité de reptation hors de l'eau lui permettant de franchir des obstacles. Les anguilles se déplacent sur des substrats humides composés, entre autres, de mousses, de graminées, de roches et de ciment.

La Nation huronne-wendat souligne par ailleurs que les expériences du Bureau de Nionwentsïo ont démontré que les inventaires par pêche électrique ne sont pas la meilleure technique pour capturer cette espèce, qui est souvent bien enfouie dans les substrats et qui répond moins rapidement que des salmonidés à ce type d'inventaire.

Étant donné le statut de l'espèce selon le COSEPAC, l'Agence considère que davantage d'informations sont nécessaires afin de compléter l'analyse des effets potentiels du projet sur les espèces en péril et à statut particulier.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une caractérisation supplémentaire des cours d'eau touchés par le projet spécifiquement pour déterminer si l'anguille d'Amérique est présente dans la zone d'étude, idéalement des observations de nuit durant la période de montaison des civelles/anguillettes ou des inventaires de pêche électrique spécifiques.
- B) Selon les résultats de la caractérisation demandée en A), fournir une mise à jour de l'évaluation des effets sur le poisson et proposer des mesures d'atténuation.

R – 86 :

A)

Le seul cours d'eau directement touché par le projet est le cours d'eau CE-03 qui sera empiété par les futures infrastructures. Ce cours d'eau représente l'émissaire du lac sans nom n° 2. Le cours d'eau CE-02 est également affecté indirectement en raison des traverses de cours d'eau projetés. Les autres cours d'eau de la zone d'étude sont situés dans des secteurs hors de l'influence du projet pour cette composante.

COURS D'EAU CE-03 ET LAC SANS NOM N° 2

Pêches

Lors de la visite de terrain des 18 et 19 juin 2019, des pêches ont été effectuées dans le cours d'eau CE-03 et dans le lac sans nom n° 2. Il est à noter que cette période correspond avec la période de montaison des civelles/anguillettes. Des bourolles ont été utilisées sur quatre sites et un verveux a également été installé en rive du lac sans nom n° 2. Deux segments du CE-03 ont aussi été pêchés à l'aide d'un appareil de pêche à l'électricité. Une deuxième visite a été réalisée afin d'effectuer des pêches entre le 22 et le 24 octobre 2019. À ce moment, trois bourolles et trois verveux ont été mouillés pendant deux nuits consécutives. Les engins ont été appâtés avec de l'éperlan arc-en-ciel afin de favoriser la capture d'anguille. Ces stations d'échantillonnage sont localisées sur la carte R-86.

Les pêches n'ont pas permis de capturer de poisson malgré l'effort considérable déployé (tableau R-86-1). Ces pêches viennent appuyer fortement que le cours d'eau CE-03 et le lac sans nom n° 2 ne sont donc pas des habitats pour le poisson, comme indiqué à l'ÉIE.

Tableau R-86-1 Résultats des pêches dans le cours d'eau CE-03 et dans le lac sans nom n° 2

Engin et station	Site de pêche	Date	Effort de pêche	Profondeur du site de pêche (m)	Résultats
Bourolle 1	Cours d'eau CE-03	18-19 juin 2019	Une nuit	1,0	Aucun poisson
Bourolle 2	Cours d'eau CE-03	18-19 juin 2019	Une nuit	1,5	Aucun poisson
Bourolle 3	Lac sans nom n° 2	18-19 juin 2019	Une nuit	2,0	Aucun poisson
Bourolle 4	Lac sans nom n° 2	18-19 juin 2019	Une nuit	2,0	Aucun poisson
Verveux	Lac sans nom n° 2	18-19 juin 2019	Une nuit	3,0	Aucun poisson
Pêche électrique 1	Cours d'eau CE-03	18 juin 2019	Environ 75 m ²	< 0,5	Aucun poisson

Engin et station	Site de pêche	Date	Effort de pêche	Profondeur du site de pêche (m)	Résultats
Pêche électrique 2	Cours d'eau CE-03	19 juin 2019	Environ 66 m ²	< 0,5	Aucun poisson
Bourolle B01	Cours d'eau CE-03	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	0,5	Aucun poisson
Bourolle B02	Lac sans nom n° 2	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	1,0	Aucun poisson
Bourolle B03	Lac sans nom n° 2	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	1,0	Aucun poisson
Verveux V01	Lac sans nom n° 2	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	2,0	Aucun poisson
Verveux V02	Lac sans nom n° 2	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	2,0	Aucun poisson
Verveux V03	Lac sans nom n° 2	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	2,0	Aucun poisson

Caractérisation de l'habitat

La caractérisation réalisée par le Groupe conseil Nutshimit Nippour (GCNN) en 2018 s'était effectuée à partir du lac sans nom n° 2 pour se terminer dans le milieu humide nommé MH35 (WSP et GCNN 2018). À la suite des travaux de caractérisation sur le terrain réalisés dans le cadre de l'ÉIE, une seconde visite sur le terrain a été réalisée les 24 et 25 septembre 2019 afin de caractériser la portion aval du cours d'eau CE-03. La caractérisation a été réalisée de l'aval vers l'amont, sur près de 700 m à partir du ponceau du chemin secondaire jusqu'au complexe de milieu humide MH35 (carte R-86; segments 3 et 4). Ce milieu humide constitue un obstacle additionnel pour le poisson jusqu'au lac sans nom n° 2 (photos 1 et 2). Il s'agit d'une aulnaie où l'écoulement est diffus et pratiquement absent. Le cours d'eau y est fortement anastomosé, traversant des tapis de mousse, et ce, sur plusieurs centaines de mètres avant d'arriver à une série d'étangs de castors près du lac sans nom n° 2.



Photo 1. Milieu humide constituant un obstacle pour la libre circulation du poisson dans le segment 2



Photo 2. Milieu humide constituant un obstacle pour la libre circulation du poisson dans le segment 2

Ce milieu humide (MH35) se draine dans le segment 3 qui présente un faciès de type cascade. L'écoulement s'effectue entre les blocs (50 %), le roc (30 %) et les gros blocs (20 %). L'ensemble de ce segment est considéré comme un obstacle infranchissable pour le poisson. La pente y est très élevée (entre 30 et 40 %) et le potentiel d'habitat y est nul en raison des fortes vitesses d'écoulement et de la présence d'une multitude d'obstacles atteignant parfois jusqu'à 0,75 m de hauteur (photos 3 et 4). En aval du segment 3, le segment 4 présente un faciès d'écoulement de type chenal lentique (90 %) avec quelques portions de type seuil/eau vive (10 %) jusqu'au ponceau du chemin secondaire. Le substrat y est dominé par le galet (70 %), le caillou (20 %), le gravier (5 %) et le silt/argile (5 %). On y trouve des anciennes digues de castors qui créent des obstacles franchissables pour le poisson. Un embâcle créant une chute d'environ 0,40 m présente un obstacle franchissable avec réserve pour le poisson.



Photo 3. Écoulement en cascade dans le segment 3 caractérisé en septembre 2019

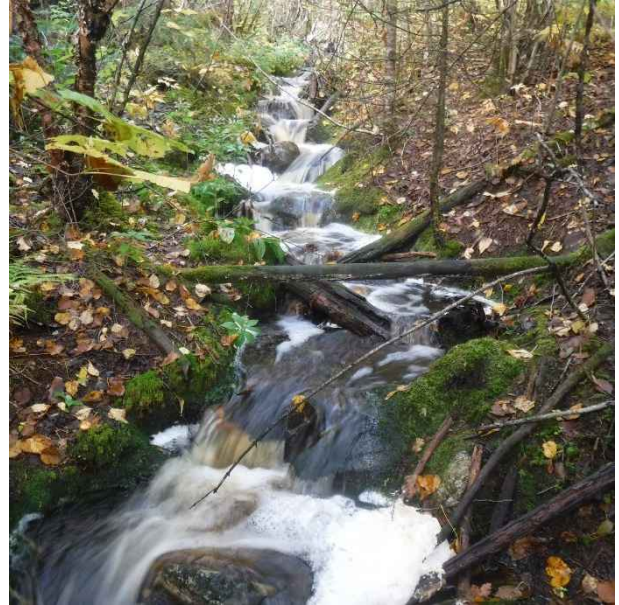


Photo 4. Écoulement en cascade dans le segment 3 caractérisé en septembre 2019

Des mesures physico-chimiques (pH, O₂, température et conductivité) ont été prises en surface le 24 septembre 2019 dans l'embouchure du lac sans nom n° 2. Les résultats obtenus montrent un pH très acide de 4,28 qui est vraisemblablement lié aux rives tourbeuses du plan d'eau. En effet, l'eau des tourbières est généralement acide en raison de la décomposition de la tourbe qui crée de l'acide humique. Les autres paramètres n'ont pas montré de conditions défavorables à la faune aquatique (oxygène dissous : 10,47 mg/L et 102,5 % saturation, conductivité : 12 µS/cm, température : 14,35 °C).

Constat sur le potentiel d'habitat

Selon Nilo et Fortin (2001), la limite inférieure de tolérance du pH pour l'anguille est probablement plus basse que 4,5. Selon Jessop (2000), le taux apparemment plus élevé de mortalité des civelles pigmentées de la rivière Chester pourrait découler des effets toxiques d'un faible pH dans la rivière, mais cela contredit les expériences menées par Reynolds (2011), qui a démontré que la létalité et la sublétalité chez les civelles pigmentées étaient faibles, voire nulles, lorsque le pH est aussi bas que 4,0 (COSEPAC 2012). Il n'est donc pas possible de statuer sur l'absence d'anguilles sur le seul fait que les eaux du lac sans nom n° 2 sont acides.

D'autre part, la capacité natatoire de l'anguille varie principalement en fonction de la longueur du poisson et de la température de l'eau. La capacité de nage des anguilles est plutôt limitée pour leur taille et inférieure à celle des autres espèces de poisson. Selon des études antérieures, une vitesse de courant de 1,5 m/s empêcherait toute progression des civelles vers l'amont d'une passe expérimentale de 1,2 m de longueur (Sorensen 1951). De plus, la capacité d'escalade de paroi abrupte est principalement retrouvée au stade de civelle (Nilo et Fortin 2001).

Nilo et Fortin (2001) mentionnent que certains obstacles qui n'arrêtent pas d'autres espèces de poissons peuvent être infranchissables pour l'anguille, comme les chutes abruptes (même de quelques centimètres) et les buses ou déversoirs en absence d'hétérogénéité de l'écoulement. Les faibles débits sur des substrats rugueux (ou pourvus de végétation) peuvent être propices, mais les surfaces trop lisses, homogènes, étanches, les chutes, les ruptures de pente ou les écoulements excessifs sont défavorables. Ces obstacles sont présents en forte abondance dans le segment 3 du cours d'eau CE-03.

En somme, la présence de nombreux obstacles infranchissables liés aux dénivelés importants dans le cours d'eau CE-03 et à la présence de milieu humide sur le parcours du cours d'eau CE-03, l'absence de mention de poisson dans les plans d'eau environnants (lac du castor et lac sans nom n° 1), l'absence de capture de poisson lors de la réalisation de pêche électrique dans le cours d'eau CE-03, l'absence de capture dans le lac sans nom n° 2 ainsi que la forte acidité du plan d'eau indiquent que la présence de poisson, notamment l'anguille d'Amérique, est peu probable, voire impossible. De plus, l'absence de poissons proies dans le plan d'eau limite fortement les possibilités pour l'anguille de coloniser cet habitat, croître et y survivre. Compte tenu de ces informations, la présence d'habitat propice aux poissons et à l'anguille d'Amérique est considérée nulle à partir du début du segment 3 du cours d'eau CE-03 et ce jusqu'au lac sans nom n° 2.

COURS D'EAU CE-02 ET LAC DU CASTOR

Le cours d'eau CE-02 a été caractérisé par GCNN (WSP et GCNN 2018) à partir du Saguenay jusqu'au lac du Castor. Le lac du Castor est reconnu comme étant un lac sans poisson qui possède un statut particulier puisqu'il est susceptible d'être utilisé par le garrot d'Islande (Amélie Bérubé, comm. pers., 2 septembre 2016). En raison du relief accentué bordant le Saguenay, il est composé de segments lotiques dans la partie aval et de segments lentiques sur le plateau caractérisant le centre du Cap à l'Ouest. Près de la rivière Saguenay, l'écoulement s'effectue directement sur le roc et la pente est trop forte pour permettre la montaison du poisson. Selon l'information reçue du MFFP (Sophie Hardy, comm. pers., 29 septembre 2016), l'absence de poisson dans les plans d'eau de ce secteur, dont le lac du Castor, pourrait s'expliquer par les pentes fortes qui caractérisent les tronçons aval des cours d'eau se jetant dans le Saguenay, ce qui limite l'accès aux plans d'eau en amont. Outre le constat qu'ils n'abritent pas de poissons, le cours d'eau CE-02 et ses tributaires ne présentent pas de conditions d'habitat propices.

Pêches

Lors de la visite de terrain du 22 au 24 octobre 2019, des pêches ont été réalisées dans le lac du Castor. Des bourolles ont été utilisées sur trois sites et deux verveux ont également été installés en rive du lac du Castor. Les engins ont été appâtés avec de l'éperlan arc-en-ciel afin de favoriser la capture d'anguille. Ces stations d'échantillonnage sont montrées sur la carte R-86.

Les pêches n'ont pas permis de capturer de poisson malgré l'effort considérable déployé (tableau R-86-2).

Tableau R-86-2 Résultats des pêches dans le lac du Castor

Engin et station	Site de pêche	Date	Effort de pêche	Profondeur du site de pêche (m)	Résultats
Bourolle B04	Lac du Castor	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	0,5	Aucun poisson
Bourolle B05	Lac du Castor	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	0,5	Aucun poisson
Bourolle B06	Lac du Castor	22-23-24 oct. 2019	Deux nuits	0,5	Aucun poisson
Verveux V06	Lac du Castor	23-24 oct. 2019	Une nuit	1,5	Aucun poisson
Verveux V07	Lac du Castor	23-24 oct. 2019	Une nuit	1,5	Aucun poisson

Caractérisation de l'habitat

Une visite sur le terrain réalisée le 24 septembre a permis de déceler au minimum deux obstacles infranchissables pour le poisson soit deux chutes d'une hauteur d'environ 5 et 10 m, situées respectivement à 100 m et 190 m de l'embouchure avec le Saguenay (photos 5 et 6).

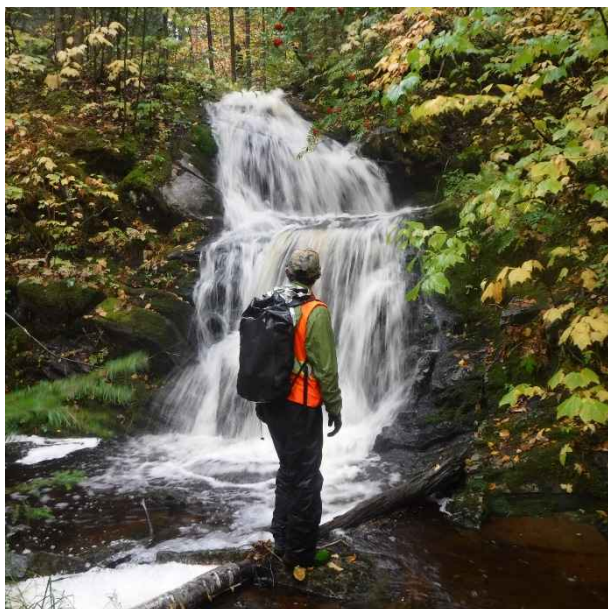


Photo 5. Obstacle infranchissable (chute) retrouvé à environ 100 m de l'embouchure avec le Saguenay

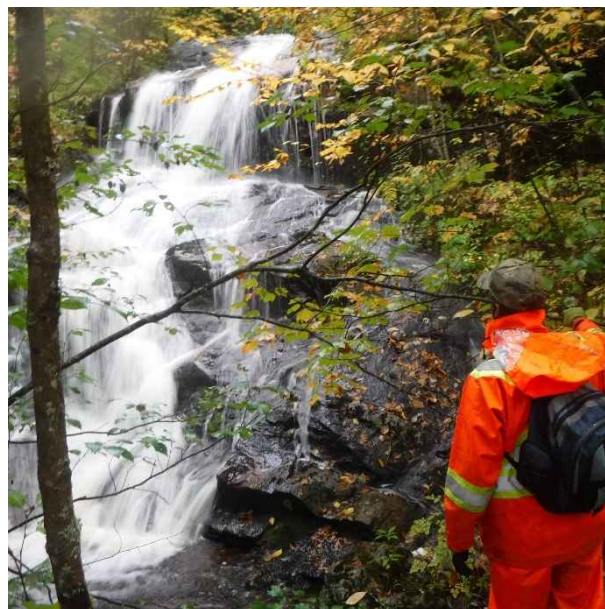


Photo 6. Obstacle infranchissable (chute) retrouvé à environ 190 m de l'embouchure avec le Saguenay

COURS D'EAU CE-01 ET LAC SANS NOM N° 1

Pêches

Lors de la visite de terrain du 22 au 24 octobre 2019, des pêches ont été faites dans le lac sans nom n° 1. Pour les pêches, des bourolles ont été utilisées sur deux sites et deux verveux ont également été installés en rive du lac. Les engins ont été appâtés avec de l'éperlan arc-en-ciel afin de favoriser la capture d'anguille. Ces stations d'échantillonnage sont montrées sur la carte R-86.

Les pêches n'ont pas permis de capturer de poisson malgré l'effort considérable déployé (tableau R-86-3).

Tableau R-86-3 Résultats des pêches dans le lac du Castor

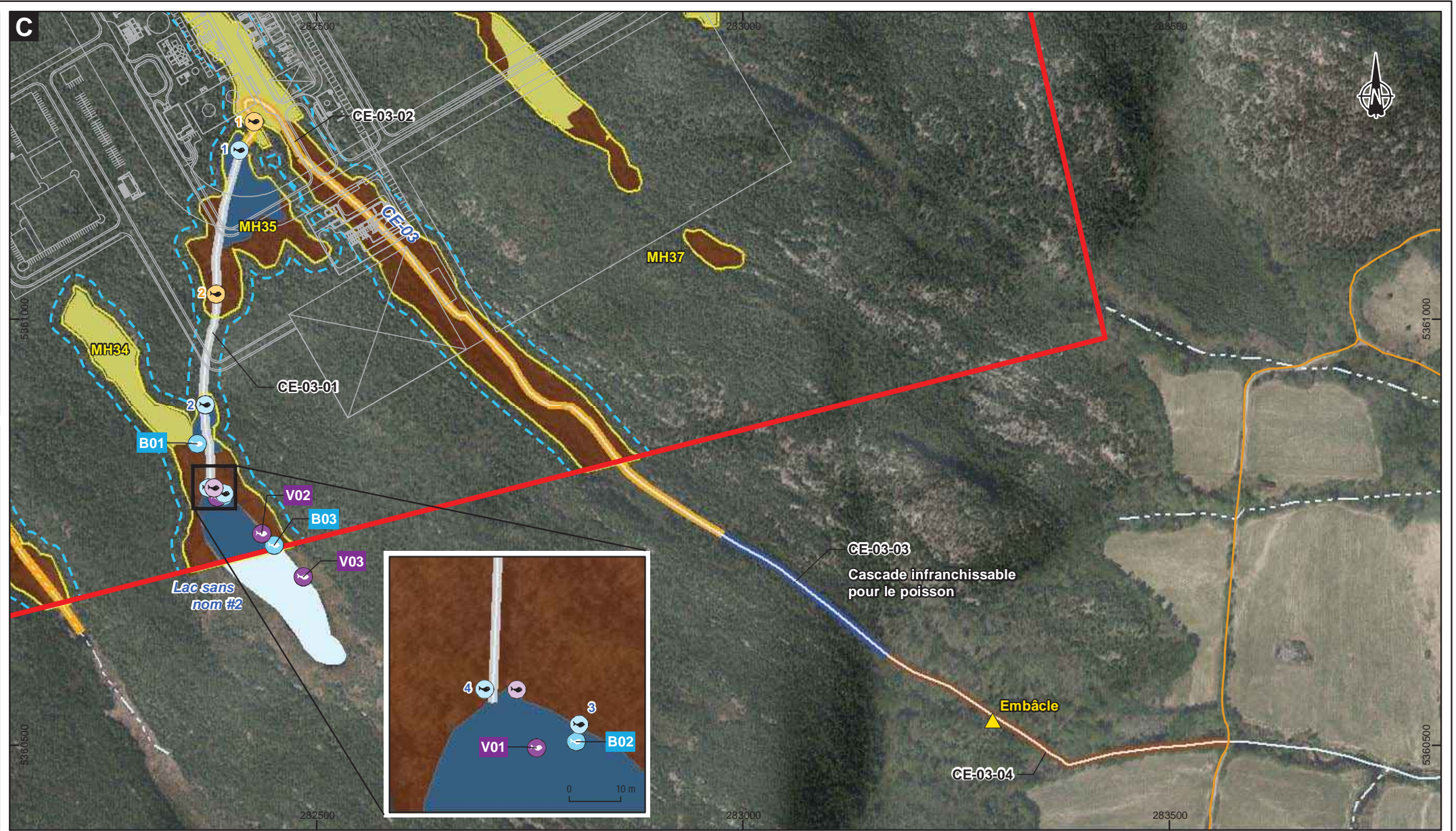
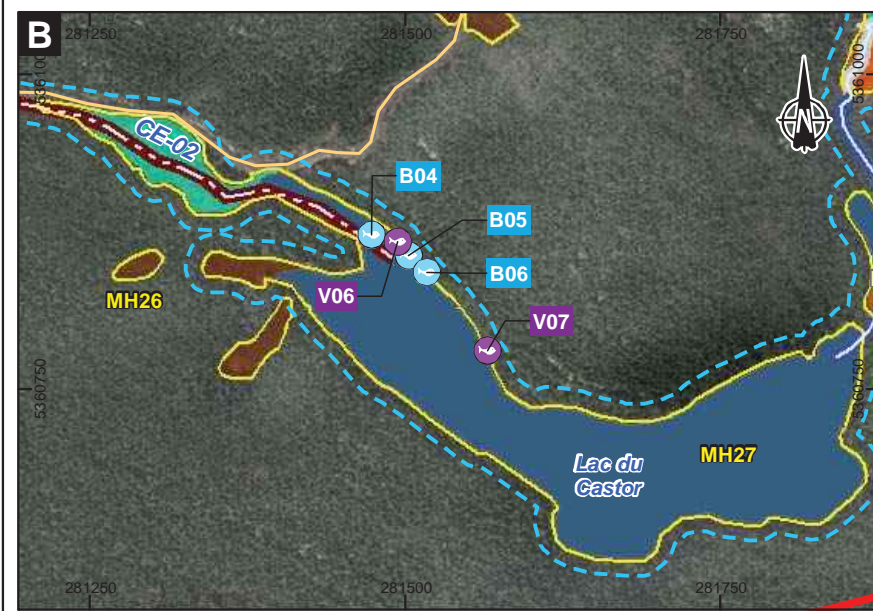
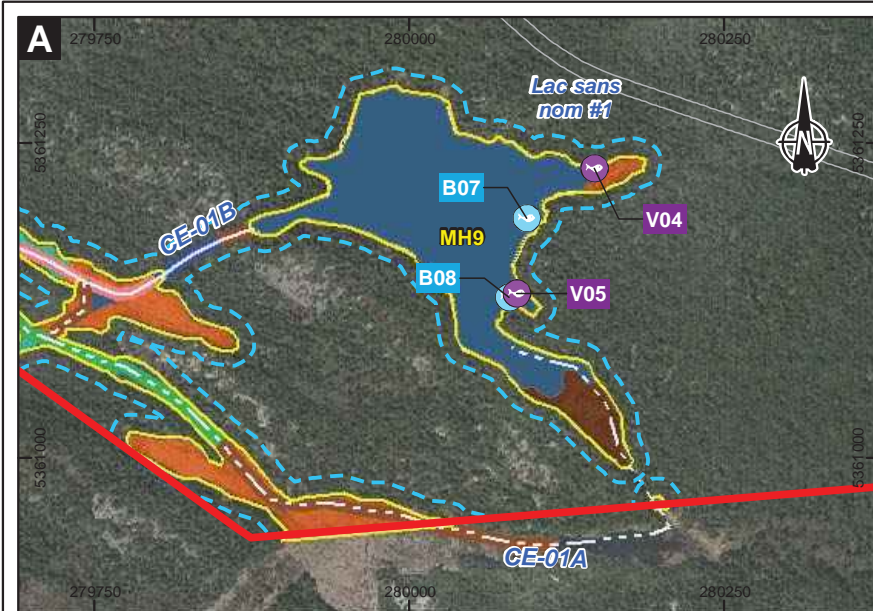
Engin et station	Site de pêche	Date	Effort de pêche	Profondeur du site de pêche (m)	Résultats
Bourolle B07	Lac sans nom n° 1	23-24 oct. 2019	Une nuit	1,0	Aucun poisson
Bourolle B08	Lac sans nom n° 1	23-24 oct. 2019	Une nuit	0,5	Aucun poisson
Verveux V04	Lac sans nom n° 1	23-24 oct. 2019	Une nuit	1,0	Aucun poisson
Verveux V05	Lac sans nom n° 1	23-24 oct. 2019	Une nuit	1,2	Aucun poisson

Caractérisation de l'habitat

Le cours d'eau CE-01 ainsi que les branches secondaires CE-01A et CE-01B ont été caractérisés par GCNN (WSP et GCNN, 2018) à partir de la rivière Saguenay en remontant jusqu'au lac sans nom n° 1. Le cours d'eau CE-01B prend sa source d'un petit lac de forme circulaire (lac sans nom n° 1), situé à environ 320 m en amont de la confluence avec le cours d'eau CE-01A. Selon le MFFP, certains lacs de ce secteur, dont le lac du Castor, sont reconnus pour être sans poisson (Sophie Hardy, MFFP, comm. pers., 29 septembre 2016). Le lac sans nom n° 1 est lui aussi considéré sans population de poisson résidente. Selon GCNN (WSP et GCNN 2018), l'écoulement du cours d'eau CE-01B en aval de ce petit lac est d'ailleurs peu favorable à l'habitat du poisson. D'une part, l'écoulement est influencé par la présence de castors qui ont érigé plusieurs barrages et, d'autre part, l'écoulement libre est caractérisé par des seuils dont certains sont considérés infranchissables. Le potentiel d'habitat de ce cours d'eau est donc considéré nul.

B

Selon les constats réalisés en A), aucune mise à jour de l'évaluation des effets sur le poisson n'est nécessaire puisque les nouvelles informations ne modifient pas l'état initial des lieux. Aucune mesure d'atténuation n'est nécessaire, en supplément à celles déjà exposées dans l'ÉIE.



Composantes du projet

- Zone d'étude
- Infrastructures projetées

Réseau routier

- Chemin forestier
- Sentier

Milieu hydrique

- Chute
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Bande riveraine (15 m)

Segments homogènes

CE-03-04 Identification du segment

- Cascade
- Chenal
- Chenal / Cascade
- Chenal / Étang / Barrage
- Chenaux anastomosés

Milieux humides

- Complexe de milieux humides
- Eau peu profonde
- Marais
- Marécage arbustif
- Marécage arborescent
- Tourbière boisée
- Tourbière ouverte

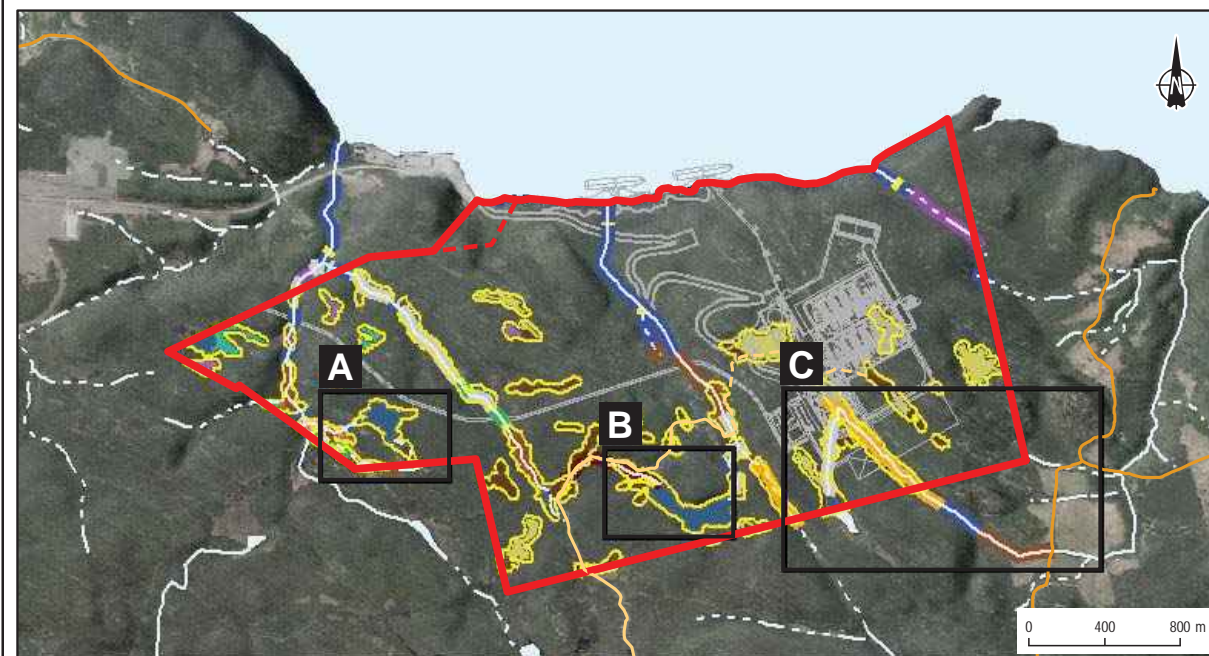
- Chute
- Étang / Barrage
- Étang / Méandre
- Méandre

Habitat du poisson

- Obstacle franchissable avec réserve

Résultat des pêches 2019

- Bourolle
- Pêche à l'électricité
- Verveux



Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par l'ACÉE

Carte R-86
Caractérisation du cours d'eau CE-03 et résultats des pêches effectuées en 2019

Sources :
BDTQ, 1:20 000, MERN Québec, 2012
BDGA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
Routes : Adresses Québec, 2015
Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, 2016
Pêches : WSP, juin et octobre 2019
Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016

0 60 120 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Octobre 2019

Conçu par : J. Plourde
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin
161_00666_00_RQA_cR86_peches_wspq_191031.mxd



ACÉE-87. Poisson et son habitat – Poissons et habitats marins

Une caractérisation de l'habitat au site projeté du terminal est présentée, ainsi qu'une description générale des espèces de poissons du Saguenay et de leur cycle biologique. Toutefois, les fonctions de l'habitat pour ces espèces au site du terminal ne sont pas précisées en fonction des résultats de la caractérisation. Cette information est nécessaire afin de statuer sur la qualité et les fonctions potentielles de l'habitat. Par exemple, le substrat et les profondeurs rapportées sur une partie du site semblent correspondre à celles recherchées par le loup atlantique pour la fraie.

La Nation huronne-wendat a soulevé des préoccupations face au manque d'informations lié aux habitats potentiels des poissons dans le secteur du projet.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) À partir de la caractérisation de l'habitat au site du terminal, fournir une description des fonctions potentielles de l'habitat pour les espèces de poisson susceptibles de fréquenter le secteur.
- B) Fournir une copie des vidéos de tous les transects de caractérisation réalisés à l'emplacement du terminal projeté. La séquence de tournage devra être clairement expliquée dans le rapport et les transects identifiés de façon à pouvoir les associer aux informations de la carte 8 à la section 6.2 (Annexe 8-4, p. 97).

R – 87 :

A)

Comme mentionné à la section 8.5.4.2 de l'ÉIE et aux sections 6.2.3 et 6.3 de l'étude sectorielle *Habitat du poisson - Milieu marin* », trois principaux types d'habitats sont disponibles au sein de la zone d'étude, soit :

- À l'ouest, un fond à granulométrie grossière dans les quelque 20 à 30 premiers mètres de profondeur, est bordé par un **estran de sable silteux parsemé de blocs et de galets** et couvert par des herbiers aquatiques de jonc de la Baltique par endroits. Cet habitat présente un potentiel intéressant pour le poisson à plusieurs égards. D'une part, les herbiers aquatiques peuvent constituer des habitats propices à la reproduction, à l'alevinage, à l'alimentation et au repos pour certaines espèces. De plus, la présence de galets et de blocs contribue à offrir des abris. Ce secteur étant soumis en surface à l'influence de la masse d'eau douce en provenance de la rivière Saguenay, les espèces utilisant la zone intertidale où se trouvent les herbiers doivent être tolérantes aux faibles salinités. Ainsi, cet habitat est susceptible de répondre aux besoins d'espèces telles l'épinoche, la plie, le chabosseau à épines courtes, et le lançon d'Amérique, légèrement plus en profondeur.
- À l'est, une importante **falaise sous-marine** est caractérisée par un substrat rocheux et une forte pente entre 0 et 70 m de profondeur. Cet habitat revêt un potentiel pour l'alimentation chez le poisson en raison de la richesse du milieu et de la variété d'organismes que l'on y retrouve, notamment des crevettes et divers petits crustacés, des éponges, d'ophiures et des vers. Globalement, peu d'abris sont disponibles et les conditions pour la fraie y sont peu propices pour la plupart des espèces utilisatrices en raison de la forte inclinaison du milieu et du substrat rocheux. Néanmoins, le fond pierreux à rocheux peut être adéquat pour la fraie du loup atlantique qui fraie normalement à de plus faibles profondeurs que celles de son habitat préférentiel (50 à 500 m). La présence d'éponges et d'anémones fait également en sorte d'offrir des abris et des conditions propices à l'alimentation de diverses espèces, notamment le sébaste atlantique qui est reconnu pour s'abriter dans les habitats denses en anémones, de même que les chabosseaux et divers petits crustacés qui bénéficieront de la circulation d'eau à proximité des éponges pour y pondre leurs œufs afin de maintenir une circulation adéquate ou s'alimenter. La loquette d'Amérique est également susceptible d'utiliser l'habitat situé au pied de la falaise sous-marine.
- Au large des deux premiers habitats, un **habitat profond** (> 70 m) de très faible pente dont le substrat présente une dominance de silt sablo-argileux est présent. Cet habitat est particulièrement homogène et propice à l'alimentation pour une variété d'espèces de poissons de fond s'alimentant d'invertébrés endobenthique et épibenthiques, notamment d'annélides, d'arthropodes et de cnidaires. Parmi les espèces potentiellement utilisatrices figurent le flétan, la plie, les raies, la morue, etc. Pour certaines espèces ovipares associées aux fonds meubles, l'incubation des œufs dans un nid logé dans une crevasse ou une dépression pourrait aussi s'effectuer à ces profondeurs, entre autres chez les lycodes.

Finalement, le milieu pélagique au sein de la zone d'étude sert aux déplacements de diverses espèces pélagiques ou migratrices. On note parmi celles-ci le hareng atlantique, le saumon atlantique, l'omble de fontaine anadrome, le bar rayé, l'éperlan arc-en-ciel, le capelan et l'anguille d'Amérique.

B)

La copie des vidéos de caractérisation, réalisées à l'emplacement du futur terminal, est jointe sur un support électronique externe (incluant le logiciel de visionnement *Remote Viewlog* ou *EZ ViewLog*). Le tableau R-87-1 présente le journal des enregistrements.

Tableau R-87-1 Journal des enregistrements vidéo

Transect	Segment	Date	Heure de début	Heure de fin	Profondeur min. (m)	Profondeur max. (m)	Longueur du segment (m)
T0	1	09-09-16	12:03:00	12:05:14	-33	-67	72
	2	09-09-16	12:05:14	12:07:31	-67	-77	59
	3	09-09-16	12:07:31	12:12:50	-77	-84	116
	4	09-09-16	12:12:50	12:19:40	nd	nd	nd
T1	1	09-09-16	16:05:05	16:27:49	-36	-97	515
	2	09-09-16	16:27:49	16:28:35	-34	-36	8
	3	09-09-16	16:28:35	16:29:41	-21	-35	18
	4	09-09-16	16:29:41	16:30:32	-21	-25	13
	5	09-09-16	16:30:32	16:31:33	-25	-38	16
T2	1	09-09-16	15:20:04	15:51:39	-20	-95	620
	2	09-09-16	15:51:39	15:52:23	-13	-20	30
	3	09-09-16	15:52:23	15:52:37	-11	-13	8
	4	09-09-16	15:52:37	15:52:57	-10	-11	5
	5	09-09-16	15:52:57	15:53:21	-9	-10	4
T3	1	09-09-16	14:23:16	15:00:08	-20	-92	683
	2	09-09-16	15:00:08	15:01:00	-12	-20	20
	3	09-09-16	15:01:00	15:02:13	-6	-12	23
T4	1	09-09-16	12:41:17	13:13:56	-10	-90	669
	2	09-09-16	13:13:56	13:16:44	-1	-10	40
T5	1	10-09-16	13:48:10	14:18:10	-24	-86	734
T7	1	09-09-16	16:45:45	17:12:28	-33	-103	601
	2	09-09-16	17:12:28	17:16:11	-9	-43	64
T8	1	10-09-16	12:20:30	13:29:33	-30	-105	655
	2	10-09-16	13:29:33	13:35:12	-6	-51	76
T9	1	10-09-16	11:19:04	11:44:54	-54	-105	470
	2	10-09-16	11:44:54	11:50:25	-16	-54	53
T10	1	09-09-16	18:23:55	18:26:12	-5	-9	93
	2	09-09-16	18:26:12	18:27:45	-8	-10	44
	3	09-09-16	18:27:45	18:50:14	-4	-14	773
	4	09-09-16	18:50:14	18:52:21	-6	-11	47
	5	09-09-16	18:52:21	18:56:29	-1	-6	111
	6	09-09-16	18:56:29	18:57:36	-6	-8	36
	7	09-09-16	18:57:36	19:33:58	-4	-9	227
	8	09-09-16	19:33:58	19:34:34	-4	-9	22
	9	09-09-16	19:34:34	19:38:02	-4	-10	77
	10	09-09-16	19:38:02	20:05:28	-7	-45	604
T11	1	10-09-16	17:10:50	17:34:13	-13	-58	733
T12	1	12-09-16	10:30:00	11:12:09	-31	-65	1143
	2	12-09-16	11:12:09	11:13:16	-61	-64	26
	3	12-09-16	11:13:16	11:13:45	-56	-63	8
	4	12-09-16	11:13:45	11:38:23	-50	-56	5
	5	12-09-16	11:38:23	11:40:02	-45	-50	2
	6	12-09-16	11:40:02	11:40:45	-31	-45	11
	7	12-09-16	11:40:45	11:45:38	-45	-67	85
	8	12-09-16	11:45:38	11:46:57	-34	-59	32
	9	12-09-16	11:46:57	11:51:20	-34	-68	71
	10	12-09-16	11:51:20	11:52:51	-53	-69	21
	11	12-09-16	11:52:51	12:20:35	-36	-78	526
	12	12-09-16	12:20:35	12:32:12	-12	-64	290
	13	12-09-16	12:32:12	12:34:42	-33	-64	60
	14	12-09-16	12:34:42	12:37:28	-26	-55	56

ACÉE-88. Poisson et son habitat – Poissons et habitats marins

Pêches et Océans Canada soulève que le capelan n'est pas inclus dans les espèces d'intérêt susceptibles de fréquenter le secteur. Ce secteur du Saguenay est connu pour être fréquenté par le capelan pour la reproduction et les larves de cette espèce sont présentes.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du projet sur la faune ichtyenne pour considérer les effets sur le capelan. Fournir des mesures d'atténuation si requis.

R – 88 :

A)

Selon la littérature scientifique, la présence du capelan dans les eaux du Saguenay serait relativement récente et daterait d'après le début des années 1970 (Sirois et al. 2009⁴⁶). Ainsi, la présence du capelan dans le Saguenay représenterait une expansion récente de l'aire de répartition de l'espèce. Malgré cela, le capelan constitue l'une des espèces les plus abondantes dans le cadre des relevés visant à documenter le recrutement des poissons dans le Saguenay. Bien que le recrutement chez le capelan soit variable d'une année à l'autre, il compte généralement, avec l'éperlan arc-en-ciel, parmi les espèces dominantes en termes de nombre lors des relevés effectués à l'échantillonneur Bongo et un chalut pélagique de type Tucker (Sirois et al., 2009).

Les larves de capelan apparaissent dans le Saguenay à partir de la mi-juin, voire mi-mai, soit approximativement en même temps que dans l'estuaire maritime (Jacquaz et al., 1977; Parent et Brunel, 1977). La présence de petits individus fraîchement éclos dès la mi-juin et jusqu'à la fin août tend à démontrer que le Saguenay peut permettre la rétention des larves produites localement et contribuer au recrutement du capelan dans le Saguenay. En effet, la densité larvaire est plus faible dans les bassins intermédiaire et inférieur que dans le bassin supérieur et les larves sont pratiquement absentes dans la couche profonde du Saguenay, c'est-à-dire, celle qui reçoit les eaux de l'estuaire (Drainville, 1968; Seibert et al., 1979; Stacey et Gratton, 2001; Therriault et al., 1984). Cette observation va à l'encontre de l'hypothèse selon laquelle les larves de capelan seraient produites dans le Saint-Laurent et transportées par les marées dans le Saguenay (Jacquaz et al., 1977; Parent et Brunel, 1977).

Le secteur de fraie le plus important pour le capelan se trouverait à l'amont du bassin supérieur du Saguenay. Selon Lesueur (1998⁴⁷), les résultats d'entrevues menées auprès de pêcheurs dans les années 1990 tendraient à confirmer la présence d'une aire de fraie dans le secteur s'étendant entre Saint-Fulgence et Sainte-Rose-du-Nord. Le lieu exact de la fraie serait toutefois sujet à changer d'année en année. Un des sites de fraie documentés à ce jour se trouverait en aval de la flèche du Cap de la Mer (figure R-88-1). Cette zone serait de faible profondeur et de grande superficie et caractérisée par un substrat de sable et de gravier fin exondé lors des marées basses de vives-eaux. La salinité y est probablement fort variable puisque cette zone constitue celle où les eaux douces de la rivière Saguenay rejoignent les eaux salées du fjord. Des indices tels que l'observation d'importants bancs d'individus de même sexe et l'observation d'individus morts suivant la période reconnue pour la fraie, permettent de croire en l'utilisation de cette zone pour la fraie. D'autres observations auraient été faites dans les secteurs de Baie Éternité, de la baie Sainte-Marguerite et de la baie des Ha! Ha!, toutes ces observations portant à croire en la reproduction de l'espèce de manière régulière dans le Saguenay, malgré l'absence d'observations de la fraie elle-même. L'intégration de la zone d'observation « Saguenay » dans le cadre du Réseau d'observation du Capelan (ROC) depuis 2016 pourrait éventuellement mener à la documentation des activités de fraie dans le Saguenay et à la localisation plus exacte de frayères.

⁴⁶ Sirois, P., Diab, G., Fortin, A., Plourde, S., Gagné, J. A. & Ménard, N. (2009). Recrutement des poissons dans le fjord du Saguenay. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 22 (2), 341–352. <https://doi.org/10.7202/037488ar>

⁴⁷ Lesueur, C. 1998. Acquisition de connaissances sur les poissons migrateurs et dulcicoles du Saguenay. Rapport du projet triennal: résultats obtenus de 1995 à 1998. Rapport du Comité ZIP-Saguenay au ministère des Pêches et des Océans Canada, au ministère de l'Environnement et de la Faune et à Patrimoine Canada. 74 p. + annexe.

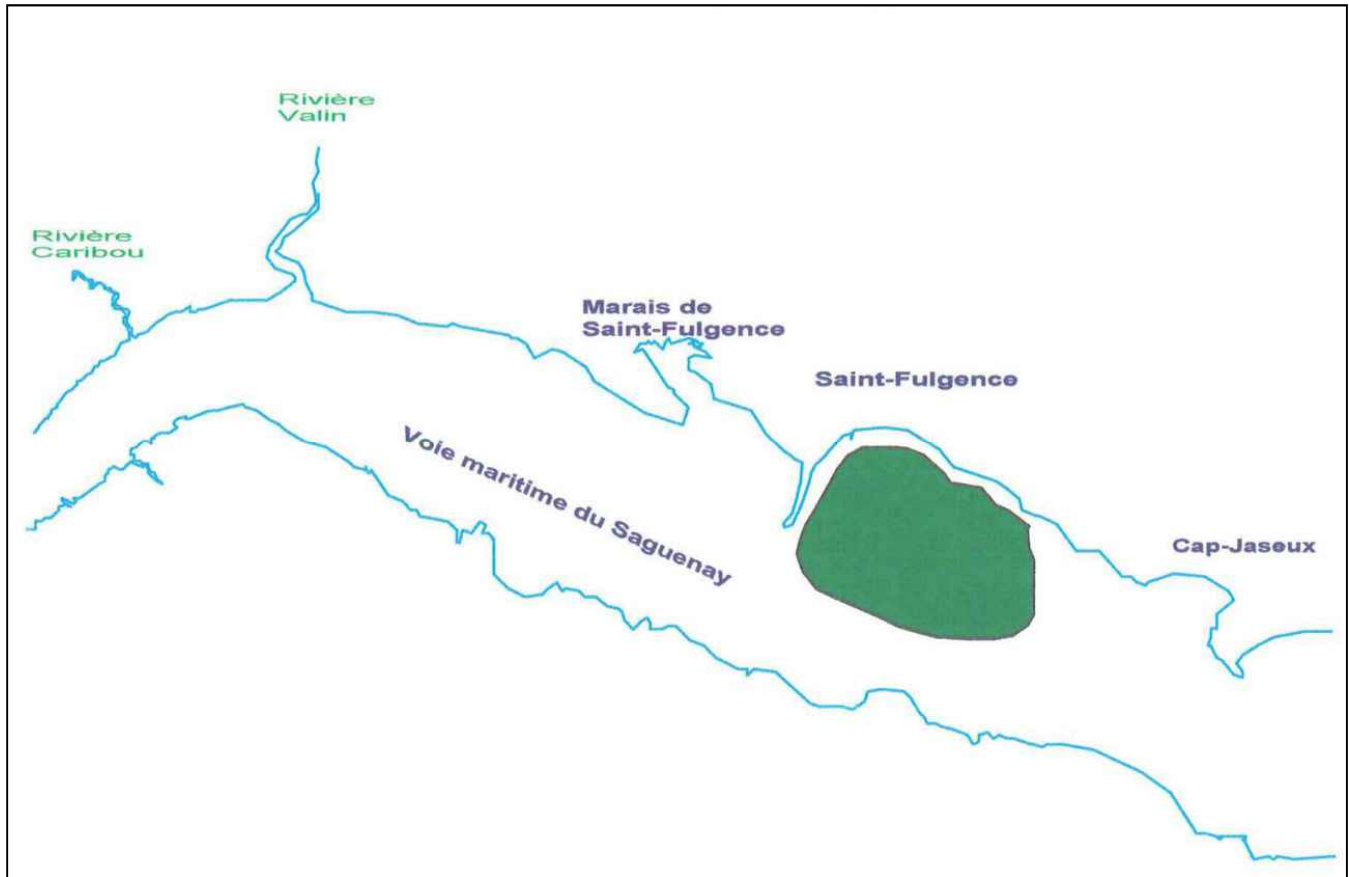


Figure R-88-1 Localisation du rassemblement de capelans observé au printemps 1996 (tiré de Sirois et al. 2009)

Par conséquent, en ce qui a trait spécifiquement aux effets du projet sur la fraie de l'espèce, considérant l'utilisation de vastes étendues sableuses à graveleuses dans des eaux peu profondes, il apparaît peu probable que le projet puisse directement affecter la fraie de l'espèce. En effet, seules de très faibles étendues de substrat meuble, généralement silteux, sont disponibles directement au sein de la zone d'étude, qui est majoritairement rocheuses. L'aménagement du quai ne devrait donc pas interférer avec les activités de fraie.

En ce qui concerne le développement des œufs et des larves, les œufs demeurent généralement dans le substrat de fraie pour une période de 10 jours approximativement. Par la suite, les larves gagneront la colonne d'eau où ils seront hautement dépendant des courants dominants pour leur déplacements. À ce stade, les larves de capelans se mêlent généralement aux larves d'éperlan arc-en-ciel. Ainsi, comme l'aménagement du terminal de GNLQ n'affectera pas les courants dominants, les larves de capelan ne devraient pas être affectées.

Finalement, pour ce qui est des déplacements des adultes, ces derniers ont des capacités natatoires nettement plus développées que les larves et se déplacent généralement près de la surface et de la côte. Ils peuvent ainsi contourner les obstacles lors de leurs déplacements vers les sites de fraie. L'effet du projet sur le capelan devrait donc être de faible ampleur pour l'ensemble des stades de vie.

ACÉE-89. Poisson et son habitat – Poissons et habitats marins

La section 8 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), incluant le résumé des effets sur le poisson et son habitat, ne documente pas les modifications de l'habitat du poisson qui pourraient être causées par la construction et la présence des plateformes de transbordement. L'étude d'impact indique un empiètement de 243 m³ seulement pour les pieux, mais la superficie de chaque plateforme, bien que sur pilotis, sera de plus de 1 600 m² et elles seront ceinturées d'un muret de béton qui descendra sous le zéro des cartes. L'étude d'impact indique que la solution de quai sur pieux retenue permettra à la faune aquatique d'occuper l'espace sous les plateformes une fois construites. Pêches et Océans Canada est d'avis que les effets d'ombrage et de modification des courants sur les fonctions de l'habitat du poisson, notamment la migration et l'alimentation, ne peuvent toutefois être écartés et doivent faire partie de l'évaluation. La réaction des différentes espèces benthiques et pélagiques à ce type de modification peut varier grandement.

La littérature existante sur ce type d'impacts devrait être utilisée et présentée.

Remarque :

Voir par exemple :

Nightingale, B., & Simenstad, C. A. (2001). *Overwater structures: Marine issues* (No. WA-RD 508.1.). Washington State Transportation Commission, Planning and Capital Program Management).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une évaluation des effets des plateformes de transbordement sur la qualité de l'habitat du poisson.
- B) Classifier les différents habitats du fond marin qui seraient directement sous l'empreinte des plateformes (superficie, caractéristiques de l'habitat et fonctions potentielles).
- C) Préciser le type d'effet attendu sur les communautés benthiques ainsi que sur les fonctions de l'habitat du poisson, notamment sur la migration et l'alimentation, et proposer des mesures d'atténuation, le cas échéant.

R – 89 :

A)

Globalement, la présence des plateformes devrait occasionner la formation de contre-courants, principalement à marée haute en raison de la submersion d'une plus importante proportion des murs de béton formant un obstacle à l'écoulement de l'eau et à marée descendante en raison de l'accélération des courants en surface. Ces contre-courants devraient être présents sur l'ensemble de l'étendue des deux quais, de même qu'entre ces deux derniers, mais sur une profondeur variable au sein de la colonne d'eau en fonction du niveau de la marée. On évalue que l'effet des contre-courants pourrait être ressenti sur environ les 20 premiers mètres de la colonne d'eau à marée haute et sur approximativement 5 m à marée basse. L'habitat disponible pour le poisson dans cette couche étant très pauvre et déjà très dynamique et complexe du point de vue de la courantologie (présence de remontées d'eau froide, marées, courant de la rivière, présence du quai de Grande-Anse, etc.), aucun effet significatif sur les communautés de poissons n'est attendu puisque ces dernières sont déjà bien adaptées à des conditions extrêmement changeantes et turbides. Les habitats de la zone intertidale, notamment les herbiers, pourraient toutefois se voir légèrement modifiés. Aucune modélisation ne nous permet toutefois d'affirmer avec certitude si l'impact sera bénéfique ou néfaste pour ces composantes. La réalisation d'un suivi en phase d'opération permettrait de documenter l'effet des infrastructures sur les habitats littoraux.

B)

Les habitats se trouvant directement sous et entre les plateformes susceptibles d'être affectées par les modifications de courants sont majoritairement dans la portion de falaise sous-marine ou d'habitat rocheux du secteur. Ce sont donc approximativement 50 000 m² d'habitats rocheux qui pourraient subir des modifications des conditions de courants plus ou moins importantes. Approximativement 5 000 m² d'habitats sablonneux à graveleux en zone intertidale pourraient également subir des modifications. Ces habitats constituent principalement des aires de déplacement et de migration pour le poisson.

C)

Comme mentionné précédemment, l'hydrodynamisme local sera modifié dans le secteur du terminal de GNLQ en raison de la présence de pieux et de murets. Les modifications appréhendées en ce qui a trait à l'hydrodynamisme sont susceptibles de se manifester sous la forme de contre-courants sous les quais et à proximité des quais. Un suivi des herbiers à la suite de la réalisation des aménagements pourrait permettre d'établir l'impact réel des infrastructures et de leur influence sur l'hydrodynamisme du secteur, et plus spécifiquement sur les herbiers aquatiques du secteur. En zone subtidale, le secteur surplombé par les plateformes, soit principalement entre 0 et 15 à 20 m de profondeur par rapport au zéro des cartes, n'est que très faiblement colonisé par la faune et ne comporte aucun peuplement d'algues. En effet, la faune benthique à ces profondeurs se limite à la présence de quelques oursins et de balanes, vers les 15 m de profondeur. Par conséquent, la présence des plateformes ne devrait pas occasionner d'impact significatif en lien avec les conditions de vie prévalant pour la faune benthique ou les algues, que cela soit en ce qui a trait à la luminosité, les courants, le substrat, l'énergie des vagues ou la qualité de l'eau, puisque la faune et les algues sont quasi absentes.

Pour les espèces pélagiques par contre, la présence des murets dans les premiers mètres de la colonne d'eau pourrait faire obstacle à la migration de certaines espèces, notamment chez les poissons qui effectuent leurs déplacements près de la côte. Des espèces telles que le saumon atlantique, l'omble de fontaine anadrome, l'éperlan arc-en-ciel et le capelan pourraient ainsi être affectées dans leurs déplacements le long des côtes. Plusieurs réactions peuvent néanmoins survenir dans le cas où un tel obstacle se dresse sur une route migratoire. En effet, les résultats de la revue de littérature de Nightingale et Simenstad (2001) sur le sujet exposent les réactions possibles suivantes chez le poisson :

- migration le long de la nouvelle ligne d'ombrage plutôt que de passer sous la structure et s'exposer à des prédateurs potentiels;
- arrêt de la migration dans l'attente que les conditions de luminosité permettent le passage sous la structure;
- migration sous la structure du quai lorsque la lumière est suffisante en fonction de l'ensoleillement, de l'orientation, de la présence de navire, de la profondeur d'eau sous la structure, etc.;
- séparation du banc en deux groupes et migration de part et d'autre de la structure;
- utilisation de la turbidité accrue sous la structure comme un couvert de protection contre les prédateurs.

Ainsi, de manière générale, bien que la structure puisse faire obstacle, les poissons en migration la franchiront le plus souvent sans conséquences majeures (Nightingale et Simenstad, 2001).

Chez les poissons résidents, la modification de l'habitat par l'aménagement d'une structure, comme un quai sur pieux et l'ombrage qu'elle occasionne, peuvent faire en sorte de réduire le succès de prédation et affecter l'alimentation des individus. Toutefois, dans le présent cas, l'absence de végétation et de faune benthique dans le secteur des futurs quais réduit significativement la valeur du milieu pour la faune ichtyenne résidente. Les ressources alimentaires et les abris y sont peu abondants et le potentiel pour la fraie limité. Par conséquent, la modification des conditions (courants, lumière, turbidité, etc.) est peu susceptible d'affecter significativement les différentes fonctions d'habitat du poisson.

ACÉE-90. Poisson et son habitat – Poissons et habitats marins

La section 8.5.5.2 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) mentionne qu'aucun habitat de reproduction n'est susceptible d'être retrouvé au site projeté du terminal. Toutefois, Pêches et Océans Canada considère que le substrat et les profondeurs rapportées sur une partie du site pourraient correspondre à celles recherchées par le loup atlantique (espèce inscrite à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril, statut préoccupant) pour la fraie.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'analyse des effets sur les poissons et leur habitat en milieu marin (section 8.5.5.2 de l'étude d'impact) en incluant le potentiel de fonction de reproduction pour le loup atlantique (espèce inscrite à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril, statut préoccupant) et toute autre espèce pour lesquelles les caractéristiques de l'habitat seraient propices. Fournir des mesures d'atténuation si requis.**

R -90 :

A)

La zone subtidale du secteur visé pour l'aménagement du terminal portuaire est caractérisée par un fond pierreux à rocheux entre 0 et 70 m de profondeur. Ces caractéristiques peuvent effectivement être adéquates pour la fraie du loup atlantique, qui fraie normalement à de plus faibles profondeurs que celles de son habitat préférentiel (50 à 500 m). Par conséquent, l'empiètement causé par le quai et la modification des courants à l'échelle locale pourraient affecter son habitat de fraie. Néanmoins, le mode de vie sédentaire de l'espèce, sa faible abondance et l'étendue du territoire des individus matures laissent présager une très faible densité d'individus au sein de la zone d'étude. Ainsi, considérant également le faible empiètement sur le fond marin, il apparaît peu probable que l'aménagement puisse avoir un effet significatif sur l'espèce et son recrutement. De plus, des habitats similaires sont disponibles et abondants à proximité. Sur la base de cette information, aucune mesure d'atténuation est requise.

ACÉE-91. Poisson et son habitat – Poissons et habitats marins

La grande majorité des milieux humides du Saguenay, incluant la partie dénudée des estrans vaseux, se retrouvent à la hauteur de Saint-Fulgence autant sur les rives nord que sud, dans un rayon totalisant environ 25 km autour du terminal maritime de Grande-Anse et du terminal projeté de GNL. Ces habitats sont importants pour les fonctions d'alimentation, de reproduction et d'alevinage de nombreuses espèces de poissons.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du projet sur la faune ichtyenne en tenant compte des effets des différentes composantes du projet, incluant le transport maritime, sur les habitats littoraux de substrat meuble (p. ex. : érosion, dynamique sédimentaire) et leurs fonctions dans la zone d'étude locale. Fournir des mesures d'atténuation si requis.**

R -91 :

A)

Le projet est globalement peu susceptible d'occasionner des modifications au niveau de la dynamique sédimentaire à l'échelle de la zone couverte par le rayon de 25 km en amont et en aval du terminal maritime. En effet, l'aménagement étant principalement en milieu rocheux, ne requérant pas l'artificialisation du littoral dans les zones de substrat meuble et modifiant très peu les courants à l'échelle locale en raison de sa structure sur pieux, elle ne devrait pas affecter significativement la dynamique sédimentaire.

En ce qui a trait à l'érosion pouvant être induite par le transport maritime, les observations réalisées le long du Saguenay permettent d'évaluer à une ou deux minutes la période de déferlement en berge (batillage) lors du passage d'un navire marchand, et ce, pour une hauteur de vague de 30 à 60 cm, en moyenne, en conditions calmes. C'est donc dire que le passage d'un navire additionnel par jour exposerait les herbiers aquatiques à une à deux minutes supplémentaires de faibles vagues quotidiennement, pour un segment correspondant à la largeur moyenne du Saguenay.

Ceci ne tient donc pas compte du stade de la marée, de la distance accrue de la plupart des herbiers (souvent localisés au fond des anses et des baies) par rapport au chenal de navigation, de même que de la bathymétrie des secteurs d'herbiers qui se trouvent le plus souvent dans des zones de faibles pentes favorisant l'atténuation des vagues. À la lumière de ces constats, il apparaît également peu probable que le transport maritime associé au projet GNLQ puisse causer l'érosion des herbiers aquatiques de la zone se trouvant dans un rayon de 25 km des installations portuaires de GNLQ. L'effet du vent combiné à celui des marées, ou encore une tempête, sont susceptibles d'avoir davantage d'effet sur cette composante.

En somme, que ce soit en phase de construction ou d'opération, l'importance de l'effet appréhendé du projet sur la faune ichtyenne et son habitat en lien avec le transport maritime est jugé très faible, voire négligeable. Cette évaluation tient compte d'une valeur de la composante moyenne, d'un degré de perturbation faible, résultant en une ampleur de l'effet faible. L'étendue locale et la durée moyenne (longue dans le temps en raison de la durée de vie du projet, mais avec des périodes d'exposition très courte chaque fois) pour une probabilité d'occurrence jugée faible concluent en une importance de l'effet résiduel moyenne, et donc non significative.

ACÉE-92. Poisson et son habitat – Poissons et habitats marins

Pêches et Océans Canada souligne qu'il existe actuellement peu de données sur les impacts du bruit subaquatique sur le comportement des poissons. Il demeure donc une incertitude sur les effets de bruit généré par la construction et l'opération du terminal (transit, accostage et navires amarrés) sur le comportement des poissons du secteur. L'évitement du secteur ou une perte de fonctions associés aux habitats à proximité ne peuvent être écartés complètement, notamment sur les larves de l'éperlan arc-en-ciel, pour lesquelles le secteur du Saguenay à proximité du terminal projeté correspondrait à une zone de rétention larvaire (Sirois et al. 2009).

La Première Nation des Pekuakamiulnatsh se dit préoccupée par les effets du bruit sur l'ensemble de la chaîne trophique et est d'avis que la propagation du bruit des activités de chargement des navires-citernes devrait faire l'objet d'une simulation.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du projet sur les communautés de poissons et invertébrés en tenant compte de l'incertitude entourant les effets comportementaux potentiels du bruit subaquatique sur la migration et l'utilisation de l'habitat par le poisson. Présenter des mesures d'atténuation.**
- B) Inclure, dans la mise à jour demandée en A), une évaluation de la durée, de la fréquence et de l'intensité du bruit subaquatique généré par les navires à quai en attente et en chargement. Évaluer et proposer des mesures d'atténuation afin de réduire le bruit associé à ces activités.**
- C) Tenir compte de la propagation du bruit des activités de chargement des navires-citernes dans la mise à jour demandée en A).**

R -92 :

A)

Comme indiqué à la section 8.5.5.2 de l'ÉIE, des effets du bruit subaquatique en phases de construction et d'opération ne sont pas exclus dans le cadre du projet. Il existe toutefois peu de données sur les impacts du bruit subaquatique sur le comportement des poissons. Il est néanmoins possible de s'attendre à ce que certains poissons subissent un stress, évitent ou fuient la zone à proximité des travaux en phase de construction en raison du dérangement par le bruit ou subissent les effets du masquage des sons biologiquement significatifs par les bruits anthropiques émis à des fréquences similaires. Les effets du masquage peuvent affecter la communication entre individus, la recherche de nourriture ou la détection des prédateurs, comme mentionné à la section 7.14.5 de l'ÉIE.

Par conséquent, les effets du bruit subaquatique sur les poissons peuvent directement ou indirectement affecter la survie chez certains individus. La zone à l'étude étant principalement une zone propice aux déplacements, l'évitement de la zone pour occuper ou circuler dans d'autres zones offrant des conditions similaires devrait être possible, avec un coût énergétique faible pour les individus concernés. Pour les espèces sessiles ou sédentaires, des effets pourraient toutefois être observés. Comme indiqué à la section 8.4.5.2, les effets létaux ou sublétaux chez ces derniers sont toutefois plus rares.

En ce qui a trait spécifiquement aux effets potentiels sur les œufs et larves d'éperlan arc-en-ciel de la zone de rétention du bassin supérieur du Saguenay, il apparaît difficile de statuer sur l'effet du bruit sur ces derniers en phases de construction et d'opération. Les connaissances sur les effets du bruit sur les œufs et larves de poissons ne sont que très fragmentaires. Selon le stade et l'espèce, les jeunes au stade de développement peuvent être plus ou moins sensibles au bruit que les adultes. Ceci est susceptible de dépendre du moment, au cours de leur développement, où ils deviennent sensibles au bruit ou du moment où leur corps change de manière à ce que les sons se transmettent à travers eux (Weilgart 2018⁴⁸).

Les effets du bruit sur les œufs et les larves peuvent notamment se manifester par: l'augmentation du taux de mortalité, l'augmentation du taux de malformations chez les larves, la diminution du taux de croissance, la perte d'efficacité en ce qui a trait à l'évitement des prédateurs, etc. Certaines espèces sont toutefois naturellement résilientes au bruit subaquatique. Par exemple, la truite est reconnue pour être relativement insensible au bruit (Weilgart, 2018). Les connaissances sur la sensibilité au bruit chez l'éperlan arc-en-ciel semblent limitées. Par conséquent, il est difficile de se prononcer sur les impacts potentiels du projet sur cette ressource. Néanmoins, un effet est probable et la ressource importante pour le réseau trophique du Saguenay et du Saint-Laurent.

Un suivi sonore en temps réel des bruits émis par les activités du chantier et au cours des premières semaines de la phase d'opération permettrait d'assurer le respect de seuil d'exposition sécuritaire préétabli avec les instances gouvernementales. À titre d'exemple, le MPO a récemment proposé un seuil d'exposition de 183 dB re 1 µPa² s (SEL_{cum}) pour les poissons dans le cadre des suivis à réaliser pour le projet voisin du terminal maritime en rive nord du Saguenay (ACÉE, 2018⁴⁹).

La réalisation des travaux au cours de la période de moindre impact pour la faune ichthyenne pourrait également permettre d'atténuer les risques significativement. En ce sens, les mois d'octobre à mars sont généralement moins sensibles pour la faune ichthyenne. Pour la région du Saguenay, les périodes de restrictions suivantes s'appliquent :

- la montaison du saumon et omble de fontaine anadrome: 15 juin au 15 octobre;
- la dévalaison des smolts (saumon et truite de mer) : mi-mai à mi-juin;
- la fraie de l'éperlan arc-en-ciel : avril à juin (similaire pour le capelan);
- l'incubation et la dévalaison des larves d'éperlan arc-en-ciel : juin à septembre inclusivement (similaire pour le capelan).

La présence d'un couvert de glace est toutefois contraignante pour les travaux et peut faire en sorte d'amplifier le bruit subaquatique. L'utilisation de rideaux de bulles sera également préconisée afin d'atténuer les effets potentiels du bruit subaquatique sur la faune marine.

B)

À ce stade de planification du projet, il est prévu que le chargement d'un navire-citerne durera de 13 à 15 heures environ. Le remplissage de GNL dans un navire-citerne, contrairement au chargement d'un vraquier, n'est pas susceptible d'émettre de bruit (terrestre ou subaquatique). Durant cette période, le bruit du navire-citerne à quai sera essentiellement limité à celui de ses génératrices. Toutefois, la conception du navire-citerne avec ses doubles coques offre une insonorisation supplémentaire.

⁴⁸ Weilgart, L. 2018. The impact of ocean noise pollution on fish and invertebrates. Report for OceanCare, Switzerland. 34 pp.

⁴⁹ Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACÉE). 2018. Terminal maritime en rive nord du Saguenay : Rapport d'évaluation environnementale. 490 p.

Les bruits des génératrices se trouvant à l'intérieur des navires-citernes seront très peu perceptibles, que ce soit au niveau terrestre ou subaquatique.

Les intrants requis pour simuler le bruit lié au chargement d'un navire-citerne ne sont pas encore disponibles. Noter cependant que nous avons estimé l'exposition (SEL24h) au bruit des activités portuaires simultanées aux installations des quais Marcel-Dionne, du terminal maritime en rive nord (TMRN) et du projet Énergie Saguenay et que, selon nos calculs, le bruit des navires au quai d'Énergie Saguenay se fondrait rapidement au bruit de fond naturel, dans l'ordre d'une dizaine de mètres des installations. Le promoteur s'est par ailleurs engagé à mesurer *in situ*, durant les opérations d'accostage et de chargement des navires-citernes (ÉIE, p. 525). Le cas échéant, des mesures de réduction du bruit pourront être proposées.

C)

Voir réponse A) et B).

ACÉE-93. Poisson et son habitat – Invertébrés benthiques et nectoniques

Concernant l'habitat benthique au droit des infrastructures proposées, le promoteur indique dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019, p. 457) qu'« À l'état actuel, cet habitat présente une richesse majoritairement modérée au droit des futures infrastructures, et ce, dans un secteur dominé par des substrats grossier à rocheux avec une pente prononcée. Les secteurs de richesse importante se trouve généralement plus en profondeur, soit approximativement entre 25 et 60 m de profondeur, ce qui permet donc de réduire l'impact du projet sur les milieux les plus sensibles. [...] Le site ne revêt donc pas de caractère exceptionnel pour la faune benthique, bien qu'une présence significative d'invertébrés benthiques soit indéniable au site, ce qui est tout à fait caractéristique des parois rocheuses escarpées du Saguenay. » L'étude d'impact ne propose toutefois pas de mesures d'atténuation spécifiques pour les invertébrés benthiques et nectoniques.

La Nation huronne-wendat est préoccupée par les effets potentiels de la construction des infrastructures maritimes sur les invertébrés benthiques et nectoniques. Elle suggère que le déplacement des organisme benthiques et nectoniques soit considéré, étant donné que des habitats appropriés se trouvent à proximité des secteurs touchés par le projet et que les organismes benthiques n'auraient pas la chance de se déplacer par eux-mêmes (généralement sessiles).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) 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.**
- B) Proposer des mesures d'atténuation pour éviter ou réduire les effets sur les invertébrés benthiques et nectoniques ou justifier pourquoi de telle mesures ne sont pas proposées.**

R -93 :

A)

Les invertébrés benthiques, dont les anémones et les éponges, sont des organismes fragiles, constitués de tissus généralement mous et de beaucoup d'eau, qui vivent le plus souvent fixés à leur substrat rocheux. Ce sont principalement eux qui font la richesse du milieu dans les zones plus profondes de la zone d'étude, par opposition aux espèces mobiles. La relocalisation d'individus sessiles avec un taux de survie acceptable apparaît peu probable. Cette manipulation devrait impliquer de déplacer une partie du substrat avec les individus de la faune benthique. Une recherche a été effectuée dans la littérature afin d'identifier des méthodes permettant cette manipulation avec succès; aucune technique en milieu marin n'a été trouvée.

B)

La principale mesure d'atténuation pour réduire les effets sur les invertébrés benthiques et nectoniques consiste en la réduction de l'empiètement du terminal maritime sur le fond marin. Celle-ci doit toutefois tenir compte de la capacité portante des infrastructures, de sa résistance aux glaces, aux courants, etc., de même qu'aux besoins des navires qui accosteront au terminal. En ce sens, le choix du concept de quai apparaît optimal, c'est-à-dire qu'il occasionne un empiètement minimal sur le fond marin pour un maximum de capacité.

ACÉE-94. Poisson et son habitat - Ambiance sonore – Seuils d'effets

Le niveau de bruit utilisé pour déterminer le potentiel de blessures et de mortalité pour les poissons causés par le bruit semble être celui pour les poissons de plus de 2 grammes seulement.

Pêches et Océans Canada est d'avis que le seuil 183 dB re 1 µPa² –s (SELcum), permettant de protéger les poissons de plus petite taille, doit être utilisé pour l'évaluation des effets des travaux bruyants en phase de construction sur le poisson.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une mise à jour de l'analyse, des conclusions et des mesures d'atténuation sur les effets des travaux bruyants en phase de construction sur le poisson afin d'éviter la mortalité de tout poisson en utilisant le seuil d'effets pour les poissons de moins de 2 grammes.

R -94 :

A)

En réponse à cette question, nous avons refait les calculs de propagation sonore pour estimer les distances auxquelles les travaux de construction bruyants pourraient dépasser le seuil de 183 dB re 1 µPa² s proposé par le MPO. Les résultats de ces calculs sont présentés au tableau R-94-1.

Tableau R-94-1 Scénarios modélisés pour l'évaluation des impacts du bruit sur les poissons de moins de 2 g.

Source sonore	Pression sonore à la source	Seuil considéré (SEL _{24h})	Distances critiques
Forage de l'emboîture de pieux : trois foreuses opérant chacune 50 % du temps (6 h/j).	126,1 dB re 1 µPa @ 1 m	183 dB re 1 µPa ²	Aucune (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)
Vibrofonçage de pieux de 1 000 mm : trois fonceuses opérant chacune 50 % du temps (6 h/j).	190,9 dB re 1 µPa @ 1 m	s	< 3 km (183 dB re 1 µPa ² s @ 2,6 km)

Il ressort de ces estimations que le bruit du forage de l'emboîture des pieux serait en tout temps sous le seuil de sécurité proposé. Cependant, le bruit généré par le vibrofonçage de pieux de 1 000 mm, à raison de trois fonceuses opérant chacune 50 % du temps au rythme de 6 h/j, pourrait s'avérer dommageable pour les poissons de moins de 2 g jusqu'à une distance de 2,6 km, dans la mesure où ceux-ci demeureraient dans ce rayon durant la totalité de la durée quotidienne des travaux.

Il est cependant important de considérer que le seuil d'exposition de 183 dB re 1 µPa² s (SELcum) permettant de protéger les poissons concerne les sources sonores de nature impulsive. À notre avis, les travaux de vibrofonçage constituent une source de bruit continue plutôt qu'impulsive, d'où l'importance du programme proposé de surveillance et de suivi *in situ* en début des travaux, de manière à constater réellement les pressions sonores produites et leurs effets sur la faune aquatique. Toujours à notre connaissance, il n'existe pas à ce jour de critère d'exposition au bruit de sources continues pour les poissons.

S'ils s'avéraient, les effets sur les poissons, incluant ceux de moins de 2 g, pourraient entraîner la mortalité d'un nombre indéterminé d'individus. C'est pourquoi des mesures de surveillance supplémentaires, visant à détecter d'éventuels poissons morts ou blessés, sont présentement en discussion avec le MELCC. Ces mesures tiendront notamment compte des courants qui pourraient entraîner les poissons morts ou blessés vers l'aval, y compris des spécimens juvéniles ou de petite taille, plus difficiles à détecter.

Ces mesures seraient principalement appliquées durant la période de surveillance du bruit subaquatique, durant les premiers jours de travaux bruyants, et consisteraient notamment à inspecter les abords des sites de travaux afin d'y détecter d'éventuels poissons morts ou blessés. Les poissons récupérés seraient dénombrés et identifiés, puis remis à l'eau ou conservés selon les directives du MFFP. Les éventuelles données de mortalité seraient mises en relation avec la nature des travaux réalisés et les pressions sonores mesurées.

Le cas échéant, des mesures complémentaires d'atténuation sonore seront déployées. Ainsi, l'application de mesures d'atténuation permettant de réduire de seulement 15 dB re 1 μ Pa la pression sonore à la source, diminuerait la distance critique estimée à moins de 300 m, voire à moins de 60 m avec une atténuation de 25 dB re 1 μ Pa. Il s'agit là de réductions techniquement réalistes, qui pourront être mises en place si requis. Plus de détails sur les mesures d'atténuation sonores applicables sont présentés en réponse à la question ACÉE-99. S'il y a lieu, dans l'impossibilité de minimiser suffisamment la mortalité estimée de larves de poissons, des mesures de compensation seront proposées.

ACÉE-95. Poisson et son habitat - Bruit subaquatique et mesures d'atténuation

Le promoteur indique dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) : « Il sera interdit de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson. » L'étude d'impact ne contient aucune évaluation de la propagation du dynamitage dans le milieu aquatique.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser la méthodologie qui sera utilisée afin de respecter la mesure interdisant de faire détoner des explosifs dans un habitat du poisson ou à proximité qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d'un poisson.**

R -95 :

A)

Pour le moment, le plan de dynamitage n'est toujours pas établi. Il le sera cependant en conformité avec les lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes (Wright et Hopky, 1998). Celles-ci décrivent plusieurs mesures visant à maintenir, sous les 100 kPa, les pressions générées dans l'habitat du poisson par les explosions, notamment des distances de recul et des profondeurs d'enfouissement. Il fournit également des équations permettant de calculer la distance de recul permettant de satisfaire le critère de 100 kPa.

Le cas échéant, lorsque le plan de dynamitage aura été établi, une demande d'examen sera déposée en vertu de la Loi sur les pêches.

ACÉE-96. Poisson et son habitat - Simulation des pressions sonores

Afin de faciliter le travail d'analyse, notamment la comparaison entre les simulations, les cartes du rapport sectoriel – climat sonore subaquatique (WSP, Janvier 2019) présentant les résultats de simulation des pressions sonores dans la zone d'étude locale du bruit subaquatique devraient utiliser la même échelle de couleur pour les pressions sonores entre les cartes.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour des cartes des résultats de simulations des pressions sonores présentant une échelle de couleur uniformisée entre les cartes.**

R -96 :

Les échelles de couleurs des cartes présentées dans le rapport sectoriel sont celles automatiquement sélectionnées par le logiciel de simulations sonores (dBSea), de manière à maximiser les classes de bruit illustrées entre les valeurs maximales et minimales de chaque simulation. Après avoir réexaminé chacune des cartes, nous avons établi deux échelles de couleurs, soit une pour l'illustration des pressions sonores (SPL, en dB re 1 μPa) et une autre pour l'illustration des expositions sonores (SEL, en dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$). Les nouvelles cartes sont présentées à l'annexe R-96.

ACÉE-97. Poisson et son habitat - Évaluation de l'atténuation sonore

Les points de mesure effectués dans la zone d'étude du bruit subaquatique, sur lesquels l'évaluation de l'atténuation sonore est basée, sont limités vers l'amont et particulièrement vers l'aval et la périphérie de la zone d'étude.

Les résultats de cette évaluation ne permettent pas d'estimer la propagation pour l'ensemble de la zone d'étude, ni d'estimer comment le bruit se propagera à l'extérieur de cette zone.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Justifier l'absence de points de mesure dans la partie aval et en périphérie de la zone d'étude et discuter de l'effet de cette absence de mesures sur la modélisation effectuée.

R -97 :

A)

L'objectif visé par la réalisation de points de mesure de l'atténuation sonore sur le terrain est surtout d'obtenir des valeurs réelles permettant d'ajuster le modèle de simulation au besoin. Il ne s'agit en aucun cas de se substituer au logiciel de simulation, qui prend en compte suffisamment de paramètres pour fournir des estimations fiables, précises et surtout, beaucoup plus rapides que ne le ferait la multiplication de mesures sur le terrain. En outre, les intrants requis pour ces estimations, dont la bathymétrie, la nature du fond et les profils de température et de salinité, sont facilement disponibles pour la rivière Saguenay.

Le logiciel (dBSea[®]) calcule les pertes de propagation en fonction de la distance et de la profondeur, dans des plans 2D formant des radiales établies à partir de la source sonore, et espacés uniformément pour couvrir les 360 degrés autour de la source. Cette méthode de simulation est communément appelée N×2D, où N est le nombre de radiales utilisées. On obtient ainsi un champ acoustique tridimensionnel pour l'ensemble de la masse d'eau à l'étude, tout en intégrant les effets des réflexions aux interfaces eau/air ainsi que ceux causés par le fond selon sa topographie et sa nature.

La résolution utilisée pour les simulations dans chaque plan 2D est de 10 m sur 2,5 m. Les résultats des simulations sont ensuite extrapolés sur une grille tridimensionnelle cartésienne de maille de 10 m sur 10 m sur 2,5 m. Afin d'obtenir un estimé conservateur des champs acoustiques générés par chaque bruit, les pressions acoustiques de la grille tridimensionnelle (x, y, z) sont ramenées dans un plan horizontal, en prenant comme pression acoustique à la position (x, y) la valeur maximale obtenue pour toutes les profondeurs (z) modélisées dans la colonne d'eau à cette position.

Une carte illustrant la propagation du bruit est ensuite préparée. Les isocontours des pressions sonores (SPL) et des niveaux d'exposition (SEL) prédits sont respectivement tracés à intervalle de 5 dB re 1 μPa ou de 5 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$. Le logiciel dBSea[®] a ainsi servi à estimer les pertes de transmission aux fréquences centrales des bandes de tiers d'octave situées entre 20 Hz et 10 kHz, pour cumuler ensuite les bandes en tiers d'octave afin d'obtenir le niveau sonore large bande à chaque point de la grille.

La dépendance fréquentielle implique aussi l'utilisation par le logiciel de solveurs différents aux basses fréquences et aux hautes fréquences. Entre 20 Hz et 1,6 kHz, la modélisation est faite en résolvant les équations paraboliques. Elle prend en compte la couche sédimentaire sur une profondeur de 700 m. Entre 2 et 10 kHz, la modélisation est faite en utilisant des rayons gaussiens et la réflexion aux interfaces utilise un coefficient de réflexion complexe, qui dépend de la fréquence, de l'angle d'incidence et de la nature du sédiment. Aux hautes fréquences, l'atténuation volumique est également prise en compte. Bref, l'algorithme de calcul prend en compte de multiples paramètres permettant de simuler efficacement la propagation du bruit subaquatique.

Quant aux mesures prises sur le terrain, les forts courants qui prévalent sur le Saguenay présentent un défi particulier pour la prise des mesures de bruit subaquatique, puisqu'ils compliquent la prise de mesures à partir de points fixes. En effet, des hydrophones immobiles subiraient d'importants bruits de turbulences (*flownoise*), ce qui viendrait interférer avec les mesures réalisées. Par conséquent, les hydrophones doivent être largués en amont de chaque point de mesure prévu, puis laissés à la dérive jusqu'en aval de celui-ci. Les balises GPS fixées aux hydrophones permettent ensuite de sélectionner les valeurs qui correspondent à une distance donnée relativement à la source sonore. Il s'agit donc d'une logistique de terrain complexe.

Dans ce contexte, les données prises sur le terrain pour évaluer l'atténuation sonore dans le secteur des infrastructures portuaires prévues nous apparaissent suffisantes pour caractériser la propagation du bruit dans ce secteur et pour valider les simulations acoustiques réalisées dans la zone d'étude.

ACÉE-98. Poisson et son habitat – Travaux de dynamitage

Le dynamitage en rive n'est pas inclus dans les sources sonores des scénarios d'évaluation des impacts du bruit alors que cette activité est décrite dans l'étude d'impact comme à risque pour les effets du bruit sur la faune marine.

Cette activité devrait être mieux décrite afin d'évaluer adéquatement les effets et proposer des mesures d'atténuation.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une description des travaux de dynamitage en rive et un scénario modélisé afin d'évaluer la propagation du bruit du dynamitage en rive dans le milieu aquatique.**
- B) Présenter des mesures d'atténuation pour éviter ou réduire les effets sur le poisson et les espèces aquatiques en péril présentes dans le secteur des travaux.**

Remarque :

Pêches et Océans Canada précise que le plan détaillé du dynamitage en berge devra être présenté au MPO afin de s'assurer qu'il permettra d'éviter les dommages sérieux au poisson et à son habitat, et les impacts sur les espèces aquatiques en péril présentes dans le secteur des travaux.

R -98 :

Comme mentionné en réponse à la question ACÉE-95, le plan de dynamitage n'est pas établi pour le moment. Il sera toutefois élaboré en conformité avec les lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes (Wright et Hopky, 1998). Lorsque le plan de dynamitage sera établi, une demande d'examen sera déposée au MPO en vertu de la Loi sur les pêches.

Rappelons que les opérations de dynamitage vont débiter par des campagnes de dynamitage préliminaires (campagnes signatures) qui vont permettre d'ajuster les charges, et ainsi d'éviter les dommages sérieux au poisson et à son habitat.

ACÉE-99. Poisson et son habitat – Bruit subaquatique et mesures d’atténuation

L’étude d’impact (WSP, Janvier 2019) indique à plusieurs endroits que les travaux bruyants pourraient être atténués par l’utilisation de rideaux de bulles. Ce type de méthode pourrait toutefois s’avérer difficile à mettre en place en raison de la profondeur et des courants.

D’autres mesures d’atténuation et méthodes de travail, adaptées aux caractéristiques du site, devraient être évaluées et proposées comme mesures d’atténuation des travaux bruyants.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter des mesures d’atténuation détaillées et adaptées aux conditions du site afin d’éviter les dommages sérieux au poisson, son habitat ainsi que les effets sur les espèces aquatiques en péril. À cet effet, certaines mesures d’atténuation supplémentaires listées à la page 361 de l’étude d’impact pourraient être considérées comme mesures initiales et non comme mesures supplémentaires par le promoteur (particulièrement suite à la révision des seuils d’effets du bruit demandée).**

R –99 :

A)

Dès les stades initiaux de planification du projet, la sélection des méthodes de fonçage de pieux s’est faite de façon à réduire substantiellement la génération de bruits forts dans le milieu aquatique. Ainsi, le forage préalable de l’emboiture des pieux et leur enfoncement par vibrofonçage ont été privilégiés au battage, ce qui procure une réduction sonore pouvant atteindre une cinquantaine de dB re 1 µPa à la source (Carr et coll., 2006). Éventuellement, le vissage des pieux pourrait aussi être considéré, ce qui pourrait générer une réduction supplémentaire du bruit de l’ordre de 16 dB re 1 µPa à la source (WSP, 2015).

Comme mentionné dans l’ÉIE, plusieurs mesures d’atténuation des effets du bruit subaquatique seront mises en place dès le début des travaux de construction, notamment :

- les travaux de forage et d’enfoncement de pieux débiteront de façon progressive, de manière à permettre aux poissons et aux mammifères marins de s’éloigner de la zone de travaux avant l’atteinte de l’intensité sonore maximale;
- un programme de surveillance en temps réel du bruit sous-marin sera mis en place dans les premières semaines de réalisation des travaux bruyants;
- un programme de surveillance des mammifères marins permettra d’interrompre les travaux bruyants dès qu’un spécimen pénétrera le périmètre de surveillance;
- de mai à octobre inclusivement, aucun enfoncement de pieux ne sera réalisé lorsque la surveillance des mammifères marins est impossible, c’est-à-dire durant les périodes de noirceur, de brouillard ou de tempête;
- il sera par ailleurs interdit de faire détoner des explosifs qui produisent ou peuvent produire un changement de pression instantané supérieur à 100 kPa dans une vessie natatoire d’un poisson.

De plus, comme proposé en réponse à la question ACÉE-94, un programme de surveillance des poissons morts ou blessés sera également mis en place dans les premières semaines de réalisation des travaux bruyants.

Dans la mesure où le choix des techniques de fonçage sélectionnées permettrait de réduire suffisamment les effets potentiels du bruit subaquatique sur les poissons et les mammifères marins, la mise en place de mesures d’atténuation complémentaires n’apparaît pas absolument requise comme mesure initiale.

Si de telles mesures s’avéraient néanmoins pertinentes à la suite du suivi du bruit sous-marin en temps réel et à la surveillance de la mortalité des poissons prévus en tout début des travaux, elles pourront être appliquées rapidement. Les travaux bruyants seraient alors interrompus le temps de mettre en place ces mesures.

Certaines mesures complémentaires d'atténuation du bruit pourraient toutefois être testées dès le début des travaux, notamment :

- L'installation d'une gaine de mousse ou d'une gaine isolante autour des pieux pourra être expérimentée et, s'il y a lieu, étendue à l'installation de chaque pieu, si jugée praticable et utile.
 - Les gaines isolantes sont des tubes creux de diamètre supérieur à celui du pieu et dans lequel celui-ci 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. On peut également y injecter des bulles (Elmer et coll., 2006; ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin, 2009; Elmer, 2010). 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 une réduction du bruit de 4 à 8 dB re 1 μ Pa (Illingworth et Rodkin, 2010).
- Des cousins amortisseurs pourront aussi être testés au début des travaux. Il s'agit de pièces de bois, de nylon ou de micarta (composite de papier ou de coton et de résine) qui sont installées au sommet du pieu afin d'atténuer le bruit généré.
 - Selon leur composition, ils permettent une atténuation sonore de l'ordre de 4 à 26 dB re 1 μ Pa lors du fonçage par battage (ICF Jones & Stokes et Illingworth & Rodkin, 2009). Nous n'avons cependant pas d'information en ce qui concerne l'applicabilité et l'efficacité de cette approche pour le vibrofonçage.
- Finalement, l'utilisation d'un rideau de bulles traditionnel n'est pas exclue, mais ne sera considérée qu'en dernier recours. Les courants et les profondeurs qui existent au site des infrastructures prévues rendraient en effet cette approche techniquement plus difficile à mettre en place et probablement moins efficace qu'en eaux calmes et peu profondes.

Noter que les différentes approches disponibles agissent indépendamment pour la plupart, ce qui permet une réduction des bruits de l'ordre de 15 à 45 dB lorsqu'on les utilise en combinaison.

14 MAMMIFÈRES MARINS

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-100. Mammifères marins – Rorqual bleu dans la zone d'étude élargie

Pêches et Océans Canada souligne que la partie de l'estuaire maritime comprise dans la zone d'étude élargie (à l'est des Escoumins) est fréquentée intensivement par le rorqual bleu pour l'alimentation et est reconnue comme un habitat important susceptible d'être désigné comme habitat essentiel pour cette espèce en voie de disparition.

Pêches et Océans Canada est d'avis que la documentation des effets potentiels sur cette espèce dans la zone d'étude élargie dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) devrait intégrer les connaissances sur les menaces connues. La population de rorqual bleu de l'Atlantique compterait moins de 250 individus pour lesquels certains effets du transport maritime sont identifiés comme menaces à son rétablissement. Le bruit d'origine anthropique a été identifié comme menace à risque élevé, car il entraîne une dégradation de l'environnement acoustique sous-marin et modifie le comportement du rorqual bleu. Les collisions avec les navires sont également considérées comme une menace à risque moyennement élevé et les rorquals bleus sont connus pour être vulnérables au risque de collision avec les navires de grande taille (voir notamment McKenna et al. 2015. Simultaneous tracking of blue whales and large ships demonstrates limited behavioral responses for avoiding collision). Aucune réduction de la vitesse des navires dans l'estuaire maritime n'est actuellement en vigueur pour l'ensemble de la marine marchande et le promoteur ne propose pas de mesures afin d'y réduire le risque de collision lié au passage des navires-citernes qui utiliseraient son terminal.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du projet dans la portion estuarienne (estuaire maritime) de la zone d'étude élargie en documentant les fonctions et l'importance de l'habitat pour le rorqual bleu ainsi que les menaces connues pour l'espèce associées

Remarque :

Parcs Canada a identifié les références récentes suivantes qui n'ont pas été consultées et pourraient contenir des informations pertinentes à l'analyse des effets du projet sur les espèces en péril :

- Pêches et Océans Canada, 2016. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest au Canada pour la période 2009-2014. Loi sur les espèces en péril, série de rapports sur les programmes de rétablissement. Pêches et Océans Canada, Ottawa. ii + 14 p.
- Beauchamp, J., H. Bouchard, P. de Margerie, N. Otis et J.-Y. Savaria. 2009. Programme de rétablissement du rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada. Québec. vi+64 p.

R –100 :

La délimitation et la cartographie officielles de l'habitat essentiel du rorqual bleu ne sont pas disponibles à ce jour. Plusieurs études sont toutefois en cours afin de mieux circonscrire cet habitat en fonction des différents paramètres d'influence.

Néanmoins, il est reconnu que la tête du chenal laurentien, constitue une zone d'alimentation importante pour le rorqual bleu, espèce désignée en voie de disparition, qui se déplace vers les aires d'alimentation du Saint-Laurent, en été, afin de constituer d'importantes réserves énergétiques (MPO 2018⁵⁰; Lesage et al. 2018⁵¹; Beauchamp et al. 2009).

⁵⁰ MPO. 2018. Identification des habitats importants pour le rorqual bleu dans l'ouest de l'Atlantique Nord. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/003.

⁵¹ Lesage, V., Gosselin, J.-F., Lawson, J.W., McQuinn, I., Moors-Murphy, H., Plourde, S., Sears, R., Simard, Y. 2018. Habitats important to blue whales (*Balaenoptera musculus*) in the western North Atlantic. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/080. iv + 50 p.

La figure R-100-1, tirée de MPO (2018) présente les polygones des zones dans les eaux canadiennes qui sont importantes pour le rorqual bleu, tant pour l'alimentation (en vert) que pour le transit (en bleu).

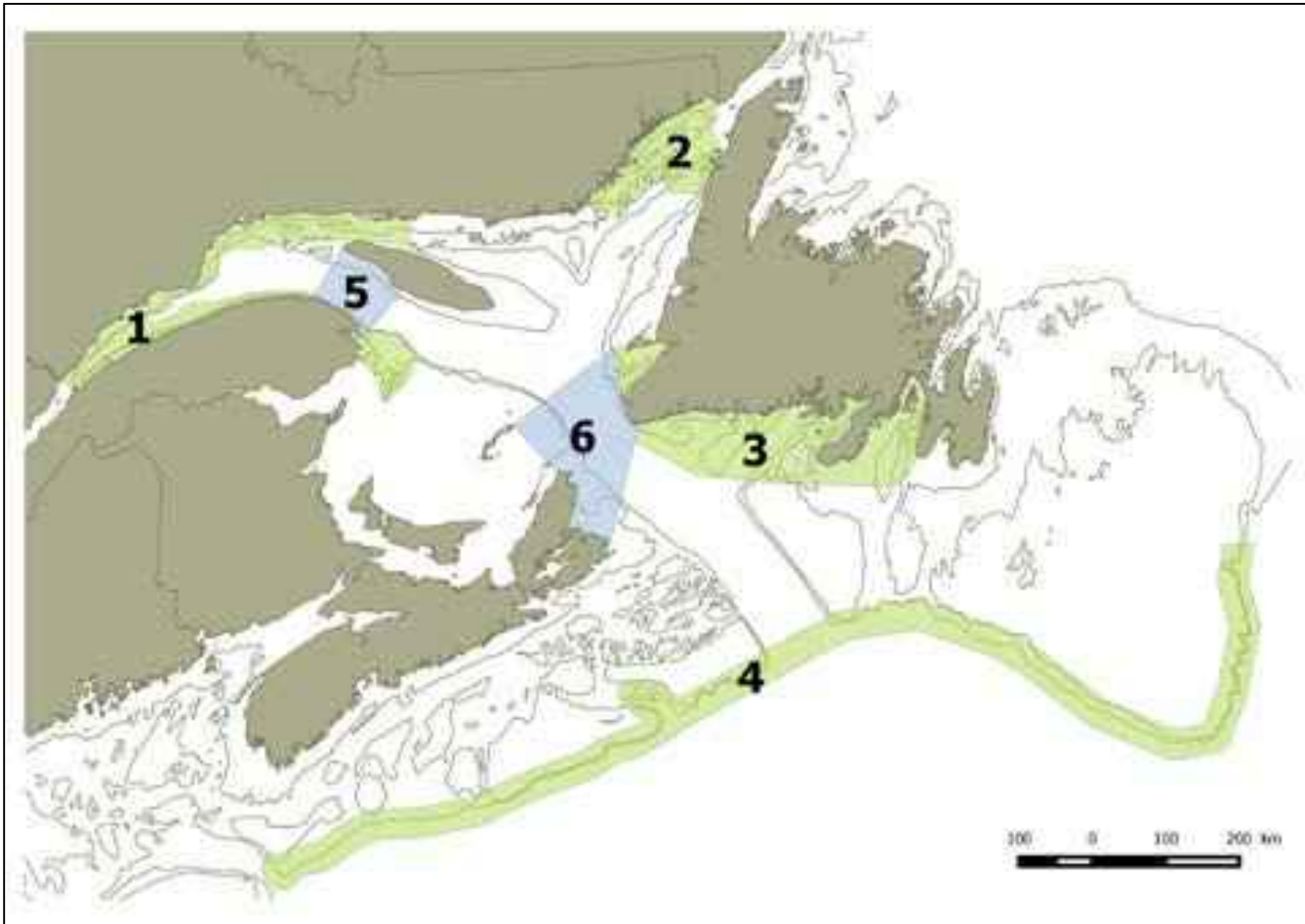


Figure R-100-1 Zones importantes pour le rorqual bleu (tiré de MPO 2018)

La zone d'étude élargie du projet de GNLQ s'étend jusqu'aux Escoumins et se superpose par conséquent à cette zone d'alimentation. La circulation de navires supplémentaire dans cette zone sensible est donc susceptible d'occasionner des impacts pour la population de rorquals bleus.

En effet, le Programme de rétablissement du rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest au Canada et le Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest au Canada pour la période 2009-2014 identifient parmi les diverses menaces pesant sur cette population les bruits d'origine anthropiques (risque élevé) et les collisions avec les navires (risque moyen). Figurent également parmi les menaces pour l'espèce :

Les menaces d'origine anthropique à risque élevé :

- Disponibilité de la nourriture (influence des changements climatiques)

Les menaces d'origine anthropique à risque moyennement élevé :

- Contaminants
- Observations des baleines

Les menaces d'origine anthropique à risque moins élevé :

- Prises accidentelles dans les engins de pêche
- Épizooties et efflorescence d'algues toxiques
- Déversements de produits toxiques

Ces menaces anthropiques couplées aux effets de la chasse (commerciale, de subsistance et à des fins scientifiques) et des mortalités naturelles (emprisonnement dans le glaces et prédation) freinent le rétablissement de l'espèce.

Considérant le faible nombre d'individus constituant la population de l'Atlantique Nord-Ouest, laquelle était évaluée à approximativement 250 individus matures en 2009, chaque menace supplémentaire est effectivement source d'inquiétudes. Les bruits anthropiques peuvent avoir un effet négatif sur les mammifères marins :

- En altérant leur habilité à percevoir passivement leur environnement (proie, prédateur, obstacles, etc.), à détecter les sons émis par les autres mammifères marins (communication, localisation d'un partenaire en vue de la reproduction, transmission de signaux d'alerte, etc.) ou tous les autres sons;
- En induisant des modifications comportementales (dérangement, stress, évitement, modification des patrons de plongée, réduction des vocalisations, interruption des activités normales comme le repos, l'alimentation, les interactions sociales, l'élevage des jeunes, etc.);
- En modifiant la sensibilité auditive ou encore en infligeant des blessures pouvant, dans certains cas, être mortelles (Richardson et al., 1995; Southall, 2005; Nowacek, et al., 2007; Weilgart, 2007; Stockin, et al., 2008).

Néanmoins, le trafic additionnel occasionné par le projet doit être mis en perspective par rapport aux données de mouvement de navires dans le PMSSL. Selon Turgeon (2019), le trafic maritime global dans le PMSSL en 2017 pour la période de mai à octobre était estimé à 37 631 passages (en excluant la navigation de plaisance et les activités à propulsion humaine). Ce total inclut 24 151 passages de traversiers, notamment à l'embouchure du Saguenay, ainsi que 2 559 passages de navires marchands. Ces derniers transitent notamment dans le secteur « Estuaire » du PMSSL. Ainsi, l'ajout de 300 passages contribue à une hausse de 11,7 % du trafic de navires marchands dans le secteur « Estuaire » du PMSSL pour la période de mai à octobre. Ce sont principalement les navires dédiés à la marine marchande qui sont reconnus pour émettre des basses fréquences susceptibles d'interférer avec les fréquences utilisées par le rorqual bleu (Aulancier et al. 2016⁵²). De ce fait, l'ajout de 300 passages contribue à une hausse de 11,7 % du trafic de navires marchands dans l'habitat d'alimentation du rorqual bleu. Toutefois, ceci ne contribue pas à accroître dans une même proportion le pourcentage de temps d'exposition au bruit puisque chaque passage correspond à un nombre restreint de minutes d'exposition. De plus, la présence de rorquals bleus dans la zone plus significativement affectée par le bruit pour un passage de navire donné n'est pas certaine puisque ceux-ci se déplacent à l'intérieur d'un vaste territoire. Le bruit ambiant et la façon dont le bruit des navires vient s'y superposer ou s'y fondre doit également être considéré dans l'évaluation du stress supplémentaire induit par le trafic occasionné par le projet de GNLQ. Les données actuellement disponibles ne permettent pas d'évaluer les effets avec certitude.

Néanmoins, la réduction de la vitesse des navires à 10 nœuds à partir de la station des Escoumins, engagement pris par GNLQ et consigné au chapitre 16 de l'étude d'impact, constitue une mesure d'atténuation non négligeable venant réduire les effets des navires sur le bruit subaquatique, ainsi que les risques de collisions entre un navire et un rorqual bleu.

Par conséquent, l'évaluation des effets de la navigation au sein de la zone élargie demeure inchangée et résulte en un effet résiduel d'importance moyenne. Le tableau ci-dessous présente les composantes de l'analyse de l'importance de l'effet résiduel.

⁵² Aulancier, F., Simard, Y., Roy N., Gervaise, C., and Bandet, M. 2016. Spatial-temporal exposure of blue whale habitats to shipping noise in St. Lawrence system. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/090. vi + 26 p.

Composante d'analyse	Importance
Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Grande (Grande/Grande)
Degré de perturbation	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

Il demeure toutefois des incertitudes en ce qui a trait à l'évaluation de l'importance de l'effet puisque la compréhension actuelle des effets du bruit subaquatique sur les mammifères marins est partielle. L'effet synergique des différentes menaces pesant sur l'espèce est également mal connu et donc difficile à évaluer.

ACÉE-101. Mammifères marins – Autres espèces d'intérêt dans la zone d'étude élargie

L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et son complément (WSP, Avril 2019) doit présenter toutes les espèces de mammifères marins d'intérêt de la zone d'étude élargie de l'Estuaire incluant les mammifères marins en péril tels que le rorqual commun qui fréquentent l'Estuaire à l'est de l'embouchure (zone d'étude élargie) ainsi que son habitat ou ses besoins en matière d'habitat et le marsouin commun. Par conséquent, ces espèces sont également absentes du reste de l'étude d'impact (effets de la navigation, mesures d'atténuation). Dans le complément où la zone d'étude élargie s'étend plus à l'est dans l'Estuaire, seule la zone d'étude locale a été considérée et seul le béluga a été traité comme composante « mammifères marins » à l'intérieur de l'étude d'impact.

L'Agence considère que ces informations sont nécessaires pour l'analyse de effets environnementaux sur les mammifères marins découlant de la navigation ou par des accidents et des défaillances.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une analyse des effets de la navigation sur toutes les espèces de mammifères marins d'intérêt de la zone d'étude élargie de l'Estuaire, incluant le rorqual commun et le marsouin commun en documentant les fonctions et l'importance de l'habitat pour ces espèces. Proposer des mesures d'atténuation visant à réduire ces effets.

Remarque :

Parcs Canada a identifié la référence récente suivante qui n'a pas été consultée et pourrait contenir des informations pertinentes à l'analyse des effets du projet sur les espèces en péril :

MPO. 2017. Plan de gestion du rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), population de l'Atlantique au Canada, Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, MPO, Ottawa, vi + 41 p.

R –101 :

A)

La tête du chenal laurentien constitue une zone d'alimentation importante pour bon nombre de cétacés fréquentant les eaux du Saint-Laurent en été. Parmi les espèces sensibles utilisant le secteur figurent le rorqual commun, dont la situation est jugée préoccupante par les instances gouvernementales fédérales et le marsouin commun, dont la situation est jugée préoccupante selon le COSEPAC. À l'instar du rorqual bleu, les menaces qui pèsent sur ces deux espèces sont :

- le bruit d'origine anthropique;
- la chasse;

- le changement de la qualité, de la disponibilité et de la qualité des proies;
- les déversements de produits toxiques;
- les collisions avec les navires;
- l'épizootie;
- l'empêchement dans les engins de pêche;
- les activités d'observation en mer;
- les contaminants;
- les inflorescences d'algues toxiques.

Parmi ces menaces, le bruit d'origine anthropique constitue celle dont le niveau de préoccupation est le plus élevé. Alors que le trafic maritime (basses fréquences) constitue un enjeu important pour le rorqual commun (MPO, 2017⁵³), les dispositifs de harcèlement acoustique autour des sites de mariculture (hautes fréquences) causent un dérangement pour le marsouin commun (COSEPAC, 2006⁵⁴).

L'ajout de circulation de navires supplémentaire dans la zone sensible qu'est la tête du chenal laurentien est donc susceptible d'occasionner des impacts chez les cétacés, notamment chez le rorqual commun qui utilise des basses fréquences pour percevoir son environnement et communiquer. En effet, la zone d'étude élargie du projet de GNLQ s'étend jusqu'aux Escoumins et se superpose à cette zone importante pour l'alimentation des rorquals communs.

Comme mentionné précédemment, les bruits anthropiques peuvent avoir un effet négatif sur les mammifères marins :

- en altérant leur habilité à percevoir passivement leur environnement (proie, prédateur, obstacles, etc.), à détecter les sons émis par les autres mammifères marins (communication, localisation d'un partenaire en vue de la reproduction, transmission de signaux d'alerte, etc.) ou tous les autres sons;
- en induisant des modifications comportementales (dérangement, stress, évitement, modification des patrons de plongée, réduction des vocalisations, interruption des activités normales comme le repos, l'alimentation, les interactions sociales, l'élevage des jeunes, etc.);
- en modifiant la sensibilité auditive ou encore en infligeant des blessures pouvant, dans certains cas, être mortelles (Richardson et al., 1995; Southall, 2005; Nowacek, et al., 2007; Weilgart, 2007; Stockin, et al., 2008).

Néanmoins, le trafic additionnel occasionné par le projet doit être mis en perspective par rapport aux données de mouvement de navires dans le PMSSL. Selon Turgeon (2019), le trafic maritime global dans le PMSSL en 2017 pour la période de mai à octobre était estimé à 37 631 passages (en excluant la navigation de plaisance et les activités à propulsion humaine). Ce total inclut 24 151 passages de traversiers, notamment à l'embouchure du Saguenay, ainsi que 2 559 passages de navires marchands. Ces derniers transitent notamment dans le secteur « Estuaire » du PMSSL. Ainsi, l'ajout de 300 passages contribue à une hausse de 11,7 % du trafic de navires marchands dans le secteur « Estuaire » du PMSSL pour la période de mai à octobre. Ceci ne contribue pas à accroître dans une même proportion le pourcentage de temps d'exposition au bruit, puisque chaque passage correspond à un nombre restreint de minutes d'exposition. De plus, la présence de rorquals communs dans la zone plus significativement affectée par le bruit pour un passage de navire donné n'est pas certaine puisque ceux-ci se déplacent à l'intérieur d'un vaste territoire.

⁵³ MPO. 2017. Plan de gestion du rorqual commun (*Balaenoptera physalus*), population de l'Atlantique au Canada, Série de Plans de gestion de la Loi sur les espèces en péril, MPO, Ottawa, v + 41 p.

⁵⁴ COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) (population de l'Atlantique Nord-Ouest) au Canada – Mise à jour. Comité sur le statut des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 38 p. (www.registrelep.gc.ca/status/status_f.cfm).

Le bruit ambiant et la façon dont le bruit des navires vient s'y superposer ou s'y fondre doit également être considéré dans l'évaluation du stress supplémentaire induit par le trafic occasionné par le projet de GNLQ. Les données actuellement disponibles ne permettent pas d'évaluer les effets avec certitude. Néanmoins, la réduction de la vitesse des navires à 10 nœuds à partir de la station des Escoumins, engagement pris par GNLQ et consigné au chapitre 16 de l'ÉIE, constitue une mesure d'atténuation non négligeable venant réduire les effets des navires sur le bruit subaquatique, ainsi que les risques de collisions entre un navire et un rorqual commun.

En ce qui a trait plus spécifiquement au marsouin commun, les effets sur l'espèce sont jugés moins probables puisque celle-ci utilise principalement les hautes fréquences pour percevoir son milieu et communiquer. De plus, elle est plus agile et moins vulnérable aux collisions.

Par conséquent, l'évaluation des effets de la navigation sur les mammifères marins au sein de la zone élargie demeure inchangée et résulte en un effet résiduel d'importance moyenne. Le tableau R-101-1 présente les composantes de l'analyse de l'importance de l'effet résiduel.

Tableau R-101-1 Analyse de l'effet résiduel

Composante d'analyse	Importance
Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Grande (Grande/Grande)
Degré de perturbation	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

ACÉE-102. Mammifères marins – Fréquentation du béluga

Les informations concernant la proportion des effectifs fréquentant le Saguenay ne mentionnent pas la vulnérabilité du groupe femelle-veau, ce qui peut influencer l'analyse des effets. Par exemple, à la page 733 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne que « [l]'accroissement relatif du trafic de grands navires sera sensiblement le même sur l'ensemble du Saguenay, depuis son embouchure jusqu'aux installations portuaires existantes et envisagées à quelque 90 km en amont. Il s'agit d'un secteur fréquenté par le béluga en période estivale, où au plus 5 % de la population de béluga du Saint-Laurent se retrouve pour un moment donné (Michaud 1993; Chadenet 1997; Gosselin et al. 2007). »

À la page 864 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne que : « Il est à noter que, malgré la fréquentation régulière du Saguenay par les bélugas durant l'été (entre 33 et 66 %), seule une faible proportion des effectifs (en moyenne moins de 5 %) y est observée à chaque recensement (Michaud, 1993; Chadenet, 1997; Gosselin et al. 2007). »

À la page 865 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur mentionne que : « Le secteur de la baie Sainte-Marguerite est fréquenté par le béluga en période estivale, où au plus 5 % de la population de béluga du Saint-Laurent se retrouve pour un moment donné (Michaud, 1993; Chadenet, 1997; Gosselin et al., 2007). »

Parcs Canada est d'avis que le principe de précaution doit être préconisé pour cette proportion des effectifs la plus vulnérable de la population de béluga (groupe de femelles-veaux) qui nécessite le plus de protection concernant l'augmentation du trafic maritime et que l'évaluation des effets doit être ajustée.

Références pertinentes :

Conversano, M., S. Turgeon et N. Ménard, 2017. Caractérisation de l'utilisation de l'embouchure du Saguenay et de la baie Sainte-Marguerite par le béluga du Saint-Laurent et par le trafic maritime entre 2003 et 2016. Analyse des données d'observation terrestre et recommandations sur les mesures de gestion visant à réduire le dérangement dans les aires de haute résidence du béluga dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Parcs Canada, Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, Tadoussac, 122 p. MPO. 2010. Avis sur la désignation de l'habitat essentiel des bélugas du Saint-Laurent (*Delphinapterus leucas*). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/070.

MPO, 2017. La pêche récréative hivernale au poisson de fond dans le Fjord du Saguenay.

Mosnier, A. et al 2015. « Insights into processes of population decline using an integrated population model: The case of the St. Lawrence Estuary beluga (*Delphinapterus leucas*). Ecological Modelling.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une référence et des explications sur la signification des chiffres « 33 et 66 % » retrouvés à la page 864 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019).**
- B) Fournir une mise à jour de l'information concernant les tendances en matière d'utilisation et les caractéristiques des troupeaux de bélugas, incluant le groupe femelle-veau, fréquentant le Saguenay en utilisant les références les plus récentes. Inclure :**
- **La fréquentation estivale, incluant les corridors de déplacements et les zones d'utilisation intensive du Saguenay par le béluga, en précisant le groupe femelle-veau, notamment à l'embouchure du Saguenay et à la baie Sainte-Marguerite;**
 - **La fréquentation hivernale du Saguenay par le béluga, incluant le groupe femelle-veau, dans la zone d'étude élargie (estuaire), car selon MPO (2010), des individus ont été observés de Tadoussac à Les Escoumins entre novembre et avril.**

R -102 :

A)

Une erreur s'est effectivement glissée dans la citation de la page 864. On devrait plutôt citer Michaud, 2014 et GREMM, 2016 (données non publiées), comme mentionné dans l'étude sectorielle « Mammifères marins » à la page 9.

B)

L'étude sectorielle sur les mammifères marins présentée à l'annexe 8-5 de l'ÉIE souligne l'importance du rôle de la baie Sainte-Marguerite pour le groupe femelle-veau. On mentionne à la page 10 de l'étude, notamment, que :

« La baie Sainte-Marguerite est [...] considérée comme un habitat essentiel dédié aux fonctions vitales de mise bas et d'élevage. Elle est caractérisée par la fréquentation fidèle de ce secteur par des femelles accompagnées de leurs veaux. À cet égard, ce secteur représente un enjeu fondamental pour la survie et le rétablissement de la population de béluga du Saint-Laurent (MPO, 2012). »

On souligne également à la page 13 que :

« L'importance du Saguenay comme milieu pour les femelles bélugas et leurs petits tient probablement au fait, comme le soulignent des études, que dès la naissance, un lien étroit de communication doit s'établir entre la mère et son petit. À cet égard, la qualité sonore du milieu aurait une importance capitale. Il est en effet 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 trois 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 et il se développe graduellement, comme chez la plupart des espèces communiquant par les sons. 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 certaines 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. Cet apprentissage de la communication a aussi pour utilité vitale la reconnaissance et la cohésion entre les individus d'un groupe (Vergara et al., 2010).

Ces informations ont donc été considérées lors de l'analyse des effets du projet sur les mammifères marins.

En ce qui a trait aux tendances en matière d'utilisation et de caractéristiques des troupeaux de bélugas fréquentant le Saguenay, la littérature récente mentionne que :

- L'aire de répartition actuelle équivaut à environ 65 % de celle des années 1930, soit environ 5 000 km². Cette aire de répartition est utilisée à son maximum au printemps et à son minimum en période estivale, où l'aire utilisée est d'environ 2 800 km² (MPO 2010). L'aire de répartition globale se concentre entre Battures-aux-Loups-Marins et Rivière Portneuf/Rimouski dans l'estuaire, et la baie Sainte-Marguerite dans le Saguenay.
- Les bélugas du Saint-Laurent entreprennent des migrations saisonnières, mais d'une ampleur relativement limitée. Ils migrent probablement dans le but de trouver des habitats où les risques d'emprisonnement dans les glaces sont limités et où les ressources alimentaires sont adéquates. Ainsi, en automne, les bélugas se déplacent progressivement vers l'est, quittant l'estuaire moyen pour se rendre dans l'estuaire maritime et dans le nord-ouest du golfe, probablement en réponse à la migration de leurs proies vers des eaux plus profondes et pour échapper aux glaces (MPO, 2010).
- Le béluga est une espèce grégaire qui se regroupe par âge et par sexe. L'été, les plus petits individus ont tendance à fréquenter des eaux côtières peu profondes, tandis qu'on observe les plus gros individus dans les eaux profondes plus au large. Le regroupement par âge et par sexe au cours des autres saisons n'est toutefois pas documenté. De manière générale, les femelles, les nouveau-nés et les juvéniles se concentrent dans l'estuaire moyen, entre les Battures-aux-Loups-Marins et le Saguenay, où l'eau est relativement peu profonde, chaude, turbide et saumâtre. Les gros adultes blancs, probablement des mâles adultes, se concentrent quant à eux dans les eaux plus profondes, plus froides et plus salines du chenal Laurentien, dans le nord de l'estuaire maritime, où les femelles, les nouveau-nés et les juvéniles sont rarement observés pendant l'été. On trouve les deux types de groupes dans le Saguenay et son embouchure. L'utilisation d'eaux moins profondes par les femelles, les nouveau-nés et les juvéniles pourrait réduire les risques de prédation et assurer l'accès à des ressources alimentaires adéquates pour les plus petits individus dont les capacités de plongée sont réduites (MPO, 2010).
- Les patrons d'utilisation de l'habitat sont fonction, en partie, des comportements appris. En outre, les individus montrent une certaine fidélité aux sites (MPO, 2010).
- Le taux moyen de présence des bélugas à la baie Sainte-Marguerite en juillet et en août est de 66 % des jours et 44 % du temps total d'observation (occurrence de 6 h à 20 h), l'occurrence annuelle de béluga variant entre 32,1 % (2004) et 82,2 % (2007) pour ces deux mois spécifiquement (Conversano et al. 2017).
- Le taux moyen de présence des bélugas à l'embouchure du Saguenay en juillet et en août est de 78 % des jours et de 47 % du temps total d'observation (occurrence de 6 h à 20 h), l'occurrence annuelle de béluga variant entre 17,7 % (2003) et 74,8 % (2005) pour ces deux mois, spécifiquement (Conversano et al., 2017).

- Si l'occurrence de bélugas est légèrement inférieure à la baie Sainte-Marguerite, l'abondance moyenne d'individus y est toutefois plus élevée, avec une moyenne de $5,7 \pm 1,6$ individus comparativement à $2,6 \pm 0,3$ individus en juillet et en août à l'embouchure du Saguenay, ce qui s'explique par la taille des troupeaux, qui sont en moyenne plus grand à la baie Sainte-Marguerite ($11,8 \pm 4,2$ individus) qu'à l'embouchure du Saguenay ($5,9 \pm 0,8$ individus) (Conversano et al., 2017).
- L'abondance et l'occurrence de bélugas varient d'une année à l'autre de manière significative, tant au niveau de la baie Sainte-Marguerite que de l'embouchure du Saguenay, et aucune tendance globale à la hausse ou à la baisse entre 2003 et 2016 n'est observable (Conversano et al., 2017).
- Des patrons de fréquentation circadiens inversés entre la baie Sainte-Marguerite et l'embouchure du Saguenay sont observables, avec une tendance moyenne à la baisse au cours du jour, et particulièrement après 15 h à l'embouchure, et une tendance moyenne à la hausse à la baie Sainte-Marguerite, particulièrement après 13 h, suivie par une baisse en fin de journée après 18 h (Conversano et al. 2017).
- Les abondances de bélugas varient également de façon significative au cours du cycle de marée et, comme pour le patron circadien, le patron de fréquentation tidal est inversé entre la baie Sainte-Marguerite et l'embouchure du Saguenay, avec une tendance à la hausse au courant du flot jusqu'à la marée haute et une baisse lors du jusant à l'embouchure et l'inverse à la baie Sainte-Marguerite. Il est probable que les courants de marée facilitent les déplacements des bélugas le long de l'axe longitudinal du Saguenay lorsque ceux-ci se déplacent dans le même sens que le courant. Ainsi, on peut s'attendre que les bélugas soient plus souvent en déplacement vers la baie Sainte-Marguerite pendant la marée montante, raison pour laquelle on les observerait moins dans cette période de marée dans la baie (Conversano et al. 2017).
- La composition des troupeaux en juillet et en août (2013 à 2016) est très similaire à l'embouchure du Saguenay et dans la baie Sainte-Marguerite, soit en moyenne par 81 % d'adultes aux deux sites. La proportion de juvéniles est quant à elle légèrement plus grande à la baie Sainte-Marguerite. Neuf pour cent (9%) des troupeaux observés à la baie Sainte-Marguerite sont composés uniquement d'adultes, 91 % sont composés d'adultes et de jeunes et 49 % sont composés par d'adultes et jeunes avec nouveau-nés (Conversano et al. 2017).

En ce qui a trait à la fréquentation hivernale du Saguenay par le béluga dans la zone d'étude élargie :

- Le MPO mentionne (2010) que les habitats identifiés pour le béluga en hiver incluent le chenal Laurentien, l'estuaire entre Tadoussac et Les Escoumins, ainsi que les régions de Cloridorme et de Sept-Îles dans le nord-ouest du golfe, et ce, pour la période de novembre à avril.

ACÉE-103. Mammifères marins - Risque de séparation chez le béluga

L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) souligne à la page 726 que :

« L'effet du dérangement par le bruit le plus significatif pour la survie de l'espèce serait probablement lié aux risques de séparation d'une mère et de son baleineau qui, si elle se prolonge, pourrait avoir des répercussions sur la survie de ce dernier ».

L'étude d'impact soutient néanmoins que le projet ne générera pas ce type de dérangement au tableau 15-2 (WSP, Janvier 2019, p. 1001).

Étant donné le niveau d'incertitude concernant l'évaluation des bruits sous-marins et leurs effets sur les mammifères marins ainsi que la précarité de la population du béluga du Saint-Laurent, Parcs Canada préconise le principe de précaution concernant l'utilisation de modèle, d'estimation et d'analyse ainsi que sur les conclusions qui y sont associées.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une description du patron de distribution de la population de béluga (fréquentation plus élevée des groupes de femelles avec leurs veaux dans le Saguenay) ainsi que la précarité de la population de béluga dans l'analyse de l'étude d'impact. Modifier la conclusion que le projet ne générera pas de risques de séparation d'une mère et de son baleineau en raison des bruits sous-marins, au besoin.

R –103 :

A)

Les informations présentées à la page 726 de l'ÉIE réfèrent aux effets cumulatifs de l'ensemble des projets raisonnablement prévisibles à l'échelle de la zone d'étude élargie alors que les effets présentés à l'intérieur du tableau synthèse du chapitre 15 concernent les effets spécifiques du projet GNLQ à l'échelle de la zone d'étude locale, d'où la contradiction entre les informations. En effet, l'analyse des effets du projet ne tient pas compte de la navigation à l'échelle de l'ensemble du Saguenay (traitée plus spécifiquement au chapitre 12). Les effets de la navigation peuvent difficilement être traités de façon isolée en ne tenant compte que du projet GNLQ, et sont dépendantes d'un certain nombre de facteurs hors du contrôle direct de GNLQ.

Ainsi, dans une perspective cumulative et considérant la précarité de la population de béluga du Saint-Laurent, désignée en voie de disparition, il est effectivement difficile d'évaluer et d'exclure tout risque de séparation d'une femelle et de son veau, de même que les effets pouvant en découler (pouvant aller jusqu'à la mort du veau en question). Comme mentionné à l'intérieur de l'étude sectorielle sur les mammifères marins (p. 9) :

« Le béluga est grégaire et peut former des troupeaux de centaines d'individus pendant l'été. Selon Lesage et Kingsley (1995), la population de béluga du Saint-Laurent utilise l'habitat selon un patron de macro ségrégation basé sur l'âge et le sexe des individus. En règle générale, les femelles et leurs petits forment des groupes se déplaçant indépendamment des groupes de mâles adultes. La ségrégation s'explique par le fait que les petits dépendent de leur mère pour l'alimentation et que les femelles n'ont pas tout à fait le même régime alimentaire que les mâles. Des études récentes placent les femelles béluga sur un niveau trophique inférieur à celui des mâles en raison notamment de leur consommation d'organismes benthiques qu'elles vont chercher dans des eaux plus estuariennes, moins salines, que les mâles (MPO, 2012).

Sur l'ensemble de l'aire de répartition du béluga dans le Saint-Laurent, les femelles accompagnées de jeunes fréquenteraient plutôt l'estuaire moyen ainsi que les eaux saumâtres du Saguenay alors que les mâles adultes se retrouveraient dans l'estuaire maritime. Le centre de ces deux secteurs constituerait une zone de rencontre estivale (ROMM, 2015). L'embouchure du Saguenay représenterait le centre de la répartition spatiale du béluga en été (Lemieux-Lefebvre et al., 2012). »

De plus :

« La fréquentation assidue du Saguenay en été par des groupes de bélugas démontre ainsi l'importance de ce milieu (MPO, 2012). Dans le Saguenay, l'habitat essentiel correspond aux secteurs fréquentés principalement par les groupes mixtes de femelles avec leurs veaux et des juvéniles. L'habitat essentiel protégé en vertu de la loi s'étend, pour le Saguenay, entre l'embouchure et la baie Sainte-Marguerite (Gouvernement du Canada, 2016). »

Finalement, on explique également à la page 13 que :

« L'importance du Saguenay comme milieu pour les femelles bélugas et leurs petits tient probablement au fait, comme le soulignent des études, que dès la naissance, un lien étroit de communication doit s'établir entre la mère et son petit. À cet égard, la qualité sonore du milieu aurait une importance capitale. Il est en effet 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 trois 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 et il se développe graduellement, comme chez la plupart des espèces communiquant par les sons. 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 certaines 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. Cet apprentissage de la communication a aussi pour utilité vitale la reconnaissance et la cohésion entre les individus d'un groupe (Vergara et al., 2010). »

Par conséquent, bien que les activités au terminal (en phase de construction et d'opération) dans le cadre du projet GNLQ ne soient pas susceptibles d'induire directement un effet sur la communication entre les femelles et leurs veaux en raison de son éloignement par rapport à l'habitat essentiel du béluga, les effets cumulatifs de la navigation des divers usagers du Saguenay, incluant le transport requis dans le cadre du projet, pourraient, pour leur part, interférer au niveau du lien physique entre les individus ou encore dans l'apprentissage de la communication. Pour cette raison, les mesures d'atténuations présentées à la section 11.3.5 de l'ÉIE et aux réponses 101 à 106 du présent document seront mises en place. Il est important de noter qu'une mesure supplémentaire de réduction de la vitesse des navires à 8 nœuds entre l'embouchure du Saguenay et Grosse Île sera respectée par GNLQ afin de réduire les effets potentiels du trafic maritime sur le béluga, notamment les femelles et leurs jeunes.

ACÉE-104. Mammifères marins – Phoques

Parcs Canada souligne que les références utilisées pour la description des phoques dans le Saguenay à la section 11.3.5 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) ne sont pas les plus récentes. Des données plus récentes de phoques communs dans le Saguenay sont disponibles sur demande auprès de Parcs Canada. Parcs Canada conseille de présenter les données les plus récentes afin de bien caractériser la population de pinnipèdes utilisant la zone d'étude

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une mise à jour de l'analyse des effets résiduels et cumulatifs sur la composante « mammifères marins » en tenant compte des données les plus récentes concernant la population de pinnipèdes utilisant la zone d'étude (à obtenir auprès de Parcs Canada). Au besoin, présenter des mesures d'atténuation supplémentaires. Si une mise à jour de l'analyse n'est pas requise, en expliquer les raisons.

R –104 :

A)

Les informations les plus récentes obtenues de Parcs Canada en date du 22 octobre 2019 présentent les données du suivi du phoque commun dans le Saguenay entre 2007 et 2018. Les différents recensements réalisés dénombrent entre 4 et 98 individus par relevé. Les abondances de phoques les plus élevées sont généralement observées à la fin du mois de juillet ou au mois d'août. Le suivi du 16 août 2018 démontre la présence de près d'une centaine d'individus dans le Saguenay au moment du recensement maritime, lequel se déroule systématiquement sur une période de 4 heures, équitablement répartie entre les rives nord et sud. Lors de ce relevé, les phoques étaient répartis en 36 groupes ou observations.

La distribution de ces groupes à l'échelle du Saguenay se répartit spatialement de manière relativement uniforme entre Tadoussac et Sainte-Rose-du-Nord avec des concentrations plus importantes dans les secteurs de baie Trinité, de même qu'en aval et en face de baie Éternité. Ces secteurs se trouvent respectivement à 32 et à 42 km en aval des futurs terminaux maritime de GNLQ.

Ainsi, à la lumière des données récentes obtenues, l'estimation du nombre de phoques communs utilisant le Saguenay semble avoir légèrement augmenté comparativement aux années 1990 à 2000, où on avait dénombré jusqu'à 63 phoques communs lors d'un seul relevé, maritime et aérien. Toutefois, les zones de plus forte utilisation par l'espèce et les échoueries recensées semblent approximativement les mêmes et se répartissent en 18 principales échoueries. Par conséquent, dans le cadre de l'évaluation des impacts du projet, malgré ces nouveaux intrants, l'importance des effets résiduels et cumulatifs demeurent les mêmes, soit :

- le dérangement, jugé négligeable;
- la modification de l'habitat, jugé faible;
- l'effet du trafic maritime (batillage, risques de déversement accidentel, risques de collision, bruit) imputable au projet, jugé faible.

Et ce, notamment en raison de :

- l'éloignement des sites d'échouerie par rapport aux futurs terminaux de GNLQ;
- l'éloignement des sites d'échouerie par rapport au chenal de navigation principal dans le Saguenay;
- la prise en charge des navires par la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent à partir de Les Escoumins;
- le respect des recommandations en matière de vitesse de navigation dans le Parc marin (10 nœuds);
- l'utilisation ponctuelle par un faible nombre d'individus du secteur influencé par les futures activités et infrastructures de GNLQ.

En ce qui a trait aux mesures d'atténuation, le concept de quai sur pieux constitue la principale mesure d'atténuation à l'échelle locale. En effet, celui-ci contribue à réduire l'empiètement dans l'habitat et les impacts au niveau de l'hydrodynamisme du secteur et, par conséquent, limite également la modification potentielle de l'habitat du phoque commun, dont la perte potentielle de sites pour s'échouer. De plus, des mesures seront mises en place afin de limiter la propagation du bruit dans l'habitat, notamment en construction. À l'échelle du Saguenay, la mesure de réduction de la vitesse de navigation à 10 nœuds à l'intérieur du PMSSL et à huit nœuds entre l'embouchure du Saguenay et Grosse Île constitue la principale mesure d'atténuation permettant de limiter à la fois l'émission de bruits dans l'environnement subaquatique, le batillage et les risques de collision. La mise en place d'un plan d'urgence vise à couvrir les risques de déversement accidentel.

ACÉE-105. Mammifères marins – Risque de collision

Pêches et Océans Canada est d'avis que le promoteur ne documente pas suffisamment le risque de collision avec les grands rorquals dans la zone d'étude élargie. Des références sont disponibles et devraient être utilisées incluant :

Chion et al. 2012, Collisions et cooccurrences entre navires marchands et baleines dans l'estuaire du Saint-Laurent – Évaluation de scénarios de mitigation et recommandations.

Le fait que le trafic actuel soit déjà important dans l'estuaire ne diminue pas le risque de collision. Le transport maritime associé au projet implique des centaines de passages de navires de très grande taille dans un secteur intensément fréquenté par le rorqual commun, qui est reconnu au niveau mondial comme l'espèce de cétacé la plus vulnérable aux collisions.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter les données sur les collisions répertoriées dans l'estuaire depuis 1992 (Chion et al. 2012) conjointement avec les connaissances scientifiques à jour sur le risque de collision entre les grands navires et les cétacés, particulièrement le rorqual commun.**
- B) Fournir une mise à jour de l'analyse des effets potentiels du transport maritime associé au projet sur le risque de collision avec le rorqual commun en fonction des informations fournies en A). Proposer des mesures d'atténuation si requis.**

R –105 :

A)

À l'échelle du Saint-Laurent, les co-occurrences entre navire et baleine se concentrent dans l'estuaire maritime, c'est-à-dire en aval de Tadoussac, principalement entre les mois de mai et novembre de chaque année, qui est la période où les mammifères marins, notamment les grands rorquals, sont généralement plus présents sur l'aire d'alimentation estivale que constitue la tête du chenal Laurentien.

Selon Chion et al. 2012, entre 1992 et 2009, en moyenne 3,2 collisions/année auraient été détectées dans le Saint-Laurent, principalement dans l'estuaire, impliquant divers types de bateaux et les espèces suivantes :

- 43 % rorquals communs ;
- 23 % bélugas (collisions responsables de 9 % des morts de bélugas entre 1983 et 2009);
- 28 % avec d'autres espèces de rorquals ;
- 6 % avec d'autres espèces de mammifères marins.

Spécifiquement en ce qui a trait aux grands rorquals, la période du 1^{er} mai au 31 octobre est donc identifiée comme celle où les navires représentent une menace. Considérant la situation précaire de plusieurs populations de baleines qui fréquentent le Saint-Laurent, la mortalité d'individus par collision chaque année représente une menace additionnelle au rétablissement de ces espèces en péril, notamment pour le béluga, le rorqual bleu et le rorqual commun.

D'après les données sur les collisions, au moins 70 % des collisions impliquant des grands rorquals sont fatales pour l'animal (Jensen et Silber 2003⁵⁵).

Les travaux de recherche de plusieurs équipes tendent à démontrer le rôle de la vitesse des navires dans l'occurrence et l'issue des collisions avec des mammifères marins. Vanderlaan et Taggart (2007)⁵⁶ ont démontré une relation non linéaire entre la probabilité de mortalité de l'animal en cas de collision et la vitesse du navire à partir de la plus importante base de données publiée, recensant 294 collisions bateau-baleine. Cette relation logistique indique que :

- à 5 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 6 % des cas;
- à 8 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 17 % des cas;
- à 8,6 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 21 % des cas;
- à 10 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 31 % des cas;
- à 11,8 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 50 % des cas;

⁵⁵ Jensen, A.S. et G.K. Silber. 2003. Large Whale Ship Strike Database, in NMFS-OPR. U.S. Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, and National Marine Fisheries Service: Silver Spring, MD. 37 p.

⁵⁶ Vanderlaan, A.S.M. and C.T. Taggart. 2007. Vessel collisions with whales: The probability of lethal injury based on vessel speed. Marine Mammal Science. 23(1): p. 144-156.

- à 15 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 78 % des cas;
- à 20 nœuds, une collision navire-baleine est mortelle pour l'animal dans 96 % des cas.

Du point de vue de la gestion des activités maritime, cette analyse permet donc de déterminer une vitesse de navigation maximale permettant de réduire sous un seuil donné la probabilité de mortalité des baleines en cas de collision. L'étude de Gende et al. (2011)⁵⁷ a d'ailleurs révélé que lorsque le navire navigue à moins de 11,8 nœuds, la distance minimale navire-baleine lors des cooccurrences est significativement plus importante (+114 m) qu'à des vitesses supérieures à ce seuil. Ceci confirme l'hypothèse qu'un mammifère marin a davantage le temps de s'éloigner de la route d'un navire lorsque celui-ci navigue à basse vitesse. La vitesse recommandée de 10 nœuds à l'intérieur du Parc marin tient donc compte de cette observation.

Bien que le risque de collisions mortelles entre navires marchands et l'une ou l'autre des quatre espèces de grands rorquals a diminué significativement depuis la mise en place des mesures volontaires de réduction de la vitesse en 2013, des risques persistent toujours et peuvent augmenter à nouveau avec l'augmentation du nombre de navires dans les habitats sensibles.

L'analyse effectuée par Chion (2017)⁵⁸ afin de déterminer les impacts des mesures volontaires de réduction des vitesses de navigation indique, pour la zone de réduction de vitesse à 10 nœuds, une diminution des risques de collisions mortelles de 29 % à 38 % pour les quatre espèces de rorquals en 2016 par rapport à 2012. Dans ce secteur, de 2012 à 2016, l'espèce de grand rorqual la plus à risque de collisions mortelles est le rorqual commun, suivi du petit rorqual, du rorqual à bosse et du rorqual bleu. Le rorqual commun passerait près de 29 % de son temps à la surface, le rendant ainsi plus vulnérable aux collisions comparativement à d'autres espèces (ROMM 2014)⁵⁹. La vulnérabilité de l'espèce, la densité d'individus en période d'achalandage important du trafic maritime, et donc les risques de cooccurrences entre baleine et navire, de même que son comportement en surface en font une espèce hautement à risque. Néanmoins, les collisions entre navire et baleine demeurent relativement rares et tendent à diminuer avec la mise en place de bonnes pratiques et de règlements.

B)

Dans le contexte précédemment énoncé et en tenant compte du respect de la mesure de réduction de la vitesse de navigation à 10 nœuds, l'importance de l'effet potentiel du transport maritime associé au projet sur le risque de collision avec le rorqual commun est jugé moyenne. La valeur de la composante est jugée grande et le degré de perturbation faible pour une ampleur de l'effet moyenne. L'étendue de l'effet est évaluée comme locale et la durée longue.

ACÉE-106. Mammifères marins - Bruit subaquatique émis par les navires-citernes de GNL

À la section 8.6.5 de l'étude d'impact (phase d'opération – béluga; WSP, Janvier 2019, p. 517), le promoteur souligne que : « Aucune donnée concernant spécifiquement le bruit émis par les navires-citernes de GNL n'a pu être consultée dans le cadre de la présente étude ce qui ne permet pas de déterminer précisément l'intensité du bruit émis par les navires-citernes qui accosteront aux plateformes de chargement en phase d'opération, de même que la propagation du bruit de ces derniers dans l'environnement sous-marin. » Les estimations des niveaux de bruits sous-marins qui ont été utilisées pour les scénarios modélisés ne sont pas celles de navires-citernes de GNL. Parcs Canada est d'avis que cela engendre un biais pour tout le reste de l'analyse et de ses conclusions.

⁵⁷ Gende, S., et al. 2011. A bayesian approach for understanding the role of ship speed in whale-ship encounters. *Ecological Applications*. 21: p. 2232-2240.

⁵⁸ Chion, Clément. 2017 Impacts des mesures volontaires visant à réduire les risques de collisions mortelles de grands rorquals avec des navires marchands dans l'estuaire du Saint-Laurent en 2016 : Mise à jour de l'évaluation des gains en conservation des mesures volontaires proposées par le Groupe de travail sur le transport maritime et la protection des mammifères marins (G2T3M) et évaluation de leur impact sur le temps de transit des navires marchands. 15 p.

⁵⁹ Réseau d'observation de mammifères marins (ROMM). 2014. Navires et baleines de l'Atlantique Nord-Ouest. Guide à l'intention de l'industrie maritime. Rivière-du-Loup, Québec. Fédération maritime du Canada et Université Dalhousie. 74 p.

Par ailleurs, Parcs Canada considère que des références permettant de bien appuyer les assertions du promoteur sur les effets du bruit sous-marin sont manquantes. Étant donné le niveau d'incertitude concernant l'évaluation des bruits sous-marins, l'absence de données sur l'intensité du bruit émis par les navires-citernes dans les modélisations et leurs effets sur les mammifères marins, Parcs Canada préconise le principe de précaution pour toutes ces estimations. Ainsi, en cas d'incertitudes, le maximum de bruit émis par les navires devrait être considéré. Par ailleurs, à la page 778 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il est mentionné que : « Le cas particulier des navires-citernes de GNL laisse toutefois présager un comportement relativement silencieux, dû à leur conception. » Aucune information n'est toutefois fournie quant aux aspects de la conception qui permettrait une réduction notable du bruit.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Expliquer les estimations sur les niveaux de bruit sous-marin émis par les navires-citernes de GNL en utilisant des références pour ce type de navire. Cette explication doit établir clairement les liens entre a) la vitesse proposée de dix nœuds qui générerait moins de bruit selon l'étude d'impact et b) les navires-citernes de GNL qui seront réellement utilisés et le bruit qui sera engendré par ce type de navire à cette vitesse.

B) Appuyer, au moyen de références ou d'études comparatives déjà existantes, les affirmations selon lesquelles les navires-citernes de GNL sont plus silencieux par rapport à d'autres types de navires de gabarit semblable. Ajouter également les références et les justifications expliquant les aspects de la conception des navires de GNL permettant une réduction notable du bruit.

R -106 :

A)

Il n'existe toujours pas de référence publiée décrivant la signature acoustique réelle de navires-citernes de GNL. Dans tous les cas, à ce jour, les études similaires ont dû simuler le bruit de ces navires à partir de modèles ou en utilisant la signature acoustique d'autres navires de taille semblable. C'est notamment le cas de l'étude de Jasco (2016) sur le projet Aurora LNG, cité à la question 166, de laquelle nous avons tiré la signature acoustique utilisée pour les simulations sonores de navires-citernes en approche et en manœuvre d'accostage.

Pour mieux illustrer l'effet de la vitesse d'un navire semblable sur le bruit subaquatique qu'il émet, nous avons demandé à la firme Quiet Océans (Plouzane, France) de simuler un navire se déplaçant à des vitesses semblables à celles de navires circulant sur le Saguenay et dont nous avons mesuré l'empreinte sonore en 2017 (WSP, 2018). Celles-ci varient de 10 à 17 nœuds. La signature acoustique de ce navire simulé a été établie à partir du modèle de bruit développé lors du projet AQUO, qui considérait notamment la classe du navire, sa longueur et sa vitesse, et du retour d'expérience de divers types de navires (programme ECHO) (Audoly & Rizzuto, 2015 ; Rizzuto & Audoly, 2015).

La figure R106-1 illustre la variabilité du niveau sonore émis, en fonction de la fréquence et de la vitesse par rapport à l'eau (SOW), dans le cas d'un navire-citerne simulé d'une longueur de 300 m. Ce modèle spécifie la profondeur de la source ponctuelle à 5,6 m. On en conclut que pour les vitesses inférieures à 10 nœuds, le niveau large bande du bruit subaquatique pourrait atteindre 182 dB re 1µPa @ 1 m et que pour les vitesses supérieures, le niveau large bande subirait un accroissement proportionnel d'environ 1 dB par nœud, pour atteindre 191 dB re 1µPa @ 1 m à la vitesse de 18 nœuds. Bien entendu, ces prévisions devront être validées par des mesures sur le terrain, dans l'environnement particulier du Saguenay, ce qui est prévu dans le cadre des mesures de suivi préconisées pour le projet.

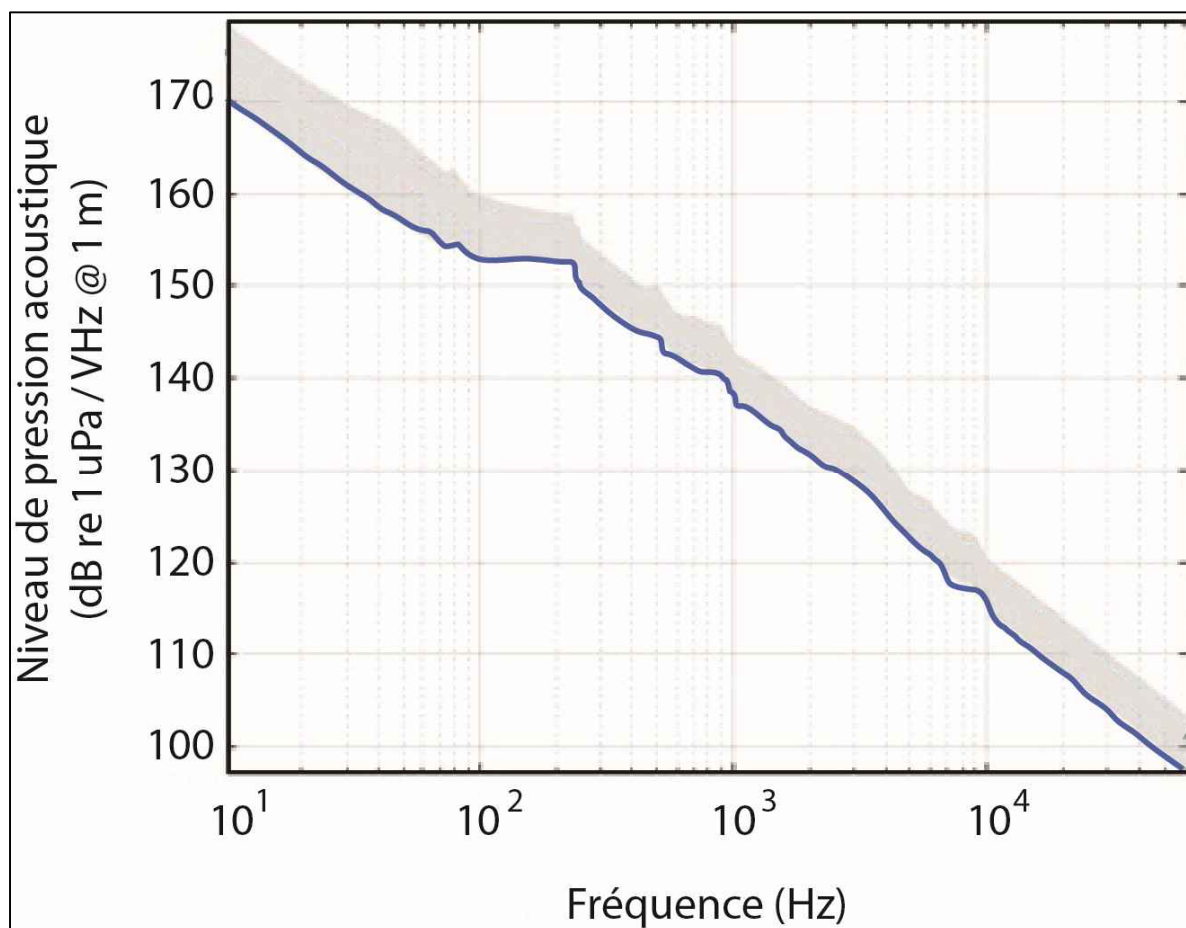


Figure R-106-1 Niveau sonore du navire-citerne simulé en fonction de la fréquence et variabilité en fonction de la vitesse. La courbe bleue correspond au gabarit à 10 nœuds. La zone grisée représente les gabarits entre 10 et 17 nœuds.

Par ailleurs, GNLQ poursuit toujours ses démarches afin de documenter le plus précisément possible le bruit qui sera généré par les navires-citernes de GNL dans le Saguenay et d'identifier toute mesure qui permettra de réduire celui-ci.

B)

Dans la mesure où il n'existe toujours pas de référence publiée décrivant la signature acoustique de navires-citernes de GNL, il n'existe pas plus d'études comparatives du bruit émis par ces navires par rapport à d'autres types de navires de gabarit semblable. Par conséquent, toutes les simulations présentées dans l'ÉIE sont basées sur des données conservatrices qui ne tiennent pas compte de la possibilité que les navires-citernes de GNL soient plus silencieux que la moyenne des navires marchands actuels.

GNLQ s'engage à intégrer à ses navires des technologies éprouvées permettant de réduire le bruit subaquatique, dont plusieurs sont décrites dans Kendrick & Terweij (2019) ainsi que dans Vard (2019). Vard fournit d'ailleurs un rendement potentiel attendu des différentes mesures d'atténuation disponibles (Faible, < 5dB; Moyen, 5-10 dB; Élevé, >10 dB). Le tableau R-106-1 présente les mesures d'atténuation qui seront incluses au devis sonore ainsi que le rendement potentiel attendu selon Vard. Certaines de ces mesures sont confirmées et seront intégrées, peu importe la conception finale du navire. D'autres sont dépendantes de certains choix de conception et ne peuvent être confirmées pour le moment.

Bien qu'il soit convenu que le rendement des mesures d'atténuation de bruit ne soit pas additif, les probabilités sont élevées que l'intégration de ces mesures d'atténuation aura un impact positif sur la signature sonore du navire-citerne. Par exemple, Gassman et al (2017) ont observé une réduction de bruit de 6 à 8 dB sur des porte-conteneurs de la compagnie Mearsk en modifiant la coque et l'hélice.

Rappelons que l'empreinte sonore de ces navires pourra être mesurée *in situ* dans le cadre du programme de suivi qui sera mis en place dès le début des opérations.

Tableau R-106-1 Mesure d'atténuation

Mesure d'atténuation	Niveau de certitude	Rendement potentiel attendu ¹
Double hélice en contre rotation	Confirmé	Faible à moyen
Maintenance / nettoyage des hélice	Confirmé	Faible
Peinture antisallisures	Confirmé	Faible
Maintenance / Nettoyage de la coque	Confirmé	Faible
Lubrification de la coque par bulles d'air	Confirmé	Faible
Optimisation de la forme de la coque	À l'étude	Faible à moyen
Hélices modifiées (diamètre, nombre de pales, etc.)	À l'étude	Moyen
Propulsion diesel-électrique	À l'étude	Élevé
Propulsion assistée par batterie	À l'étude	Élevé
Isolation acoustique de la machinerie	À l'étude	Élevé

1 : Faible, < 5dB; Moyen, 5-10 dB; Élevé, >10 dB

ACÉE-107. Mammifères marins – Transport maritime et mesures d'atténuation pour le béluga

Malgré les conclusions du promoteur sur les effets de l'augmentation du trafic maritime causé par son projet sur le béluga, une mesure de ralentissement de la vitesse des navires à 10 nœuds est proposée entre la station de pilotage des Escoumins et le terminal maritime afin de réduire les effets du transport sur le béluga. L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) ne documente toutefois pas la faisabilité technique ni l'efficacité d'une telle mesure pour réduire le bruit généré par les navires ou pour diminuer l'exposition du béluga à ce bruit.

Les effets de la réduction de la vitesse à 10 nœuds sur le bruit subaquatique généré et l'exposition des mammifères marins à ce bruit ne sont pas démontrés. Pêches et Océans Canada est d'avis que la proposition de réduction de la vitesse des navires afin de minimiser l'augmentation du bruit subaquatique et ses effets sur le béluga nécessiterait une validation empirique tenant compte des conditions océanographiques du Saguenay ainsi que du type de navire utilisé. Sans cette validation, cette proposition ne constitue pas une mesure d'atténuation permettant de minimiser les conséquences des activités de navigation sur la population de bélugas du Saint-Laurent.

Par ailleurs, la Nation huronne-wendat est préoccupée par l'aspect volontaire de la mesure de réduction de vitesse à 10 nœuds, particulièrement dans le secteur de la Baie Sainte-Marguerite, qui est un habitat important pour l'élevage des jeunes bélugas, et où la Nation juge qu'il serait souhaitable que cette vitesse soit en-deçà de 10 nœuds.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Proposer des mesures d'atténuation concrètes et dont l'efficacité a été démontrée permettant de minimiser les conséquences du transport maritime lié au projet sur la population de béluga du Saint-Laurent.
- B) Justifier comment il peut conclure sur les effets de la navigation sur le béluga en s'appuyant sur une mesure volontaire de réduction de vitesse à 10 nœuds.

R –107 :

A)

Comme mentionné en réponse à la question précédente, GNLQ s'est engagé à intégrer à ses navires des technologies permettant d'en réduire les émissions sonores. GNLQ est d'ailleurs en contact avec des experts internationaux sur le sujet, de manière à ce que ses navires soient optimisés à l'égard du bruit. Comme illustré en réponse à la question précédente, les modélisations réalisées suggèrent que la mesure de réduction de vitesse à 10 nœuds permettra de maintenir au minimum le bruit généré par les navires. Des mesures complémentaires de réduction du bruit sont également confirmées ou à l'étude. Par conséquent, les navires-citernes de GNL devraient compter parmi les bateaux les plus silencieux naviguant sur le Saint-Laurent et le Saguenay.

B)

La mesure volontaire de réduction de vitesse à 10 nœuds sera appliquée dans la mesure où la sécurité de la navigation ne sera pas mise en jeu, notamment en fonction de l'état de la mer et du trafic maritime. Il reviendra aux pilotes de prendre la décision finale, mais la nécessité de naviguer plus rapidement ne devrait survenir que dans des conditions exceptionnelles, dans la mesure où la manœuvrabilité de ces navires, propulsés par deux moteurs et munis de deux gouvernails, leur permet de se déplacer à basse vitesse de façon sécuritaire. De plus, le support d'un remorqueur d'escorte sur tout le trajet entre Les Escoumins et les infrastructures maritimes de GNLQ, de même que sur le chemin du retour, offre une garantie supplémentaire de passage en toute sécurité.

Rappelons par ailleurs que ces navires doivent être pilotés par des pilotes canadiens ayant une connaissance approfondie des conditions de navigation de ce secteur. Ces pilotes doivent être certifiés par l'Administration de pilotage des Laurentides (APL) qui emploie, dans cette zone, des pilotes de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent (CPBSL). Ceux-ci sont expérimentés et formés spécifiquement pour cette portion des eaux canadiennes. Par ailleurs, les pilotes de la CPBSL qui sont à bord des navires commerciaux empruntant le Saguenay sont au fait des bonnes pratiques à mettre en œuvre pour assurer une navigation sécuritaire, de même que des problématiques entourant la protection des mammifères marins, notamment dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent.

ACÉE-108. Mammifères marins – Transport maritime et effets sur le béluga

De manière générale, l'évaluation des effets du transport maritime associé au projet sur la population de béluga du Saint-Laurent dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) conclut que l'augmentation du trafic de navires marchands découlant du projet de terminal maritime de GNL Québec ne constitue pas, dans la mesure des connaissances actuelles, un risque important quant à l'exposition du béluga au bruit subaquatique.

Pêches et Océans Canada est d'avis que cette évaluation est incomplète et que les conclusions de l'étude d'impact ne sont pas représentatives de l'état des connaissances actuelles présentées dans le Programme de rétablissement de l'espèce ainsi que dans les avis de Pêches et Océans Canada et la littérature scientifique disponible. Les éléments d'informations suivants ne sont pas pris en compte dans les conclusions du promoteur :

- **La situation actuelle de la population, qui ne compterait qu'environ 900 individus et son statut en voie de disparition. L'état précaire de la population doit être pris en compte dans l'évaluation du risque que le projet puisse nuire à sa survie ou à son rétablissement.**
- **Le bruit d'origine anthropique, particulièrement celui lié au transport maritime, est identifié comme une des principales menaces pour le rétablissement de la population et un environnement sonore adéquat est identifié comme une composante de son habitat essentiel.**

- L'utilisation du Saguenay par les bélugas présente une grande variabilité intra et interannuelle. Jusqu'à 10 % de la population y a été observé lors de certains relevés (Mosnier *et al.*, 2016). De plus, le trafic additionnel affectera une portion de l'habitat essentiel dans le fjord, du secteur de l'embouchure à la baie Sainte-Marguerite, qui est assidûment fréquentée par des femelles, des juvéniles et des veaux, soit un segment particulièrement vulnérable de la population.
- Comme le souligne la Réponse des Sciences 2018/025 du MPO, les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer quels niveaux de bruit et de trafic maritime peuvent entraîner une réponse comportementale chez le béluga, ni quels sont les effets d'une telle réponse sur sa capacité à assurer ses fonctions vitales. Toutefois, il est démontré que le passage de chaque navire dans le Saguenay est susceptible de masquer la communication et l'écholocation des bélugas pendant plusieurs minutes et d'ainsi nuire à la réalisation de certaines fonctions vitales telles que l'élevage des jeunes ou l'alimentation.

Ainsi, à la lumière des connaissances actuelles et du manque d'information sur les mécanismes précis par l'entremise desquels le bruit anthropique affecte les bélugas, on ne peut exclure la possibilité que l'augmentation du transport maritime dans le Saguenay pose un risque accru pour la population de béluga du Saint-Laurent. Mises à part l'interprétation des résultats et les conclusions du promoteur que Pêches et Océans Canada juge incomplètes (voir question ACEE 166), la méthodologie utilisée et les résultats présentés dans le rapport pour l'évaluation des effets du bruit lié au transport maritime sont généralement raisonnables et bien rapportés.

Par ailleurs, Parcs Canada considère que les informations présentées dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) devraient être mises à jour concernant le maintien de la population de béluga. Par exemple, à la section 11.3.5 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019, p. 721), le promoteur mentionne que : « La population de béluga serait relativement stable depuis 1988 (Gosselin *et al.*, 2007). » Or, Parcs Canada souligne que le statut de l'espèce a changé de « menacé » à « en voie de disparition » en 2017. La population de béluga du St-Laurent ne se rétablit pas et les dernières études montrent une baisse du taux de reproduction. Les récentes études font état d'un léger déclin depuis le début des années 2000 :

Gosselin, J-F., Hammill, M.O. et Mosnier, A. 2013. Summer abundance indices of St Lawrence estuary beluga (*Delphinapterus leucas*) from a photographic survey in 2009 and 28 line transect surveys from 2001 to 2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/nnnn.

V+ 47 p.

Mosnier, A., *et al.* 2015. « Insights into processes of population decline using an integrated population model: The case of the St. Lawrence Estuary beluga (*Delphinapterus leucas*) ». *Ecological Modelling*. L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du bruit lié au transport maritime, de même que les conclusions associées, en considérant à la fois les connaissances actuelles des impacts du bruit d'origine anthropique sur le béluga et les composantes de son habitat essentiel, l'importance du secteur du Saguenay et le segment de la population qui le fréquente. L'évaluation de ces effets devra inclure les risques liés à l'incertitude entourant les mécanismes d'effets sur les individus et la population considérant l'état et le statut actuel de la population.
- B) Discuter, dans son évaluation, des effets du bruit lié au transport maritime sur la survie et le potentiel de rétablissement de cette population de béluga.

R -108 :

A)

Considérant le statut d'espèce en voie de disparition et l'intérêt porté à la population de béluga du Saint-Laurent, GNLQ investira des efforts considérables pour rendre ses navires plus silencieux et plus sécuritaires que la plupart des navires marchands naviguant présentement sur le Saguenay. Il est ainsi prévu de doter les navires-citernes de GNL de technologies visant à en réduire l'empreinte sonore, dont plusieurs sont déjà approuvées, telles que les hélices en contra-rotation, un entretien méticuleux des hélices, un revêtement non toxique de la coque prévenant la fixation d'organismes marins (anti-fouling coating) et la lubrification de la coque par bulles d'air.

De plus, à la lumière du manque actuel d'information scientifique sur les mécanismes précis par l'entremise desquels le bruit anthropique peut affecter les bélugas, GNLQ s'engage également à respecter, voire à devancer, toute réglementation future visant à resserrer les critères de bruit et de vitesses susceptibles d'améliorer l'état de la population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent.

Cela dit, tel que mentionné en préambule de cette question, Pêches et Océans Canada juge que la méthodologie utilisée et les résultats présentés dans le rapport pour l'évaluation des effets du bruit lié au transport maritime sont généralement raisonnables et bien rapportés (MPO, 2018). Nous sommes d'avis que les mesures de l'ambiance sonore actuelle dans le Saguenay et l'analyse des effets du bruit subaquatique sur le béluga ont été réalisées selon les règles de l'art et en fonction des critères de protection de la faune reconnus internationalement et généralement appliqués pour les études similaires. Elles ont aussi été revues à la lumière des critères d'exposition sonore les plus récents, dont ceux de Southall et coll. (2019) et du NMFS (2018), tel que formulé notamment en réponse à la question ACÉE-110. Il appartient toutefois aux scientifiques de réduire l'incertitude et le manque de connaissance relatifs aux effets du bruit sur la population de béluga du Saint-Laurent et, plus largement, aux causes de son déclin. GNLQ ne peut se substituer à la communauté scientifique, mais s'engage à collaborer aux travaux de recherche, soit financièrement, soit en partageant l'information acquise lors de suivis. Pour reprendre un élément important du préambule à cette question, les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer quels niveaux de bruit et de trafic maritime peuvent entraîner une réponse comportementale chez le béluga ni quels sont les effets d'une telle réponse sur sa capacité à assurer ses fonctions vitales (MPO, 2018). C'est dans cette optique que, par mesure de précaution, GNLQ met en place toutes les mesures d'atténuation qui sont à sa portée.

En résumé, les analyses et les conclusions associées aux effets du bruit découlant du transport maritime, telles que présentées dans l'étude d'impact, ont été établies en fonction de l'état des connaissances scientifiques et du cadre réglementaire actuels et, à cet égard, ne peuvent être bonifiées à la lumière des incertitudes soulevées.

B)

La communauté scientifique s'entend pour dire que le bruit subaquatique généré par les activités humaines peut perturber les activités et le comportement normaux du béluga, notamment en masquant ses signaux acoustiques. Dans l'habitat du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, les activités bruyantes comprennent essentiellement la circulation maritime, l'exploitation des traversiers, l'observation des baleines, la navigation de plaisance, les activités de recherche et les projets d'aménagement marin. Ainsi, le bruit subaquatique a été identifié comme une des principales menaces pesant sur cette population (COSEPAC, 2014; MPO, 2012; 2017; 2019).

On ne peut toutefois quantifier la contribution relative du bruit en tant que facteur expliquant le déclin de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent ou ses difficultés à se rétablir. Plusieurs autres menaces ont en effet été identifiées, dont la contamination élevée du béluga, de ses proies et de son habitat, la qualité et la disponibilité des proies, les autres dégradations et pertes d'habitats, les pathogènes et la prolifération d'algues toxiques, de même que la faible variabilité génétique due à la petite taille de la population (COSEPAC, 2014; MPO, 2012; 2017; 2019). On suspecte néanmoins que le bruit et les dérangements puissent contribuer à l'augmentation de la mortalité périnatale des baleineaux et des femelles observées au cours des années (Ménard et coll. 2014). Cependant, on ne dispose encore d'aucun indicateur pour évaluer l'efficacité des mesures de rétablissement visant à réduire les aspects sonores de la menace que constituent ces perturbations (MPO, 2017).

Cela dit, on peut facilement identifier les secteurs les plus affectés par le bruit d'origine anthropique dans l'habitat essentiel du béluga, ainsi que la répartition de ce dernier relativement aux secteurs les plus bruyants. Ainsi, on reconnaît l'embouchure du Saguenay comme étant une zone fortement affectée par le bruit et les dérangements d'origine anthropique (Chion et coll. 2009; Gervaise et coll., 2012; McQuinn et coll., 2011; MPO, 2018, 2019), tout en étant fréquenté intensivement par le béluga (Conversano, 2010, 2013; Conversano et coll. 2017; Michaud, 1994).

À cet égard, les navires-citernes de GNL contribueraient à une augmentation de moins de 1 % du trafic et du bruit dans ce secteur, où moins de 10 % du temps est exempt de bruit d'origine anthropique (WSP, 2018, 2019), alors que la portion amont du Saguenay, où le béluga est moins abondant, demeurerait exempte de bruit de navires marchands plus de 90 % du temps en considérant l'ensemble des projets prévus à l'horizon 2027-2030 (WSP, 2018). En outre, les simulations réalisées dans le cadre de ce projet montrent que les seuils d'effets physiologiques du bruit sur le béluga, notamment les critères de décalage permanent (PTS) ou temporaire (TTS) du seuil d'audition, ne seraient dépassés en aucun temps lors du passage des navires.

Ainsi, le trafic maritime supplémentaire généré par le projet contribuera de façon marginale au bruit subaquatique dans l'habitat du béluga, d'autant plus que GNLQ s'est engagé à prendre des mesures pour rendre ses navires parmi les plus silencieux sur le Saguenay.

ACÉE-109. Mammifères marins – Transport maritime et effets sur le béluga

L'analyse de l'augmentation des périodes sans bruits en phase d'opération est concentrée sur la période de mai à octobre. Or, selon les données actuellement disponibles, les bélugas seraient présents à l'embouchure et potentiellement dans le fjord dès la mi-avril annuellement. Le mois d'avril devrait être inclus dans la période de présence du béluga, particulièrement considérant l'importance de l'alimentation printanière pré-mise-bas qui a lieu durant cette période.

À noter qu'une erreur est présente dans les données du tableau 3-5 de l'étude sur le climat sonore et modélisation subaquatique (WSP, Janvier 2019) pour la Durée sans bruit de navires marchands en période de présence du béluga pour la colonne Situation actuelle. Le nombre d'heures sans bruit rapporté (4 443) excède le nombre total d'heures existantes pour la période de mai à octobre.

Par ailleurs, les mesures de surveillance des mammifères marins en phase de construction proposées pour la période de mai à octobre doivent être révisées afin de couvrir l'ensemble de la période de fréquentation plus assidue du Saguenay par le béluga.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'analyse des périodes sans bruit, de même que les conclusions associées, en incluant le mois d'avril et en considérant l'importance de cette période pour les fonctions vitales des individus de la population de béluga du Saint-Laurent. Fournir des mesures d'atténuation si requis.**
- B) Fournir un tableau ajusté présentant le nombre d'heures total sans bruit pour la période d'avril à octobre.**
- C) Réviser les mesures de surveillance liées à la protection des mammifères marins afin qu'elles couvrent la période d'avril à octobre ou justifier pourquoi la période de mai à octobre a été utilisée.**

R –109 :

A)

Il y avait effectivement une erreur au tableau 3-5 de l'étude sur le climat sonore et modélisation subaquatique (WSP, Janvier 2019) pour la durée sans bruit de navires marchands en période de présence du béluga, dans la colonne situation actuelle. Le nombre d'heures sans bruit rapporté aurait dû être de 4 343 plutôt que de (4 443). Il s'agit d'une erreur de transcription qui ne change pas le pourcentage (98,3 %) rapporté pour la durée sans bruit de navires marchands en période de présence du béluga (mai à octobre).

Nous avons mis à jour ce tableau pour y inclure le mois d'avril dans la période de fréquentation du Saguenay par le béluga (tableau R-109-1). Bien que cela augmente la durée absolue d'exposition au bruit de navires, les proportions de temps sans bruit de navires marchands demeurent sensiblement les mêmes.

D'autre part, très peu de données ont été publiées sur l'utilisation du Saguenay et de son embouchure en avril. Michaud et coll. (1990) rapportent notamment que, mis à part les observations de la fin mars ou du début d'avril, on dispose d'un plus grand nombre d'observations de bélugas en aval des Escoumins pendant l'été que pendant le printemps, alors que Mosnier et coll. (2010) mentionnent que les bélugas ne sont pas présents durant l'hiver (de décembre à mars) au large de la rivière Saguenay et de la rivière des Escoumins. Au niveau des fonctions vitales des individus de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, le mois d'avril coïnciderait avec le début de la période d'accouplement, qui s'étendrait d'avril à juin (Vladykov, 1944, Cosepac, 2014).

Étant donné la faible utilisation rapportée du Saguenay et de son embouchure par le béluga en avril, les conclusions à l'égard du bruit de navigation demeurent inchangées.

Tableau R-109-1 Contribution mensuelle du trafic de navires marchands¹ au bruit subaquatique dans le Saguenay en fonction de scénarios réalistes et maximaux d'augmentation du trafic (avec pondération C).

MOIS	DURÉE DES PÉRIODES BRUYANTES ² (h)		
	SITUATION ACTUELLE ¹	CONTRIBUTION DE GNL QUÉBEC HORIZON 2027-2030 + 200 NAVIRES	TRAFIC CUMULATIF HORIZON 2027-2030 + 450 NAVIRES
Janvier	7	16	28
Février	7	16	28
Mars	8	17	29
Avril	11	20	32
Mai	12	21	33
Juin	11	21	33
Juillet	11	21	32
Août	11	20	32
Septembre	13	22	34
Octobre	15	25	37
Novembre	11	20	32
Décembre	10	20	31
Total annuel	126,8	240,1	381,8
Moy. ± ÉT	10,6 ± 2,4	20,0 ± 2,4	31,8 ± 2,4

Durée annuelle sans bruit de navires marchands (h)	8 633 (98,6 %)	8 519 (97,3 %)	8 378 (95,6 %)
Durée sans bruit de navires marchands en période de présence du béluga (h) (avril à octobre)	5 052 (98,4 %)	4 986 (97,1 %)	4 903 (95,5 %)

Durée sans bruit de navires marchands en période de présence du béluga (h) (avril à octobre) Selon l'approche de calcul du MPO (2018) ³	4 925 (96,0%)	4 769 (92,9%)	4 539 (89,0%)
---	------------------	------------------	------------------

1. Selon le trafic moyen de 2005 à 2016 (WSP / GCNN, 2017).
2. Période bruyante estimée en un point fixe situé sur le parcours des navires, en considérant une durée moyenne de 17 minutes de bruit perçu par passage, c'est-à-dire en pondérant en fonction de l'audiogramme du béluga.
3. Durée d'effet du bruit du passage d'un navire estimée à 34 minutes dans la bande de communication du béluga et à 14 minutes dans sa bande d'écholocation (MPO, 2018).

B)

Voir tableau R109-1 ci-haut.

C)

Dans la mesure où des travaux de construction bruyants en eau seront réalisés en avril, le programme de surveillance des mammifères marins sera appliqué d'avril en octobre.

ACÉE-110. Mammifères marins – Bruit subaquatique et seuils de sécurité

Selon les lignes directrices, le promoteur doit fournir un examen de l'effet de l'augmentation des niveaux sonores ambiants subaquatiques durant les travaux. Pêches et Océans Canada est d'avis que les seuils de sécurité utilisés pour estimer les effets potentiels de blessures aux mammifères marins causées par le bruit durant la phase de construction doivent être revus. Les seuils de sécurité présentés dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) afin d'éviter les dommages à l'audition des mammifères marins correspondent à une perte permanente de l'audition. Afin d'éviter les blessures graves susceptibles de nuire aux fonctions vitales des individus et d'entraîner de la mortalité, les seuils de perte temporaire de l'audition doivent être utilisés pour analyser les modélisations effectuées et déterminer les distances critiques et les mesures d'atténuation à mettre en place.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Mettre à jour l'analyse des effets des travaux générant du bruit subaquatique en phase de construction en utilisant les seuils de perte temporaire de l'audition pour les différents groupes d'audition des espèces de mammifères marins susceptibles de se retrouver dans le secteur des travaux.

B) Proposer des mesures d'atténuation et un protocole de suivi des niveaux de bruit afin de s'assurer de respecter les seuils de perte temporaire de l'audition pour les différents groupes d'audition des espèces de mammifères marins susceptibles de se retrouver dans le secteur des travaux.

R –110 :

Trois espèces de mammifères marins fréquentent le Saguenay sur une base régulière, soit le béluga, le phoque commun et le petit rorqual. Le béluga fait partie du groupe d'audition des cétacés à moyennes fréquences; le petit rorqual fait partie du groupe des cétacés à basses fréquences, alors que le phoque commun est inclus au groupe d'audition des phocidés. Bien qu'il ait déjà été rapporté près de Saint-Fulgence, le petit rorqual fréquente essentiellement la portion aval du Saguenay et risque peu de se retrouver dans la zone des travaux. De même, le rorqual à bosses et le rorqual commun, qui fréquentent le secteur de l'embouchure du Saguenay de façon occasionnelle, sont peu susceptibles de s'aventurer dans le secteur du projet. Ainsi, la zone d'étude locale est essentiellement fréquentée par le phoque commun et, plus rarement, par le béluga.

Pour répondre à cette question, nous avons repris l'analyse de la propagation du bruit subaquatique, en phase de construction, en utilisant les critères de décalage temporaire du seuil d'audition pour les différents groupes d'audition des mammifères marins susceptibles de se retrouver dans le secteur des travaux. Les critères de sécurité les plus récents, proposés par Southall et coll. (2019) et NMFS (2018), sont présentés au tableau R-110-1. Mentionnons par ailleurs que malgré l'existence de critères de décalage temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins, il est généralement d'usage de considérer plutôt, dans les études similaires, les critères de décalage permanent (PTS) du seuil d'audition pour déterminer les effets du bruit subaquatique chez les mammifères marins, la nécessité et l'envergure des programmes de surveillance, ainsi que l'opportunité de mettre en place des mesures particulières d'atténuation sonore durant les travaux.

Tableau R-110-1 Critères de décalage permanent (PTS) et temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins pour les sources sonores impulsives et non impulsives (Southall et coll., 2019; NMFS, 2018).

Groupe d'audition	Décalage permanent du seuil d'audition (PTS)			Décalage temporaire du seuil d'audition (TTS)		
	Source impulsive :		Source non impulsive	Source impulsive		Source non impulsive
	SPL _{pk} ⁴ dB re 1 µPa	SEL _{24h} ⁵ (dB re 1 µPa ² s)	SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² s)	SPL _{pk} dB re 1 µPa	SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² s)	SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² s)
Cétacés à basses fréquences ¹	219	183	199	213	168	179
Cétacés à moyennes fréquences ²	230	185	198	224	170	178
Phocidés ³ (dans l'eau)	218	185	201	212	170	181

1. Ex. petit rorqual - 2. Ex. béluga - 3. Ex. phoque commun - 4. SPL_{pk} (niveau de pression de crête, non pondéré)
5. SEL_{24h} (niveau d'exposition sonore en pondération M, accumulé sur 24 heures).

ESTIMATION DES DISTANCES CRITIQUES POUR LES CRITÈRES DE DÉCALAGE PERMANENT (PTS) ET TEMPORAIRE (TTS) DU SEUIL D'AUDITION CHEZ LES MAMMIFÈRES MARINS EXPOSÉS AU BRUIT DES TRAVAUX.

Forage de l'emboîture de pieux. Le scénario modélisé pour estimer la propagation et l'exposition sonores résultant du forage de l'emboîture de pieux est celui de l'opération simultanée de trois foreuses creusant chacune l'emboîture d'un pieu de 1 200 mm. Chaque foreuse serait en fonction 50 % du temps, pour un total de 6 h par jour. Aucune opération n'est prévue après 19 h, sauf pour terminer une opération en cours. Les calculs réalisés pour établir la distance à laquelle les critères de décalage permanent du seuil d'audition seraient dépassés indiquent que l'exposition sonore quotidienne (SPL_{24h}) n'atteindrait en aucun temps les niveaux critiques, même pour les individus qui demeureraient à proximité immédiate des travaux. Les résultats de ces modélisations sont présentés au tableau R-110-2.

Tableau R-110-2 Distances critiques estimées pour les critères de décalage permanent (PTS) et temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins exposés au bruit de trois foreuses¹. Source non impulsive.

Groupe d'audition	Décalage permanent du seuil d'audition (PTS)	Distance critique (m)	Décalage temporaire du seuil d'audition (TTS)	Distance critique (m)
	SEL _{24h} ⁵ (dB re 1 µPa ² s)		SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² s)	
Cétacés à basses fréquences ²	199	0 (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)	179	0 (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)
Cétacés à moyennes fréquences ³	198	0 (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)	178	0 (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)
Phocidés ⁴ (dans l'eau)	201	0 (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)	181	0 (169,4 dB re 1 µPa ² s @ 1 m)

1. Foreuses opérant chacune 50 % du temps (6 h sur 12). Pression sonore à la source : 126,1 dB re 1 µPa @ 1 m.
2. Ex. petit rorqual - 3. Ex. béluga - 4. Ex. phoque commun - 5. SEL_{24h} (niveau d'exposition sonore en pondération M, accumulé sur 24 heures).

Vibrofonçage de pieux : Le scénario modélisé pour cette activité est également celui de l'opération simultanée de trois appareils enfonçant par vibration chacun un pieu de 1 200 mm dans l'emboîture préalablement forée. Chaque vibrofonceuse serait en fonction 50 % du temps, pour un total de 6 h par jour. Aucune opération n'est prévue après 19 h, sauf pour terminer une opération en cours. Les calculs réalisés pour établir la distance à laquelle les critères de décalage temporaire du seuil

d'audition seraient dépassés montrent que l'exposition sonore quotidienne (SPL_{24h}) descendrait sous les niveaux critiques à une distance de 3 550 m pour les phocidés et pouvant atteindre 5 600 m pour les cétacés à moyennes fréquences, dans la mesure où les individus demeureraient en deçà de ces distances des travaux durant toute une journée. En ce qui concerne les risques de décalage permanent du seuil d'audition, on estime que la distance à laquelle les niveaux critiques seraient dépassés (SPL_{24h}) atteindrait 165 m pour les phocidés et 260 m pour les cétacés à moyennes fréquences, dans la mesure où ces animaux demeureraient en deçà de ces distances des travaux durant toute une journée. Les résultats de ces modélisations sont présentés au tableau R-110-3.

Tableau R-110-3 Distances critiques estimées pour les critères de décalage permanent (PTS) et temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins exposés au bruit de trois vibrofonceuses¹. Source non impulsive.

Groupe d'audition	Décalage permanent du seuil d'audition (PTS)	Distance critique	Décalage temporaire du seuil d'audition (TTS)	Distance critique
	SEL _{24h} ⁵ (dB re 1 µPa ² s)	(m)	SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² s)	(m)
Cétacés à basses fréquences ²	199	< 225	179	< 4 800
Cétacés à moyennes fréquences ³	198	< 260	178	< 5 600
Phocidés ⁴ (dans l'eau)	201	< 165	181	< 3 550

1. Vibrofonceuses opérant chacune 50 % du temps (6 h sur 12). Pression sonore à la source : 190,9 dB re 1 µPa @ 1 m.

2. Ex. petit rorqual - 3. Ex. béluga - 4. Ex. phoque commun - 5. SEL_{24h} (niveau d'exposition sonore en pondération M, accumulé sur 24 heures).

Vibrofonçage de pieux avec mesures d'atténuation sonore : Afin d'évaluer la réduction potentielle des distances critiques susceptibles d'entraîner un dépassement des critères de décalage temporaire (TTS) ou permanent (PTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins exposés au bruit des travaux de vibrofonçage, on a modélisé de nouveau le scénario précédent, à savoir l'opération simultanée de trois appareils enfonçant par vibration chacun un pieu de 1 200 mm dans l'emboîture préalablement forée. Chaque vibrofonceuse serait en fonction 50 % du temps, pour un total de 6 h par jour, mais, cette fois-ci, avec des mesures d'atténuation sonore permettant de réduire la pression sonore à la source de 15 dB re 1 µPa. Les calculs réalisés pour établir la distance à laquelle les critères de décalage temporaire du seuil seraient dépassés montrent que l'exposition sonore quotidienne (SPL_{24h}) descendrait sous les niveaux critiques à une distance de 355 m pour les phocidés et pouvant atteindre 565 m pour les cétacés à moyennes fréquences, dans la mesure où les individus demeureraient en deçà de ces distances des travaux durant toute une journée. En ce qui concerne les risques de décalage permanent du seuil d'audition, on estime que la distance à laquelle les niveaux critiques seraient dépassés (SPL_{24h}) seraient également réduite d'un facteur de 10, pour atteindre 16,5 m pour les phocidés et 26 m pour les cétacés à moyennes fréquences, dans la mesure où ces animaux demeureraient en deçà de ces distances des travaux durant toute une journée. Bref, l'inclusion de mesures d'atténuation sonore permettant de réduire la pression sonore à la source de 15 dB re 1 µPa réduirait considérablement l'exposition sonore et leurs effets potentiels chez les mammifères marins. Les résultats de ces modélisations sont présentés au tableau R-110-4.

Tableau R-110-4 Distances critiques estimées pour les critères de décalage permanent (PTS) et temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins exposés au bruit de trois vibrofonceuses¹ avec des mesures d'atténuation réduisant la pression sonore à la source de 15 dB re 1 µPa . Source non impulsive.

Groupe d'audition	Décalage permanent du seuil d'audition (PTS)	Distance critique	Décalage temporaire du seuil d'audition (TTS)	Distance critique
	SEL _{24h} ⁵ (dB re 1 µPa ² s)	(m)	SEL _{24h} (dB re 1 µPa ² s)	(m)
Cétacés à basses fréquences ²	199	< 22,5	179	< 480
Cétacés à moyennes fréquences ³	198	< 26	178	< 565
Phocidés ⁴ (dans l'eau)	201	< 16,5	181	< 355

1. Vibrofonceuses opérant chacune 50 % du temps (6 h sur 12). Pression sonore à la source : 175,9 dB re 1 µPa @ 1 m.

2. Ex. petit rorqual - 3. Ex. béluga - 4. Ex. phoque commun - 5. SEL_{24h} (niveau d'exposition sonore en pondération M, accumulé sur 24 heures).

En résumé, la considération de critères de sécurité plus conservateurs, soit ceux relatifs au décalage temporaire du seuil d'audition (TTS) plutôt que celui du décalage permanent du seuil d'audition (PTS), augmente nécessairement la distance à laquelle des effets sont susceptibles de se faire sentir. Le respect de ces critères de sécurité nécessitera par conséquent un programme de surveillance plus étendu, de même que le recours possible à des mesures complémentaires d'atténuation du bruit.

B)

Dans un premier temps, rappelons que des efforts en vue de réduire le bruit généré par les travaux ont été réalisés dès la conception du projet, dans la mesure où le battage a été exclu d'emblée comme méthode de fonçage des pieux et que le vibrofonçage, plus silencieux, lui a été favorisé. Par ailleurs, en réponse à la question ACÉE-99, relativement à la protection des poissons de moins de 2 g, il est proposé de tester quelques mesures d'atténuation sonore dès le début des travaux, afin d'en mesurer l'efficacité et, le cas échéant, d'en prolonger l'utilisation si jugée utile et nécessaire.

Ainsi, ces mesures d'atténuation du bruit complémentaires et initialement temporaires seraient testées dès le début des travaux :

- L'installation d'une gaine de mousse ou d'une gaine isolante autour des pieux pourra être expérimentée et, s'il y a lieu, étendue à l'installation de chaque pieu si jugé praticable et utile.
- Des coussins amortisseurs, installés au sommet des pieux, pourront aussi être testés au début des travaux et, s'il y a lieu, la mesure sera étendue à l'installation de chaque pieu si jugé praticable et utile.
- L'utilisation d'un rideau de bulles traditionnel n'est pas exclue, mais ne sera considérée qu'en dernier recours, les courants et les profondeurs qui existent au site des infrastructures prévues rendant cette approche techniquement plus difficile à mettre en place et probablement moins efficace qu'en eaux calmes et peu profondes.

Toutefois, compte tenu de la faible probabilité de présence du béluga dans la zone de travaux, nous sommes d'avis qu'un programme de surveillance étendu, couvrant la totalité de la zone jugée critique à l'égard du décalage temporaire du seuil d'audition (TTS), permettrait de protéger adéquatement le béluga, puisque les travaux bruyants seraient suspendus dès qu'un spécimen pénétrerait cette zone (voir réponse à la question ACÉE-162).

En outre, un programme de surveillance du bruit est prévu au tout début des travaux bruyants. Celui-ci est décrit en réponse aux questions ACÉE-161 et ACÉE-162.

ACÉE-111. Mammifères marins – Seuils d’effets du groupe d’audition de basses fréquences

Pêches et Océans Canada souligne que l’analyse sur le bruit subaquatique à la section 7.14 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019) ne contient aucun seuil d’effets pour les mammifères marins du groupe d’audition de basses fréquences. Or, le petit rorqual fait partie de ce groupe et est susceptible d’être retrouvé au site du terminal durant les travaux de construction.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l’analyse et des conclusions sur les impacts des travaux bruyants en phase de construction en tenant compte des seuils de perte temporaire de l’audition chez les cétacés à l’audition de basses fréquences. Fournir des mesures d’atténuation si requis.

R –111 :

A)

Comme mentionné en réponse à la question ACÉE-110, le petit rorqual est le seul représentant du groupe d’audition des cétacés à basses fréquences susceptible de s’aventurer dans la zone des travaux. Il s’agirait toutefois d’une situation exceptionnelle, car bien qu’il ait déjà été rapporté près de Saint-Fulgence, le petit rorqual fréquente essentiellement la portion aval du Saguenay. Le rorqual à bosses et le rorqual commun, qui fréquentent le secteur de l’embouchure du Saguenay de façon occasionnelle, sont également peu susceptibles de s’aventurer dans le secteur du projet.

Les distances critiques à l’égard des critères de décalage temporaire du seuil d’audition (TTS) chez les cétacés du groupe d’audition de basses fréquences sont présentées en réponse à la question ACÉE-110 et résumées au tableau R-111-1. Elles pourraient atteindre jusqu’à 4 800 m lors de travaux de vibrofonçage, distance qui serait réduite à moins de 500 m avec la mise en place de mesures d’atténuation, réduisant de 15 dB re 1 μ Pa la pression sonore à la source. Les niveaux critiques ne seraient toutefois atteints que dans la mesure où un animal demeurerait toute la journée en deçà de ces distances des travaux, ce qui est peu probable considérant leur grande mobilité.

Devant la faible probabilité de présence du petit rorqual dans la zone de travaux, nous sommes d’avis qu’un programme de surveillance étendu, couvrant la totalité de la zone jugée critique à l’égard du décalage temporaire du seuil d’audition (TTS), permettrait de protéger adéquatement l’espèce, puisque les travaux bruyants seraient suspendus dès qu’un spécimen pénétrerait cette zone (voir réponse à la question ACÉE-162).

Tableau R-111-1 Distances critiques estimées pour le critère de décalage temporaire (TTS) du seuil d’audition chez les cétacés à basses fréquences exposés au bruit de divers travaux. SEL_{24h} (niveau d’exposition sonore en pondération M, accumulé sur 24 heures). Sources non-impulsives.

Activité	Décalage temporaire du seuil d’audition (TTS)	Distance critique
	SEL _{24h} (dB re 1 μ Pa ² s)	(m)
Trois foreuses opérant chacune 50 % du temps (6 h sur 12). Pression sonore à la source : 126,1 dB re 1 μ Pa @ 1 m.	179	0 (169,4 dB re 1 μ Pa ² s @ 1 m)
Trois vibrofonceuses opérant chacune 50 % du temps (6 h sur 12). Pression sonore à la source : 190,9 dB re 1 μ Pa @ 1 m		< 4 800
Trois vibrofonceuses opérant dans les conditions ci-dessus, avec mesures d’atténuation réduisant la pression sonore à la source de 15 dB re 1 μ Pa. Pression sonore résultante à la source : 175,9 dB re 1 μ Pa @ 1 m		< 480

ACÉE-112. Mammifères marins – Effets du bruit subaquatique sur les mammifères marins

Au tableau 15-1, il est indiqué que la probabilité d’occurrence pour l’émission de bruit subaquatique en phase opération est « faible » pour la zone locale. Toutefois, au tableau 12-29, il est indiqué que la probabilité d’occurrence pour l’émission de bruit subaquatique en phase opération est « élevée » pour la zone élargie du Saguenay (navigation).

Le degré de l’effet résiduel concernant les mammifères marins en phase opération et les mesures d’atténuation associées (numéros 17, 25, 34, 35, 42, 47, 51, 89, 92, 105) indiquées au tableau 15-1 (WSP, Janvier 2019, p. 989) ne portent pas sur les effets de la navigation à l’extérieur de la zone locale et concernent seulement la circulation des navires citernes à proximité du site du projet.

Étant donné le niveau d’incertitude concernant l’évaluation des bruits sous-marins et leurs effets sur les mammifères marins, Parcs Canada préconise le principe de précaution et recommande d’ajouter des mesures d’atténuation visant à réduire ces effets également pour la zone d’étude élargie.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une analyse des effets du bruit subaquatique des navires sur les mammifères marins dans toutes les zones du projet et proposer des mesures d’atténuation visant à réduire ces effets.

R –112 :

Les effets potentiels concernant le bruit subaquatique et les mesures d’atténuation proposées, décrits au tableau 15-1 de l’ÉIE (WSP, 2019; p. 989), traitent plus en détail la phase de construction que celle des opérations, dans la mesure où les bruits subaquatiques seront généralement plus intenses et soutenus durant la construction. La phase de construction est aussi la seule durant laquelle le bruit sous-marin pourrait causer des effets physiologiques permanents aux mammifères marins et à la faune aquatique, d’où l’importance des mesures proposées pour amoindrir l’importance de ces effets.

Une des mesures d’atténuation proposée pour la phase d’opération concerne la vitesse des navires, qui sera maintenue sous un maximum de 10 nœuds dans la mesure où ce sera sécuritaire pour la manœuvrabilité des navires. Comme mentionné à la réponse à la question ACÉE-106, il est estimé que c’est à ces vitesses que les navires généreront le moins de bruit et que ce bruit sera en tout temps sous les critères de décalage temporaire du seuil d’audition des mammifères marins, établi à 178 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2 \text{ s}$ ($\text{SEL}_{24\text{h}}$) pour les cétacés du groupe d’audition à moyennes fréquences auquel appartient le béluga.

En outre, le bruit des navires en mouvement n’affectera le béluga que de façon transitoire, le temps de son passage.

Rappelons d’ailleurs que comme mentionné dans l’ÉIE (WSP, 2019) et en réponse à la question ACÉE-109, la portion du Saguenay en amont de l’embouchure demeurera, à l’horizon 2027-2030, exempte de bruit de navires marchands perceptible par les bélugas plus de 95 % du temps (tableau R-109-1). Il est également à noter que toutes les simulations et les calculs d’exposition sonore réalisés dans le cadre de ce projet l’ont été de façon conservatrice, en considérant l’empreinte sonore de navires marchands circulant présentement sur le Saguenay, à des vitesses souvent supérieures à 10 nœuds et générant des pressions sonores supérieures à celles attendues des navires-citernes de GNL prévus pour ce projet. Nous sommes donc confiants que l’exposition sonore des bélugas résultant du passage des navires-citernes de GNL ne sera pas plus importante que celle estimée.

Néanmoins, GNLQ s’engage à intégrer à ses navires des technologies éprouvées permettant d’en réduire le bruit, dont plusieurs sont décrites dans Kendrick & Terweij (2019). Pensons notamment à un système de lubrification de la coque par bulles d’air, qui permet de réduire la résistance au déplacement du navire, réduisant ainsi sa consommation d’énergie et le bruit émis dans le milieu aquatique. L’application d’un enduit réduisant la fixation d’organismes marins sur les hélices (*Anti-fouling coating*) et des mesures d’entretien régulier de celles-ci permettront en outre de réduire la cavitation. Ainsi, une série de mesures, présentées en réponse à la question ACÉE-16, est à l’étude en vue d’optimiser les navires au niveau du bruit. Encore une fois, l’empreinte sonore de ces navires pourra être mesurée *in situ* dans le cadre du programme de suivi qui sera mis en place dès le début des opérations.

En conclusion, l'évaluation des effets résiduels et leur importance en période d'opération, comme présenté dans l'ÉIE (WSP, 2019), demeure la même dans toutes les zones du projet.

ACÉE-113. Mammifères marins - Programmes de suivi du bruit subaquatique

Le chapitre 16 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) présente le programme de gestion environnementale et sociale prévu. Parcs Canada est d'avis que des informations sont manquantes concernant les objectifs du programme de suivi et les composantes visées par le programme.

Lors de la phase d'opération, le contrôle du bruit subaquatique concernant la navigation est restreint à la zone locale à proximité du quai. Parcs Canada souligne que la zone élargie est absente. Étant donné le niveau d'incertitude concernant l'évaluation des bruits sous-marins et leurs effets sur les mammifères marins, Parcs Canada préconise le principe de précaution.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir un programme détaillé de suivi du bruit subaquatique incluant la phase d'opération dans les zones d'étude locale et élargie.**
- B) Fournir les objectifs du programme de suivi et les composantes visées par le programme.**

R -113:

A)

Les engagements de GNLQ relatifs à l'enjeu du bruit subaquatique comprennent déjà un programme de suivi *in situ* du bruit généré par la construction et les opérations du projet, notamment du bruit généré aux installations du terminal maritime. Il est ainsi mentionné dans l'étude d'impact (WSP, 2019, sections 7.14.8 et 8.6.8), qu'une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des plateformes de chargement, afin de leur assurer un environnement sécuritaire. La surveillance sera effectuée en continu durant la période où des cétacés sont susceptibles de fréquenter la zone des travaux (avril à octobre) et visera à identifier tout spécimen susceptible de pénétrer la zone où le bruit pourrait causer une réponse physiologique temporaire ou permanente. Ainsi, les travaux seront interrompus lorsqu'un cétacé sera aperçu à l'intérieur d'une distance critique du chantier, dont la superficie se conformera aux critères de sécurités établis de concert avec les autorités compétentes.

En outre, la mise en place d'un programme de suivi en temps réel des bruits subaquatiques émis par les activités du chantier, au moins pour les deux premières semaines de travaux bruyants, permettra de valider les résultats des simulations et d'ajouter ou d'ajuster les mesures de réduction du bruit s'il y a lieu.

Afin de bonifier ce programme de suivi du bruit subaquatique, l'empreinte sonore des navires-citernes de GNL pourra être mesurée dans une section particulièrement sensible de l'habitat essentiel du béluga, à savoir le secteur de la Baie Sainte-Marguerite, où des mesures similaires ont été prises lors du passage de navires marchands dans différents secteurs du Saguenay en 2017 (WSP, 2018).

Bien que nous ne puissions élaborer le programme de suivi définitif à ce stade-ci de l'avancement du projet, voici les grandes lignes de ce qui est prévu.

EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

Comme recommandé dans l'étude d'impact (WSP, 2019), un surveillant en environnement sera présent en tout temps au chantier et veillera à faire respecter l'ensemble des mesures d'atténuation préconisées. De plus, en fonction des impacts résiduels liés au bruit subaquatique pouvant affecter les mammifères marins, il est proposé de mettre en place les mesures suivantes :

- Suivi en temps réel des bruits subaquatiques émis par les activités du chantier, au moins pour les deux premières semaines de travaux bruyants, afin de valider les résultats des simulations et d'établir ou d'améliorer les mesures de réduction du bruit s'il y a lieu :
 - Ce suivi sera réalisé par le biais d'hydrophones mouillés à différentes distances du chantier, lors de la réalisation de divers types de travaux bruyants, avec et sans mesures d'atténuation sonore, de manière à quantifier en temps réel l'intensité sonore à la source, la propagation du bruit et l'effet des mesures d'atténuation sonore testées.
 - Les mesures seront également réalisées aux limites de la zone de surveillance préétablie des mammifères marins, afin de valider que ces limites sont suffisamment éloignées du chantier.
 - Idéalement, ces travaux initiaux seraient réalisés en dehors de la période de présence potentielle de cétacés (d'avril à octobre) de manière à permettre la mise en place de mesures d'atténuation sonore permanentes avant la période où des cétacés pourraient fréquenter les lieux.
- Surveillance des mammifères marins afin de réduire leur exposition aux bruits forts, durant leur période de présence potentielle (d'avril à octobre) :
 - Les modalités définitives de cette surveillance seront établies en fonction de l'ampleur de la zone à surveiller, mais, habituellement, il s'agit d'exercer la surveillance visuelle d'une zone d'exclusion, balisée par des bouées visibles par l'observateur, à l'intérieur de laquelle toute intrusion de cétacés entraîne l'arrêt immédiat des travaux bruyants en cours.
 - La reprise des travaux bruyants n'est autorisée qu'après une période minimale continue de 30 minutes d'absence de cétacé dans la zone d'exclusion.
 - La réalisation de travaux bruyants est généralement exclue lorsque les conditions d'observation ne permettent pas la détection des cétacés (obscurité, brouillard, fortes vagues). Cependant, devant la nature exceptionnelle de la présence de cétacés dans le secteur, des allègements seront proposés, tels que la possibilité de poursuivre les travaux bruyants, en période de faible visibilité, si aucun cétacé n'a été observé à proximité durant les 3 jours précédents.
 - Au besoin, des mesures de surveillance complémentaires pourraient être déployées, telles que la surveillance acoustique passive des sons émis par les mammifères marins.
- Surveillance de la présence de poissons morts ou blessés dans la zone de travaux ;
 - Tel que répondu en réponse à la question ACÉE-94, un programme de surveillance de poissons morts ou blessés est prévu dans la zone de travaux, incluant les poissons ou larves de poissons de moins de 2 grammes :
 - 1 Pour les poissons adultes ou de taille les rendant facilement détectables, une surveillance visuelle de la zone de travaux sera réalisée quotidiennement afin de détecter d'éventuels spécimens morts ou blessés (voir la réponse à la question ACÉE-94).
 - 2 Pour les petits spécimens, à la suggestion du MFFP, nous attendons la publication d'études menées par l'Université du Québec à Chicoutimi sur la dérive des larves d'éperlan arc-en-ciel entre les sites de fraie en amont de la rivière Saguenay et les zones d'alevinage. Selon les résultats de ces études, des mesures d'atténuation sonore complémentaires pourraient être déployées, ou des mesures de compensation proposées.

EN PÉRIODE D'OPÉRATION

Tel que proposé dans l'étude d'impact (WSP, 2019) :

- En phase d'opération et pour une durée déterminée, mesurer le bruit subaquatique relatif aux opérations d'accostage et de chargement des navires-citernes de GNL afin d'obtenir des données réelles.
- Afin de bonifier le suivi réalisé au site des infrastructures portuaires, l'empreinte sonore de navires-citernes de GNL pourra également être mesurée dans une section particulièrement sensible de l'habitat essentiel du béluga, à savoir le secteur de la Baie Sainte-Marguerite, où des mesures similaires ont déjà été prises lors du passage de navires marchands dans différents secteurs du Saguenay en 2017 (WSP, 2018).

B)

Les objectifs du programme de surveillance et de suivi du bruit subaquatique sont :

- 1 De documenter *in situ* les pressions sonores et la propagation du bruit subaquatique découlant des travaux de construction et les éventuels effets de ce bruit sur le comportement des mammifères marins et la survie des poissons dans la zone des travaux :
 - Les composantes fauniques visées par ce programme sont essentiellement les mammifères marins et le poisson.
 - Un rapport des résultats de ce suivi sera produit, incluant des cartes d'exposition (SEL_{24h}) de la faune aquatique au bruit des travaux.
- 2 De documenter *in situ* les pressions sonores et la propagation du bruit subaquatique découlant des opérations de chargement et de transport du GNL sur le Saguenay :
 - La composante faunique visée par ce programme sera essentiellement le béluga dans son habitat essentiel.
 - Un rapport des résultats de ce suivi sera produit, incluant des cartes d'exposition (SEL_{24h}) du béluga au bruit des opérations de chargement et de transport du GNL.

ACÉE-114. Mammifères marins – Effets cumulatifs du trafic maritime et du bruit subaquatique sur le béluga

Parcs Canada est d'avis que les données présentées par le promoteur pour estimer la contribution du trafic mensuel et du bruit subaquatique des navires marchands dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) ne démontrent pas la grande variabilité entre les navires ou même entre les passages pour les mêmes navires.

Le promoteur mentionne dans l'étude d'impact (p. 27 de l'annexe 7-12) que : « Les résultats obtenus montrent une durée d'exposition moyenne de $17,2 \pm 8,4$ min avec la pondération C. Cette durée d'exposition se traduit, en termes de distance insonifiée, par une détection des navires à une distance moyenne de 3,4 km (min : 1,9 km, max : 5,4 km) avant leur passage devant la station et une distance moyenne de 4,4 km (min : 3,2 km, max : 6,5 km) après leur passage. »

Parcs Canada est d'avis qu'il aurait été préférable que le choix de la pondération sélectionnée par le promoteur pour estimer le bruit subaquatique du trafic de navires marchands dans l'étude d'impact considère toute la durée du bruit perceptible par les bélugas. En effet, les différentes prévisions d'augmentation du trafic de navires marchands et de la contribution mensuelle du trafic de navires marchands au bruit subaquatique dans le Saguenay, selon la contribution du projet GNL à l'horizon 2027-2030, ne comptabilisent pas l'augmentation des autres navires (+ 200 navires GNL seulement) transitant sur le Saguenay à l'horizon 2027-2030 (incluant le trafic inhérent aux installations du quai de Grande-Anse, du quai de Bagotville – Agéllis-Lepage, des quais de Rio Tinto, et éventuellement du terminal en rive nord du Saguenay), donc une proportion de 87,1 % du temps sans bruit au lieu de 98,3 %.

Dans l'étude d'impact (p. 781), le promoteur indique : « Si on se limite à la période où les bélugas sont les plus présents dans la rivière Saguenay, soit de mai à octobre inclusivement, la durée cumulée du bruit de passage des navires marchands s'établirait à 73 h, pour une proportion de 98,3 % de temps sans bruit de navires marchands. » Toutefois, Parcs Canada est d'avis que le niveau de fluctuation des bruits subaquatiques mesurés lors de l'étude du bruit présentée à l'annexe 7-12 ne permet pas d'en arriver à une affirmation aussi irrévocable.

Étant donné le haut niveau d'incertitude concernant l'évaluation des bruits sous-marins et leurs effets sur les mammifères marins ainsi que la situation de précarité pour la population de béluga, Parcs Canada préconise le principe de précaution.

Par ailleurs, plusieurs préoccupations du public ont été soulevées par rapport aux effets du bruit subaquatique sur le béluga.

L'Agence considère que ces informations sont nécessaires pour l'analyse des effets cumulatifs du trafic maritime et du bruit subaquatique sur le béluga.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter les valeurs d'incertitudes (i.e. intervalles de confiance) de l'annexe 7-12 sur le bruit subaquatique pour mettre en évidence la grande variabilité entre les navires et les passages pour les mêmes navires.
- B) Étant donné les effets cumulatifs des différents projets dans le secteur et le haut niveau d'incertitude associé aux estimations du bruit subaquatique, indiquer clairement les marges d'erreur lors des affirmations et la contribution cumulée de 450 navires supplémentaires pour l'ensemble des installations portuaires à l'horizon de 2027-2030.
- C) Revoir et présenter les conclusions rattachées à l'estimation de la contribution mensuelle du trafic de navires marchands au bruit subaquatique dans le Saguenay en tenant compte de ces incertitudes.

Remarque :

À titre informatif, la référence suivante pourrait s'avérer pertinente :

MPO. 2018. Effets potentiels des projets de construction de terminaux maritimes dans le fjord du Saguenay sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/025.

R -114:

A)

Les mesures acoustiques *in situ* réalisées dans le cadre de ce projet visaient à réduire les incertitudes liées au bruit généré par le passage de navires marchands dans l'environnement particulier du Saguenay (WSP, 2018). Les données récoltées contribuent modestement à l'avancement des connaissances sur le sujet, connaissances qui continueront de s'accroître au fil des projets de recherches menés notamment par le MPO et Parcs Canada.

Bien que nous comprenions le sens de la demande de Parcs Canada, à savoir d'associer des intervalles de confiance aux valeurs de bruit subaquatiques rapportées, de manière à mettre en évidence la grande variabilité entre les navires et les passages pour les mêmes navires, nous sommes d'avis que le résultat de l'exercice ne refléterait pas le but visé, à savoir une meilleure évaluation de l'évolution de l'exposition du béluga au bruit subaquatique à l'horizon 2027-2030. D'une part, nos mesures se limitent à quelques navires marchands ayant transité sur le Saguenay en juin 2017, comprennent peu de données d'un même navire et ne tiennent pas compte des conditions de navigation très variables qui peuvent survenir durant la période de présence du béluga dans le Saguenay, qui s'étend d'avril à octobre. Nos données sont donc insuffisantes pour refléter la gamme de variabilité du bruit des navires sur le Saguenay.

D'autre part, on s'intéresse ici à des sources sonores mobiles, de même qu'à un récepteur, le béluga, lui aussi mobile. La possibilité qu'un béluga s'approche ou s'éloigne d'un navire est donc un facteur déterminant de son exposition au bruit et de la durée de celle-ci. Sans compter que la configuration du Saguenay affectera directement la propagation du bruit, selon qu'on se trouve dans une portion rectiligne ou tortueuse. Bref, de nombreux facteurs indépendants des navires eux-mêmes peuvent affecter l'exposition du béluga au bruit de ces navires.

Finally, the measurements of subaqueous noise were taken during the passage of ships aged 2 to 12 years, so that it is very probable that the trend will be towards quieter merchant ships, in the overall, at the horizon 2027-2030. In other words, we are of the opinion that the forecasts presented in the impact study are all conservative, all the more so since the GNL tankers should be in the category of the quietest ships and that, globally, their relative contribution to the overall sound environment in Saguenay will be among the least important in the category of merchant ships (WSP, 2019).

Nevertheless, in the absence of a representative confidence interval, we have made the exercise of adding a margin of error of 200 %, that is to say that we have multiplied by three the noise exposure durations presented in the impact study. Even if it is a margin of error that is improbable, this one would be translated by a slight decrease in noise-free durations of merchant ships, during the presence of the beluga (from April to October), which would pass from 95,0 % (current situation) to 86,4 % (horizon 2027-2030) considering a cumulative increase in traffic reaching 450 ships (tableau R-114-1). If we consider only the contribution of GNL tankers, the noise-free time would pass from 95,0 % (current situation) to 91,2 % (horizon 2027-2030).

Tableau R-114-1 Contribution mensuelle du trafic de navires marchands¹ au bruit subaquatique (avec pondération C) dans le Saguenay, incluant une marge d'erreur de 200 % sur les valeurs mesurées, en fonction de l'augmentation estimée du trafic de navires marchands

MOIS	DURÉE DES PÉRIODES BRUYANTES (h)					
	SITUATION ACTUELLE ¹		CONTRIBUTION DE GNL QUÉBEC HORIZON 2027-2030 + 200 NAVIRES		TRAFFIC CUMULATIF HORIZON 2027-2030 + 450 NAVIRES	
	Estimés initiaux ²	Avec marge d'erreur de + 200 %	Estimés initiaux ²	Avec marge d'erreur de + 200 %	Estimés initiaux ²	Avec marge d'erreur de + 200 %
Janvier	7	21	16	49	28	85
Février	7	20	16	49	28	84
Mars	8	24	17	52	29	87
Avril	11	33	20	61	32	96
Mai	12	36	21	64	33	100
Juin	11	34	21	62	33	98
Juillet	11	33	21	62	32	97
Août	11	32	20	60	32	96
Septembre	13	38	22	67	34	102
Octobre	15	46	25	74	37	110
Novembre	11	33	20	61	32	96
Décembre	10	30	20	59	31	94
Total annuel	126,8	380,4	240,1	720,4	381,8	1145,4
Moy. ± ÉT	10,6 ± 2,4	31,7 ± 7,3	20,0 ± 2,4	60,0 ± 7,3	31,8 ± 2,4	95,4 ± 7,3
Durée annuelle sans bruit de navires marchands (h)	8 633 (98,6 %)	8 380 (95,7 %)	8 519 (97,3 %)	8 040 (91,8 %)	8 378 (95,6 %)	7 615 (86,9 %)
Durée sans bruit de navires marchands en période de présence du béluga (h) (avril à octobre)	5 052 (98,4 %)	4 196 (95,0 %)	4 986 (97,1 %)	4 026 (91,2 %)	4 903 (95,5 %)	3 814 (86,4 %)

1. Selon le trafic moyen de 2005 à 2016 (WSP / GCNN, 2017).
2. Période bruyante estimée en un point fixe situé sur le parcours des navires, en considérant initialement une durée moyenne de 17 minutes de bruit perçu par passage, c'est-à-dire en pondérant en fonction de l'audiogramme du béluga (pondération C).

B)

Nous sommes d'avis que les prévisions présentées dans l'étude d'impact sont tout à fait conservatrices, dans la mesure où, globalement, les navires marchands seront probablement moins bruyants à l'horizon 2027-2030 qu'ils ne le sont aujourd'hui. Quant à la contribution relative des navires-citernes de GNL au bruit résultant du trafic cumulatif, nous estimons qu'elle sera parmi les plus faibles dans la catégorie des navires marchands.

Cela dit, l'inclusion d'une marge d'erreur de 200 % aux estimations de durées des périodes bruyantes ne se traduit pas par une baisse spectaculaire des durées sans bruit. Ainsi, dans le pire des cas, en combinant le trafic de tous les navires marchands transitant sur le Saguenay à l'horizon 2027-2030, la portion située à l'amont de l'embouchure demeurerait exempte de bruit de navires marchands plus de 86 % du temps ou, en moyenne, plus de 20,7 h par jour.

C)

La prise en compte des incertitudes liées à l'estimation de la contribution mensuelle du trafic de navires marchands au bruit subaquatique dans le Saguenay ne modifie pas les conclusions présentées dans l'étude d'impact. Ainsi, malgré l'inclusion d'une marge d'erreur de 200% aux estimations de durées des périodes bruyantes, l'ampleur des effets de la navigation en termes de bruit peut être considérée moyenne, en raison du dérangement potentiel des mammifères marins qui se trouveraient sur le parcours des navires. La probabilité d'occurrence de l'effet du bruit des navires sur le béluga est liée à la probabilité que des individus se retrouvent dans la zone d'influence de la source de bruit, ce qui est jugé faible dans les limites de la zone d'étude locale et moyenne dans la zone étendue. Il est à noter que la durée d'exposition au bruit des navires a été établie en fonction des seuils d'audition du béluga, et non des seuils d'effets physiologiques ou comportementaux. En d'autres mots, bien que le bruit du passage des navires soit perceptible par le béluga pour une durée donnée, une bonne partie de cette durée ne fera pas l'objet de dépassements des seuils susceptibles de causer des effets comportementaux chez les mammifères marins.

Par conséquent, l'effet résiduel est considéré faible et non important en ce qui concerne le bruit occasionné par les navires marchands, mais non négligeable en considérant le statut d'espèce en voie de disparition du béluga et l'incertitude liée aux effets du bruit sur le potentiel de rétablissement de l'espèce.

ACÉE-115. Mammifères marins - Effets cumulatifs du transport maritime sur les mammifères marins

L'Agence et certains ministères experts, dont Pêches et Océans Canada et Parcs Canada, sont d'avis que l'évaluation des effets cumulatifs du transport maritime sur les mammifères marins, dont le béluga, doit inclure l'ensemble des effets environnementaux sur cette composante valorisée et que les conclusions doivent refléter l'état des connaissances actuelles quant à la précarité des populations et du risque reconnu que pose le dérangement par le bruit anthropique pour leur survie et/ou leur rétablissement.

Le promoteur justifie l'absence d'effets cumulatifs importants qui seraient causés par le transport maritime associé à son projet sur les mammifères marins, incluant le béluga, en invoquant la faible contribution du projet au trafic actuel et projeté dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cette interprétation devrait tenir compte du fait que les niveaux de bruit actuels sont déjà identifiés comme une menace pour la survie et le rétablissement de certaines populations de mammifères marins, dont le béluga et le rorqual bleu.

Pêches et Océans Canada considère que l'augmentation du bruit subaquatique qui sera causée par le projet Énergie Saguenay, ainsi que par les autres projets actuels et à venir dans la région, doivent être discutés, entre autres, en regard des objectifs de rétablissement de ces deux populations.

Parcs Canada est d'avis qu'étant donné le niveau d'incertitude concernant l'évaluation des bruits subaquatiques et leurs effets sur les mammifères marins ainsi que la précarité de la population du béluga du Saint-Laurent, le principe de précaution concernant l'utilisation de modèle, d'estimation et d'analyse ainsi que sur les conclusions qui y sont associées devrait être préconisée.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une mise à jour de l'évaluation de l'importance des effets cumulatifs du transport maritime en tenant compte de l'ensemble des menaces et des objectifs de rétablissement documentés dans les programmes de rétablissement des mammifères marins en péril, dont le béluga et le rorqual bleu.

R -115:

A)

Les programmes de rétablissement et les plans d'action concernant les mammifères marins en péril, dont le béluga (MPO, 2012, 2018a, 2019) et le rorqual bleu (Beauchamps et coll., 2009; MPO, 2016, 2018b) soulèvent que le dérangement par le bruit anthropique constitue une menace préoccupante pour leur survie et/ou leur rétablissement. On sait notamment qu'à différents seuils critiques (tableaux R-115-1- et R-115-2), le bruit peut causer des dommages aux tissus auditifs, réduisant la sensibilité auditive et entraînant des pertes d'audition temporaire ou permanente et que, dans certains cas, il peut infliger des dommages physiques, incluant des lésions internes pouvant mener à la mort.

Ces seuils critiques sont bien documentés et se traduisent notamment par des mesures de surveillance et de mitigation, lors d'activités générant des bruits forts, visant à réduire ou à éliminer les risques d'exposition de la faune marine aux bruits qui excèdent ces seuils d'effets physiologiques. On se préoccupe également des bruits moins intenses qui, sans causer de blessures ou d'effets physiologiques directs, sont susceptibles de modifier les activités ou le comportement des mammifères marins. L'effet de masquage par exemple, peut avoir des impacts indirects en interférant avec les sons émis par les mammifères marins et en réduisant leur capacité à percevoir leur environnement, à localiser les proies ou à détecter leurs congénères.

Le bruit peut aussi provoquer le changement de trajectoire de nage et l'exclusion temporaire ou permanente d'un habitat important. Ces effets pourraient nuire aux fonctions vitales des individus (alimentation, reproduction, soins parentaux, etc.) et au rétablissement des populations. Toutefois, les perturbations comportementales sont difficilement quantifiables. Les espèces et les individus d'une même espèce peuvent même réagir à l'exposition au bruit de manières différentes, ce qui exige des efforts de recherche supplémentaires (MPO, 2019), d'où une grande partie de l'incertitude soulevée par la question posée.

Tableau R-115-1 Seuils d'effets physiologiques couramment utilisés pour assurer la protection de la faune aquatique contre les bruits forts. D'après ASA, 2015 ; FHWG, 2009 ; Southall et coll., 2007 ; NMFS, 2018).

ORGANISME	SOURCE IMPULSIVE	SOURCE CONTINUE dB re 1 μ Pa
Poissons (> 2 g)	SPL _{pk} : 207 dB re 1 μ Pa SEL _{cum} : 187 dB re 1 μ Pa ² s	- -
Poissons (< 2 g)	SEL _{cum} : 183 dB re 1 μ Pa ² s	
Cétacés	SPL _{pk} : 202 à 230 dB re 1 μ Pa SEL _{cum} : 155 à 203 dB re 1 μ Pa ² s	SPL _{pk} : 230 dB re 1 μ Pa SEL _{cum} : 173 à 219 dB re 1 μ Pa ² s
Cétacés à moyenne fréquence <i>Ex. béluga</i>	SPL _{pk} : 230 dB re 1 μ Pa SEL _{cum} : 185 dB re 1 μ Pa ² s	SEL _{cum} : 198 dB re 1 μ Pa ² s
Phocidés	SPL _{pk} : 218 dB re 1 μ Pa SEL _{cum} : 185 dB re 1 μ Pa ² s	SEL _{cum} : 201 dB re 1 μ Pa ² s

Tableau R-115-2 Critères de décalage temporaire (TTS) et permanents (PTS) du seuil d'audibilité chez les mammifères marins du groupe d'audition à moyenne fréquence auquel appartient le béluga. D'après Southall, 2007 et NMFS, 2018.

SOURCES DE NATURE IMPULSIVE			
PTS		TTS	
198 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{ s}$ (SELcum)		178 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{ s}$ (SELcum)	
SOURCES DE NATURE CONTINUE			
PTS		TTS	
185 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{ s}$ (SELcum)	230 dB re 1 μPa (SPLpeak)	170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{ s}$ (SELcum)	224 dB re 1 μPa (SPLpeak)

Dans le cas du projet Énergie Saguenay seuls les travaux de construction sont susceptibles de dépasser les seuils d'effets physiologiques (tableau R-115-1) sans les mesures de mitigation appropriées. Quant aux opérations, qu'il s'agisse des activités à quai ou de navigation, les pressions sonores générées se situent essentiellement dans la plage susceptible de causer des effets comportementaux, c'est-à-dire inférieure à celles considérées à l'égard des critères de décalage permanents (PTS) ou temporaire (TTS) du seuil d'audibilité (tableau R-115-2).

Cela dit, par principe de précaution, GNLQ s'engage à doter ses navires de technologies permettant d'en réduire au minimum les émissions sonores (présentées à la réponse 106), et de réduire volontairement la vitesse dans l'habitat essentiel du béluga à 10 nœuds, et même huit nœuds entre l'embouchure et Grosse Ile, ce qui permettra de réduire encore le bruit, de même que les risques de collisions avec les mammifères marins. Ainsi, les navires-citernes de GNLQ devraient se situer dans la catégorie des navires les plus silencieux et, globalement, leur contribution relative au bruit subaquatique s'avérera parmi les moins importantes relativement aux autres navires marchands naviguant sur le Saguenay. En outre, malgré la croissance du trafic prévue à l'horizon 2027-2030, les navires marchands seront probablement moins bruyants, dans l'ensemble, qu'ils ne le sont aujourd'hui. Dans ce contexte, l'importance des effets cumulatifs présentés dans l'étude d'impact (WSP, 2019) nous paraît crédible et conservatrice.

Quant aux autres principales menaces, que sont les polluants organochlorés persistants et la disponibilité réduite de nourriture (Williams et coll. 2017), les effets cumulatifs du transport maritime ne devraient pas contribuer à en accentuer l'importance. À cet égard, à la lumière des connaissances actuelles, Williams et coll. (2017) soulèvent que l'abondance des proies serait présentement le facteur le plus lié à la démographie de la population. De la recherche additionnelle est cependant nécessaire afin d'évaluer les effets individuels et combinés de ces menaces sur la trajectoire future de la population.

15 OISEAUX ET ESPÈCES EN PÉRIL

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-116. Oiseaux – Utilisation des milieux humides par les oiseaux migrateurs

Selon la section 2.1.3 de l'Annexe 8-7 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), sept transects d'inventaire (sur 15) pour la faune aviaire effectués dans les milieux humides n'ont pas été analysés puisque ces transects sont localisés dans l'aire d'étude, mais à l'extérieur de la zone d'implantation du projet.

D'après Environnement et Changement climatique Canada et la Nation huronne-wendat, ces informations et analyses sont nécessaires afin de bien évaluer les effets du projet sur la faune aviaire.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Soumettre une mise à jour de l'analyse des données d'inventaire de la faune aviaire dans les milieux humides de l'aire d'étude, en considérant l'ensemble des 15 transects d'inventaire.
- B) Soumettre une mise à jour de la description de l'utilisation des milieux humides par les oiseaux migrateurs.
- C) Soumettre une mise à jour de l'évaluation des effets du projet sur les oiseaux migrateurs utilisant les milieux humides.
- D) Au besoin, réviser les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour éviter les effets du projet sur les oiseaux migrateurs.

R –116:

A)

L'analyse réalisée des résultats d'inventaire d'oiseaux dans les 15 milieux humides est détaillée dans cette section.

Le tableau R-116-1 présente les transects analysés de même que leur longueur et la superficie qu'ils couvrent. À la suite de cette mise à jour, 10 espèces d'oiseaux terrestres associés aux milieux humides ont été répertoriées.

B)

Le tableau R-116-2 présente la liste des espèces de milieux humides inventoriées ainsi que les densités (nombre d'équivalent-couple par hectare; EC/ha). Dans les six étangs de castor inventoriés, sept espèces ont été détectées, alors que six l'ont été dans deux tourbières ouvertes et neuf dans les sept marécages. Les milieux présentant les plus fortes densités sont les tourbières (4,29 EC/ha), suivi par les étangs (2,44 EC/ha), et enfin les marécages (1,68 EC/ha).

Les milieux humides de la zone d'étude sont de faibles superficies, habituellement de moins de 1 ha, avec quelques exceptions présentant une superficie se situant entre 1 ha et 3,5 ha. Puisque les milieux humides inventoriés ne couvrent pas une grande superficie, c'est pourquoi plusieurs espèces associées habituellement aux milieux humides ouverts, comme les tourbières, n'ont pas été répertoriées dans la zone d'étude (p. ex. bruant des prés, bruant de Lincoln, etc.). De plus, la présence notable du castor dans la zone d'étude a eu beaucoup d'influence sur le réseau de milieux humides en créant de nombreux étangs.

Les populations estimées d'oiseaux terrestres associés aux tourbières ouvertes sont de 54 EC en moyenne (entre 4 et 101 EC), alors que celles des étangs et marais sont de 9 EC (entre 0 et 19 EC). Pour ce qui est des marécages arbustifs, la population estimée est de 6 EC (entre 2 et 10 EC). En considérant l'ensemble des transects visités, la population moyenne estimée pour la zone d'étude est de 69 EC (tableau R-161-3).

Aucun oiseau de rivage n'a été observé lors des inventaires visant les espèces associées aux milieux humides. En effet, l'absence de grandes tourbières ouvertes peut avoir eu une influence notable sur ces résultats. Toutefois, lors de l'inventaire hélicoptéré réalisé en mai 2016, un chevalier solitaire avait été observé dans la zone d'inventaire. L'individu était probablement en migration.

Lors de déplacements entre deux points d'écoute, un chevalier grivelé adulte et quatre jeunes ont été inventoriés, ce qui pourrait confirmer la nidification de cette espèce dans le secteur. Ces derniers ont été observés à l'ouest des installations portuaires de Grande-Anse en bordure du Saguenay.

Tableau R-116-1 Longueur et superficie couverte par les transects inventoriés dans les milieux humides

Transect	Type de milieu humide	Longueur (m)	Superficie (ha)
MH-01	Étang de castor	156	0,26
MH-02		323	0,08
MH-07		63	0,48
MH-10		360	0,86
MH-12		402	1,29
MH-13		13	<0,01
MH-14	Tourbière ouverte	455	2,72
MH-15		10	0,70
MH-03	Marécage	66	0,26
MH-04		681	2,10
MH-05		159	0,82
MH-06		410	1,94
MH-08		1 352	1,28
MH-09		96	1,69
MH-11		550	2,34

Tableau R-116-2 Densité (EC/ha) des espèces d'oiseaux répertoriées dans les milieux humides ouverts

Espèce	Étang (n = 6)		Tourbière ouverte (n = 2)		Marécage (n = 7)		Total (n = 15)	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Bruant à gorge blanche	0,48	0,85	0,71	1,01	0,00	0,00	0,33	0,67
Bruant des marais	0,13	0,32	0,71	1,01	0,58	0,90	0,25	0,51
Carouge à épaulettes	0,32	0,52	0,00	0,00	0,24	0,47	0,31	0,90
Jaseur d'Amérique	0,67	0,85	0,18	0,26	0,03	0,09	0,12	0,31
Moucherolle des aulnes	0,00	0,00	1,26	0,23	0,17	0,44	0,13	0,48
Paruline masquée	0,52	0,94	0,71	1,01	0,07	0,18	0,31	0,59
Paruline à calotte noire	0,19	0,48	0,71	1,01	0,17	0,44	0,24	0,44
Paruline à couronne rousse	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	1,32	0,25	0,50
Paruline flamboyante	0,13	0,32	0,00	0,00	0,15	0,39	0,41	0,70
Quiscale bronzé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,73	0,29	0,62
Total	2,44	2,73	4,29	3,99	1,68	1,13	2,33	2,26

Tableau 116-3 Estimation de la densité moyenne et de la taille des populations d'oiseaux associés aux milieux humides dans la zone d'étude

Type d'habitat	Densité moyenne (ÉC/ha)	Écart-type	Superficie de l'habitat (ha)	Population estimée (ÉC)		
				Minimale	Moyenne	Maximale
Étang et marais	2,44	2,73	3,66	0	9	19
Tourbière ouverte	4,29	3,99	12,52	4	54	104
Marécage arbustif	1,68	1,13	3,48	2	6	10
Total	-	-	19,66	5	69	132

ÉC : Équivalent-couple

C)

Étant donné le faible nombre d'équivalent-couple additionnels (population estimée passant de 60 à 69 équivalent-couple), une mise à jour de l'évaluation des effets du projet sur les oiseaux des milieux humides est jugée non nécessaire.

D)

Les mesures d'atténuation en vigueur restent inchangées.

ACÉE-117. Oiseaux – Description de la faune aviaire en période hivernale

L'Annexe 8-7 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) présente l'utilisation de l'aire d'étude par la faune aviaire en période de nidification et de migration. Aucune information n'y est fournie sur l'utilisation du territoire par l'avifaune durant l'hiver, notamment la présence d'oiseaux aquatiques sur la rivière Saguenay. Ces informations sont nécessaires afin de bien évaluer les effets du projet sur cette composante.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire, à partir de données existantes ou d'inventaire, l'utilisation de l'aire d'étude par l'avifaune en période hivernale.
- B) Le cas échéant, soumettre une mise à jour de l'évaluation des impacts potentiels du projet sur la faune aviaire, des mesures d'atténuation et de l'évaluation des effets résiduels.

R –117:

A)

Pour répondre à cette question, deux zones d'étude ont été utilisées, soit celle correspondant aux installations portuaires (incluse dans la zone d'étude restreinte) et celle prenant en considération le corridor de navigation (incluse dans la zone d'étude élargie).

Zone d'étude restreinte

Une demande d'information a été envoyée au Regroupement Québec Oiseaux (RQO, 2019) afin d'obtenir les mentions de la faune aviaire disponibles dans la zone d'étude locale, où les installations du projet sont projetées et en périphérie, et ce, pour toutes les années disponibles. Une analyse a par la suite été effectuée sur les mentions obtenues pour la saison hivernale, soit pour les mois de décembre, de janvier, de février et de mars (2016 à 2019). Les secteurs détenant moins de cinq feuillets d'observation n'ont pas été utilisés. Les secteurs qui ont été sélectionnées sont les suivants : l'anse à Philippe, le chemin du cap à l'Ouest, le chemin Saint-Joseph, le chemin Saint-Martin et l'anse à Benjamin.

Pour l'ensemble des secteurs analysés, la richesse spécifique en période hivernale est en moyenne de 3,40 espèces par feuillet (tableau R-117-1). De plus, 52 espèces appartenant à 21 familles ont été répertoriées dans la zone d'étude régionale en saison hivernale. Les secteurs les plus riches sont ceux du chemin Saint-Martin et de l'anse à Benjamin.

Tableau R-117-1 Richesse spécifique de la zone d'étude et de sa périphérie obtenue en période hivernale

Secteur	Nombre d'espèces	Nombre de familles	Nombre de feuillets	Année analysées	Richesse spécifique (nombre d'espèce/feuillet)	
					Moyenne	Écart-type
Anse à Philippe	26	14	227	2016 à 2019	2,70	3,04
Chemin du cap à l'Ouest	17	10	39	2017 à 2019	3,70	4,29
Chemin Saint-Joseph	34	16	77	2016 à 2019	4,37	4,62
Chemin Saint-Martin	21	13	7	2018	9,00	10,39
Anse à Benjamin	36	17	64	2016 à 2019	4,45	4,60
Total	52	21	414	2016 à 2019	3,40	3,93

En ce qui a trait à l'abondance, il est le résultat de la division du nombre d'individus d'une même espèce par le nombre de feuillets d'observation, que l'espèce y ait été notée ou pas. Les cinq espèces qui détiennent les plus grandes valeurs d'abondance, tous secteurs confondus, sont le gros-bec errant (4,96 individus par feuillet, ci-après « i/f »), l'étourneau sansonnet (3,56 i/f), le plectrophane des neiges (2,21 i/f), la mésange à tête noire (2,16 i/f) et la corneille d'Amérique (2,14 i/f) (tableau R-117-2).

En saison hivernale, les principaux groupes d'oiseaux forestiers qui fréquentent le secteur sont les picidés (pics), les corvidés (corneilles, corbeaux et geais), les paridés (mésanges) et les fringillidés. En ce qui concerne les oiseaux fréquentant le Saguenay (sauvagine et autres espèces oiseaux aquatiques), notons la présence de quelques espèces d'anatidés, telles que les garrots, harles et macreuses. Le secteur est également fréquenté par les laridés (goélands) et gaviidés (plongeon huard). Quatre espèces à statut ont été répertoriées, soit le garrot d'Islande, le pygargue à tête blanche, le faucon pèlerin et le gros-bec errant.

Bien que ces secteurs ne soient pas localisés à l'endroit exact des infrastructures projetées, on peut supposer que les mêmes groupes d'espèces y soient présents.

Zone d'étude élargie

Le garrot d'Islande fréquente en grand nombre certains secteurs inclus dans la zone d'étude élargie, associés au transport maritime. Selon les inventaires réalisés en 1999 et 2002, un millier d'individus hivernaient dans les eaux estuariennes du Parc marin Saguenay-Saint-Laurent (PMSSL) (Robert *et al.*, 2003). Selon des données plus récentes, le nombre d'individus hivernant dans le secteur a été évalué à 2 600 individus en 2014 et à 1 350 en 2017 (Lepage, 2018). Les lieux de rassemblement les plus importants sont la baie des Rochers et la batture aux Alouettes. En général, les garrots d'Islande hivernent en plus grand nombre dans l'estuaire moyen alors que les garrots à œil d'or sont plus nombreux dans l'estuaire maritime. Dans l'ensemble du PMSSL, des inventaires réalisés récemment rapportent que les effectifs de garrot à œil d'or varient entre 1 750 (février 2017) et 3 350 individus (février 2014) (Lepage, 2018). Ils fréquentent les secteurs de la batture aux Alouettes, le secteur de Tadoussac, de Grandes-Bergeronnes et de Bon-Désir.

Les autres espèces qui fréquentent le secteur en période hivernale sont le harle huppé et l'harelde kakawi, dont les effectifs ont diminué au cours des dernières années. En 2002, un groupe de 1 000 harles huppés avait été observé dans le secteur de Tadoussac (Savard, 2009). Toutefois, plus récemment en 2017, un seul groupe d'importance (environ 200 individus) a été rapporté. En ce qui concerne l'harelde kakawi, 27 500 individus ont été dénombrés en 1987 et 20 500 en 1995 (Savard, 2009). En 2002, 4 000 individus ont été dénombrés à la batture aux Alouettes et près de 10 000 à Tadoussac.

Les autres canards de mer utilisant le secteur en période hivernale en plus petit nombre sont le petit garrot et l'arlequin plongeur. Outre les canards de mer, mentionnons la présence du fuligule milouinan (150 à 200 individus annuellement), tandis que les inventaires récents de canards noirs font état de 3 000 individus en 2014 et 3 500 en 2017 (Lepage, 2018). Le canard noir fréquente les secteurs situés entre Tadoussac et le cap de Bon-Désir, de même que la batture aux Alouettes et l'anse du Chafaud aux Basques. Lors des hivers très froids où la plupart des zones intertidales sont couvertes de glace, ces derniers se concentrent dans les secteurs de Petites et de Grandes-Bergeronnes (Savard, 2009).

En ce qui concerne les autres espèces d'oiseaux utilisant le secteur en période hivernale, notons la présence du bécasseau violet sur les îles et îlots au large, et du guillemot à miroir en milieu pélagique (Savard, 2009). Plusieurs espèces de goélands sont également présentes. Les espèces présentes en plus grand nombre sont le goéland arctique, le goéland bourgmestre, le goéland argenté et le goéland marin. Quelques individus de grand corbeau, de pygargue à tête blanche et de faucon gerfaut sont aussi présents.

B)

Bien que plusieurs espèces d'oiseaux soient susceptibles de fréquenter la zone d'étude en période hivernale, les espèces identifiées représentent bien la communauté hivernale du secteur. Ces groupes d'espèces utilisent également la zone d'étude en période de nidification. Ainsi, puisqu'aucune information en période hivernale n'amène de nouveaux éléments dans la description de cette composante, il est jugé non nécessaire de soumettre une mise à jour de l'évaluation des impacts potentiels du projet sur la faune aviaire, des mesures d'atténuation et de l'évaluation des effets résiduels.

En ce qui concerne la nouvelle portée de l'étude et les effets appréhendés en lien avec la navigation (batillage et dérangement et risque de collision), ces derniers sont traités aux réponses aux questions ACÉE 180 et 181.

Tableau R-117-2 Abondance moyenne annuelle en période hivernale (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

FAMILLE	ESPÈCE	ANSE À PHILIPPE		ANSE À BENJAMIN		CHEMIN DU CAP À L'OUEST		CHEMIN SAINT-JOSEPH		CHEMIN SAINT-MARTIN		TOTAL
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Anatidés	Bernache du Canada	0,00	0,00	0,26	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,04
	Canard noir	0,00	0,00	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,01
	Garrot à œil d'or	0,00	0,00	0,13	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29	-	0,06
	Garrot d'Islande	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	-	< 0,01
	Grand harle	0,00	0,00	0,09	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	-	0,32
	Macreuse à ailes blanches	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	< 0,01
	Macreuse à bec jaune	0,00	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	< 0,01
Phasianidés	Gélinotte huppée	0,00	0,00	0,19	0,15	0,43	0,13	0,01	0,03	0,00	-	0,08
Columbidés	Pigeon biset	0,08	0,17	1,60	2,51	2,44	4,07	4,81	2,59	0,00	-	1,38
	Tourterelle triste	2,01	2,65	0,33	0,65	0,00	0,00	0,07	0,14	0,14	-	0,55
Laridés	Goéland argenté	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	< 0,01
	Goéland bourgmestre	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	-	0,01
Gaviidés	Plongeon huard	0,00	0,00	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,01
Accipitridés	Aigle ou Pygargue sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	-	< 0,01
	Busard des marais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	-	< 0,01
	Buse à queue rousse	0,00	0,00	0,02	0,04	0,00	0,00	0,05	0,09	0,00	-	0,01
	Buse pattue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	-	< 0,01
	Buteo sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	-	< 0,01
	Épervier brun	0,01	0,02	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,01
	Pygargue à tête blanche	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	-	0,01
Strigidés	Chouette épervière	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,14	0,00	-	0,02
	Chouette lapone	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,29	0,14	-	0,09
	Harfang des neiges	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	-	< 0,01
	Hibou des marais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	-	0,01
Picidés	Grand pic	0,07	0,14	0,12	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	0,00	-	0,05
	Pic à dos noir	0,00	0,00	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	< 0,01
	Pic à dos rayé	0,00	0,00	0,24	0,13	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	-	0,04
	Pic chevelu	1,18	0,57	0,14	0,05	0,25	0,22	0,01	0,03	0,43	-	0,59
	Pic mineur	1,13	0,64	0,05	0,11	0,17	0,05	0,01	0,03	0,43	-	0,60
	Pic sp.	0,00	0,00	0,08	0,10	0,13	0,14	0,03	0,06	0,00	-	0,03

Tableau R-117-2 Abondance moyenne annuelle en période hivernale (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

FAMILLE	ESPÈCE	ANSE À PHILIPPE		ANSE À BENJAMIN		CHEMIN DU CAP À L'OUEST		CHEMIN SAINT-JOSEPH		CHEMIN SAINT-MARTIN		TOTAL
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Falconidés	Faucon émerillon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	-	< 0,01
	Faucon pèlerin	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	-	< 0,01
	Faucon sp.	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	< 0,01
Laniidés	Pie-grièche boréale	0,06	0,04	0,09	0,13	0,00	0,00	0,16	0,23	0,00	-	0,05
Corvidés	Corneille d'Amérique	0,41	0,57	2,34	1,50	1,22	0,48	6,41	8,46	2,71	-	2,14
	Grand corbeau	0,02	0,03	0,84	0,26	1,43	0,47	0,42	0,24	0,14	-	0,37
	Geai bleu	1,66	1,46	0,25	0,21	0,13	0,14	0,11	0,09	1,86	-	1,01
	Mésangeai du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01	0,02	0,00	-	< 0,01
Paridés	Mésange à tête brune	0,03	0,06	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,03
	Mésange à tête noire	4,13	2,05	0,82	0,36	0,71	0,29	0,73	0,43	6,29	-	2,16
Alaudidés	Alouette hausse-col	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,30	0,00	-	0,05
Sittidés	Sittelle à poitrine rousse	0,00	0,00	0,03	0,07	0,11	0,11	0,00	0,00	0,14	-	0,02
Sturnidés	Étourneau sansonnet	1,68	1,08	2,93	1,05	1,21	1,94	9,07	10,38	16,43	-	3,56
Turdidés	Merle d'Amérique	0,00	0,01	0,07	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	-	0,02
Bombycillidés	Jaseur boréal	0,12	0,24	0,75	0,90	2,72	3,66	0,79	1,58	0,00	-	0,66
Passéridés	Moineau domestique	0,00	0,00	0,28	0,43	0,00	0,00	0,44	0,43	1,14	-	0,15
Fringillidés	Chardonneret jaune	3,26	2,66	0,10	0,19	0,00	0,00	0,03	0,04	3,71	-	1,69
	Durbec des sapins	0,51	1,03	0,13	0,26	0,66	0,87	0,02	0,05	1,43	-	0,21
	Gros-bec errant	7,39	4,76	0,23	0,33	2,43	3,78	0,37	0,41	12,14	-	4,96
	Sizerin flammé	0,03	0,05	0,08	0,12	2,46	2,26	0,11	0,22	0,57	-	0,25
Calcaridés	Plectrophane des neiges	0,03	0,06	0,98	1,15	0,00	0,00	8,96	5,20	28,57	-	2,21
	Plectrophane lapon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,28	0,00	-	0,02
Passerellidés	Bruant chanteur	0,08	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	-	0,08
	Bruant fauve	0,10	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,10
	Bruant hudsonien	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	-	0,02
	Junco ardoisé	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	0,01
Passereau	Passereau sp.	0,00	0,00	0,05	0,08	0,38	0,66	0,03	0,03	0,00	-	0,05
Total		24,08	12,27	13,59	3,57	17,04	4,81	33,76	20,66	97,29	-	23,79

Note : Les espèces en gras sont les espèces à statut particulier

ACÉE-118. Oiseaux – Description de la faune aviaire en période migratoire

La section 3.2 (Annexe 8-7 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)) présente les résultats de l'inventaire d'oiseaux qui a été effectué en période migratoire (printemps et automne). L'inventaire semble avoir été fait à partir d'un seul point d'observation sur la berge du Saguenay et avait pour but de documenter l'utilisation du milieu aquatique du fjord par la faune aviaire pour les périodes de migration printanière et automnale. Il avait également comme objectif de décrire l'utilisation du milieu par les oiseaux en déplacements.

Par conséquent, le secteur où sera implanté l'usine de liquéfaction incluant les torchères n'a pas été couvert par l'inventaire en période de migration.

L'inventaire en période migratoire devrait être étendu à toute la zone d'étude et à tous les groupes d'oiseaux incluant les oiseaux terrestres.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire, à partir de données existantes ou d'inventaire, l'utilisation de la zone d'étude, notamment le secteur où sera implanté l'usine de liquéfaction incluant les torchères par tous les groupes d'oiseaux (terrestres et aquatiques) en période de migration (printemps et automne).
- B) Le cas échéant, soumettre une mise à jour de l'évaluation des impacts potentiels du projet sur la faune aviaire, des mesures d'atténuation et de l'évaluation des effets résiduels.

R –118:

Pour répondre à cette question, deux zones d'étude ont été utilisées, soit celle correspondant aux installations portuaires (incluse dans la zone d'étude restreinte) et celle prenant en considération le corridor de navigation (incluse dans la zone d'étude élargie).

A)

Une demande d'information a été envoyée au Regroupement Québec Oiseaux (RQO, 2019) afin d'obtenir les feuillets contenant les mentions de la faune aviaire disponibles dans la zone d'étude locale, où les installations du projet sont projetées et en périphérie, et ce, pour toutes les années disponibles. Une analyse a par la suite été effectuée sur les mentions obtenues pour les périodes de migration printanière (1^{er} avril au 31 mai) et automnale (15 août au 15 novembre). Les secteurs détenant moins de cinq feuillets d'observation n'ont pas été utilisés.

MIGRATION PRINTANIÈRE

Zone d'étude restreinte

Cinq secteurs font l'objet de cette analyse. Ces secteurs sont ceux de l'anse à Benjamin, l'anse à Philippe, le chemin de l'Anse-à-Benjamin, le chemin du Cap-à-l'Ouest et le chemin Saint-Joseph.

Un total de 146 espèces appartenant à 41 familles a été dénombré en période de migration printanière (tableau R-118-1). La richesse spécifique par feuillet la plus élevée a été répertoriée sur le chemin du Cap-à-l'Ouest (23,46 espèces/feuillet), suivie de l'anse à Benjamin (14,04 espèces/feuillet) et de l'anse à Philippe (8,04 espèces/feuillet).

En ce qui a trait à l'abondance, il est le résultat de la division du nombre d'individus d'une même espèce par le nombre de feuillets d'observation, que l'espèce y ait été notée ou pas. Les cinq espèces qui détiennent les plus grandes valeurs, tous secteurs confondus, sont le goéland à bec cerclé (12,31 i/f), la corneille d'Amérique (9,41 i/f), la bernache du Canada (8,35 i/f), le junco ardoisé (4,74 i/f) et l'étourneau sansonnet (3,56 i/f) (tableau R-118-2).

Le secteur de l'anse à Benjamin est celui qui détient l'abondance annuelle moyenne en période de migration printanière la plus élevée (149,26 i/f), suivi de du secteur du chemin du cap à l'ouest (93,96 i/f) et de l'anse à Philippe (55,84 i/f).

Tableau R-118-1 Richesse spécifique obtenue dans la zone d'étude et sa périphérie en période de migration printanière

Secteurs	Nombre d'espèces	Nombre de familles	Nombre de feuillets	Années analysées	Richesse spécifique (nombre d'espèces/feuille)	
					Moyenne	Écart-type
Anse à Benjamin	129	40	137	1982, 2012, 2015 à 2019	14,04	9,09
Anse à Philippe	61	24	125	2016 à 2019	8,04	4,39
Chemin de l'Anse-à-Benjamin	36	21	20	2017 à 2019	6,10	5,39
Chemin du Cap-à-l'Ouest	97	34	28	2016 à 2019	23,46	10,40
Chemin Saint-Joseph	40	21	42	2016 à 2019	5,29	4,01
Total	146	41	352	1982, 2012, 2015 à 2019	11,18	8,65

Pour le secteur de l'anse à Benjamin, le goéland à bec cerclé (32,64 i/f), la corneille d'Amérique (21,68 i/f), la bernache du Canada (20,25 i/f), le canard noir (8,65 i/f) et le canard colvert (6,64 i/f) sont les espèces les plus abondantes. En ce qui concerne le secteur de l'anse à Philippe, les espèces répertoriées en plus grand nombre sont la bernache du Canada (7,53 i/f), le groupe des laridés non identifiés (6,94 i/f), le chardonneret jaune (3,24 i/f), le bruant à couronne blanche (4,21 i/f) et le junco ardoisé (11,06 i/f). Pour ce qui est du chemin de l'Anse-à-Benjamin, l'étourneau sansonnet (3,72 i/f), la corneille d'Amérique (2,83 i/f), l'urubu à tête rouge (1,95 i/f), l'oie des neiges (0,86 i/f) et la bernache du Canada (0,83 i/f) sont les espèces les plus fréquemment rencontrées. En ce qui a trait au secteur du chemin du Cap-à-l'Ouest, la paruline à croupion jaune (8,25 i/f), le bruant à gorge blanche (6,50 i/f), le goéland à bec cerclé (5,99 i/f), le merle d'Amérique (5,56 i/f) et l'oie des neiges (5,56 i/f) sont les espèces observées en plus grand nombre. Enfin, concernant le secteur du chemin Saint-Joseph, les espèces les plus abondantes sont la corneille d'Amérique (16,92 i/f), l'étourneau sansonnet (12,65 i/f), le plectrophane des neiges (5,60 i/f), le goéland à bec cerclé (5,60 i/f) et le pigeon biset (2,62 i/f).

En général, les secteurs de l'anse à Benjamin et de l'anse à Philippe sont fréquentés par les différents groupes d'anatidés (sauvagine) et de laridés (goélands et mouettes). Pour ce qui est des oiseaux de rivage, ces derniers occupent principalement le secteur de l'anse à Philippe, tandis que le secteur du chemin Cap-à-l'Ouest semble être un secteur de prédilection pour les oiseaux forestiers et les oiseaux de proie.

Les principales espèces de passereaux observées en migration printanière, tous secteurs confondus, sont le junco ardoisé, le bruant à couronne blanche, la mésange à tête noire, le bruant à gorge blanche, le plectrophane des neiges, le chardonneret jaune et le merle d'Amérique. Pour ce qui est des oiseaux de proie, l'urubu à tête rouge, la buse à queue rousse, le busard des marais, la crécerelle d'Amérique sont parmi les espèces qui ont été répertoriées en plus grande abondance dans ce secteur. Comme la saison de nidification des oiseaux de proie démarre relativement tôt en comparaison à celle des autres groupes d'oiseaux, il est possible que certains des individus de rapaces observés étaient en période de nidification.

Au niveau de la sauvagine et des oiseaux aquatiques, le goéland à bec cerclé, la bernache du Canada, le canard noir, le canard colvert et le garrot à œil d'or sont les principales espèces rencontrées. Enfin, concernant les oiseaux de rivage, le chevalier grivelé, le pluvier kildir, le grand chevalier et le petit chevalier sont les espèces les plus abondantes.

Tableau R-118-2 Abondance moyenne annuelle en période de migration printanière (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

Famille	Espèce	Anse à Benjamin		Anse à Philippe		Chemin de l'anse à Benjamin		Chemin du cap à l'Ouest		Chemin Saint-Joseph		Total
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Anatidés	Anatidé sp. (Canard barboteur sp.)	0,00	0,00	0,32	0,30	0,00	0,00	0,17	0,19	0,04	0,07	0,17
	Bernache du Canada	20,25	14,67	7,53	12,06	0,83	0,76	0,65	1,10	0,41	0,50	8,35
	Bernache cravant	0,08	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
	Canard noir	8,65	7,01	0,00	0,00	0,29	0,49	0,92	0,47	0,07	0,14	3,14
	Canard branchu	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Canard chipeau	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Canard colvert	6,64	3,23	0,33	0,24	0,67	0,92	0,50	0,73	0,07	0,14	2,75
	Canard colvert (forme domestique)	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Canard colvert x C. noir (Hybride)	0,10	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Canard d'Amérique	0,51	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
	Canard pilet	0,75	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
	Canard souchet	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Fuligule à collier	0,94	1,29	0,25	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
	Fuligule à dos blanc	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Fuligule à tête rouge	0,05	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Fuligule milouinan	0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Fuligule milouinan ou Petit fuligule	0,76	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
	Garrot à œil d'or	6,20	3,94	0,49	0,85	0,57	0,99	0,07	0,14	0,17	0,27	2,39
	Garrot d'Islande	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Grand harle	3,81	3,22	0,15	0,24	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	1,24
	Harelde kakawi	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Harle couronné	0,27	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,45	0,00	0,00	0,19
	Harle huppé	0,13	0,23	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
	Macreuse à front blanc	0,22	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
	Macreuse à bec jaune	0,09	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
	Oie des neiges	2,06	4,90	0,21	0,41	0,86	1,48	5,56	11,11	0,00	0,00	1,42
	Petit fuligule	0,89	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
Petit garrot	0,47	0,58	0,02	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	
Sarcelle à ailes bleues	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01	
Sarcelle d'hiver	3,33	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,50	0,00	0,00	1,60	
Phasianidés	Gélinotte huppée	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,25	0,00	0,00	0,11
Podicipedidés	Grèbe jougris	0,08	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Grèbe sp.	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
Columbidés	Pigeon biset	0,80	1,03	0,00	0,00	0,43	0,43	0,03	0,06	2,62	2,29	0,85
	Tourterelle triste	0,17	0,27	0,11	0,17	0,00	0,00	0,08	0,17	0,02	0,04	0,09
Trochilidés	Colibri à gorge rubis	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Gruidés	Grue du Canada	0,02	0,04	0,00	0,00	0,05	0,08	0,04	0,07	0,00	0,00	0,02
Charadriidés	Pluvier kildir	0,35	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
	Pluvier semipalmé	0,09	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Scolopacidés	Bécasse d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	< 0,01
	Bécasseau minuscule	0,16	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
	Bécassin roux	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Bécassine de Wilson	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,00	0,00	0,01
	Chevalier grivelé	0,27	0,24	0,00	0,00	0,05	0,08	0,29	0,58	0,00	0,00	0,15

Tableau R-118-2 (suite) Abondance moyenne annuelle en période de migration printanière (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

Famille	Espèce	Anse à Benjamin		Anse à Philippe		Chemin de l'anse à Benjamin		Chemin du cap à l'Ouest		Chemin Saint-Joseph		Total
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Scolopacidés (suite)	Chevalier solitaire	0,09	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,16	0,00	0,00	0,04
	Grand chevalier	0,20	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
	Grand ou petit chevalier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,08	0,13	0,25	0,00	0,00	0,01
	Petit chevalier	0,11	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
	Limicole sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,21	0,01
Laridés	Goéland à bec cerclé	32,64	25,35	2,42	3,25	0,19	0,33	5,99	7,72	5,60	6,63	12,31
	Goéland arctique	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Goéland argenté	4,75	12,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05
	Goéland bourgmestre	0,11	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Goéland marin	0,17	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
	Goéland sp. (<i>Larus</i> sp.)	0,19	0,50	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,27	2,54	0,32
	Mouette de Franklin	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Mouette ou Goéland sp. (<i>Larinae</i> sp.)	0,27	0,71	6,94	13,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,12
Sterne pierregarin	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Gaviidés	Plongeon huard	0,16	0,18	< 0,01	0,01	0,10	0,16	0,08	0,09	0,00	0,00	0,07
Phalacrocoracidés	Cormoran à aigrettes	0,08	0,11	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Ardéidés	Grand héron	0,02	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Cathartidés	Urubu à tête rouge	1,64	1,38	0,30	0,07	1,95	2,56	1,91	1,33	0,78	0,23	1,30
Pandionidés	Balbusard pêcheur	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,08	0,00	0,00	0,02
Accipitridés	Accipiter sp.	0,04	0,08	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,04	0,08	0,02	0,04	0,02
	Aigle royal	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,01
	Aigle ou Pygargue sp.	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01
	Busard des marais	0,18	0,16	0,01	0,03	0,21	0,18	0,50	0,05	0,32	0,30	0,17
	Buse à queue rousse	0,36	0,49	0,00	0,00	0,21	0,18	0,31	0,23	0,19	0,15	0,20
	Buse pattue	0,07	0,12	0,00	0,00	0,05	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,05
	Buteo sp.	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,07	0,14	0,01
	Épervier brun	0,03	0,05	0,03	0,04	0,00	0,00	0,07	0,14	0,00	0,00	0,02
	Petite buse	0,04	0,05	0,02	0,04	0,10	0,16	0,72	0,35	0,00	0,00	0,08
	Pygargue à tête blanche	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,06	0,07	0,04	0,08	0,04
Strigidés	Chouette lapone	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,09	0,01
	Grand-duc d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,08	0,00	0,00	0,01
	Strigiformes sp.	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
Alcéinidés	Martin-pêcheur d'Amérique	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,16	0,00	0,00	0,02
Picidés	Grand pic	0,12	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,07
	Pic à dos rayé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	< 0,01
	Pic chevelu	0,04	0,09	0,38	0,20	0,00	0,00	0,24	0,40	0,05	0,06	0,19
	Pic flamboyant	0,15	0,26	< 0,01	0,01	0,10	0,16	1,38	1,30	0,00	0,00	0,16
	Pic maculé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,46	0,00	0,00	0,02
	Pic mineur	0,22	0,17	1,01	0,60	0,00	0,00	0,47	0,38	0,01	0,03	0,38
	Pic sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,14	0,00	0,00	0,01
Falconidés	Crécerelle d'Amérique	0,37	0,36	0,02	0,02	0,49	0,73	0,15	0,21	0,60	0,45	0,27
	Faucon émerillon	0,05	0,09	0,10	0,08	0,05	0,08	0,04	0,08	0,04	0,07	0,07
	Faucon pèlerin	0,02	0,03	0,00	0,00	0,05	0,08	0,04	0,08	0,05	0,07	0,02
	Faucon sp.	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Gros faucon sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,00	0,00	< 0,01

Tableau R-118-2 (suite) Abondance moyenne annuelle en période de migration printanière (nombre d'individus/feuillet) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

Famille	Espèce	Anse à Benjamin		Anse à Philippe		Chemin de l'anse à Benjamin		Chemin du cap à l'Ouest		Chemin Saint-Joseph		Total
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Tyrannidés	Empidonax sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,50	0,00	0,00	0,04
	Moucherolle des aulnes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,00	0,00	0,01
	Moucherolle tchébec	0,01	0,02	0,00	0,00	0,05	0,08	0,74	0,92	0,00	0,00	0,06
Viréonidés	Viréo à tête bleue	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,14	0,00	0,00	0,01
	Viréo aux yeux rouges	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,16	0,00	0,00	0,01
	Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,63	0,00	0,00	0,03
Laniidés	Pie-grièche boréale	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,08	0,00	0,00	0,04	0,08	0,01
Corvidés	Corneille d'Amérique	21,68	23,98	2,47	0,66	2,83	1,88	4,99	0,94	16,92	16,27	9,41
	Grand corbeau	0,64	0,40	0,07	0,09	0,11	0,19	1,70	0,74	0,37	0,48	0,46
	Geai bleu	0,05	0,07	0,65	0,44	0,00	0,00	0,47	0,38	0,04	0,08	0,25
Paridés	Mésange à tête brune	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Mésange à tête noire	0,52	0,39	2,13	1,26	0,10	0,08	2,37	0,99	0,40	0,34	1,30
Hirundinidés	Hirondelle bicoloré	0,41	0,54	0,29	0,34	0,00	0,00	0,84	1,35	0,07	0,14	0,26
	Hirondelle rustique	0,13	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Hirondelle sp.	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
Regulidés	Roitelet à couronne dorée	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,37	0,00	0,00	0,03
	Roitelet à couronne rubis	0,27	0,57	0,01	0,01	0,00	0,00	5,33	1,61	0,00	0,00	0,50
Sittidés	Sittelle à poitrine rousse	0,07	0,14	0,04	0,05	0,00	0,00	0,86	0,69	0,00	0,00	0,09
Certhiidés	Grimpereau brun	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,07	0,00	0,00	0,01
Sturnidés	Étourneau sansonnet	4,49	5,90	0,23	0,40	3,72	4,82	1,83	2,91	12,65	5,86	3,56
Troglodytidés	Troglodyte des forêts	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,22	0,00	0,00	0,02
Turdidés	Grive à dos olive	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,45	0,00	0,00	0,03
	Grive fauve	0,04	0,06	0,08	0,11	0,00	0,00	0,64	0,49	0,00	0,00	0,10
	Grive solitaire	0,01	0,03	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,92	0,44	0,00	0,00	0,07
	Merle d'Amérique	2,30	2,74	0,08	0,06	0,33	0,45	5,56	2,17	0,62	0,53	1,13
	Merlebleu de l'Est	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Bombycillidés	Jaseur boréal	0,15	0,33	0,09	0,19	0,00	0,00	0,33	0,67	0,04	0,09	0,12
Passéridés	Moineau domestique	2,04	4,40	0,00	0,00	0,10	0,16	0,04	0,08	0,39	0,39	0,57
Motacillidés	Pipit d'Amérique	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,56	0,00	0,00	0,03
Fringillidés	Chardonneret jaune	0,27	0,28	3,24	3,21	0,05	0,08	1,99	1,81	0,06	0,08	1,16
	Durbec des sapins	0,05	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	0,01
	Gros-bec errant	0,78	1,24	0,54	0,66	0,00	0,00	2,93	3,42	0,11	0,21	0,60
	Roselin pourpré	0,41	0,44	1,11	1,19	0,00	0,00	0,89	0,33	0,11	0,21	0,39
	Sizerin flammé	0,35	0,81	0,65	0,71	0,00	0,00	1,67	3,33	0,18	0,28	0,38
	Tarin des pins	0,05	0,07	1,04	1,65	0,00	0,00	0,48	0,75	0,00	0,00	0,24
Calcaridés	Plectrophane des neiges	0,66	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,67	6,61	1,28
Passerellidés	Bruant à couronne blanche	0,89	0,96	4,21	5,40	0,10	0,16	0,86	0,61	0,00	0,00	1,52
	Bruant à gorge blanche	0,67	1,03	2,90	3,84	0,10	0,16	6,50	1,73	0,00	0,00	1,29
	Bruant chanteur	1,24	0,87	0,63	0,12	0,05	0,08	2,33	1,44	0,12	0,21	0,81
	Bruant de Lincoln	0,00	0,00	0,02	0,05	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	0,01
	Bruant des marais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,14	0,00	0,00	0,01
	Bruant des prés	0,13	0,27	0,01	0,02	0,00	0,00	0,08	0,09	0,04	0,07	0,05
	Bruant familial	0,25	0,21	1,43	0,73	0,00	0,00	0,85	0,84	0,00	0,00	0,59
	Bruant fauve	0,00	0,01	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Bruant hudsonien	0,11	0,24	0,22	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Junco ardoisé	5,47	7,24	11,06	12,36	0,00	0,00	1,44	0,73	0,09	0,18	4,74	

Tableau R-118-2 (suite) Abondance moyenne annuelle en période de migration printanière (nombre d'individus/feuillet) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

Famille	Espèce	Anse à Benjamin		Anse à Philippe		Chemin de l'anse à Benjamin		Chemin du cap à l'Ouest		Chemin Saint-Joseph		Total
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Ictéridés	Carouge à épaulettes	1,11	1,86	0,72	0,65	0,33	0,45	0,04	0,08	0,04	0,08	0,55
	Quiscale bronzé	0,85	0,69	0,48	0,62	0,29	0,38	0,88	1,18	0,38	0,19	0,54
	Quiscale rouilleux	0,28	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,40	0,00	0,00	0,08
	Vacher à tête brune	1,08	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Parulidés	Paruline à collier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,08	0,00	0,00	0,01
	Paruline à couronne rousse	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,11	0,00	0,00	0,01
	Paruline à croupion jaune	0,71	0,80	0,29	0,58	0,05	0,08	8,25	1,24	0,00	0,00	1,08
	Paruline à flancs marron	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	1,15	1,21	0,00	0,00	0,10
	Paruline à gorge noire	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,00	0,00	0,01
	Paruline à gorge orangée	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Paruline à joues grises	0,04	0,06	0,01	0,01	0,00	0,00	1,47	1,21	0,00	0,00	0,13
Parulidés (suite)	Paruline à poitrine baie	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,10	0,00	0,00	0,01
	Paruline à tête cendrée	0,03	0,07	0,01	0,02	0,00	0,00	2,25	2,23	0,00	0,00	0,18
	Paruline bleue	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,75	0,00	0,00	0,03
	Paruline couronnée	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	1,25	0,00	0,00	0,12
	Paruline des ruisseaux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,11	0,00	0,00	0,01
	Paruline du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,00	0,00	< 0,01
	Paruline flamboyante	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,70	0,00	0,00	0,07
	Paruline jaune	0,01	0,02	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Paruline masquée	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,00	0,00	0,02
	Paruline noir et blanc	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,25	0,00	0,00	0,01
	Paruline obscure	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	1,32	0,00	0,00	0,11
	Paruline sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,59	0,00	0,00	0,07
	Paruline tigrée	0,05	0,07	0,06	0,13	0,00	0,00	0,56	0,57	0,00	0,00	0,08
	Paruline triste	< 0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08	0,00	0,00	0,01
	Cardinalidés	Cardinal à poitrine rose	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Passereau	Passereau sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,62	0,00	0,00	0,03
Total		149,26	80,94	55,84	29,06	15,53	9,35	93,96	23,52	54,11	32,86	80,23

Note : Les espèces en gras sont les espèces à statut particulier

Pour ce qui est des espèces à statut particulier, notons la présence du garrot d'Islande (anse à Benjamin), de l'aigle royal (anse à Benjamin et chemin Saint-Joseph), du faucon pèlerin (tous les secteurs à l'exception de l'anse à Philippe), de l'hirondelle rustique (anse à Benjamin), du gros-bec errant (tous les secteurs à l'exception du chemin de l'Anse-à-Benjamin), du quiscale rouilleux (anse à Benjamin et chemin du Cap-à-l'Ouest) et de la paruline du Canada (chemin du Cap-à-l'Ouest). En sommes, en considérant les résultats obtenus pour ces cinq secteurs, il est possible de conclure que la zone d'étude peut être fréquentée par plusieurs espèces en période de migration printanière. Le secteur du chemin du Cap-à-l'Ouest pourrait être un secteur de prédilection pour certains groupes d'espèces migratrices, notamment les oiseaux forestiers et les oiseaux de proie. Les espèces de sauvagine ainsi que les autres oiseaux aquatiques et de rivage fréquenteraient davantage les secteurs des anses, localisés en bordure du Saguenay.

Zone d'étude élargie

Dans un premier temps, notons qu'aucune aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) et zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) ne sont présentes le long du corridor de navigation situé dans la rivière Saguenay. Notons cependant que quelques milliers d'oies des neiges et des centaines de bernaches du Canada transitent également dans le Saguenay (Lepage, 2018).

Toutefois, 13 ACOA (tableau R-118-3) et quatre ZICO sont localisées dans l'embouchure de la rivière Saguenay. Ces dernières sont celles de la Batture aux Alouettes et Embouchure du Saguenay (QC091), de l'île Rouge (QC090), de Tadoussac (QC085) et de la Baie des Escoumins et Grandes-Bergeronnes (QC084). Le secteur est par conséquent important pour les oiseaux en période de migration.

Tableau R-118-3 Aires de concentration des oiseaux aquatiques (ACOA) localisées à l'intérieur de la zone d'étude élargie

NOM DE L'ACOA	SUPERFICIE (HA)	PÉRIMÈTRE (KM)
Anse du Chafaud aux Basques	136,6	7,4
La Grande Crique	413,0	13,3
Batture aux Alouettes ouest	933,1	14,9
Pointe au Bouleau	219,7	7,8
Grande batture aux Alouettes	2 331,3	18,2
Baie Sainte-Catherine	322,0	8,2
Ilet aux Alouettes	522,3	9,3
Baie de Tadoussac	120,7	6,9
Pointe-aux-Vaches	852,1	15,5
Pointe-à-la-Carriole	1 140,2	23,7
Batture Théophile	887,3	16,9
Baie Bon Désir	902,6	13,2
Anse à la Cave	653,9	17,9

Un suivi aérien des rives du Saint-Laurent et de ses principaux tributaires (SRIV) a été réalisé par le service canadien de la faune (SCF). Dans le cadre de ce suivi, la portion du Saguenay qui est comprise à l'intérieur des limites du PMSSL ne représente pas un corridor de migration utilisé par la sauvagine en grand nombre, en tant qu'aire de repos (Lepage, 2018). Comme ce suivi correspond à la période chronologique des canards nicheurs hâtifs, les espèces de sauvagine qui y ont été observées sont des espèces nicheuses, soit le canard noir, le canard colvert, le garrot à œil d'or et le grand harle.

En ce qui concerne la portion de l'embouchure du Saguenay, cette dernière est davantage fréquentée par les canards migrants printaniers. Plus de 7 000 oies et canards en migration transiteraient dans cette portion de la zone d'étude, à un taux de renouvellement régulier. Les espèces qui fréquentent cette zone, en ordre d'importance, sont la macreuse à front blanc (2 000 individus), l'eider à duvet (1 700 individus), le canard noir (1 500 individus), les garrots (environ 35 % de garrot

d'Islande), les harles (250 individus), la sarcelle d'hiver (200 individus), les fuligules (100 individus), l'harelde kakawi (100 individus) et le canard colvert (50 individus). De plus, mentionnons la présence de la bernache cravant, dont le nombre est estimé à 800 individus, ainsi que la présence en moins grand nombre du canard pilet, du canard d'Amérique, du canard chipeau et du canard souchet. À ces espèces, il convient d'ajouter quelques milliers d'oie des neiges et plusieurs centaines de bernaches du Canada qui n'étaient pas présents au moment du suivi, mais qui fréquentent définitivement l'embouchure de la rivière Saguenay.

En combinant les données de SRIV et celles d'autres inventaires et études, les limites du PMSSL pourraient être fréquentées par plus 20 000 oies et canards en période de migration printanière (Lepage, 2018).

Les données disponibles sur le site internet de IBA Canada démontrent que le secteur de l'embouchure de la rivière Saguenay est utilisé par d'autres groupes d'oiseaux en période de migration printanière. Par exemple, la ZICO de la Batture aux Alouettes et Embouchure du Saguenay (QC091) est reconnue pour ses groupes importants d'oiseaux de rivage qui y arrêtent lors des périodes de migrations printanière et automnales (ZICO, 2019a). Comme les vasières à cet endroit peuvent être très vastes et difficiles à couvrir complètement lors des inventaires, leur nombre est probablement sous-estimé. Toutefois, le site est davantage utilisé par les oiseaux de rivage en période de migration automnale. De plus, ce site peut être visité par un grand nombre de bruants des neiges, de bruants lapons et d'alouettes cornues. Le busard des marais et le hibou des marais sont également présents, mais en plus petit nombre. Pour ce qui est de la ZICO de l'île Rouge (QC090), elle constitue la principale halte migratoire pour les limicoles dans la région comprise entre La Malbaie et Pointe-des-Monts (ZICO, 2019b), tandis que la ZICO de Tadoussac (QC085) est principalement fréquentée par la sauvagine et les parulines (ZICO, 2019c) en période de migration printanière. Enfin, la ZICO de la Baie des Escoumins et Grandes-Bergeronnes (QC084) est régulièrement fréquentée par quelques milliers de bernaches du Canada et de grandes oies des neiges.

MIGRATION AUTOMNALE

Zone d'étude restreinte

Trois secteurs font l'objet de cette analyse : anse à Benjamin, anse à Philippe et chemin du Cap-à-l'Ouest. Un total de 132 espèces appartenant à 38 familles a été dénombré en période de migration automnale (tableau R-118-4). La richesse spécifique par feuillet la plus élevée a été répertoriée sur le chemin du Cap-à-l'Ouest (12,66 espèces/feuillet), suivie de l'anse à Benjamin (12,23 espèces/feuillet) et de l'anse à Philippe (7,21 espèces/feuillet).

Tableau R-118-4 Richesse spécifique obtenue en période de migration automnale

Secteur	Nombre d'espèces	Nombre de familles	Nombre de feuillets	Années analysées	Richesse spécifique (nombre d'espèces/feuillet)	
					Moyenne	Écart-type
Anse à Benjamin	91	29	57	2012, 2016 à 2018	12,23	8,39
Anse à Philippe	49	24	98	2016 à 2018	7,21	2,67
Chemin du Cap-à-l'Ouest	96	29	80	2016 à 2018	12,66	6,78
Total	132	38	235	2012, 2016 à 2019	10,29	6,49

En ce qui a trait à l'abondance, elle est le résultat de la division du nombre d'individus pour une même espèce par le nombre de feuillets d'observation, que l'espèce y ait soit notée ou non.

Les cinq espèces qui détiennent les plus grandes valeurs, tous secteurs confondus, sont le geai bleu (0,95 i/f), la mésange à tête à noire (0,86 i/f), le junco ardoisé (0,69 i/f), la corneille d'Amérique (0,62 i/f) et bernache du Canada (0,59 i/f) (tableau R-118-5). Le secteur de l'anse à Benjamin est celui qui détient l'abondance annuelle moyenne en période de migration automnale la plus élevée (19,69 i/f), suivi de du secteur du chemin du cap à l'ouest (14,01 i/f) et de l'anse à Philippe (55,84 i/f).

Tableau R-118-5 Abondance moyenne annuelle en période de migration automnale (nombre d'individus/feuillelet) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

FAMILLE	ESPÈCE	ANSE À BENJAMIN		ANSE À PHILIPPE		CHEMIN DU CAP À L'OUEST		TOTAL
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Anatidés	Bernache du Canada	1,28	0,51	0,39	0,04	0,18	0,14	0,59
	Canard branchu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04	0,02
	Canard colvert	0,82	0,64	0,00	0,00	0,06	0,05	0,30
	Canard noir	0,67	0,45	0,01	0,02	0,17	0,12	0,24
	Canard pilet	0,17	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
	Fuligule milouinan	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
	Fuligule milouinan ou Petit Fuligule	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	< 0,01
	Garrot à œil d'or	1,03	0,38	0,03	0,05	0,00	0,00	0,30
	Grand harle	0,42	0,20	0,01	0,02	0,00	0,00	0,12
	Harelde kakawi	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Harle couronné	0,24	0,30	0,00	0,00	0,13	0,08	0,11
	Harle huppé	0,13	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Macreuse à bec jaune	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Macreuse à front blanc	0,13	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Oie des neiges	0,48	0,14	0,16	0,09	0,13	0,04	0,20
	Petit fuligule	0,11	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Petit garrot	0,12	0,14	0,00	0,00	0,01	0,03	0,06
	Sarcelle d'hiver	0,36	0,32	0,00	0,00	0,01	0,02	0,12
	Canard barboteur sp	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,03
	Anatidé sp.	0,15	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Phasianidés	Gélinotte huppée	0,02	0,05	0,03	0,03	0,52	0,15	0,20
	Tétras du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01
Podicipedidés	Grèbe esclavon	0,08	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Grèbe jougris	0,08	0,17	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01
Columbidés	Pigeon biset	0,52	0,38	0,01	0,02	0,00	0,00	0,18
	Tourterelle triste	0,00	0,00	0,47	0,16	0,00	0,00	0,17
Trochilidés	Colibri à gorge rubis	0,00	0,00	0,03	0,05	0,07	0,11	0,03
Gruidés	Grue du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	< 0,01
Charadriidés	Pluvier argenté	0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Pluvier semipalmé	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Scolopacidés	Bécasse d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,01
	Bécasseau à croupion blanc	0,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Bécasseau semipalmé	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
	Bécasseau variable	0,06	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
	Bécassine de Wilson	0,04	0,09	0,00	0,00	0,04	0,05	0,04
	Chevalier grivelé	0,33	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
	Chevalier solitaire	0,04	0,09	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03
Grand chevalier	0,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	

Tableau R-118-5 (suite) Abondance moyenne annuelle en période de migration automnale (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

FAMILLE	ESPÈCE	ANSE À BENJAMIN		ANSE À PHILIPPE		CHEMIN DU CAP À L'OUEST		TOTAL
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Laridés	Goéland à bec cerclé	0,94	0,66	0,04	0,02	0,00	0,00	0,29
	Goéland argenté	0,34	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13
	Goéland bourgmestre	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Goéland marin	0,23	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
	Mouette ou Goéland sp. (Larinae sp.)	0,01	0,03	0,01	0,02	0,00	0,00	0,02
Gaviidés	Plongeon huard	0,25	0,29	0,02	0,03	0,00	0,00	0,06
Phalacrocoracidés	Cormoran à aigrettes	0,53	0,41	0,02	0,03	0,00	0,00	0,13
Ardéidés	Grand héron	0,16	0,33	0,00	0,00	0,07	0,11	0,11
Cathartidés	Urubu à tête rouge	0,44	0,34	0,05	0,07	0,51	0,33	0,33
Pandionidés	Balbuzard pêcheur	0,05	0,09	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01
Accipitridés	Accipiter sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,01
	Aigle ou Pygargue sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	< 0,01
	Aigle royal	0,04	0,07	0,00	0,00	0,01	0,03	0,03
	Autour des palombes	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Busard des marais	0,03	0,06	0,00	0,00	0,19	0,18	0,06
	Buse à queue rousse	0,44	0,38	0,00	0,00	0,17	0,07	0,19
	Buse pattue	0,17	0,14	0,00	0,00	0,08	0,06	0,09
	Buteo sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	0,01
	Épervier brun	0,06	0,09	0,01	0,02	0,06	0,05	0,04
	Petite buse	0,01	0,03	0,00	0,00	0,13	0,14	0,04
	Pygargue à tête blanche	0,52	0,49	0,01	0,02	0,04	0,05	0,14
Strigidés	Grand-duc d'Amérique	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,01
	Nyctale de Tengmalm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	< 0,01
Alcédinidés	Martin-pêcheur d'Amérique	0,00	0,00	0,01	0,01	0,07	0,08	0,03
Picidés	Grand pic	0,11	0,16	0,03	0,03	0,06	0,05	0,09
	Pic à dos noir	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	< 0,01
	Pic à dos rayé	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01
	Pic chevelu	0,26	0,27	0,61	0,24	0,22	0,11	0,39
	Pic flamboyant	0,07	0,14	0,03	0,03	0,40	0,11	0,15
	Pic maculé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,01
	Pic mineur	0,13	0,15	0,30	0,18	0,20	0,18	0,22
	Pic sp.	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01
Falconidés	Crécerelle d'Amérique	0,06	0,11	0,00	0,00	0,08	0,05	0,06
	Faucon émerillon	0,09	0,19	0,09	0,15	0,04	0,05	0,11
	Faucon pèlerin	0,16	0,32	0,00	0,00	0,03	0,03	0,04
Tyrannidés	Empidonax sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,24	0,04
	Moucherolle à ventre jaune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	< 0,01
Viréonidés	Viréo à tête bleue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,11	0,01
	Viréo aux yeux rouges	0,06	0,09	0,00	0,00	0,33	0,45	0,09
	Viréo de Philadelphie	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,06	0,01

Tableau R-118-5 (suite) Abondance moyenne annuelle en période de migration automnale (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

FAMILLE	ESPÈCE	ANSE À BENJAMIN		ANSE À PHILIPPE		CHEMIN DU CAP À L'OUEST		TOTAL
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Laniidés	Pie-grièche boréale	0,00	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,02
Corvidés	Corneille d'Amérique	0,91	0,67	0,34	0,14	0,43	0,19	0,62
	Grand corbeau	0,43	0,59	0,15	0,12	0,74	0,07	0,53
	Geai bleu	1,03	0,47	0,99	0,10	0,63	0,33	0,95
	Mésangeai du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,01
Paridés	Mésange à tête brune	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,07	0,02
	Mésange à tête noire	0,54	0,38	1,01	0,06	0,77	0,14	0,86
Alaudidés	Alouette hausse-col	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	< 0,01
Régulidés	Roitelet à couronne dorée	0,02	0,05	0,00	0,00	0,18	0,14	0,08
	Roitelet à couronne rubis	0,13	0,20	0,01	0,02	0,42	0,21	0,20
Sittidés	Sittelle à poitrine rousse	0,00	0,00	0,04	0,07	0,20	0,21	0,09
Certhiidés	Grimpereau brun	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	< 0,01
Troglodytidés	Troglodyte des forêts	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,07	0,02
Sturnidés	Étourneau sansonnet	0,43	0,45	0,00	0,00	0,01	0,02	0,18
Turdidés	Grive à dos olive	0,01	0,03	0,02	0,02	0,09	0,07	0,05
	Grive fauve	0,01	0,03	0,00	0,00	0,07	0,05	0,03
	Grive solitaire	0,12	0,24	0,00	0,00	0,08	0,05	0,10
	Merle d'Amérique	0,31	0,56	0,01	0,02	0,45	0,09	0,33
Bombycillidés	Jaseur boréal	0,04	0,07	0,00	0,00	0,08	0,09	0,05
	Jaseur d'Amérique	0,10	0,12	0,00	0,00	0,26	0,28	0,11
Passéridés	Moineau domestique	0,06	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Fringilidés	Chardonneret jaune	0,27	0,18	0,54	0,27	0,31	0,24	0,43
	Durbec des sapins	0,06	0,11	0,02	0,03	0,17	0,17	0,11
	Gros-bec errant	0,21	0,41	0,03	0,05	0,13	0,16	0,17
	Roselin pourpré	0,09	0,18	0,18	0,31	0,11	0,16	0,11
	Sizerin flammé	0,04	0,09	0,03	0,03	0,08	0,06	0,07
	Tarin des pins	0,06	0,11	0,25	0,37	0,04	0,05	0,15
Passerellidés	Bruant à couronne blanche	0,17	0,34	0,08	0,11	0,11	0,09	0,18
	Bruant à gorge blanche	0,18	0,36	0,22	0,28	0,59	0,28	0,39
	Bruant chanteur	0,34	0,36	0,17	0,05	0,12	0,08	0,25
	Bruant de Lincoln	0,11	0,17	0,00	0,00	0,05	0,07	0,04
	Bruant des marais	0,02	0,04	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02
	Bruant des prés	0,09	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Bruant familier	0,07	0,09	0,32	0,16	0,01	0,02	0,17
	Bruant fauve	0,00	0,00	0,03	0,05	0,01	0,02	0,02
	Bruant hudsonien	0,02	0,04	0,07	0,07	0,07	0,09	0,08
	Bruant sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,05	0,02
	Junco ardoisé	0,40	0,74	0,68	0,05	0,51	0,22	0,69
Ictéridés	Carouge à épaulettes	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	< 0,01
	Quiscale bronzé	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Quiscale rouilleux	0,15	0,30	0,00	0,00	0,01	0,02	0,09

Tableau R-118-5 (suite) Abondance moyenne annuelle en période de migration automnale (nombre d'individus/feuille) des espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude et sa périphérie

FAMILLE	ESPÈCE	ANSE À BENJAMIN		ANSE À PHILIPPE		CHEMIN DU CAP À L'OUEST		TOTAL
		Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type	
Parulidés	Paruline à calotte noire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	< 0,01
	Paruline à collier	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,06	0,03
	Paruline à croupion jaune	0,21	0,25	0,00	0,00	0,10	0,09	0,12
	Paruline à flancs marron	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,15	0,03
	Paruline à gorge noire	0,02	0,05	0,00	0,00	0,06	0,05	0,02
	Paruline à gorge orangée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	< 0,01
	Paruline à joues grises	0,01	0,03	0,00	0,00	0,28	0,27	0,08
	Paruline à poitrine baie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,01
	Paruline à tête cendrée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,38	0,08
	Paruline bleue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,16	0,02
	Paruline couronnée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,15	0,02
	Paruline des ruisseaux	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	Paruline du Canada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,05	0,01
	Paruline flamboyante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,20	0,03
Parulidés (suite)	Paruline jaune	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	< 0,01
	Paruline masquée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,10	0,02
	Paruline noir et blanc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,16	0,02
	Paruline obscure	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,14	0,03
	Paruline rayée	0,09	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
	Paruline sp.	0,02	0,05	0,02	0,04	0,12	0,09	0,06
	Paruline tigrée	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,21	0,02
	Paruline triste	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,05	0,02
Passereau	Passereau sp.	0,04	0,04	0,00	0,00	0,26	0,22	0,11
Cardinalisés	Cardinal à poitrine rose	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,06	< 0,01
Total		19,69	12,63	7,69	2,01	14,01	4,50	14,50

Note : Les espèces en gras sont les espèces à statut particulier

Pour le secteur d'anse à Benjamin, la bernache du Canada (1,28 i/f), le garrot à œil d'or (1,03 i/f), le geai bleu (1,03 i/f), le goéland à bec cerclé (0,04 i/f) et la corneille d'Amérique (0,91 i/f) sont les espèces présentes en plus grandes abondances. En ce qui a trait à l'anse à Philippe, les espèces présentes en plus grand nombre sont la mésange à tête noire (1,01 i/f), le geai bleu (0,99 i/f), le junco ardoisé (0,68 i/f), le pic chevelu (0,61 i/f) et le chardonneret jaune (0,54 i/f). Concernant le secteur du chemin du Cap-à-l'Ouest, les principales espèces rencontrées sont la mésange à tête noire (0,77 i/f), le grand corbeau (0,74 i/f), le geai bleu (0,63 i/f), le bruant à gorge blanche (0,59 i/f) et la gélinothe huppée (0,52 i/f).

En général, en période de migration automnale, les secteurs de l'anse à Benjamin et de l'anse à Philippe sont fréquentés par les différents groupes d'anatidés (sauvagine) et de laridés (goélands et mouettes). Les oiseaux de rivage fréquentent principalement le secteur de l'anse à Benjamin et les oiseaux forestiers utilisent principalement le secteur du chemin du Cap-à-l'Ouest. Quant à eux, les oiseaux de proie sont plus nombreux dans le secteur de l'anse à Benjamin.

Les principales espèces de passereaux observées en migration automnale, tous secteurs confondus, sont le geai bleu, la mésange à tête noire, le junco ardoisé, le chardonneret jaune, le pic chevelu, le bruant à gorge blanche et le merle d'Amérique. L'urubu à tête rouge, la buse à queue rousse, le pygargue à tête blanche, le faucon émerillon et la buse pattue sont parmi les espèces d'oiseaux de proie répertoriées en plus grande abondance tandis que la bernache du Canada, le canard

colvert, le canard noir, le garrot à œil d'or et le goéland à bec cerclé sont les principales espèces de sauvagine et d'oiseaux aquatiques rencontrées. Enfin, concernant les oiseaux de rivage, leur abondance est plus faible qu'en migration printanière. Le chevalier grivelé, le bécasseau variable et la bécassine de Wilson sont les espèces les plus abondantes.

Pour ce qui est des espèces à statut particulier, notons la présence du pygargue à tête blanche (tous les secteurs), de l'aigle royal (anse à Benjamin et chemin du cap à l'Ouest), du faucon pèlerin (anse à Benjamin et chemin du cap à l'Ouest), du gros-bec errant (tous les secteurs), de la paruline du Canada (chemin du Cap-à-l'Ouest) et du quiscale rouilleux (anse à Benjamin et chemin du Cap-à-l'Ouest).

En sommes, en considérant les résultats obtenus pour les trois secteurs, la zone d'étude pourrait être fréquentée par plusieurs espèces en période de migration automnale. Le secteur du chemin de cap à l'ouest pourrait être un secteur de prédilection pour certains groupes d'espèces migratrices, notamment les oiseaux forestiers. Les espèces de sauvagine, d'autres oiseaux aquatiques et d'oiseaux de rivage fréquenteraient davantage les secteurs des anses qui sont localisés en bordure du Saguenay.

Zone d'étude élargie

Comme mentionné précédemment, aucune ACOA ni ZICO n'est présente le long du corridor de navigation situé dans la rivière Saguenay, mais plusieurs ACOA et ZICO sont localisés dans l'embouchure de la rivière Saguenay.

En ce qui concerne la portion de la zone d'étude couvrant le corridor de navigation, le SCF ne dispose d'aucune donnée standardisée pour cette période de l'année (Lepage, 2018), mais des survols en avion ont toutefois été réalisés en 2012 afin de repérer les concentrations d'oiseaux aquatiques dans l'estuaire du Saint-Laurent. Ces inventaires révèlent que la section de l'estuaire comprise dans le PMSSL est très occupée par les eiders en septembre et en octobre (entre 3 900 et 5 400 individus) et que leur effectif chute en novembre (220 individus), ces dernières entreprenant leur migration vers le sud. En ce qui concerne les garrots et les harles, qui hivernent dans le secteur, leur abondance augmentent au cours de l'automne (de 360 à 1 800 individus). Pour ce qui est des macreuses, leur nombre est passé de 3 900 en septembre à 1 050 en novembre. Quoi que non inventoriée, l'harelde kakawi pourrait également fréquenter le secteur en migration automnale (Lepage, 2018).

Selon Lepage (2018), il est possible de supposer que les canards nicheurs établis au nord du lac Saint-Jean transitent par le PMSSL en nombres supérieurs à ceux estimés en période de migration printanière (augmentation des effectifs dû à la reproduction). Une portion de la population d'oies et de bernaches passeraient également par la rivière Saguenay, s'y arrêtant, ou pas.

Concernant les autres groupes d'oiseaux, les données disponibles sur le site internet de IBA Canada démontrent que le secteur de l'embouchure de la rivière Saguenay est fortement utilisé en période de migration automnale (IBA Canada, 2019). En effet, la ZICO de la Batture aux Alouettes et Embouchure du Saguenay (QC091) est fréquentée par plusieurs espèces d'oiseaux de rivages. Les principales espèces sont le bécasseau maubèche, le bécasseau sanderling et le bécasseau violet. Parmi les autres espèces régulièrement aperçues, notons le pluvier argenté, le tournepierre à collier, le bécasseau variable, le bécasseau de Baird et le bécasseau à poitrine cendrée (ZICO, 2019a). Le site est également utilisé par un grand nombre de mouettes tridactyles (ZICO, 2019a). La ZICO de l'île rouge (QC090) représente également une zone d'importance pour les oiseaux de rivages. En effet, elle constitue la principale halte migratoire pour les limicoles dans la région comprise entre La Malbaie et Pointe-des-Monts (ZICO, 2019b). Plusieurs espèces de laridés sont également présentes en période de migration automnale, dont la mouette tridactyle, le goéland argenté et le goéland à bec cerclé.

En ce qui concerne la ZICO de Tadoussac, cette dernière est reconnue pour accueillir plusieurs espèces en migration automnale. Étant donné l'orientation du fleuve à cet endroit, les oiseaux de proie, ainsi que les autres oiseaux migrateurs venus du nord, préfèrent longer la côte avant de poursuivre leur route vers le sud (ZICO, 2019c).

Parmi les autres espèces se trouvant dans cette ZICO, notons la mouette de Bonaparte, la mouette tridactyle, de nombreuses espèces de pics, de parulines et de bruants ainsi que plusieurs nyctales (de Tengmalm et petites nyctales). L'observatoire d'oiseaux de Tadoussac a répertorié 173 espèces d'oiseaux lors du suivi réalisé à l'automne 2016 et 188 espèces en 2015 (OOT, 2017). Enfin, la Baie des Escoumins et Grande-Bergeronnes (QC084) est visitée par plusieurs espèces de laridés, telles que le goéland argenté et la mouette de Bonaparte.

B)

Bien que cette analyse démontre que le secteur pourrait être utilisé par plusieurs espèces d'oiseaux en périodes de migration printanière et automnale, les valeurs d'abondance sont généralement faibles pour la plupart des espèces rencontrées. Les effets appréhendés demeurent les mêmes que ceux présentés dans l'ÉIE. Ainsi, il est jugé non nécessaire de soumettre une mise à jour de l'évaluation des impacts potentiels du projet sur la faune aviaire, des mesures d'atténuation et de l'évaluation des effets résiduels.

En ce qui concerne la nouvelle portée de l'étude et les effets appréhendés en lien avec la navigation (rejets d'eau huileuses, batillage et dérangement et risque de collision), ces derniers sont traités aux réponses aux questions ACÉE 180 et 181.

ACÉE-119. Oiseaux – Effets des vibrations et de la lumière sur les oiseaux migrateurs en phase de construction

La section 8.7.5 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) indique que le projet pourrait perturber les oiseaux migrateurs en raison du bruit généré durant la phase de construction. Environnement et Changement climatique Canada tient à préciser que les vibrations occasionnées par le projet ainsi que la lumière sont également des sources de dérangement potentiel du projet et elles n'ont pas été présentées dans l'étude d'impact.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Mettre à jour la description des impacts en phase de construction sur la faune aviaire en tenant compte de toutes les sources de perturbations potentielles associées au projet.**
- B) Au besoin, soumettre une mise à jour des mesures d'atténuation et de l'évaluation des effets résiduels.**

R –119:

A)

En phase de construction, les effets environnementaux probables en lien avec le dérangement sont liés à la construction de l'usine et de ses infrastructures (incluant les plateformes de chargement), à la circulation, au ravitaillement et à l'entretien de la machinerie.

Comme détaillé à la page 555 à la section « perturbation des couples nicheurs et risque de collision », l'effet du bruit a été démontré dans la littérature comme pouvant avoir un effet négatif sur la faune aviaire (Ortega 2012; McClure *et al.* 2013). En effet, le bruit occasionné par la construction des infrastructures (excavation et compaction des sols, dynamitage, enfoncement de pieux etc) et la circulation sur le chantier, le ravitaillement et l'entretien de la machinerie pourraient causer un évitement de certains secteurs bruyants (bruit et vibration), des changements dans le succès de reproduction de certaines espèces, de même que des modifications en termes de communication interspécifique (Brumm 2004; Dutilleux *et al.* 2015). Toutefois, la circulation de la machinerie et des camions sera limitée aux routes d'accès et aux aires de travail. De plus, GNLQ s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution). Ceci permettra de limiter les niveaux de bruits et de vibrations.

En phase de construction, aucune lumière significative ne sera projetée vers le ciel ni vers l'eau. Les effets de l'ambiance lumineuse sur les oiseaux durant cette phase sont détaillés à la section 7.15.5.3 « Effets environnementaux probables de la lumière artificielle nocturne sur les composantes – Milieu biologique – Effets sur les oiseaux ». Les perturbations reliées à l'éclairage sont également atténuées par le fait que la lumière sera diffuse et reliée aux équipements mobiles.

Par ailleurs, les perturbations causées par l'éclairage en période de construction sont considérées comme étant inférieures à celles perçues en période d'opération.

B)

Puisqu'aucun paramètre de l'évaluation n'est modifié, les résultats de l'évaluation des effets résiduels liés au dérangement (bruit et lumière) reste donc inchangée (voir page 565, section « dérangement et risque de collision »).

ACÉE-120. Oiseaux – Effets négatifs sur les oiseaux migrateurs

Tel qu'indiqué dans les lignes directrices (section 6.4) : « chaque mesure d'atténuation sera explicites, réalisables, mesurables et vérifiables, et être décrites de manière à éviter toute ambiguïté au niveau de l'intention, de l'interprétation et de la mise en œuvre. »

Or, il y a dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) des mesures d'atténuation pour minimiser les impacts du projet qui ne permettent pas d'éviter toute ambiguïté sur l'intention du promoteur. Par exemple, concernant les oiseaux migrateurs (section 8.7.6 de l'étude d'impact), on indique notamment que « lorsqu'applicable », les travaux doivent respecter les périodes de restriction liées à la faune aviaire.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Indiquer les mesures d'évitement/d'atténuation que le promoteur s'engage à mettre en œuvre pour prévenir et réduire au minimum les effets néfastes sur les oiseaux migrateurs.

R –120:

Le promoteur s'engage à respecter les périodes de restriction liées à la faune aviaire. En effet, le déboisement sera effectué en dehors de la période générale de nidification des oiseaux qui est comprise entre le 1^{er} mai et le 15 août. Les mesures d'atténuation présentées à la section 8.7.6 de l'ÉIE (pages 560 à 564) seront respectées. Advenant que des activités de déboisement pourraient avoir lieu dans la période de nidification à risque de prise accessoire (destruction de nids en périodes de nidification), un programme de surveillance sera mis en place (voir R –122).

ACÉE-121. Oiseaux – Effets de la torchère au sol sur les oiseaux migrateurs

La section 8.7.6 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) précise que des torchères au sol ceinturées d'un mur thermique ont été privilégiées lors de la conception du projet. Ce type d'équipement présente moins d'attrait pour les oiseaux en période de migration réduisant ainsi les risques de mortalité. Toutefois, l'impact de l'utilisation des torchères sur les oiseaux survolant ces équipements lorsqu'elles sont en activité n'a pas été présenté.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Évaluer les impacts des torchères au sol sur la faune aviaire qui survolerait ces équipements en activité.

B) Le cas échéant, mettre à jour les mesures d'atténuation afin de minimiser les effets des torchères sur les oiseaux migrateurs.

C) Le cas échéant, réviser l'importance de l'effet « Dérangement et risque de collision » en phase de construction en considérant les effets liés à l'utilisation des torchères.

R –121:

A)

L'aire des deux torchères, localisée immédiatement au nord des unités de liquéfaction, sera ceinturée par un mur d'environ 20 m de haut protégeant contre la radiation thermique.

Les torchères ne seront pas toujours en fonction. En effet, les systèmes de torchères servent à la collecte et à l'élimination des gaz du procédé dans les situations suivantes :

- lors du démarrage initial du site;
- lors d'un arrêt prévu du complexe pour les opérations de maintenance, ce qui entraîne une purge des équipements;
- lors d'un arrêt d'urgence du complexe, soit partiel, soit complet, qui force une dépressurisation des équipements;
- pour réduire la pression en cas de défaillance du système de protection des surpressions.

Ainsi, ces dernières ne seront en fonction que de façon ponctuelle au cours de l'opération du site. Aucune lumière directe ne sera visible lors du fonctionnement des torchères. En effet, comme mentionné à la page 559 de l'ÉIE, la conception de l'usine a été réalisée de façon à utiliser des torchères de procédé au sol, ceinturées d'un mur thermique. Ainsi, les deux torchères de procédé (vapeurs chaudes et froides) seront horizontales, au sol et contenues à l'intérieur d'un espace clos. Les murs thermiques encapsulant les pilotes seront d'une hauteur d'environ 20 m, mais les flammes des pilotes seront à approximativement 1 m du sol. Le mur thermique réduit les radiations des flammes, ce qui évite que des mortalités ne soient causées par le feu. La hauteur des torchères, l'absence de flamme nue et le blocage de la chaleur par les murs thermiques sont des caractéristiques qui éliminent les effets possibles sur les oiseaux qui seraient de passage au-dessus des torchères lorsqu'en opération.

Ce type de torchère a été sélectionné dès la conception du projet afin de réduire significativement, sinon totalement, l'attractivité de cet équipement pour les oiseaux et, par le fait même, les collisions et les mortalités qui y sont associées. Les risques de collisions seront donc similaires à ceux induits par la présence des bâtiments de l'usine.

B)

En l'absence d'effet appréhendé, il n'y a pas de mesures d'atténuation supplémentaires qui seront mises en place.

C)

Il est important de souligner que les torchères ne seront fonctionnelles qu'en période d'opération du site et non en période de construction (voir libellé de la sous-question c). Puisque les paramètres de l'évaluation des effets ne sont pas modifiés, les résultats de l'évaluation de l'importance de l'effet « Dérangement et risque de collision » en phase de construction, tout comme en période d'opération, demeurent inchangés.

ACÉE-122. Oiseaux - Programme de surveillance et de suivi – Oiseaux migrateurs

Selon les Lignes directrices (section 8.1), « le promoteur devra élaborer un programme de surveillance environnementale qu'il prévoit réaliser pour toutes les phases du projet. Ce programme permettra de s'assurer de la réalisation du projet tel que proposé et de la mise en application efficace des mesures d'atténuation et de compensation prévues pour minimiser les effets environnementaux du projet ». Il devra également « présenter un programme préliminaire de suivi, plus particulièrement pour les composantes valorisées pour lesquelles il y a une certaine incertitude scientifique quant à la prévision des effets » (section 8.2 des Lignes directrices).

Tel qu'observé par Environnement et Changement climatique Canada, par la Nation huronne-wendat et par la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh, le promoteur indique à la section 8.7.8 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) qu'aucun programme de surveillance et de suivi n'est proposé pour la faune aviaire.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter un programme de surveillance et de suivi pour les oiseaux migrateurs qui pourraient être affectés par le projet ou expliquer pourquoi ces programmes ne sont pas requis.**

R –122:

A)

Les grandes lignes du programme de surveillance sont présentées dans la réponse. Ce programme sera intégré aux activités de surveillance environnementale, en phase de construction.

PROGRAMME DE SURVEILLANCE

Durant les périodes à risque de prise accessoire, c'est-à-dire advenant le cas que certains travaux de déboisement se déroulent en période de nidification, une attention particulière sera portée envers la présence d'œufs et de nids au site des travaux. Les mesures d'évitement, d'atténuation et de surveillance suivantes seront considérées dans le projet :

- Les aires de déboisement seront concentrées 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 (si en période de nidification).
- 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.
- Un programme de sensibilisation et de formation des employés sera établi. Par conséquent, les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids d'oiseaux migrateurs et de la marche à suivre advenant qu'un nid soit découvert.
- Les résultats obtenus lors des inventaires de la faune aviaire (validation des aires de travaux avant le déboisement, si en période de nidification) seront pris en compte dans la planification des travaux.
- Les travaux seront arrêtés dans la zone tampon si un nid est découvert jusqu'à ce que la nidification soit terminée.

Dans le cas de la découverte d'un nid, la procédure à suivre se déroule en cinq étapes qui sont les suivantes :

- Étape 1 : découverte du nid.
- Étape 2 : établissement de la zone de protection.
- Étape 3 : marquage de la zone de protection.
- Étape 4 : surveillance des nids et des travaux réalisés à proximité.
- Étape 5 : rapport de surveillance.

ÉTAPE 1: DÉCOUVERTE DU NID

Une fois le nid localisé, l'espèce, l'emplacement (coordonnées GPS), l'habitat et le stade de développement du nid doivent être consignés. Les activités de déboisement et de construction doivent être réévaluées afin de déterminer si les travaux peuvent être déplacés, retardés ou modifiés de manière à ne pas avoir d'impact sur l'oiseau et sur son nid.

ÉTAPE 2 : ÉTABLISSEMENT DE LA ZONE DE PROTECTION

Si les activités ne peuvent pas être déplacées, retardées ou modifiées de manière à ne pas avoir d'impact sur le nid et l'oiseau, une zone de protection (zone tampon) appropriée sera mise en place afin de protéger l'oiseau et le nid. Cette zone de protection sera déterminée par un biologiste ou technicien de la faune. Elle variera en fonction de l'espèce, de l'habitat et du type, du niveau et de la durée de la perturbation. Les zones tampons proposées à titre d'exemple sont présentées au tableau R-122-1.

Tableau R-122-1 Zones de protection (zone tampon) recommandées autour des nids d'oiseaux

Espèce	Zone de protection (m)
Sauvagine	10 à 30 m, jusqu'à 50 m
Oiseaux aquatiques et limicoles	Jusqu'à 100 m
Grue du Canada	100 m, jusqu'à 1 000 m
Oiseaux de proie – actif Oiseaux de proie – inactif	1 000 m
La plupart des passereaux et autres petits oiseaux	50 à 1 000 m (en fonction du niveau de perturbation)
Espèces à statuts particuliers	1 à 5 m, jusqu'à 10 à 50 m
Colonie d'hirondelles	50 à 100 m, jusqu'à 200 m

Source : Environnement Canada (2017). Les plus courtes distances sont souvent associées à des environnements urbains ou industriels, alors que les plus longues distances sont associées aux milieux ruraux ou boisés.

ÉTAPE 3 : MARQUAGE DE LA ZONE DE PROTECTION

La zone tampon sera délimitée à l'aide de piquets d'arpentage peints, de ruban de balisage ou de tout autre matériel de marquage afin de délimiter les bords de la zone tampon de manière à bien l'identifier. Le nid lui-même ne sera pas identifié à l'aide de ruban de signalisation ou d'autre matériel semblable puisque cela augmenterait le risque de prédation.

Les coordonnées du nid doivent être indiquées sur la marque, tout comme la direction et la distance par rapport au nid. Les balisages et autres marques ne doivent pas être laissés à proximité immédiate du nid afin de réduire les risques de prédation du nid. Une fois la zone tampon mise en place, un contrôleur environnemental qualifié devra surveiller attentivement le nid afin de déceler le moindre signe indiquant que le nid est dérangé. Si ce dernier est dérangé, les activités de construction doivent cesser immédiatement et la zone tampon doit être réévaluée.

L'activité en question devra être évaluée afin de réduire le niveau de perturbation et, au besoin, devra être reportée jusqu'à ce que les oisillons aient quitté le nid.

ÉTAPE 4 : SURVEILLANCE DES NIDS ET DES TRAVAUX RÉALISÉS À PROXIMITÉ

Aucune des zones tampons mises en place ne pourra être déboisée ou construite tant qu'un biologiste ou technicien n'a pas confirmé que les oiseaux ont quitté le nid et les alentours (jeunes mobiles). Le tout sera déterminé en fonction du stade de développement lors de la première observation et d'estimations basées sur le cycle biologique de l'espèce (période d'incubation et d'envol spécifique) ainsi que sur les observations réalisées au terrain.

Si un nid est localisé à proximité d'un chemin ou d'une route, les véhicules pourront circuler avec précaution. Ils ne seront toutefois pas autorisés à s'arrêter dans la zone tampon recommandée. Les endroits où il est interdit de s'arrêter seront clairement indiqués.

ÉTAPE 5 : RAPPORT DE SURVEILLANCE

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*. Les rapports de surveillance seront soumis au fur et à mesure à l'agent responsable au Service canadien de la faune.

PROGRAMME DE SENSIBILISATION

Un programme de sensibilisation sera intégré aux formations des nouveaux employés et contacteurs qui travailleront sur le site. Ce programme portera spécifiquement sur les oiseaux migrateurs et les espèces en péril et les autres espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Par conséquent, les travailleurs seront sensibilisés à la présence de nids d'oiseaux et de la marche à suivre advenant qu'un nid soit découvert. Le programme de sensibilisation sera mis à jour lorsque nécessaire, en lien avec les modifications au plan de gestion.

PROGRAMME DE SUIVI

Un suivi sera mené en début de période d'exploitation et de fermeture afin de valider la présence d'espèce à statut particulier en périphérie de la zone d'étude, de même que leur utilisation de celle-ci. Le programme de suivi consiste à réaliser des inventaires qui sont détaillés dans ici-bas.

PLAN D'INVENTAIRE

Le plan d'inventaire sera déterminé en fonction des habitats potentiels des différentes espèces visées disponibles en périphérie des infrastructures. Les espèces visées sont celles qui ont été répertoriées ou dont de l'habitat potentiel est disponible dans la zone d'étude. Lorsque possible certains points d'écoute réalisés en 2016 feront également partie du suivi.

Deux méthodes d'inventaire seront utilisées dans le cadre de programme de suivi, soit :

- Inventaire diurne par points d'écoute visant le gros-bec errant, la paruline du Canada, le pioui de l'est et le quiscale rouilleux.
- Inventaire en soirée visant l'engoulevent d'Amérique et l'engoulevent bois-pourris.

À noter qu'en dépit du fait qu'il y a de l'habitat potentiel (alimentation : lacs et milieux humides ouverts) pour l'hirondelle rustique dans la zone d'étude (voir la carte R-123), aucun chalet, pont ou ponceau n'est présent. Ainsi, comme il n'y a aucun substrat de nidification permettant à l'espèce d'y fixer son nid, il serait peu probable d'y trouver l'espèce, à moins qu'elle utilise la zone uniquement pour s'y alimenter. Une attention particulière sera donc portée à la présence de cette espèce lors de la visite des milieux humides visant le quiscale rouilleux.

INVENTAIRE DIURNE PAR POINTS D'ÉCOUTE

L'objectif principal des inventaires d'oiseaux terrestres est de déterminer la composition et l'abondance des oiseaux nichant dans les milieux forestiers et humides. La paruline du Canada, le pioui de l'Est et le quiscale rouilleux sont les espèces à statut particulier qui feront l'objet de ce suivi. Comme démontré à la section 6.1.7 du document « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement » déposé en avril 2019, il n'y a pas d'habitat potentiel pour le gros-bec errant dans la zone d'étude restreinte.

Toutefois, comme cette espèce est dépendante des épidémies de tordeuse, il se pourrait qu'elle soit présente advenant qu'une épidémie affecte un peuplement de prédilection localisé à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Elle sera donc prise en considération dans le cadre de ce programme de suivi.

L'ensemble des espèces d'oiseaux vues et entendues lors des inventaires sera colligé sur les feuillets de terrain. Pour ce faire, deux méthodes de dénombrement ont été employées, soit le dénombrement à rayon limité (DRL) et l'indice ponctuel d'abondance (IPA) (Environnement Canada, 1997).

DÉNOMBREMENT À RAYON LIMITÉ (DRL)

La méthode du DRL consiste à dénombrer tous les oiseaux vus et entendus à partir d'un point fixe, dans un certain rayon et pendant une période donnée (Ralph *et al.*, 1995; Bibby et Burgess, 1992). Dans la présente étude, les oiseaux seront recensés pendant 15 minutes à l'intérieur d'un rayon de 75 m. Afin d'assurer l'indépendance des données recueillies, chaque station sera distante d'au moins 250 m.

Les stations seront inventoriées une seule fois, dans une période située entre 4 h 15 (une demi-heure avant le lever du soleil) et 10 h. Afin d'atténuer l'effet de l'observateur sur l'activité des oiseaux, chaque dénombrement sera précédé d'une pause de deux minutes. De plus, étant donné que les conditions météorologiques ont une influence sur la détection des oiseaux, les dénombrements seront réalisés lors de journées où les conditions seront optimales, c'est-à-dire sans averse et par vent faible.

Lors des dénombrements, deux individus de la même espèce seront considérés différents lorsqu'ils sont vus ou entendus simultanément, s'ils se répondent ou encore si des caractères morphologiques les distinguent. De plus, à la fin de chaque période d'écoute, la repasse de chant sera utilisée afin d'augmenter la probabilité de détection d'espèces rares ou discrètes, d'espèces à statut particulier ou de nouveaux comportements de nidification.

Lors des déplacements entre les stations, toutes les observations de nouvelles espèces, d'espèces peu fréquentes ou à statut précaire seront également notées. Avant, pendant et après les dénombrements, de même que pendant les déplacements, les observateurs porteront une attention particulière aux comportements des oiseaux afin de déterminer leur statut de nidification selon les codes de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2019).

INDICE PONCTUEL D'ABONDANCE (IPA)

La méthode de l'IPA a été utilisée concurremment à celle des DRL (Blondel *et al.*, 1981). Contrairement à la méthode précédente, celle-ci n'impose aucune limite quant à la distance du dénombrement. Son avantage réside dans le fait qu'elle couvre beaucoup plus d'espace que la méthode du DRL, ce qui permet donc de recenser les espèces qui possèdent un plus grand territoire, qui sont plus rares ou plus discrètes.

ANALYSE

Le nombre d'équivalents-couples, c'est-à-dire les couples nicheurs potentiels, sera calculé à partir du rayon à l'intérieur duquel le dénombrement sera effectué (75 m). Un mâle chanteur, un pic tambourinant, un couple, un adulte se dirigeant vers un nid ou accompagné de jeunes seront considérés comme un équivalent-couple. Un individu silencieux ou émettant un cri de contact équivaut à un demi-équivalent-couple (0,5). En ce qui a trait aux individus se déplaçant au-dessus de la station, ils seront exclus de ce calcul.

Les densités seront par la suite ramenées en nombre d'équivalents-couples par hectare (ÉC/ha). De plus, la fréquence d'observation ou constance sera calculée en divisant le nombre de stations où une espèce aura été détectée par le nombre total de stations inventoriées à l'intérieur d'un rayon de 75 m.

La densité pour chacune des espèces à statut (et toutes les autres espèces inventoriées) pourra donc être évaluée et comparée entre les différentes années de suivi.

INVENTAIRE NOCTURNE

ENGOULEVENT D'AMÉRIQUE ET ENGOULEVENT BOIS-POURRIS

Des inventaires seront réalisés au mois de juin et en soirée afin d'inventorier l'engoulement d'Amérique. Pour ce faire, le protocole standardisé de Knight *et al.* (2018) sera utilisé. Des stations seront disposées en bordure des routes, à proximité de milieux ouverts tels des dénudés, des peuplements en régénération et des milieux humides ouverts. La localisation des stations dépendra des accès au terrain permettant de faire l'inventaire en toute sécurité. Des stations seront localisées dans l'habitat potentiel de l'espèce localisé en périphérie des installations, mais également en périphérie des infrastructures et à proximité des bassins (alimentation).

Chaque station sera précédée d'une période de silence de deux minutes, suivie de deux périodes d'écoute de trois minutes. La distance et la direction où les individus seront entendus seront notées. La date, l'heure et toutes les informations relatives à la station seront aussi prises en note. Afin de réduire le biais dans la détection des individus, les inventaires seront effectués dans des conditions d'inventaire optimales.

ÉCHÉANCIER PROPOSÉ

Un premier inventaire aura lieu à la première année de mise en opération du projet (an 1 de l'opération). Par la suite, des inventaires seront réalisés aux 5 ans (ans 6 et 11). Un suivi aux cinq est suffisant puisque la plupart des espèces ciblées sont fidèles à leur site de nidification (Reitsma *et al.*, 2009; Brigham *et al.*, 2011; Altman et Sallabanks, 2012).

Ce suivi permettra de valider la présence de ces espèces en périphérie de la zone déboisée. Lors de chaque suivi, les résultats obtenus (densité, abondance, localisation des espèces à statut) seront comparés à ceux des années antérieures. Les analyses tiendront compte des perturbations potentielles occasionnées par le projet, mais également de toutes les autres perturbations environnantes (ex. coupes forestières, autres projets, etc.).

Les rapports de suivis seront transmis à l'ACÉE et au Service canadien de la faune à la suite des inventaires.

ACÉE-123. Espèces en péril – Habitat potentiel pour les espèces en péril

Les espèces en péril, inscrites à l'Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril ou évaluées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, susceptibles de fréquenter la zone d'étude, ou dont la présence est confirmée, ont été identifiées aux tableaux 8-32 (mis à jour au tableau 4 à la page 32 du complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019)) et 8-44 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019). L'information présentée ne permet toutefois pas de valider s'il y a présence ou non d'habitats potentiels pour chacune de ces espèces dans la zone d'étude. Elle ne permet pas non plus de vérifier si les résultats d'inventaire donnent un portrait représentatif de la zone à l'étude.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) À partir de données existantes ou d'inventaire, et en considérant les informations présentées dans le programme de rétablissement, plan d'action, plan de gestion ou rapport du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) de l'espèce, cartographier, pour chacune des espèces, les habitats potentiels des espèces qui risquent d'être présentes dans l'aire d'étude. Lorsque l'habitat essentiel et la résidence sont connus, les présenter sur les cartes produites. Les cartes devront également présenter les éléments suivants :**
- a. Identifier les mentions de chacune des espèces;**
 - b. Identifier les stations d'inventaires en précisant où la présence de l'espèce a été confirmée;**

c. Illustrer les limites de l’empreinte du projet en identifiant les infrastructures temporaires et permanentes.

- B) Indiquer les caractéristiques d’habitats potentiels retenues pour chaque espèce pour la réalisation de la cartographie, en précisant la source (programme de rétablissement, plan de gestion, rapport du COSEPAC, littératures reconnues).**
- C) Démontrer et expliquer comment les habitats potentiels de ces espèces ont été suffisamment couverts par les inventaires.**
- D) Identifier les superficies des habitats potentiels qui seront affectés par le projet et cartographier la disponibilité d’habitats potentiels restant suite au projet.**
- E) Identifier et décrire les impacts potentiels du projet sur chacune de ces espèces et leur habitat potentiel pour les différentes phases du projet.**
- F) Le cas échéant, mettre à jour les mesures d’atténuation applicables pour chacune de ces espèces et leur habitat potentiel pour éviter ou amoindrir ces effets.**
- G) Le cas échéant, mettre à jour la description et l’évaluation des effets résiduels du projet pour chacune de ces espèces et leur habitat et à toutes les phases du projet.**
- H) Le cas échéant, mettre à jour l’évaluation des effets cumulatifs en considérant l’importance, l’abondance et la répartition régionales des espèces en péril.**

R –123:

La réponse R-123-1 sera traitée en deux sections suivant l’ordre des sections de l’ÉIE, à savoir la section « Faune aviaire » et la section « Faune terrestre ».

FAUNE AVIAIRE

Cette section concerne la liste des espèces à statut particulier présentée au tableau 4 du document de « Renseignements et clarifications demandés par l’ACÉE pour la concordance de l’étude d’impact sur l’environnement ». L’habitat potentiel pour le gros-bec errant y a par ailleurs été discuté. Rappelons qu’aucun habitat potentiel n’est présent dans la zone d’étude restreinte. Il y a donc aucune perte d’habitat directe reliée au projet et cette espèce ne sera donc pas traitée dans cette section. Pour ce qui est de la paruline du Canada, cette dernière a été traitée dans l’étude d’impact. De plus, l’habitat potentiel de cette espèce est également présenté sur la carte à la réponse R-124.

A)

La carte R-123 présente les habitats potentiels des espèces de la faune aviaire à statut particulier.

B), C), D)

Les réponses aux sous-questions B, C et D sont présentées dans les sous-sections présentant chacune des espèces.

Cette réponse est divisée en trois sections. La première traite des espèces dont l’habitat potentiel a été confirmée dans la zone d’étude, la seconde des espèces dont l’habitat est présent, mais dont la nidification est peu probable, et la troisième les espèces dont l’habitat de nidification est absent dans la zone d’étude.

HABITAT DE NIDIFICATION CONFIRMÉ

Engoulevent bois-pourri

L’engoulevent bois-pourri niche dans les forêts feuillues ou mixtes avec une strate arbustive peu ou pas présente (Roy et Bombardier, 1995; Clink, 2002; COSEPAC, 2009a; Cink, 2017). Les mentions de l’espèce dans la région du Saguenay sont plutôt rares (ebird, 2019). De plus, les visites au terrain et l’inventaire réalisés en soirée le 26 juin 2016 n’ont pas permis de confirmer sa présence. Dans la zone d’étude, les forêts de feuillus et mixtes telles les peupleraies et les érablières, où la strate arbustive est peu présente ou absente, pourraient abriter l’espèce.

Ainsi, les jeunes peuplements (classe 50 et moins) comprenant l'une des essences suivantes ont été sélectionnés : le pin gris (PG), le chêne (CH), la pruche (PR), le pin blanc (PB) et le pin rouge (PIR). Une fois ces peuplements sélectionnés, seuls ceux ayant un drainage excessif à modéré (0 à 3) ont été conservés. Parmi les habitats potentiels sélectionnés, seuls ceux avec présence de clairières ou d'ouvertures (2 ha et plus) dans le peuplement ont été conservés. Ce type d'habitat se retrouve dans la zone d'étude. La carte R-123 présente les habitats potentiels de cette espèce qui représentent 43,37 ha (10,07 ha impactés et 33,31 ha non impactés).

Engoulevent d'Amérique

L'engoulevent d'Amérique utilise les milieux ouverts tels les brûlis récents, les plages, les dunes, les zones déboisées, les affleurements rocheux et les prairies pour nicher (COSEPAC, 2007a; Brigham *et al.*, 2011). Dans la zone d'étude, les habitats potentiels pour l'espèce se résument principalement aux dénudés secs et aux pinèdes grises ouvertes qui se retrouvent principalement au nord de celle-ci. Toutefois, les visites au terrain et l'inventaire réalisé en soirée le 26 juin 2016 n'ont pas permis de confirmer la présence de l'espèce. Les milieux utilisés par l'engoulevent d'Amérique sont les affleurements rocheux, les plages de gravier ou de sable, les anciens sites industriels comme les gravières (GR) et les anciens sites miniers ouverts (ANT), les plantations récentes (PL, moins de 10 ans), perturbations (BR, DS, coupes forestières récentes : moins de 10 ans) et les champs. La carte R-123 présente les habitats potentiels de cette espèce qui représentent 2,79 ha. Aucun habitat potentiel ne sera impacté par le projet.

Hirondelle rustique

L'habitat préférentiel de l'hirondelle rustique se traduit par des milieux ouverts pour l'alimentation ainsi que des structures verticales ou horizontales situées à proximité d'un cours d'eau pour la nidification (Landry et Bombardier, 1995; Brown et Brown, 1999; COSEPAC, 2011a).

Pour définir l'habitat utilisé pour l'alimentation, les milieux humides ouverts et les lacs ont été sélectionnés dans une requête cartographique afin de délimiter les habitats potentiels de l'espèce (carte R-123). Ainsi, la zone d'étude détient 34,03 ha d'habitat potentiel dont 3,87 ha sera impacté par le projet. Toutefois, mentionnons qu'aucune structure anthropique pouvant servir à la nidification, telle que des chalets, ponts ou ponceaux ne sont présents dans la zone d'étude restreinte. Le potentiel d'utilisation de la zone d'étude par cette espèce pour nicher est donc improbable. Elle pourrait toutefois utiliser la zone d'étude pour s'y alimenter. Sa nidification a par ailleurs été confirmée dans les deux parcelles de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec qui couvrent la zone d'étude restreinte (AONQ, 2019). Elle pourrait donc utiliser les chalets, les ponts et les ponceaux présents à proximité de la zone d'étude restreinte. L'espèce n'a toutefois pas été observée lors des inventaires réalisés en 2016.

Pioui de l'Est

Les habitats optimaux pour le pioui de l'Est 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 (McCarty, 1996). Par ailleurs, le pioui de l'Est a été détecté dans les inventaires de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2019) du côté nord de la rivière Saguenay. Toutefois, lors des inventaires réalisés en 2016, il n'a pas été détecté, malgré qu'il s'agisse d'une espèce facile à détecter et que les inventaires ont couvert de manière optimale la zone d'étude.

Afin de déterminer les habitats potentiels de l'espèce, les peuplements feuillus et mixtes détenant les classes d'âges vieux et inéquien (VIN), jeune et inéquien (JIN), jeune et irrégulier (JIR) et vieux et irrégulier (VIR) ont été sélectionnés. Ainsi, un total de 12,22 ha d'habitat potentiel est présent dans la zone d'étude, dont 0,05 sera impacté par le projet (carte R-123).

Quiscale rouilleux

Le quiscale rouilleux niche dans les milieux humides ouverts comme les tourbières et les marais (COSEPAC, 2006b; Avery, 2013; Environnement Canada, 2014). La requête cartographique nécessaire à établir l'habitat potentiel du quiscale rouilleux sont les milieux humides de type tourbières ouvertes, marécages, marais et étangs de castor. Ainsi, 19,66 ha d'habitat potentiel sont présents dans la zone d'étude, 3,36 ha sera impacté par le projet (carte R-123).

Mentionnons toutefois que l'espèce n'a pas été détectée lors des inventaires réalisés en 2016. En effet, des inventaires des milieux humides qui ciblaient particulièrement cette espèce et qui ont couvert de manière optimale la zone d'étude n'ont pas permis de détecter l'espèce.

HABITAT DE NIDIFICATION CONFIRMÉ, MAIS NIDIFICATION PEU PROBABLE

Aigle royal

L'aigle royal niche dans les falaises verticales entourées, dans un rayon de 7 km, de 3 000 ha et plus (20 % et plus de la superficie) de milieux ouverts (tourbières, marais, brûlis, lichénaies, dénudés secs, coupes totales, arbustives, friches arbustives et zones d'épidémies d'insectes), généralement situées dans les régions montagneuses entrecoupées de vallées et de canyons aux versants rocheux escarpés (Kochert, 1986; Brodeur et Morneau, 1999; McGrady *et al.*, 2004)

En migration printanière, un individu a été observé traversant le Saguenay en planant dans les courants ascendants à environ 1 000 m d'altitude. En dépit du fait que la zone d'étude abrite des zones escarpées et des falaises qui pourraient servir de substrat de nidification pour l'espèce (voir carte 2 de l'étude sectorielle – faune aviaire), l'aigle royal est plutôt observé en période de migration dans la région du Saguenay. En effet, aucun nid n'a été observé lors de l'inventaire hélicoptère. Ainsi, comme la zone d'étude n'est pas dans l'aire de distribution de l'espèce, cette espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone d'étude.

Faucon pèlerin

Le faucon pèlerin utilise les falaises ou les escarpements où il s'installe directement dans les dépressions peu profondes (Comité de rétablissement du faucon pèlerin au Québec, 2002). Au Saguenay, plusieurs sites de nidification sont connus et font l'objet d'un suivi (Simard *et al.*, 2012). Trois de ces sites se trouvent dans la zone d'inventaire visée dans le cadre du présent projet. De plus, le statut de nidification de l'espèce est confirmé dans les deux parcelles de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec qui couvre la zone d'étude (parcelles 19CP65 et 19CP66; AONQ, 2019).

Bien que de l'habitat potentiel (pentes de 70° à 90°) est présent dans la zone d'étude (voir carte 2 de l'étude sectorielle – faune aviaire), aucun nid de faucon pèlerin n'a été répertorié lors de l'inventaire hélicoptère visant particulièrement cette espèce.

Toutefois, un individu a été observé au sud de la zone d'étude, qui correspond à l'un des sites de nidification connus de l'espèce (Simard *et al.*, 2012). De plus, lors des inventaires effectués en période de migration, un couple (parfois un seul individu) a été observé à plusieurs reprises en rive nord du Saguenay, soit les 20 et 29 avril et le 5 mai 2016. Cet endroit correspond également à un autre site de nidification qui fait l'objet du suivi (Simard *et al.*, 2012). Mentionnons qu'un suivi des sites de nidification a été réalisé en 2016 par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) et que tous les sites de nidification connus étaient utilisés par le faucon pèlerin.

HABITAT DE NIDIFICATION ABSENT

Bruant de Nelson

Le bruant de Nelson a déjà été observé dans la région de Saguenay, mais est considéré comme un nicheur inusité (Rivard *et al.*, 2006). Les mentions connues de l'espèce proviennent de Saint-Fulgence (Rivard *et al.*, 2006; Ebird, 2019). L'habitat de nidification de cette espèce se résume à une mince bande de marais salé ou saumâtre le long des côtes ou des îles, et plus rarement de marais d'eau douce (Shriver *et al.*, 2018, MFFP, 2019). La nidification de l'espèce est évaluée à possible dans la région du Saguenay (AONQ, 2019). Toutefois, aucun individu n'a été observé dans la zone d'étude du projet et la nidification est considérée improbable étant donné que l'habitat de nidification n'est pas présent. Ainsi, pour ces raisons, cette espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone d'étude.

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 lac d'une superficie de moins de 10 ha et à une altitude de 500 m (Eadie *et al.*, 2000). Selon une étude effectuée sur la Côte-Nord en 2012 par WSP, l'espèce niche 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 poisson ou à la tête d'un bassin versant (Robert *et al.*, 2008). Ces lacs sans poisson et, par conséquent, exempts de prédateurs piscicoles, seraient riches en invertébrés, ce qui pourrait expliquer cette préférence pour l'espèce. 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, le lac du Castor est un lac sans poisson. Toutefois, ce lac est à une altitude de 170 m, ce qui est nettement inférieur au seuil de présence de l'espèce. Mentionnons également que le lac a été survolé en hélicoptère en mai et qu'il a été visité par voies terrestres en juin 2016.

Deux couples de garrots à œil d'or y ont été observés en mai et une couvée de la même espèce a été répertoriée dans l'émissaire du même lac en juin. Selon Robert *et al.* (2008), le garrot d'Islande et le garrot à œil d'or auraient tendance à ne pas utiliser les mêmes habitats de nidification, en raison de la compétition entre les deux espèces. Ainsi, pour ces raisons, cette espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone d'étude.

Goglu des prés

Le goglu des prés niche dans les habitats ouverts tels que les prairies humides, les tourbières herbacées de même que les champs d'herbe longue et les champs de grains (COSEPAC, 2010; Renfrew *et al.*, 2015). La nidification de l'espèce dans la zone restreinte des travaux est peu probable, car il n'y a pas d'habitat propice pour l'espèce. En effet, les tourbières herbacées où l'espèce pourrait être présente sont de superficie inférieure à 1 ha. Comme le goglu des prés a un domaine vital qui peut aller jusqu'à 2 ha, il est donc peu probable que l'espèce s'y retrouve (COSEPAC, 2010). Toutefois, elle pourrait utiliser le milieu agricole situé à l'est de la zone d'étude dans le secteur du chemin du Cap à l'Ouest.

Hibou des marais

Le hibou des marais niche dans les milieux ouverts tels que les tourbières, les prairies, les marais, les dunes, les champs de foins de foin et les friches herbacées (Holt, 1992; Holt et Leasure, 1993; Bélanger et Bombardier, 1995; Shaw, 1995; Arroyo et Bretagnolle, 1999; Morneau, 2004). Toutefois, en périphérie de la zone d'étude, il y a plusieurs champs agricoles.

En effet, ces milieux représentent un habitat propice pour l'établissement du nid pour le hibou des marais (Gagnon *et al.*, 2015). Par ailleurs, la nidification de l'espèce a été évaluée à possible dans les parcelles de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec situées à l'ouest de la zone d'étude, en zone agricole (AONQ, 2019). Dans la zone d'étude, les milieux ouverts de grande dimension (50 ha et plus) sont absents. Ainsi, pour ces raisons, cette espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone d'étude.

Hirondelle de rivage

L'hirondelle de rivage niche principalement le long des cours d'eau où le sol est relativement friable (Garrison, 1999). Elle s'y établit en colonie à la fois dans les habitats naturels (p. ex. falaises) et dans les habitats artificiels (p. ex. gravières, sablières). En effet, la requête cartographique nécessaire à établir l'habitat potentiel de l'hirondelle de rivage consiste en des pentes de 76 à 105° fait de substrat friable (sable ou limon). Il peut s'agir de talus naturels localisés à proximité de cours d'eau et de plans d'eau ou de site anthropique tels que des carrières d'agrégats (sablères et gravières), des amoncellements de terre, et des tranchées de routes (Garrison, 1999; COSEPAC, 2013; Regroupement QuébecOiseaux, 2016).

La nidification de l'espèce a été confirmée à l'ouest de la zone d'étude, dans la municipalité de Saguenay (AONQ, 2019). Toutefois, dans la zone d'étude, les falaises sont composées de roc et ne sont donc pas propices pour l'espèce. Ainsi, pour ces raisons, cette espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone d'étude.

Martinet ramoneur

Le martinet ramoneur utilise les substrats naturels (arbres creux des vieilles forêts) et artificiels (cheminées) pour nicher (COSEPAC, 2007a). Les peuplements feuillus vieux et inéquiens et les peuplements feuillus de plus de 80 ans sont favorables à la présence d'arbres creux qui pourraient servir de substrat de nidification et de repos pour l'espèce. Par ailleurs, la nidification du martinet ramoneur a été confirmée dans la parcelle 19CP65 de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, qui est localisée au sud de la zone d'étude restreinte (AONQ, 2019). Toutefois, suite aux requêtes cartographiques, aucun peuplement mature n'est présent dans la zone d'étude restreinte et aucune structure anthropique n'est présente. La nidification de l'espèce n'y est donc pas possible.

Moucherolle à côtés olive

Le moucherolle à côtés olive a comme habitat de reproduction les lisières forestières situées à proximité de milieux humides (COSEPAC, 2007b; Altman et Sallabanks, 2012). Il n'a toutefois pas été répertorié, malgré qu'il s'agisse d'une espèce facile à détecter et que les inventaires ont couvert de manière optimale la zone d'étude. Pour la requête cartographique, les milieux humides (tourbière ouverte, marais et étang) de plus de 10 ha ont été sélectionnés. De plus, les peuplements mixtes ou résineux relativement ouverts (classe de densité D ou E) et mal drainés (classes de drainage 4, 5 et 6) situés à moins de 100 m d'un plan d'eau et étant perturbé (brulis ou coupe forestière) ont été sélectionnés. Ainsi, aucun habitat potentiel à la nidification n'est présent dans la zone d'étude.

Pygargue à tête blanche

Le pygargue à tête blanche niche au sommet d'arbres matures en bordure de grands plans d'eau (Lessard, 1996). Il a été observé en période de migration printanière seulement. Lors d'une étude réalisée à l'échelle du Québec, plusieurs sites de nidification et territoires ont été répertoriés, mais aucun dans la zone d'étude ou à proximité de cette dernière (Consortium Gauthier et Guillemette–GREBE, 1992; Fradette, 1998).

Par ailleurs, aucun nid ou individu n'a été repéré lors de l'inventaire des oiseaux de proie en mai 2016. De plus, selon les données de l'AONQ, sa nidification est évaluée à possible dans la région de Saguenay, mais aucun cas de nidification confirmée n'a été rapportée. De plus, bien que le Saguenay soit un plan d'eau d'envergure, les arbres disponibles dans la zone d'étude ne représentent pas des substrats de nidification optimale pour l'espèce. Pour ces raisons, l'espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone d'étude.

Sturnelle des prés

L'espèce niche dans les milieux ouverts où la présence d'herbacées domine tels les prés, les pâturages et dans les zones herbacées le long des clôtures (COSEPAC, 2011b). La zone d'étude ne présente pas un habitat optimal pour l'espèce, puisque les milieux retrouvés sont essentiellement forestiers. Toutefois, des milieux adéquats se retrouvent en périphérie de celle-ci, dans les zones agricoles. Aucune mention n'a cependant été rapportée dans le second Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQ, 2019) dans la région. Pour ces raisons, l'espèce n'est pas considérée comme nicheur potentiel dans la zone.

E)

Comme la présence d'aucune de ces espèces n'a été confirmée dans la zone d'étude restreinte, les effets principaux appréhendés du projet sont liés à la perte d'habitat potentiel de nidification et d'alimentation des espèces suivantes : engoulevent bois-pourri, pioui de l'Est, hirondelle rustique et quiscale rouilleux. En ce qui concerne l'engoulevent d'Amérique, le projet n'entraînera pas de perte d'habitat. Le tableau R-123-1 présente un résumé des superficies d'habitat disponibles et impactés par le projet dans la zone d'étude restreinte.

Outre la perte d'habitat potentiel, les impacts potentiels du projet sur ces espèces sont les mêmes que ceux décrits à la section 8.7.5 (pages 540 à 560) de l'ÉIE.

Tableau R-123-1 Superficie d'habitat potentiel disponible et impactée dans la zone d'étude pour les espèces d'oiseaux à statut particulier

Espèce	Superficie d'habitat potentiel (ha)		
	Superficie impactée	Superficie non impactée	Superficie totale
Engoulevent bois-pourri	10,07	33,31	43,37
Engoulevent d'Amérique	0,00	2,79	2,79
Pioui de l'est	0,05	12,17	12,22
Hirondelle rustique	3,87	30,16	34,03
Quiscale rouilleux	3,36	16,30	19,66

F)

Aucune mesure d'atténuation additionnelle n'est prévue.

G)

La description et l'évaluation des effets résiduels du projet pour ces espèces et leur habitat demeurent les mêmes que présentés à la section 8.7.7 « Importance des effets résiduels » de l'ÉIE pour les trois phases du projet.

H)

Pour faciliter la compréhension du lecteur, le texte a été repris et adapté du document « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement » en y ajoutant les informations concernant les cinq espèces supplémentaires, dont l'habitat potentiel pourrait être présent dans la zone d'étude.

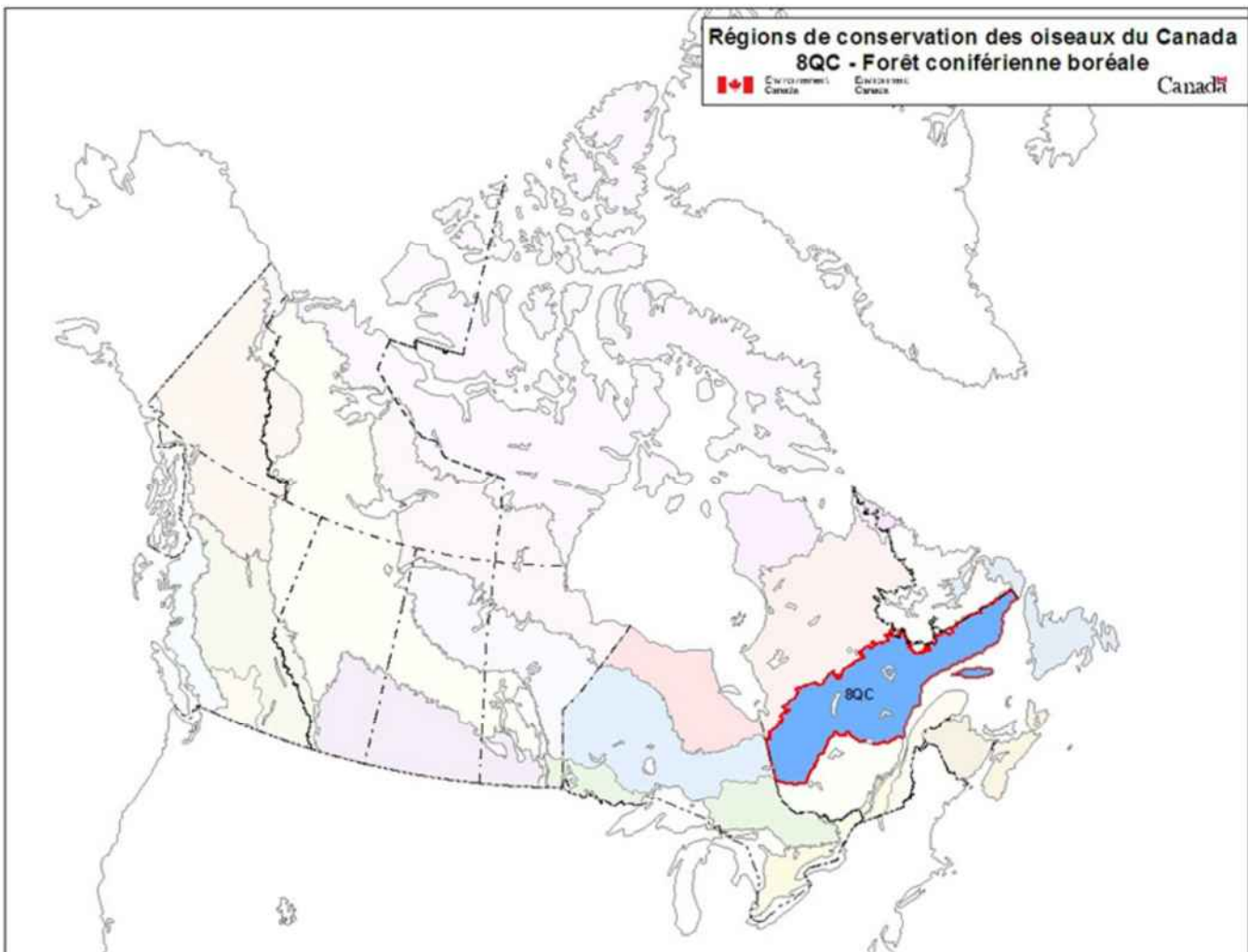
ÉTAT DE RÉFÉRENCE ET TENDANCE

En ce qui concerne les espèces d'oiseaux à statut particulier, cinq espèces ont été notées lors des inventaires. Cependant, seuls la paruline du Canada et le gros-bec errant sont associés aux milieux forestiers et pourraient être touchés par les pertes d'habitat utilisées respectivement pour la nidification ou le déplacement (aigle royal et pygargue à tête blanche seulement observés en migration et faucon pèlerin observé en dehors de la zone d'étude restreinte). Parmi les autres espèces susceptibles de fréquenter la zone d'étude, les requêtes cartographiques ont révélé la présence d'habitats potentiels pour les espèces suivantes :

- Engoulevent bois-pourri;
- Engoulevent d'Amérique;

- Pioui de l'Est;
- Hironnelle rustique;
- Quiscale rouilleux.

Les régions de conservation des oiseaux (RCO) constituent des régions écologiquement distinctes en Amérique du Nord avec des communautés d'oiseaux, des habitats et des modalités de gestion des ressources semblables. Elles sont délimitées par la Commission de coopération environnementale (CCE) et fondées sur un cadre hiérarchique à échelle souple d'unités écologiques nichées. Le projet fait partie de la RCO 8 (figure R-123-1), soit la forêt coniférienne boréale. Considérant le peu de données disponibles, l'établissement de l'état de référence et la description des tendances historiques de la situation des oiseaux migrateurs forestiers pour le territoire couvert par la zone d'étude s'appuient sur les données de la portion québécoise de la RCO 8. Le projet se situe à la limite sud de cette RCO.



Tirée d'Environnement et Changement climatique Canada

Figure R-123-1 Zone d'étude pour la RCO 8

Le tableau R-123-2 présente l'indice annuel de la paruline du Canada et du gros-bec errant pour la RCO 8 pour la première année d'inventaire (1970), ainsi que la dernière année d'inventaire dont les données sont disponibles (2015) (Environnement et changement climatique Canada, 2019). L'indice annuel représente le nombre d'individus moyen répertorié par route d'inventaire.

Comme le démontrent les tendances à long terme présentées au tableau 123-3, les populations de la paruline du Canada et du gros-bec errant seraient en décroissance. Le nombre de couples nicheurs pour les deux espèces, évalué pour la RCO 8-Qc, est faible si on le compare avec la population existante, particulièrement pour le gros-bec errant.

Tableau R-123-2 Taille actuelle de la population et indice annuel pour les espèces à statut particulier fréquentant la zone d'étude restreinte

Espèce	Indice annuel ^{1,2}		Taille actuelle des populations	
	1970	2017	RCO 8-QC	Zone d'étude restreinte
Gros-bec errant	8,50	1,47	206 679	1
Paruline du Canada	0,98	0,63	230 749	22
Engoulement bois-pourri	0,05	0,01	-	N/D
Engoulement d'Amérique	0,09	0,06	9 397	N/D
Pioui de l'Est	1,67	0,31	-	N/D
Hirondelle rustique	8,30	0,92	106 326	N/D
Quiscale rouilleux	0,94	0,08	-	N/D

1 Nombre moyen d'individus par parcours.

2 L'indice annuel utilisé est celui de la RCO 8 du Québec à l'exception de l'engoulement bois-pourri, du pioui de l'Est et du quiscale rouilleux où aucune donnée n'était disponible. Les données du Québec ont par conséquent été utilisées dans ce cas.

N/D : Non déterminé puisqu'aucun individu détecté dans la zone d'étude.

La taille des populations pour l'engoulement d'Amérique, le pioui de l'Est et le quiscale rouilleux pour la RCO 8QC n'est pas disponible.

Tableau R-123-3 Tendances des populations des espèces à statut particulier susceptibles de fréquenter la zone d'étude

Espèce	Population (nombre) ¹			Proportion de la population (%) ²		Tendance de la population (%) ³	
	RCO 8-Qc	Québec	Globale	RCO 8-Qc / Globale (%)	RCO 8-Qc / Québec	Court terme (2007-2017)	Long terme (1970-2017)
Gros-bec errant	200 000	509 000	3 756 776	5,32	39,29	-4,14	-4,61
Paruline du Canada	200 000	1 660 000	3 680 430	5,43	45,87	1,75	-1,89
Engoulement bois-pourri	N/A	11 000	2 391 774	N/A	N/A	-3,23	-3,41
Engoulement d'Amérique	9 000	13 900	15 176 140	N/A	64,75	1,15	-1,14
Pioui de l'Est	N/A	46 000	5 493 113	N/A	N/A	-3,09	-3,48
Hirondelle rustique	110 000	480 050	32 618 930	N/A	22,91	-3,63	-5,06
Quiscale rouilleux	N/A	1 536 000	5 274 810	N/A	N/A	-0,91	-5,28

1 La taille de la population a été évaluée en nombre d'équivalents-couples (ÉC).

2 Les données de 2013 sont celles qui ont été utilisées.

3 Pour la population québécoise

Le tableau R-123-4 résume les principales menaces sévissant chez ses espèces.

IMPORTANCE DE L'EFFET CUMULATIF

En considérant les projets passés, présents et futurs dans la zone d'étude locale ainsi que l'occupation du milieu forestier par des ouvrages divers et des infrastructures ou équipements, les pertes d'habitat pour les oiseaux à statut se sont cumulées au fil des années.

En général, les travaux de déboisement en milieu forestier entraînent unempiètement 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. Dans le cadre du projet de GNLQ, 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 et des espaces forestiers intacts au sein de la zone d'étude locale.

Le présent projet aura peu d'effets sur la paruline du Canada et le gros-bec errant, car le nombre d'équivalents-couples touchés (trois couples pour la paruline du Canada et un couple pour le gros-bec errant) sera très faible en comparaison avec les populations existantes de ces deux espèces. 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 recharge situés à proximité ne soient pas complètement saturés.

Concernant les autres cinq espèces à statut particulier, comme aucun individu n'a été répertorié lors des inventaires, il est très difficile de statuer sur la taille des populations présentes dans la zone d'étude. Mentionnons toutefois qu'aucun habitat potentiel de l'engoulevent d'Amérique ne sera impacté et qu'une faible superficie d'habitat sera perdue pour les quatre autres espèces (entre 0,05 et 10,07 ha).

L'intensité des effets cumulatifs sur les sept espèces d'oiseaux à statut particulier est jugée moyenne, avec un degré de perturbation faible et une valeur de la composante grande. L'étendue est locale à régionale, avec une durée longue et une probabilité d'occurrence moyenne (un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré). L'effet résiduel cumulatif est ainsi moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée non importante.

FAUNE TERRESTRE

Cette section concerne la liste des espèces fauniques terrestres à statut particulier présentée au tableau 8-44 de l'ÉIE ainsi qu'au tableau 5 du document de « Renseignements et clarifications demandés par l'ACEE pour la concordance de l'étude d'impact sur l'environnement ». Selon ces deux tableaux, cinq espèces fauniques terrestres à statut particulier sont présentes dans la zone d'étude restreinte ou sont susceptibles de l'être. La présence des trois espèces de chauves-souris, soit la chauve-souris nordique (*Myotis septentrionalis*), la petite chauve-souris brune (*Myotis lucifugus*) et la pipistrelle de l'Est (*Perimyotis subflavus*), a été confirmée dans la zone d'étude. Par contre, les deux espèces de tortues, soit la tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) et la tortue peinte de l'Est (*Chrysemys picta*), dont la présence dans la zone d'étude a été jugée peu probable, n'y ont pas été observées (WSP et GCNN, 2018).

A)

La carte R-123-2 présente l'habitat potentiel de gîte optimal des chauves-souris à statut particulier et la carte R-123-3 illustre l'habitat potentiel de la tortue peinte de l'Est et de la tortue serpentine.

B), C) et D)

Les réponses aux sous-questions B, C et D sont présentées en deux sections, la première traitant des espèces dont la présence a été confirmée dans la zone d'étude, la seconde des espèces dont la présence est peu probable.

HABITAT DES ESPÈCES DONT LA PRÉSENCE A ÉTÉ CONFIRMÉE

La petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est utilisent une grande diversité d'habitats en fonction de leurs besoins et des saisons. Ces différents habitats se déclinent en plusieurs types, soit les habitats d'hibernation, les habitats estivaux et les habitats de transit automnal et printanier.

Tableau R-123-4 Menaces sévissant chez les espèces à statut particulier susceptibles de fréquenter la zone d'étude restreinte du projet

Espèce	Principales menaces	Références bibliographiques
Gros-bec errant	<ul style="list-style-type: none"> - La variation des populations de tordeuses des bourgeons de l'épinette; - Les collisions avec des fenêtres; - La perte et dégradation de l'habitat; - L'ingestion de chlorures en bordure des routes en hiver. 	COSEPAC, 2016
Paruline du Canada	<ul style="list-style-type: none"> - Perte et dégradation de l'habitat; - Les modifications de la dynamique écologique ou des processus naturels; - La mortalité accidentelle (p. ex. collision). 	Environnement Canada, 2015a
Engoulevent bois-pourri	<ul style="list-style-type: none"> - La diminution des populations d'insectes-proies; - L'expansion et l'intensification de l'agriculture (aires d'hivernage et de reproduction) et l'expansion urbaine; - Le développement énergétique et l'extraction des minéraux. 	Environnement Canada, 2015b
Engoulevent d'Amérique	<ul style="list-style-type: none"> - Les modifications du système naturel (p. ex. diminution des populations d'insectes proies et lutte contre les incendies); - La perte et la dégradation de l'habitat; - Le changement climatique et les phénomènes météorologiques violents; - La mortalité accidentelle. 	Environnement Canada, 2016
Pioui de l'Est	<ul style="list-style-type: none"> - La perte et la dégradation de la qualité de l'habitat dans les aires; - La perte et/ou la dégradation d'habitat dans les aires d'hivernage; - Le changement à grande échelle de la disponibilité des insectes volants servant de proies pour des raisons inconnues; - Des taux élevés de mortalité pendant la migration et/ou dans les aires d'hivernage; - Des taux élevés de prédation sur les nids par un nombre croissant de prédateurs aviaires. 	COSEPAC, 2012
Hirondelle rustique	<ul style="list-style-type: none"> - Perte d'habitat servant à la nidification et à l'alimentation en raison de la modernisation des techniques agricoles; - Déclins à grande échelle des populations d'insectes; - Mortalité directe et indirecte attribuable aux perturbations climatiques dans les aires de reproduction. 	COSEPAC, 2011
Quiscale rouilleux	<ul style="list-style-type: none"> - Perte ou dégradation de l'habitat; - Mortalité accidentelle; - Pollution; - Changements climatiques et assèchement des milieux humides. 	Environnement Canada, 2014

Tout d'abord, afin de répondre à leurs besoins en matière d'habitat d'hivernage et de rassemblement, ces trois espèces recherchent généralement des ouvertures souterraines (mines abandonnées, grottes, puits, tunnels, etc.) présentant les conditions adéquates (Environnement Canada, 2015; Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). Une recherche d'hibernacles a d'ailleurs été réalisée (WSP, 2018), qui n'a pas révélé la présence d'ouvertures souterraines susceptibles d'être utilisées en tant qu'hibernacles dans la zone d'étude ou à proximité immédiate de celle-ci.

Les habitats estivaux sont de deux types, soient les habitats de gîte et les habitats d'alimentation. La petite chauve-souris brune et, dans une moindre mesure, la chauve-souris nordique, peuvent utiliser des bâtiments pour y établir des gîtes (Environnement Canada, 2015; Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). L'utilisation de bâtiments par la pipistrelle de l'Est a également été documentée dans la littérature, mais n'est pas un phénomène observé au Québec (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019). Une inspection des bâtiments présents sur le site à l'étude a par conséquent été réalisée en 2018, mais n'a révélé aucun bâtiment accueillant des chauves-souris (WSP, 2018). La petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est peuvent également utiliser des arbres comme gîtes. De nombreux facteurs influencent alors la localisation de ces gîtes, notamment l'âge des peuplements, le diamètre des arbres, leur état de décomposition, la proximité de plans d'eau, la quantité de chicots disponibles, etc. (Environnement Canada, 2015).

En ce qui concerne les habitats d'alimentation, ces trois espèces exploitent des secteurs présentant des concentrations de proies abondantes (zones de concentration d'insectes). Elles peuvent ainsi utiliser une grande diversité d'habitats tels que des étangs, des cours d'eau, des forêts dont le couvert est ouvert, des marécages, etc.

Les habitats de transit automnal et printanier sont, quant à eux, localisés le long des corridors de migration fréquentés lors du déplacement saisonnier de ces espèces, entre leurs habitats d'hivernage et leurs habitats estivaux (Environnement Canada, 2015; Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019).

Ainsi, considérant la diversité d'habitat que peuvent utiliser la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est, l'ensemble du site à l'étude peut être considéré comme un habitat potentiel pour l'une ou l'autre de ces espèces, de même que le secteur du Cap-à-l'Ouest et, autour de celui-ci, la rive sud de la rivière Saguenay. Pour cette raison, il a été décidé de cartographier ici les habitats de gîte jugés optimaux, afin d'illustrer les secteurs susceptibles d'être les plus importants pour ces espèces (carte R-123-2).

Ces habitats optimaux comportent une combinaison d'éléments d'intérêts pour ces espèces de chauves-souris, ce qui augmente la probabilité d'établissement d'un gîte. D'une part, une photo-interprétation (3D) a été réalisée afin de localiser les chicots présents dans la zone d'étude. À partir de cette photo-interprétation, tous les milieux présentant plus de 10 chicots par hectare ont été sélectionnés, ceux-ci étant considérés comme des habitats de haute qualité pour les chauves-souris (MNRF, 2016). D'autre part, toutes les forêts matures localisées à moins de 200 m d'un site d'alimentation propice (marais, marécage, eau peu profonde, cours d'eau à l'exception des tronçons en cascade ou en chute) ont été ajoutées à la sélection. Cependant, les forêts matures situées à proximité de la rivière Saguenay ont été exclues de cette sélection. En effet, bien que le Saguenay puisse représenter un site d'alimentation intéressant, la topographie très accidentée de ce secteur entraîne un ensoleillement moindre des forêts situées en bordure, ce qui diminue les chances d'établissement d'un gîte dans ce secteur. Selon ces critères, la zone d'étude restreinte comporterait 65,39 ha d'habitats de gîte optimaux. De cette superficie, 2,39 ha seront affectés par les infrastructures permanentes et 0,17 ha par les infrastructures temporaires. Néanmoins, de nombreux habitats alternatifs sont disponibles à proximité, le paysage étant relativement homogène dans le secteur du Cap-à-l'Ouest et autour de celui-ci, sur la rive sud de la rivière Saguenay, ce qui limitera de façon importante l'impact de la perte de ces milieux. De plus, des bâtiments susceptibles d'abriter des colonies de maternité à proximité du site sont présents dont l'un déjà connu (WSP, 2019a).

Nous estimons que la réalisation d'inventaire supplémentaire ne serait pas justifiée étant donné que plusieurs stations d'inventaire étaient localisées dans ces habitats de gîte optimaux (stations GC-05 et GC-06) et que la station GC-04, bien que située à l'extérieur de la zone d'étude restreinte, se trouvaient dans un habitat similaire. Par conséquent, nous estimons que cet inventaire a permis de dresser un portrait adéquat de l'utilisation du site par les chiroptères.

HABITAT DES ESPÈCES DONT LA PRÉSENCE EST PEU PROBABLE

Tortue peinte de l'Est

La tortue peinte de l'Est, généraliste au niveau de l'habitat, utilise les milieux humides, tels que les marais, marécages, étangs, tourbières, de même que les plans d'eau et cours d'eau à faible courants et peu profonds. Elle recherche des sites d'exposition au soleil et la présence de substrats organiques. Pour sa nidification, elle privilégie des secteurs exposés, à substrat sableux-limoneux ou graveleux, près des milieux aquatiques (COSEPAC, 2018; Desroches et Rodrigue, 2004).

Tortue serpentine

La tortue serpentine, quant à elle, recherche les milieux aquatiques où l'eau se déplace lentement, à fond vaseux ou sableux et présentant une forte densité de végétation aquatique. Les étangs, marécages, baies peu profondes et les lacs sont donc particulièrement recherchés par cette espèce. Les cours d'eau lents et leurs berges peuvent aussi être adaptés à ses besoins (ECCC, 2016; Desroches et Rodrigue, 2004).

Étant donné la similarité des habitats fréquentés par ces deux espèces, leur habitat potentiel a été cartographié sur une seule et même carte (carte R-123-3). Les cours d'eau calmes permanents, de même que les lacs et étangs avec une eau peu profonde, ont été sélectionnés, avec une zone tampon de 10 m en périphérie. Par ailleurs, tous les milieux humides et les cours d'eau intermittents situés à moins de 100 m de ces éléments ont aussi été ajoutés à cette sélection.

Selon cette cartographie, la zone d'étude restreinte comporterait 38,70 ha d'habitat potentiel de tortue peinte de l'Est et de tortue serpentine. De cette superficie, 3,77 ha seraient affectés par les infrastructures permanentes et moins de 0,01 ha par les infrastructures temporaires.

Nous sommes d'avis que des inventaires supplémentaires ne sont pas nécessaires pour évaluer la présence de la tortue peinte de l'Est et de la tortue serpentine. Tout d'abord, selon l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec, aucune observation de ces deux espèces n'a été rapportée dans la zone d'étude restreinte ou dans un rayon de cinq kilomètres autour de celle-ci (AARQ, 2015). Cela peut s'expliquer par le fait que le site est localisé dans la limite nordique de leur aire de répartition (COSEPAC, 2018; AARQ, 2015; Desroches et Rodrigue, 2014), ce qui implique une densité d'individus bien plus faible. D'ailleurs, en ce qui concerne la tortue peinte, les occurrences connues dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean datent d'avant 1995 (COSEPAC, 2018). De plus, les inventaires réalisés en 2014 et en 2016 ont permis d'inventorier une importante proportion de l'habitat cartographié, sans que ces espèces soient observées (WSP et GCNN, 2018).

E)

Pour la tortue serpentine et la tortue peinte de l'Est comme pour les espèces de chauves-souris à statut, les principaux effets appréhendés du projet seraient liés à la perte d'habitat. Le tableau R-123-5 résume les superficies affectées par l'empreinte permanente et temporaire du projet.

Les autres impacts potentiels du projet sur ces espèces sont décrits à la section 8.8.5 de l'ÉIE.

Tableau R-123-5 Superficies d'habitat potentiel disponibles et impactées dans la zone d'étude pour les espèces de la faune terrestre à statut particulier.

Espèce	Superficie d'habitat potentiel (ha) ¹		
	Superficie impactée	Superficie non impactée	Superficie totale
Petite chauve-souris brune, chauve-souris nordique et pipistrelle de l'Est	2,56	62,82	65,39
Tortue peinte de l'Est et tortue serpentine	3,77	34,93	38,70

1 : Pour les chiroptères, il s'agit plus précisément de l'habitat de gîte optimal.

F)

Le *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre* élaboré dans le cadre de la réponse aux questions et commentaires du MELCC et présenté à l'annexe R-125 propose certaines mesures d'atténuation complémentaires à celles qui sont présentées dans l'étude d'impact pour les chiroptères et les autres espèces de la faune terrestre, incluant les espèces à statut précaire.

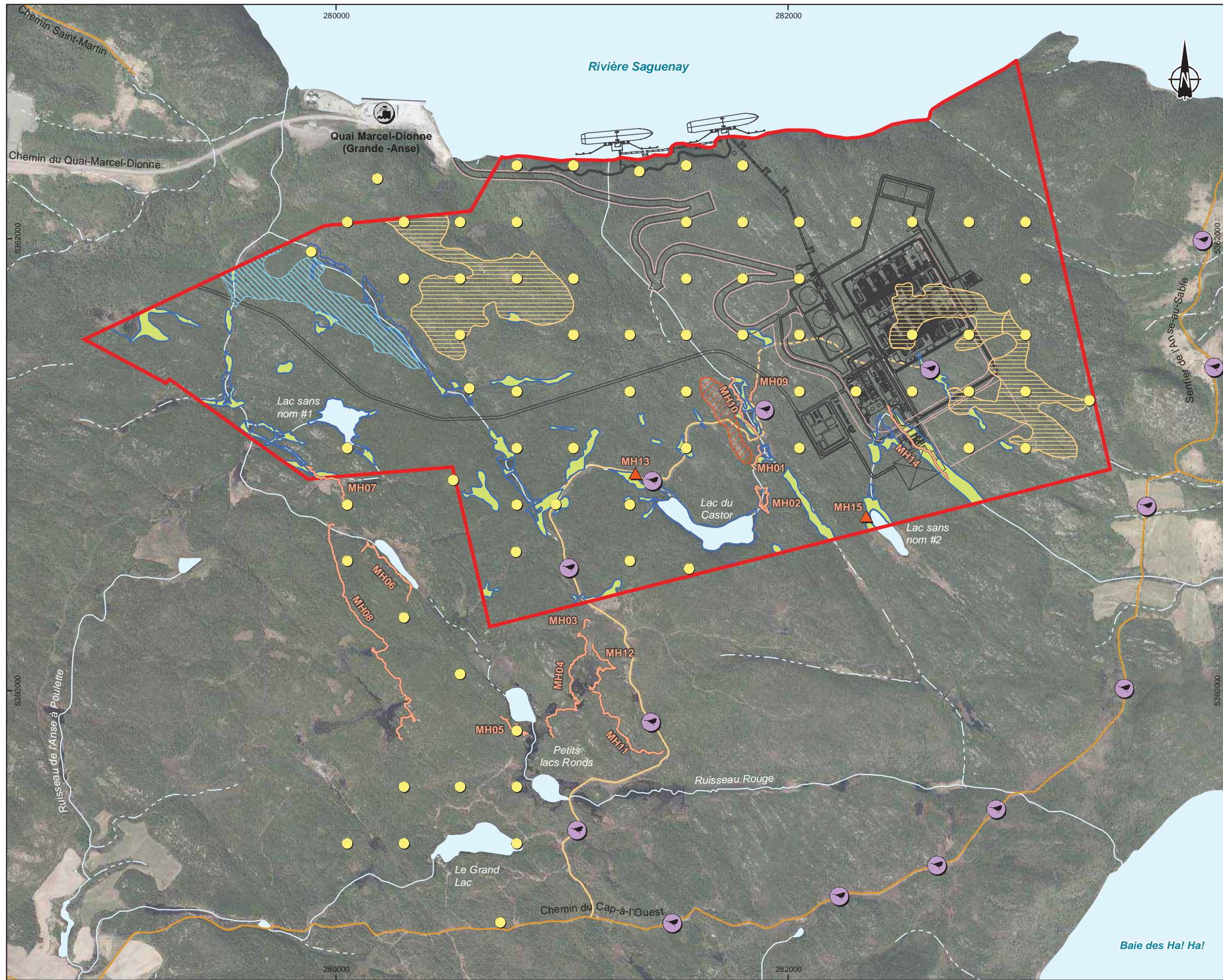
G)

La description et l'évaluation des effets résiduels du projet pour ces espèces et leur habitat demeurent les mêmes que présentées à la section 8.8.7.2 de l'étude d'impact pour les trois phases du projet.

H)

Concernant la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est, nous sommes d'avis qu'une mise à jour de l'évaluation des effets cumulatifs n'est pas justifiée puisque les intrants en lien avec l'importance, l'abondance et la répartition demeurent inchangés.

Concernant la tortue peinte de l'Est et la tortue serpentine, puisque leur présence a été jugée peu probable dans le site à l'étude, il est ainsi peu probable que le projet ait un impact direct sur la santé des populations de ces espèces à l'échelle régionale. Par conséquent, l'effet résiduel cumulatif présente une ampleur faible, une étendue locale, une durée longue et une probabilité d'occurrence faible. L'effet résiduel cumulatif est donc jugé faible et non important.



Zone d'étude restreinte

Composantes du projet

- Infrastructures permanentes projetées
- Infrastructures temporaires projetées

Faune aviaire

- Station d'écoute
- Station d'écoute – Engoulements
- Station d'inventaire et transect

Habitat potentiel des espèces d'oiseaux à statut particulier

- Engoulement d'Amérique
- Engoulement bois-pourri
- Pioui de l'Est
- Hirondelle rustique
- Quiscale rouilleux

Infrastructure

- Installations portuaires

Réseau routier

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

Hydrographie

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

GNL QUÉBEC **ÉNERGIE SAGUENAY**

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement

Carte R-123-1
Habitat potentiel des espèces d'oiseaux à statut particulier susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude

Sources
BDTQ, MERN Québec, 2012
BDCA, MRN Québec, 2010
Réseau routier : Adresse Québec, 2015
Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016
Inventaire oiseaux : WSP, 2016
Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimi-Nippour, 2016
Carte originale provenant du rapport sectoriel faune aviaire, carte 3, Groupe Conseil Nutshimi-Nippour, avril 2018

0 170 340 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Septembre 2019

Conçu par : É. D'Astous
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin

161_00666_00_RQM_cR123_1_hab_oiseaux_wspq_190930.mxd

wsp



Zone d'étude restreinte

Composantes du projet

- Infrastructures permanentes projetées
- Infrastructures temporaires projetées

Faune

Chiroptères

- Station d'inventaire acoustique fixe

Habitat potentiel des chauves-souris

- Habitat de gîte optimal

Végétation

- Milieux humide

Infrastructure

- Installations portuaires

Réseau routier

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

Hydrographie

- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Eau peu profonde

GNL QUÉBEC **ÉNERGIE SAGUENAY**

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement

Carte R-123-2
Habitat de gîte optimal des espèces de chauves-souris à statut particulier

Sources
BDTQ, MERN Québec, 2012
BDCA, MRN Québec, 2010
Réseau routier : Adresse Québec, 2015
Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016
Inventaire oiseaux : WSP, 2016
Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimi-Nippour, 2016
Carte originale provenant du rapport sectoriel faune aviaire, carte 3, Groupe Conseil Nutshimi-Nippour, avril 2018

0 160 320 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Octobre 2019

Conçu par : P. Marcoux-Viel
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin

161_00666_00_RQM_cR123_2_hab_chiropteres_wspq_191009.mxd

wsp



Zone d'étude restreinte

Composantes du projet

- Infrastructures permanentes projetées
- Infrastructures temporaires projetées

Faune

- Habitat potentiel de la tortue peinte de l'Est et de la tortue serpentine

Infrastructure

- Installations portuaires

Réseau routier

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

Hydrographie

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

GNL QUÉBEC **ÉNERGIE SAGUENAY**

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement

Carte R-123-3
Habitat potentiel de la tortue peinte de l'Est et de la tortue serpentine

Sources
BDTQ, MERN Québec, 2012
BDCA, MRN Québec, 2010
Réseau routier : Adresse Québec, 2015
Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016
Inventaire oiseaux : WSP, 2016
Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimi-Nippour, 2016
Carte originale provenant du rapport sectoriel faune aviaire, carte 3, Groupe Conseil Nutshimi-Nippour, avril 2018

0 170 340 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Octobre 2019

Conçu par : P. Marcoux-Viel
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin

161_00666_00_RQM_cR123_3_hab_tortues_wspq_191008.mxd

wsp

ACÉE-124. Espèces en péril – Effets négatifs sur l’habitat de la paruline du Canada

Selon la section 8.7.5 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), l’habitat potentiel de la paruline du Canada est de 2 922,4 ha dans la zone d’étude locale.

De plus, la section 11.3.6 précise que des habitats de remplacement pour la paruline du Canada sont disponibles à proximité de la zone affectée et qu’il y a une forte probabilité que les habitats de rechange ne soient pas complètement saturés.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

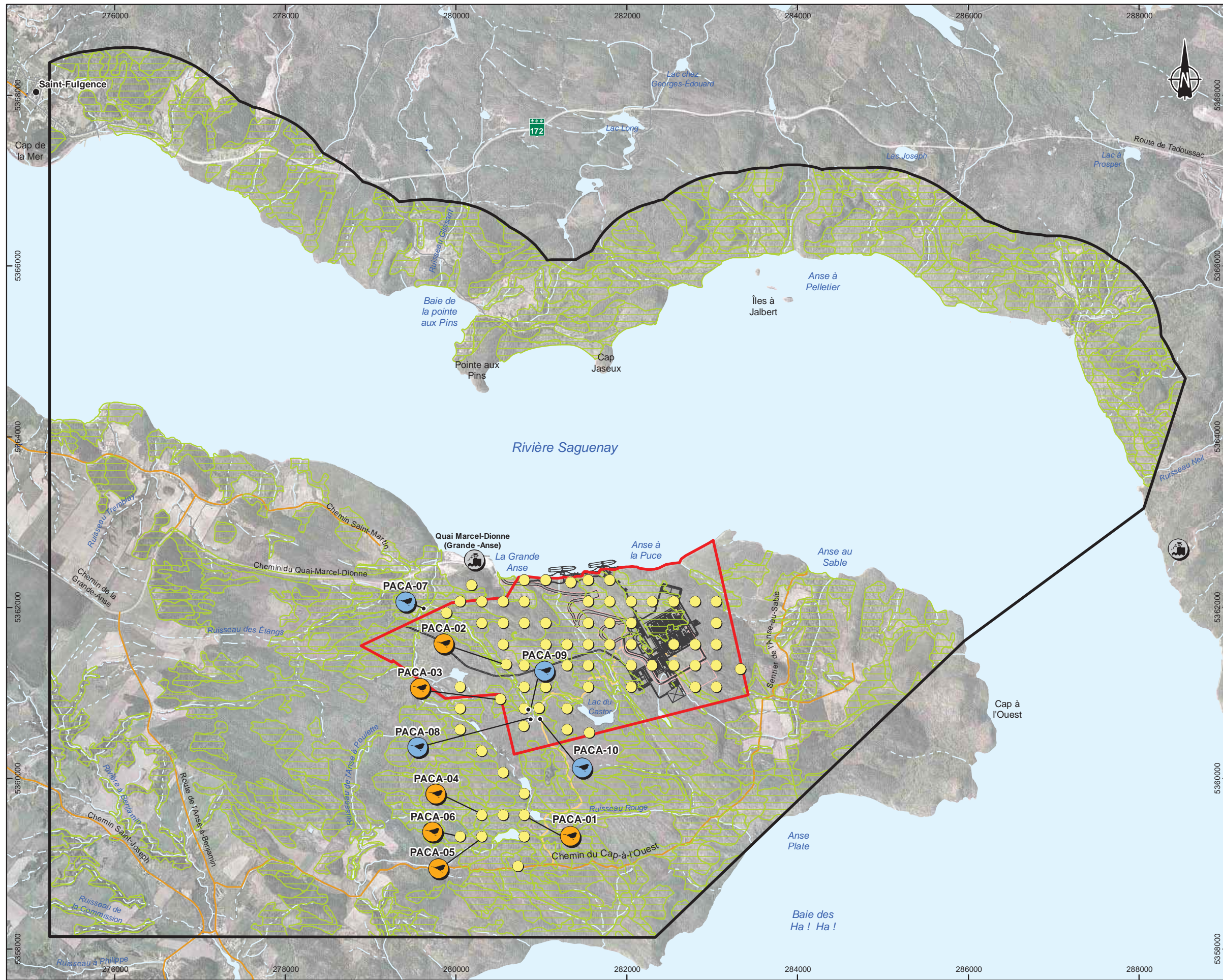
- A) Cartographier la disponibilité des habitats potentiels de la paruline du Canada pour l’aire d’étude locale.
- B) Démontrer, à partir de données d’inventaire ou de données scientifiques que les habitats potentiels situés en périphérie du projet ne sont pas complètement saturés et qu’ils pourraient accueillir de nouveaux individus en période de reproduction.

R –124:

Comme le démontre la carte R-124, 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 les zones d’étude du projet et locale (carte R-124). Par ailleurs, les densités retrouvées dans la zone d’étude se situent entre 0,02 et 0,04 ÉC/ha, dépendamment des habitats (Peuplement mature à dominance résineuse, 0,02 ÉC/ha, peuplement jeune à dominance feuillue, 0,03 ÉC/ha et peuplement jeune à dominance résineuse, 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. En effet, selon deux études menées sur la taille moyenne du territoire de l’espèce, celui-ci varierait entre 0,4 ha (n = 29 couples; Chase, 2005) et 0,75 + 0,36 ha (n = 40 territoires; Matchtans, 2006). De plus, la taille moyenne du domaine vital serait de deux hectares (Chase, 2005). D’autres travaux réalisés sur une période de 7 ans suggèrent que la taille des territoires varierait entre 0,67 et 1,5 ha et serait modulé en fonction de l’âge des mâles et de la qualité de l’habitat (Hallworth *et al.* 2008a, Hallworth *et al.* 2008b, Reitsma *et al.* 2008, Reitsma *et al.* 2009).

De plus, il y a eu 6 détections dans les 42 points d’écoute réalisés dans l’habitat potentiel de la paruline du Canada (voir carte R-124), ce qui représente 14,28 % de taux d’occupation. Les autres mâles (4 mentions) ont été réalisées de manière opportuniste lors de déplacements en forêt.

Par conséquent, il est suggéré que des habitats de remplacement pour l’espèce seront présents en quantité suffisante et non complètement saturés.



Zone d'étude locale
 Zone d'étude restreinte

Composantes du projet
 Infrastructures permanentes projetées
 Infrastructures temporaires projetées

Faune aviaire
 Station d'écoute
 Mention de la paruline du Canada – Nidification Détectée lors des points d'écoute
 Mention de la paruline du Canada – Nidification Détectée de manière opportuniste
 Habitat potentiel de la paruline du Canada

Infrastructure
 Installations portuaires

Réseau routier
 Route collectrice
 Chemin forestier
 Sentier

Hydrographie
 Cours d'eau permanent
 Cours d'eau intermittent
 Plan d'eau

GNL QUÉBEC **ÉNERGIE SAGUENAY**

Projet Énergie Saguenay
 Étude d'impact sur l'environnement

Carte R-124
Habitat potentiel de la paruline du Canada

Sources
 BDTQ, MERN Québec, 2012
 BDCA, MRN Québec, 2010
 Réseau routier : Adresse Québec, 2015
 Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016
 Inventaire oiseaux : WSP, 2016
 Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, 2016
 Carte originale provenant du rapport sectoriel faune aviaire, carte 3, Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, avril 2018

0 450 900 m

MTM, fuseau 7, NAD83

Septembre 2019

Conçu par : É. D'Aslous
 Dessiné par : J.-M. Tremblay
 Vérifié par : N. Fortin

161_00666_00_RQM_cR124_PACA_wspq_190924.mxd

wsp

ACÉE-125. Espèces en péril – Maternité des chiroptères

Les inventaires acoustiques pour les chiroptères ont été présentés dans les études sectorielles (Annexes 8-8 et 8-9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)) afin de présenter l'utilisation de la zone à l'étude par ces espèces. Des inventaires ont également été réalisés pour valider le potentiel de retrouver des maternités dans les structures anthropiques ainsi que des hibernacles dans les cavités naturelles. Toutefois, Environnement et Changement climatique Canada souligne que certaines zones boisées au sein de l'aire d'étude pourraient présenter un potentiel de retrouver des chicots, pouvant servir de maternité ou de sites de repos pour les chauves-souris. Ces structures sont considérées comme des résidences pour la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est et présentent une grande importance dans le cycle vital de ces espèces.

La Première Nation Pekuakamiulnatsh et la Nation huronne-wendat ont également soulevé des préoccupations concernant les chauves-souris.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) À partir de données existantes ou d'inventaire, et en considérant les informations présentées dans le programme de rétablissement de ces espèces, évaluer le potentiel de retrouver des colonies de maternités de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique et de la pipistrelle de l'Est dans l'aire d'étude.
- B) Le cas échéant, identifier et décrire les effets du projet sur les colonies de maternités et déterminer les mesures d'atténuation applicables pour éviter ou amoindrir ces effets.
- C) Le cas échéant, mettre à jour l'évaluation des effets résiduels du projet sur la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est.

R –125:

A)

L'inventaire acoustique réalisé en 2016 n'a pas révélé une fréquentation exceptionnelle du site par les chiroptères (WSP et GCNN, 2018). En période de reproduction, une station située au bord du ruisseau Rouge a néanmoins enregistré une fréquentation plus importante, notamment par les chauves-souris cendrées, qui pourrait suggérer la présence d'une ou plusieurs maternités de cette espèce à proximité. Cette station se trouve cependant à l'extérieur de la zone d'étude, environ 1 km au sud des limites de celle-ci.

Les résultats d'inventaire ne permettent donc pas d'identifier un secteur de la zone d'étude et des infrastructures projetées où l'activité des chiroptères serait plus importante, suggérant la présence de maternités.

Dans le cadre de la réponse à la question ACÉE-123, une analyse géomatique a été réalisée afin d'identifier, dans la zone d'étude, l'habitat de gîte optimal des espèces de chauves-souris à statut particulier (carte R-123-2). Cette détermination a été faite sur la base de l'analyse combinée de trois critères-clés de l'habitat des chiroptères (Tremblay et Jutras, 2010; ECCC, 2018; Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019), à savoir :

- les milieux humides, cours d'eau et plans d'eau;
- les milieux forestiers matures;
- les densités de chicots.

La « recette » cartographique utilisée pour déterminer l'habitat de gîte optimal des espèces de chiroptères à statut particulier est présentée en détail dans la réponse à la question ACÉE-123. Les superficies identifiées (carte R-123-2) représentent par conséquent les zones qui, dans la zone d'étude, offrent un potentiel significatif d'abriter, en milieu naturel, des colonies de maternités de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique ou de la pipistrelle de l'Est.

En dehors de ces superficies, la probabilité de présence de colonies de maternités en milieu naturel est jugée faible, bien que la présence de ce type d'habitat demeure possible dans l'ensemble de la zone d'étude — et même de la région — en raison du caractère opportuniste des chiroptères en termes d'habitat. Néanmoins, les petites chauves-souris brunes préféreraient établir leur colonie de maternité dans les bâtiments plutôt qu'en milieu naturel (van Zyll de Jong [1985], Fenton [1970]). La présence probable d'une telle maternité à proximité de la zone d'étude, dans le grenier d'un chalet situé au bout du sentier de l'anse au Sable (WSP, 2019a) peut ainsi contribuer à réduire la probabilité de présence de colonies de maternités en milieu naturel dans la zone d'étude.

B)

D'après le programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique et de la pipistrelle de l'Est au Canada (ECCC, 2018) et le plan de rétablissement de ces mêmes espèces au Québec (Équipe de rétablissement des chauves-souris du Québec, 2019), la perte d'habitat représente pour elles l'une des plus grandes menaces, après le syndrome du museau blanc (SMB). Comme il est mentionné en réponse à la question ACÉE-123, l'habitat de gîte optimal des espèces de chiroptères à statut particulier couvre environ 65,39 ha dans la zone d'étude restreinte, dont 2,56 ha seront affectés de façon temporaire ou permanente par le projet, ce qui représente moins de 4 % de l'habitat disponible. Ces pertes d'habitat auront pour effet, advenant la présence de colonies de maternités, de forcer les individus qui les utilisent à choisir des habitats de remplacement, au sein de la zone d'étude ou à proximité de celle-ci. Cependant, le paysage est relativement homogène dans le secteur du Cap-à-l'Ouest et autour de celui-ci, sur la rive sud de la rivière Saguenay, et les habitats similaires ne sont pas rares autour de la zone d'étude (WSP, 2019a).

D'autre part, cette perte d'habitat pourrait potentiellement s'accompagner de mortalités si des chiroptères arboricoles sont présents lors des activités de déboisement, particulièrement si les individus sont regroupés au sein de maternités, sites dans lesquels les femelles mettent bas et élèvent leurs petits et qu'elles occupent au printemps et durant une partie de l'été. Par conséquent, les activités de déboisement seront réalisées en dehors de cette période, qui s'étend globalement du 1^{er} juin au 31 juillet (MRNF, 2008).

Toutefois, il n'est pas exclu qu'il y ait des dépassements à l'échéancier ou des modifications au calendrier des travaux. Par conséquent, advenant la découverte d'un site de maternité de chiroptères durant les travaux, des mesures d'atténuation particulière seront mises en œuvre afin de protéger celui-ci et de minimiser les impacts potentiels liés au dérangement. Ces dernières sont détaillées dans le *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre*, élaboré dans le cadre de la réponse aux questions et commentaires du MELCC (WSP, 2019c) et présenté à l'annexe R-125. Selon le programme de rétablissement de la petite chauve-souris brune, de la chauve-souris nordique et de la pipistrelle de l'Est au Canada (ECCC, 2018), la conservation des colonies de maternité est en effet l'un des facteurs pouvant contribuer au rétablissement des populations de ces espèces.

Les autres mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour limiter les impacts sur les chiroptères au cours des différentes phases du projet Énergie Saguenay sont présentées à la section 8.8.6 de l'ÉIE (WSP, 2019a).

En dehors de la perte d'habitat, le dérangement des individus, notamment par le bruit et la lumière, constitue l'autre principal impact potentiel du projet en ce qui concerne les chiroptères, incluant les colonies de maternité (WSP, 2019a). C'est pour cette raison que le *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre* présenté à l'annexe R-125 propose un protocole de suivi, durant les phases de construction et d'exploitation, visant à évaluer l'impact du bruit et de la luminosité sur la fréquentation du secteur par les chiroptères, ainsi que l'efficacité des mesures d'atténuation mise en place vis-à-vis de ces sources d'impact.

C)

La section 8.8.7.2 de l'ÉIE présente l'évaluation des impacts résiduels du projet sur la faune terrestre à statut particulier, incluant la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est. Les mesures d'atténuation complémentaires proposées dans le *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre* (annexe R-125) ne modifient pas l'évaluation de ces effets résiduels. Selon la phase du projet et la nature des impacts considérés, les effets résiduels sur la faune terrestre à statut particulier, incluant les trois espèces de chiroptères mentionnées, varient de faible à moyen et sont par conséquent jugés non importants (WSP, 2019a).

ACÉE-126. Espèces en péril – Mesures d'atténuation spécifiques aux espèces en péril

Aucune mesure d'atténuation spécifique aux espèces en péril autres que les espèces en péril aquatiques n'est présentée dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019).

L'étude d'impact du projet doit tenir compte des informations et des recommandations relativement aux espèces en péril qui se trouvent dans les programmes de rétablissement et les plans d'action notamment le but et les objectifs en matière de rétablissement.

Le cas échéant, il est recommandé d'utiliser la meilleure information disponible sur le rétablissement tels les plans de gestion et le rapport du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.

Cette préoccupation a également été soulevée par la Nation huronne-wendat.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter des mesures d'atténuation spécifiques aux espèces en péril (autres que les espèces en péril aquatiques) et/ou des mesures de compensation présentes ou potentiellement présentes sur le site qui risquent d'être affectées par le projet ou indiquer pourquoi des mesures d'atténuation spécifiques ou additionnelles ne sont pas nécessaires.**

R –126:

A)

L'ensemble des mesures d'atténuation proposées réalisables sur les plans technique et économique est présenté à l'annexe 15-1 de l'ÉIE. Un aperçu de ces mesures d'atténuation figure également au résumé de l'ÉIE (WSP, 2019a).

Les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour limiter les impacts sur les oiseaux, présentées à la section 8.7.6 de l'ÉIE (WSP, 2019a), tiennent compte de la présence potentielle ou confirmée dans la zone d'étude de plusieurs espèces à statut précaire (espèces inscrites à l'Annexe 1 de la LEP et/ou évaluées par le COSEPAC) en période de nidification (voir le tableau 4 de la section 6.1.7 du document de réponse aux questions de l'ACÉE pour la concordance ; WSP, 2019b). Ces mesures incluent, notamment, le fait d'effectuer les travaux de déboisement en dehors de la période de nidification, qui s'étend du 1^{er} mai au 15 août. Cependant, il n'est pas exclu qu'il y ait des dépassements à l'échéancier ou des modifications au calendrier des travaux, ou que certains individus se reproduisent en dehors de cette période (nicheur hâtif ou tardif). Par conséquent, advenant la découverte d'un nid actif durant les travaux de déboisement, des mesures d'atténuation particulière seront mises en œuvre afin de minimiser les impacts. Ces mesures, qui s'adressent également aux espèces d'oiseaux à statut précaire potentiellement présentes, sont détaillées dans le *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre* présenté à l'annexe R-78 du document de réponse aux questions et commentaires du MELCC (WSP, 2019c), ainsi qu'à l'annexe R-125 du présent document.

La faune terrestre susceptible d'être présente dans la zone d'étude, incluant l'herpétofaune, la grande faune, la petite faune, les micromammifères et les chiroptères, compte également plusieurs espèces à statut précaire (voir le tableau 8-44 de l'ÉIE [WSP, 2019a] et le tableau 5 de la section 6.1.8 du document de réponse aux questions de l'ACÉE pour la concordance; [WSP, 2019b]). Par conséquent, les mesures d'atténuation présentées à la section 8.8.6 de l'ÉIE (WSP, 2019a) tiennent compte, elles aussi, de la présence potentielle ou confirmée de ces espèces à statut précaire.

Par ailleurs, le *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre* élaboré dans le cadre de la réponse aux questions et commentaires du MELCC (WSP, 2019c) et présenté à l'annexe R-125 propose également des mesures d'atténuation particulières pour les chiroptères et les autres espèces de la faune terrestre, incluant les espèces à statut précaire. Ces mesures incluent, notamment, une procédure à mettre en œuvre en cas de découverte de maternité de chiroptères.

ACÉE-127. Espèces en péril - Programme de surveillance et de suivi

Selon les Lignes directrices (section 8.1), « le promoteur devra élaborer un programme de surveillance environnementale qu'il prévoit réaliser pour toutes les phases du projet. Ce programme permettra de s'assurer de la réalisation du projet tel que proposé et de la mise en application efficace des mesures d'atténuation et de compensation prévues pour minimiser les effets environnementaux du projet ». Il devra également « présenter un programme préliminaire de suivi, plus particulièrement pour les composantes valorisées pour lesquelles il y a une certaine incertitude scientifique quant à la prévision des effets » (section 8.2 des Lignes directrices).

Tel qu'observé par Environnement et Changement climatique Canada et par la Nation huronwendat, aucun programme de surveillance et de suivi n'est présenté pour les espèces en péril terrestre dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) (c.-à-d. autre que les espèces en péril aquatiques).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Présenter un programme de surveillance et de suivi pour les espèces à statut particulier qui risquent d'être affectées par le projet ou expliquer pourquoi ces programmes ne sont pas requis.

R -127:

Un programme de surveillance environnementale et des programmes de gestion environnementale spécifiques sont présentés à la section 16 de l'ÉIE (WSP, 2019a). Ces programmes contribueront, notamment, à vérifier l'intégration et l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre aux différentes phases du projet, vis-à-vis des espèces fauniques potentiellement présentes, incluant les espèces à statut précaire (espèces inscrites à l'Annexe 1 de la LEP et/ou évaluées par le COSEPAC).

Par ailleurs, un *Programme préliminaire de suivi de la faune terrestre* a été élaboré dans le cadre de la réponse aux questions et commentaires du MELCC (WSP, 2019c). Ce programme, qui couvre également les espèces à statut précaire potentiellement présentes dans la zone d'étude, inclut notamment des mesures d'atténuation particulière pour les oiseaux et les chiroptères, des procédures à mettre en œuvre en cas de découverte d'un nid d'oiseau ou d'une maternité de chiroptères, et des programmes de suivi pour les oiseaux, les chiroptères et les anoues. Ce programme figure à l'annexe R-125 du présent document. Aucun programme de suivi n'est proposé pour les autres espèces à statut précaire puisque leur présence est jugée peu probable.

16 PEUPLES AUTOCHTONES

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-128. Peuples Autochtones – Patrimoine culturel, Archéologie

Le sous-alinéa 5 (1) c) (iv) de la LCÉE 2012 précise que l'Agence doit évaluer notamment les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet « sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance sur le plan historique, archéologique, paléontologique ou architectural » pouvant entraîner des effets sur les peuples autochtones du Canada.

Pour la Première Nation des Innus Essipit (PNIE) l'enjeu du patrimoine culturel touche un éventail beaucoup plus large de catégories que la seule archéologie. La PNIE privilégie également qu'en cas de découverte d'un site archéologique, que la mesure d'atténuation de fouille systématique afin de libérer les lieux soit retenue.

Pour la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh (PNP) le Fjord du Saguenay fait partie du patrimoine culturel des Premières Nations innues d'Essipit, des Pekuakamiulnuatsh et de Pessamit. La PNP remet en question le fait que le promoteur ait évalué les impacts de son projet exclusivement sur les sites potentiels et sur les sites archéologiques connus. La PNP précise que « [...] le promoteur avait accès à l'information dans le rapport sectoriel (annexe 1, chapitre 4) sur l'étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire. Cette étude démontre bien que le patrimoine culturel s'exprime tant par la toponymie, l'ethnohistoire, les portages et les sites d'occupation et de chasse ». La Nation huronne-wendat veut être impliquée « en amont et à tous les niveaux dans le processus d'évaluation en matière d'archéologie ». Elle dispose de ressources humaines en cas d'éventuels inventaires ou fouilles archéologiques.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Documenter le savoir des Premières Nations consultées par l'Agence en présentant comment leurs conseils de bande ou leurs experts en archéologie ont été consultés afin de valider ou de bonifier les zones de potentiel archéologique qui doivent faire l'objet de travaux d'inventaires avant les travaux de construction. Présenter le résultat de ces consultations. Ces renseignements pourraient être rassemblés dans un document présenté en annexe à l'étude de potentiel archéologique actuelle.
- B) Proposer des mesures d'atténuation - à la suite de ces consultations - en lien avec les zones de potentiel archéologique ou avec les préoccupations soulevées lors des consultations de l'Agence sur l'étude d'impact environnemental, notamment dans les mémoires soumis par les Premières Nations.
- C) Bonifier la description et l'analyse des effets du projet sur le patrimoine culturel des Premières Nations afin que celles-ci reflètent l'ensemble des éléments, des endroits et des paysages d'importance patrimoniale ou culturelle dans la zone d'étude du milieu humain, après consultation des Premières Nations consultées par l'Agence.
- D) Indiquer comment il entend assurer un processus de communication efficace avec les Premières Nations en cas de découverte d'artéfact.
- E) Préciser et justifier l'option retenue en cas de découverte d'un site archéologique : fouille systématique ou contournement, ou dans quel contexte l'une ou l'autre serait retenue.

Remarque :

Le promoteur pourrait favoriser la participation des Premières Nations qui le souhaitent aux travaux d'inventaires ou de fouilles archéologiques. Il pourrait leur offrir de la formation pour y participer ou leur offrir d'assister aux différents travaux archéologiques en tant qu'observateur(s).

R –128:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

ACÉE-129. Peuples Autochtones – Effets du projet sur le patrimoine naturel et culturel, Béluga

Le sous-alinéa 5 (1) c) (ii) de la LCÉE 2012 précise que l'Agence doit évaluer notamment les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet « sur le patrimoine naturel et le patrimoine culturel » des peuples autochtones du Canada.

L'Agence doit évaluer dans quelle mesure le projet compromet ou altère la capacité des générations autochtones futures d'utiliser le territoire et de jouir de son patrimoine naturel et culturel.

Pour la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh le béluga fait partie du patrimoine culturel des Premières Nations innues d'Essipit, de Pessamit et des Pekuakamiulnuatsh. Si cette espèce disparaît, c'est une partie de leur culture distinctive qui pourrait disparaître.

Pour la Nation huronne-wendat des engagements fermes pour le béluga, notamment en ce qui a trait à la vitesse des navires, devraient être pris par le promoteur. Selon elle, le promoteur devrait mettre en place un projet pour améliorer l'habitat du béluga.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Intégrer l'évaluation des effets du projet sur le béluga à son analyse de l'importance des effets sur le patrimoine naturel et culturel des Premières Nations innues d'Essipit, de Pessamit et des Pekuakamiulnuatsh et fournir une mise à jour de cette analyse. Le promoteur est invité à se référer aux Orientations techniques pour l'évaluation du patrimoine naturel et culturel ou d'une construction, d'un emplacement ou d'une chose d'importance (disponible au lien suivant : <https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-environnementale/services/politiques-et-orientation/orientations-techniques-pour-evaluation-patrimoine-naturel-et-culturel-ou-construction-emplacement-ou-chose-importance.html>) afin de répondre à cette question.
- B) Dans cette mise à jour, décrire comment les Premières Nations innues d'Essipit, de Pessamit, des Pekuakamiulnuatsh et la Nation huronne-wendat ont été consultées afin de s'enquérir de leurs suggestions de mesures ou d'initiatives visant la conservation du béluga pour favoriser sa préservation dans le patrimoine naturel et culturel des générations autochtones futures. Décrire le résultat de ces consultations.
- C) Indiquer quelle(s) mesure(s) il s'engage à mettre en œuvre et comment cette ou ces mesure(s) répondront aux préoccupations des Premières Nations.

R –129:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

ACÉE-130. Peuples Autochtones – Effets du projet sur le mode de vie (valeurs, pratiques, traditions)

Le sous-alinéa 5 (1) c) (iii) de la LCÉE 2012 précise que l'Agence doit évaluer notamment les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet « sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles » sur les peuples autochtones du Canada.

L'Agence évaluera dans quelle mesure le projet pourrait porter atteinte aux valeurs culturelles appuyant le mode de vie, le bien-être culturel en ce qui a trait aux pratiques, coutumes et traditions des Autochtones.

L'Agence portera une attention particulière à la capacité des Autochtones d'exercer leur droit de pêche des espèces valorisées ainsi qu'à la pratique d'activités connexes de navigation.

Selon la Première Nation des Innus Essipit (PNIE) le document Renseignements et clarifications demandés par l'ACÉE pour la concordance de l'ÉIE (WSP, Avril 2019), présente une évaluation des impacts du projet sur les « Pratiques, traditions et coutumes » des Autochtones qui contiendrait des lacunes.

Selon la PNIE, le promoteur n'évoque qu'une inutilisation apparente du territoire par les Innus pour conclure à de faibles changements sociaux ou culturels ou à leur inexistance ou encore à l'évolution du contrôle de l'État sur les territoires ancestraux

La Première Nation des Innus de Pessamit (PNIP) est préoccupée par les effets possibles du projet sur la préservation du mode de vie et de la culture innue (Innu Aitun), par la transmission du savoir à travers les générations de ses membres, par l'équité intergénérationnelle en lien avec les changements climatiques et les enjeux de justice environnementale. La PNIP souhaite un élargissement de la zone d'étude du projet pour évaluer l'entière portée de ses impacts sur leurs activités traditionnelles et économiques comme la pêche au crabe, aux poissons de fond, à l'oursin vert, au saumon de l'Atlantique, la cueillette de la mye, la chasse oiseaux aux migrateurs et autres activités économiques et culturelles vulnérables. La PNIP a fait part à l'Agence de ses connaissances au regard des effets des changements climatiques sur les géorisques côtiers et le mode de vie de ses membres.

Selon la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh (PNP) les émissions de GES contribuent aux changements climatiques qui pourraient avoir des impacts sur la santé humaine et sur les écosystèmes naturels. Son territoire étant l'assise de leur identité et culture, la PNP est préoccupée par les impacts environnementaux à long terme d'un accroissement des émissions de GES sur la pratique de ses activités traditionnelles et sur ses droits. La PNP appréhende que l'augmentation du trafic maritime, les risques d'accident, de défaillance et de déversement ainsi que l'introduction d'espèces envahissantes par les eaux de ballast aient des effets négatifs sur la pratique de leurs activités traditionnelles comme la pêche et la chasse aux oiseaux migrateurs.

Pour la Nation huronne-wendat (NHW) ses droits de traité incluent l'accès au territoire ainsi qu'à ses ressources (par l'exercice de coutumes comme la chasse, la pêche, la cueillette et le piégeage) de même qu'aux sites religieux et culturels. La NHW considère les activités de navigation de ses membres comme étant accessoires à ses droits de pêche. Pour la NHW, la protection du territoire est inhérente à la transmission des enseignements des coutumes et traditions orales aux générations futures. En vertu d'une entente entre la NHW et le promoteur, ce dernier s'est engagé à déposer ultérieurement l'évaluation des impacts du projet sur la NHW auprès de l'Agence. Dans son mémoire déposé à l'Agence, la NHW estime qu'il est évident que des impacts importants auront lieu, notamment sur l'eau, l'environnement, la faune et la flore, tant aquatique que terrestre ainsi que sur les activités des membres de la Nation huronne-wendat.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Réévaluer la zone d'étude du milieu humain pour évaluer les effets du projet, incluant le transport maritime, en considérant l'ensemble des activités traditionnelles et socioéconomiques des Premières Nations innues consultées, notamment les activités des entreprises détenues ou codétenues par celles-ci. Pour ce faire, le promoteur doit aussi tenir compte de l'étude sur le savoir autochtone et l'utilisation des ressources et du territoire, réalisée par Transfert Environnement et Société (TES) (2018) et produite à la demande du promoteur dans le cadre de l'étude d'impact.
- B) Évaluer les effets du projet, incluant le transport maritime, sur l'accès et l'expérience du territoire des utilisateurs autochtones de la zone d'étude du milieu humain en incluant notamment les activités de navigation nécessaires à la pratique de la pêche à des fins traditionnelles. Le promoteur est invité à se référer aux Orientations techniques pour l'évaluation du patrimoine naturel et culturel ou d'une construction, d'un emplacement ou d'une chose d'importance (disponible au lien suivant : <https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-environnementale/services/politiques-et-orientation/orientations-techniques-pour-evaluation-patrimoine-naturel-et-culturel-ou-construction-emplacement-ou-chose-importance.html>).
- C) Préciser comment il a pris en compte le savoir des Premières Nations consultées dans son évaluation des effets potentiels du projet, incluant ceux associés au transport maritime, sur leur mode de vie et leur culture.
- D) Évaluer les effets que les changements à l'environnement causés par le projet, incluant le transport maritime, pourraient avoir sur la transmission intergénérationnelle du savoir autochtone, après consultation des Premières Nations consultées par l'Agence.

- E) Proposer des mesures d'atténuation pour les effets que les changements à l'environnement causés par le projet, incluant ceux associés au transport maritime, pourraient avoir sur la chasse aux oiseaux migrateurs et la pêche des espèces valorisées par les Premières Nations consultées, notamment les poissons de fond, l'oursin vert, le saumon de l'Atlantique, la morue, truite de mer, éperlan, capelan, anguille, loquette, flétan, le buccin, le crabe, la mye et le phoque du Groenland. Dans la négative, justifier l'absence de mesure.
- F) Décrire les mesures qui seront mises en œuvre afin de vérifier la justesse des prédictions de l'évaluation environnementale et de l'efficacité des mesures d'atténuation concernant la qualité de l'expérience aux lieux de pêche et sur l'accès au territoire lors des saisons de pêche annuelles à l'oursin et autres espèces valorisées par les Premières Nations consultées. Dans la négative, justifier l'absence de mesures.
- G) Évaluer les effets environnementaux du projet sur la Nation huronne-wendat, proposer des mesures d'atténuation et évaluer l'importance de ces effets

Remarque :

L'Agence recommande au promoteur d'évaluer la mise en place d'un Programme de suivi sur les pêches autochtones dans le cadre de son projet.

R -130:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

ACÉE-131. Peuples Autochtones – Effets socioéconomiques sur les Premières Nations et leurs entreprises

Le sous-alinéa 5 (1) c) (i) de la LCÉE 2012 précise que l'Agence doit évaluer notamment les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet « en matière sanitaire et socioéconomique » sur les peuples autochtones du Canada.

L'augmentation du transport maritime dans la zone d'étude élargie est préoccupante pour la Première Nation des Innus Essipit (PNIE), particulièrement en raison des impacts potentiels sur ses activités commerciales (pêche aux oursins et observation de mammifères marins, incluant le béluga). La pêche commerciale et la transformation des produits marins font aussi partie des activités économiques principales de la PNIE.

La Première Nation des Innus de Pessamit (PNIP) est préoccupée pour ses activités économiques comme la pêche aux crabes, aux poissons de fond, aux oursins vert, aux saumons de l'Atlantique, la cueillette de la mye, la chasse aux oiseaux migrateurs et d'autres activités économiques et culturelles qu'elle juge vulnérables. La PNIP dépend économiquement de plusieurs de ces activités liées au territoire. Elle souhaite obtenir plus de renseignements à l'égard des mesures visant l'intégration, le développement et la valorisation de la main-d'œuvre autochtone. La PNIP s'est aussi montrée préoccupée par les éventuelles longues absences des travailleurs [qui seraient embauchés pour la construction et/ou l'opération de l'usine du promoteur] qui peuvent avoir des incidences sur la cohésion familiale et communautaire. Enfin, elle a indiqué que la section 9.4 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) illustrant le profil socioéconomique de la Première Nation présente des lacunes et ne permet pas d'identifier les éventuelles retombées du projet pour les Premières Nations concernées.

La Nation huronne-wendat a mentionné l'importance de son droit à la liberté de commerce dans le cadre du projet et de ses effets potentiels. Elle indique également que les renseignements présentés à l'égard de son profil socioéconomique sont parcellaires.

Dans l'étude d'impact le promoteur ne propose pas de mesures d'atténuation particulière pour minimiser les effets du projet sur les entreprises de pêche à l'oursin et d'observation de mammifères marins (incluant le béluga) des Premières Nations innues concernées.

L'Agence estime que davantage de renseignements sont nécessaires afin d'évaluer les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet en matière sanitaire et socioéconomique sur les Premières Nations consultées.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Mettre à jour les profils socioéconomiques des Premières Nations à la suite de nouvelles consultations ainsi que la justesse des renseignements qui s'y trouvent afin d'évaluer les répercussions des changements à l'environnement causés par le projet en matière sanitaire et socioéconomique sur les Premières Nations consultées. Fournir à l'Agence les renseignements complets à la suite de ces consultations.
- B) Dresser une liste des entreprises autochtones pouvant être affectées par les changements à l'environnement causés par le projet et décrire comment les Premières Nations ont participé à son développement. Identifier et décrire les ressources et les espèces valorisées par les entreprises autochtones dans le cadre de leurs activités commerciales. Évaluer la capacité de ces entreprises autochtones à continuer de dépendre des ressources qu'elles valorisent durant les différentes phases du projet et présenter les mesures d'atténuation qu'elles proposent en précisant celles qui seront considérées ou non par le promoteur. Fournir une justification pour les mesures d'atténuation non retenues.
- C) Évaluer les effets possibles du projet sur la pêche commerciale à l'oursin et sur les croisières d'observation des mammifères marins (incluant le béluga), et, le cas échéant, proposer des mesures d'atténuation afin de favoriser leur préservation et leur valeur socioéconomique pour les générations autochtones futures. Décrire comment les Premières Nations et les entreprises autochtones concernées ont participé au développement de ces mesures d'atténuation.
- D) Décrire les mesures qui seront mises en œuvre afin de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale et de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux sur les activités socioéconomiques des Premières Nations et des entreprises autochtones.

Remarque :

L'Agence recommande au promoteur d'évaluer la mise en place d'un Programme de suivi de l'environnement socioéconomique autochtone dans le cadre de son projet.

R -131:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

ACÉE-132. Peuples Autochtones – Autres préoccupations des Premières Nations

Les Premières Nations soulèvent des préoccupations au sujet des effets du projet sur les différentes sous-groupes de leurs communautés, la cohésion communautaire et la main d'œuvre autochtone. Avec les renseignements inclus dans l'étude d'impact, l'Agence ne peut identifier les réponses offertes par le promoteur à ces préoccupations des Premières Nations.

À la section 5 de la deuxième partie des lignes directrices, l'Agence demande au promoteur qu'« En ce qui concerne les points de vue recueillis auprès des groupes autochtones sur les effets environnementaux du projet et ses effets négatifs potentiels sur les droits, titres et intérêts ancestraux et issus de traités, établis ou potentiels, l'étude d'impact environnemental comprendra - toute autre question ou préoccupation soulevée par les peuples autochtones liée à l'évaluation des effets sur l'environnement sur les peuples autochtones, sur les droits ancestraux ou issus de traités, potentiels ou établis, ou aux mesures d'atténuation connexes ».

L'Agence invite GNL Québec inc. (le promoteur) à :

- A) Prendre connaissance et répondre aux préoccupations des Premières Nations concernant les effets possibles du projet sur :
 - Les différents sous-groupes de la population autochtone des Premières Nations consultées (notamment les femmes, les jeunes, les aînés, les personnes qui seraient embauchées par le promoteur et les employés des entreprises liées à la pêche aux oursins et à l'observation de mammifères marins);
 - La cohésion communautaire au sein des Premières Nations;
 - L'intégration et la valorisation de la main-d'œuvre autochtone par le biais des emplois créés dans le cadre du projet.

R –132:

La réponse est présentée à l'annexe R-128.

ACÉE-133. Peuples Autochtones – Accidents et défaillances – Plan de mesures d'urgence

La Première Nation des Innus Essipit souhaite être informée en cas d'accident afin de pouvoir prendre les mesures nécessaires pour assurer la protection de ses membres, employés et ressources à la base de ses activités économiques.

La Première Nation des Innus de Pessamit est préoccupée par les effets négatifs potentiels que pourraient subir ses activités économiques et traditionnelles (la pêche au crabe, poissons de fond, oursin vert, saumon de l'Atlantique, cueillette de la mye, chasse aux oiseaux migrateurs, industrie touristique) en cas d'accidents ou de défaillances liés au projet.

La Nation huronne-wendat juge important qu'un plan des mesures d'urgence soit déposé et finalisé avant l'autorisation du projet.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire comment les Premières Nations ont été consultées ainsi que leur participation au développement du plan de mesures d'urgence.
- B) Préciser si un plan de communication en cas d'accident ou de déversement sera développé, plus particulièrement pour aviser les entreprises autochtones identifiées par les Premières Nations, de même que les services environnementaux de leurs Conseils. Le cas échéant, décrire comment les Premières Nations ont participé au développement du plan. Dans la négative, fournir une justification.
- C) Décrire l'approche de communication prévue par type d'accident ainsi que l'identification des personnes à contacter qui sera incluse, le cas échéant, dans le plan de communication.

R –133:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

ACÉE-134. Programmes de suivi – Participation des Premières Nations aux programmes de surveillance et suivi ainsi qu'aux potentiels projets de compensation

La Première Nation des Pekuakamiulnuatsh est d'avis que les modifications de l'écosystème dans la zone portuaire sont assez importantes pour nécessiter la mise en œuvre d'un programme de suivi du milieu biologique/faunique des espèces à statut précaire qui tienne notamment compte des effets cumulatifs.

La Première Nation des Innus Essipit souhaite avoir accès aux rapports environnementaux annuels produits par le promoteur.

La Nation huronne-wendat veut être impliquée dans les programmes de surveillance et de suivi du projet, notamment en ce qui a trait au milieu biologique. Elle désire également participer aux projets de compensation qui pourraient être nécessaires dans le cadre du projet.

À la page 608 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur identifie comme mesure d'atténuation aux phases de construction et d'opération la mesure suivante : « Élaborer et mettre en œuvre un plan de communication visant à informer la population du Saguenay, les utilisateurs du territoire, les Premières Nations, les intervenants du milieu et les autorités municipales du commencement et du déroulement des travaux ainsi que sur les mesures et les moyens déployés pour protéger l'environnement et limiter les nuisances ».

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser comment il prévoit favoriser la participation des Premières Nations au sein des programmes de surveillance et de suivis environnementaux de même qu'au sein des potentiels projets de compensation, le cas échéant.

- B) Préciser si un plan de communication adapté à chacune des Premières Nations sera présenté et si ce plan indiquera le type d'information qui sera partagé, comment et à quelle fréquence. Indiquer comment les Premières Nations ont participé ou participeront à l'élaboration de ce plan, le cas échéant.
- C) Préciser s'il prévoit déposer les rapports des études de suivi environnemental auprès des services environnementaux des conseils des Premières Nations de même que sur son site Internet.

R –134:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

ACÉE-135. Peuples Autochtones – Programmes de surveillance et de suivi – Faune terrestre

Dans les mémoires transmis à l'Agence dans le cadre des consultations sur l'étude d'impact, la Nation huronne-wendat et la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh ont soulevé des préoccupations concernant la faune terrestre, en plus des espèces de chiroptères.

La Nation huronne-wendat rappelle l'importance culturelle qu'elle porte à la grande faune et déplore le manque d'effort alloué à son échantillonnage par rapport aux autres composantes biologiques affectées. Elle indique également qu'un inventaire spécifique permettrait d'établir l'état de référence du milieu afin d'évaluer les impacts du projet sur ces espèces et que l'engagement de conservation d'un habitat terrestre à proximité, équivalant à ce qui est perdu, permettrait d'amoindrir réellement les impacts du projet. De plus, elle mentionne que, tout comme pour les oiseaux, l'étude ne prévoit aucun programme de surveillance de la faune terrestre, notamment les chiroptères, dont la présence de six espèces avec un statut légal de conservation a été confirmée, sous prétexte que les programmes de surveillance prévus pour d'autres composantes, telles que la composante "végétation terrestre et riveraine" permettront de s'assurer que la faune terrestre soit suivie.

La Première Nation des Pekuakamiulnuatsh indique que l'utilisation des lignes directrices relativement aux niveaux sonores provenant d'un chantier de construction industriel adaptée aux caractéristiques de l'audition de l'homme pour évaluer les impacts du bruit sur le milieu biotique, ne serait pas adéquate. Il est donc probable que les effets négatifs sur une bonne proportion des espèces ont été sous-estimés par l'initiateur. Considérant cette lacune, il est essentiel de documenter les impacts sonores sur la faune. Le programme de suivi qui sera élaboré et mis en œuvre doit couvrir ce paramètre. Elle ajoute qu'il est nécessaire de développer et de mettre en œuvre un programme de suivi faunique [espèces à statut précaire notamment] couvrant minimalement la période construction du projet d'Énergie Saguenay et celles des infrastructures connexes.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter un programme de surveillance de la faune terrestre. Dans le cas où un tel programme de surveillance ne serait pas jugé nécessaire, le justifier.
- B) Présenter un programme de suivi de la faune terrestre et y inclure un suivi des effets sonores. Dans le cas où un tel programme de suivi ne serait pas jugé nécessaire, le justifier.
- C) Préciser s'il prévoit déposer les programmes de surveillance et de suivi de la faune terrestre auprès des Premières Nations.

R –135:

Les réponses sont présentées à l'annexe R-128.

17 USAGE COURANT (AUTRE QU'AUTOCHTONE)

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-136. Usage courant (autre qu'Autochtone) – utilisation courante des terres

Tel que demandé à la section 6.1.10 des Lignes directrices pour la préparation de l'étude d'impact environnemental concernant « l'utilisation courante des terres dans la zone d'étude, y compris une description des activités de chasse, de pêche récréative et commerciale, de piégeage, et de cueillette, des activités récréatives, de l'utilisation de camps saisonniers, des pourvoiries », la description des conflits d'usages présentée dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et son complément (WSP, Avril 2019) doit décrire l'effet du déplacement des navires-citernes sur les autres activités se déroulant dans le territoire du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent (PMSSL). Le PMSSL a la mission de rehausser, au profit des générations actuelles et futures, le niveau de protection de ses écosystèmes aux fins de conservation, tout en favorisant les activités éducatives, récréatives et scientifiques.

Des préoccupations du public ont également été soulevées concernant les effets du déplacement des navires-citernes sur les autres activités se déroulant dans le territoire du PMSSL.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir des informations sur la cohabitation et la sécurité/sûreté entre les navires-citernes de type GNL et les autres usagers tels que les visiteurs du PMSSL (activités d'observation en mer commerciales, croisières, plaisance, voile, kayak, traversiers, pêche récréative, observation à partir des berges) sur l'ensemble du territoire du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent et évaluer les effets sur ces autres usagers (par exemple, déplacement des activités des entreprises d'observation en mer lors du passage de navires citernes, retards, impacts financiers). En cas d'incertitude, présenter les scénarios ayant le plus d'effet sur les usagers du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent et compléter les sections correspondantes de l'étude d'impact.
- B) Fournir une évaluation des effets potentiels sur la sécurité des activités de plaisance, de voile, ou de kayak par rapport à la hauteur et aux effets des vagues créés par les navires-citernes. En cas d'incertitude, présenter les scénarios ayant le plus d'effet sur les usagers du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent et compléter les sections correspondantes de l'étude d'impact.

R -136:

A)

COHABITATION ET RESPONSABILITÉS DES USAGERS DANS LE SAGUENAY

Le Saguenay et son embouchure sont utilisés par différents types d'usagers, surtout en saisons libres de glaces, alors qu'en hiver il est employé par les navires commerciaux, les traversiers et le brise-glace de la Garde côtière canadienne (GCC). L'endroit où le trafic maritime y est le plus intense se retrouve à l'embouchure du Saguenay, où peuvent se côtoyer navires de grand gabarit, traversiers, bateaux d'excursion, plaisanciers et kayaks. Cet endroit a néanmoins 1,2 km dans sa portion la plus étroite. Le portrait de la navigation dans le Saguenay et le PMSSL est détaillé en R-138.

Le Plan directeur du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent (Gouvernement du Canada et Gouvernement du Québec, 2010) a précisé que l'intensité et l'accroissement du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent, particulièrement dans l'embouchure du Saguenay, constituent des enjeux importants sur le plan de la sécurité publique, de l'environnement et des conflits d'usage.

Tout au long de son cours, la largeur du Saguenay est suffisante pour permettre aux navires commerciaux de naviguer en son centre, et même de croiser ou de dépasser d'autres navires ainsi que les bateaux d'excursion et les embarcations de plaisance, sans avoir à s'approcher des falaises. Les kayaks, canots et autres embarcations à propulsion humaine longent habituellement les rives.

Tout plaisancier se doit de connaître ses droits et obligations en matière de navigation afin d'éviter les abordages. De plus, 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 le 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. ». En terminant, selon le Guide de sécurité en kayak de mer (Transports Canada 2007), le Saguenay est considéré comme une zone de pratique n° III (niveau de difficulté élevé). Chaque kayakiste doit choisir son lieu de pratique en fonction du niveau de difficulté et de sa capacité. Finalement, la GCC publie régulièrement des « Avis aux navigateurs » qui informent les navigateurs des questions importantes touchant la sécurité de la navigation dans les eaux canadiennes, incluant le Saguenay.

Rappelons également que les navires-citernes seront pilotés dans le Saguenay et son embouchure par des professionnels aguerris de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent. De plus, des navires de taille équivalentes à ceux qui iront aux installations d'Énergie Saguenay empruntent déjà le Saguenay, notamment en saison libre de glaces.

VAGUES PRODUITES PAR LES NAVIRES-CITERNES

Les vagues formées dans le sillage des navires (batillage) peuvent déstabiliser les petites embarcations (canot, kayak, chaloupe, voilier, planche à voile, etc.) et aussi fragmenter, en hiver, la glace des rives où peuvent se trouver des activités de pêche blanche.

Il est important de signaler que bien que plus longs et larges que les vraquiers, les navires-citernes de GNL sont plus aérodynamiques et « fendent » l'eau au lieu de la pousser au-devant, avec un meilleur coefficient de finesse (*block coefficient*). Le déplacement d'eau est légèrement supérieur à un vraquier standard, mais beaucoup moindre par rapport à un navire de dimensions similaires aux navires-citernes. De plus, avec la réduction de la vitesse à 10 nœuds, les navires-citernes produiront des vagues moins hautes que celles produites à la vitesse permise dans le Saguenay (25 nœuds).

En eaux libres

Un navire-citerne type doit en général produire une vague d'environ 1 à 1,3 m à proximité de sa trajectoire, laquelle s'atténue pour avoir une hauteur pouvant varier de 30 à 60 cm en rive selon la distance de celle-ci par rapport au navire. Pour le chenal, la diminution est moindre (40-80 cm en rive), car l'eau y est très profonde. Ceci peut aussi varier selon la vitesse du navire, son chargement et la distance des rives. Ce type de vagues va déferler en rive pendant une durée d'environ 1 à 3 minutes à chaque passage de navire. Une tempête de vent peut aussi générer des vagues de l'ordre de 60-80 cm sur le Saguenay.

Les secteurs de baies ou de battures le long du Saguenay sont éloignés du chenal de navigation (tableau R-136-1). En considérant les grandes distances entre le chenal et les baies et berges, l'effet des vagues sera négligeable à ces endroits, par rapport aux vagues induites par le vent. 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.

Tableau R-136-1 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

Dans le PMSSL, le Règlement sur les activités en mer stipule qu'il est interdit de naviguer dans le parc à une vitesse supérieure à 25 nœuds. Il est aussi interdit au pilote d'un bateau, du 1^{er} mai au 31 octobre, de naviguer dans l'embouchure du Saguenay à une vitesse supérieure à 15 nœuds. Dans le cas des navires-citernes qui seront affrétés par GNLQ, ils circuleront à une vitesse réduite, soit 10 nœuds. Cette vitesse devrait ainsi être en mesure de minimiser l'ampleur des vagues par rapport au déplacement du navire-citerne à une vitesse autorisée de 25 nœuds.

Avec glaces

Durant la saison hivernale, la GCC assure un service de déglçage et d'escorte des navires commerciaux sur la rivière Saguenay entre l'île Saint-Louis et Port-Alfred, incluant Grande Anse. Lors du passage d'un brise-glace, le mouvement de l'eau et de la glace peut représenter un danger réel. La GCC émet des avertissements à adopter des comportements sécuritaires et recommande de ne pas demeurer sur la glace lorsqu'un brise-glace circule dans les environs immédiats. D'ailleurs, la GCC signale que pour des raisons de sécurité, une distance de sécurité d'environ 100 m de glace a été fixée entre le chenal de navigation et les cabanes les plus rapprochées. Le tracé des brise-glaces suit habituellement le centre du Saguenay, avant de bifurquer aux installations de Rio Tinto dans la baie des Ha! Ha! ou du Port de Saguenay à Grande-Anse.

B)

La cohabitation entre les navires-citernes de GNL et les autres utilisateurs de la voie navigable du Saguenay et de son embouchure est tout à fait possible. La voie navigable sur le Saguenay est, en réalité, plus large et beaucoup plus profonde que le chenal du nord du Saint-Laurent, où circulent en moyenne 25 navires par jour. Pour la rivière Saguenay, on parle en moyenne d'environ quatre navires par semaine (50 à 200 navires, étalé sur l'ensemble de l'année). Il faut aussi prendre en considération que le passage des navires pourra se faire parfois de nuit, et que seuls les navires commerciaux seront présents en hiver.

Rappelons que GNLQ a intégré des parties prenantes intéressées par le transport maritime à joindre un comité consultatif qui traite des enjeux qui sont propres à la navigation. De plus, conformément à ses valeurs, GNLQ s'est engagé à assurer une cohabitation harmonieuse et des pratiques compatibles entre ses activités et les activités qui ont déjà cours dans le Saguenay et dans la voie maritime du Saint-Laurent. L'annonce faite en 2018 par le gouvernement du Québec de la mise sur pied d'un comité scientifique est une initiative que GNLQ appuie et s'engage à participer si les différents intervenants industriels y sont invités.

En considérant la navigation plus lente des navires-citernes de GNL, des avertissements émis par la GCC sur la navigation et la glace, des effets normaux du batillage (comme les autres navires commerciaux) et du faible nombre de passages par semaine avec vitesse réduite, les effets sur les usagers ne seront pas plus importants que ceux générés par le trafic actuel. L'ampleur des vagues ou le fractionnement potentiel de la glace ne seront pas plus importants qu'actuellement, avec seulement quatre navires par semaine de plus. Également, aucun effet n'est appréhendé sur les activités des entreprises d'observation en mer, qui sont habituées à circuler dans l'embouchure du Saguenay avec le trafic commercial transitant dans le chenal du Saint-Laurent.

ACÉE-137. Usage courant (autre qu'Autochtone) – Patrimoines naturel et culturel

En lien avec la section 6.1.10 des Lignes directrices pour la préparation de l'étude d'impact environnemental, Parcs Canada est d'avis que la méthodologie utilisée par le promoteur pour établir les zones à potentiel archéologique pouvant témoigner de l'occupation euro-canadienne de ce territoire doit contenir de l'information avant 1880.

En effet, la carte détaillée la plus ancienne du secteur à l'étude date de 1880 (plan cadastral de la p. 47 de l'annexe 9 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)). Pourtant, la période d'exploitation forestière commence bien avant cette date et une recherche archivistique permettrait de connaître le potentiel archéologique présumé lié à cette période.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir la recherche archivistique liée à la période d'exploitation forestière qui commence avant 1880.**

R –137:

A)

L'étude de potentiel archéologique présenté à l'annexe R-137, plus précisément les pages 46 à 56, présente la recherche archivistique liée à la période d'exploitation forestière qui commence avant 1880.

ACÉE-138. Usage courant (autre qu'Autochtone) – Activités dans le PMSSL

Parcs Canada souligne que des informations récentes sont disponibles, incluant sur les activités de croisière internationale au quai de Tadoussac, et que le chapitre 12 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) concernant les activités dans le Parc marin Saguenay-Saint-Laurent devrait refléter ces données. Plus particulièrement, une mise à jour de l'information concernant les détenteurs de permis contenue à la page 810 de la section 12.4.3.2 de l'étude d'impact serait nécessaire : « En 2010, 16 entreprises détiennent les 59 permis "d'entreprises d'excursion en mer" de plus de 10 jours prévus au Règlement sur les activités en mer dans le PMSSL. Parmi celles-ci, Croisières AML (18), Les Croisières Essipit inc. (5) et Otis Excursions inc. (5) détiennent le plus grand nombre de permis. Environ une cinquantaine de bateaux commerciaux ont opéré sur une base régulière dans les limites du parc marin afin de permettre à la clientèle touristique d'observer les mammifères marins, le paysage ainsi que d'autres composantes d'intérêt du milieu naturel. »

Référence pertinente :

Turgeon, S., (en prep.). Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent - 2017. Parcs Canada, 60 pages + annexes.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour du portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent en ajustant notamment les chiffres sur les détenteurs de permis, le nombre de passagers et les activités de kayak.**
- B) Fournir une description des activités de croisière internationale au quai de Tadoussac.**
- C) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets de la navigation sur les activités récréotouristiques et commerciales dans le Parc marin Saguenay-Saint-Laurent.**

R –138:

A)

La référence fournie à la question (Turgeon, en préparation) présente une mise à jour du premier portrait de la navigation disponible pour le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent en 2017, ce qui est ainsi représentatif des conditions actuelles. Cette publication permet de répondre à l'essentiel de la question ACÉE-138, puisqu'elle collige les informations les plus à jour disponibles. Le tableau R-138-1 présente les principaux utilisateurs du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, le nombre de transits ainsi que quelques particularités.

Tableau R-138-1 Principaux utilisateurs du Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (2017)

Type d'utilisateur	Nombre	Particularités
Navires marchands	<ul style="list-style-type: none"> – 4 545 transits – Moyenne quotidienne de 12,5 transits 	<ul style="list-style-type: none"> – 342 transits dans le Saguenay – Moyenne quotidienne d'un transit
Croisières (nationales ou internationales)	<ul style="list-style-type: none"> – 225 transits 	<ul style="list-style-type: none"> – 105 transits dans le Saguenay – 69,4 % des transits qui ont été effectués en septembre et octobre
Traversiers	<ul style="list-style-type: none"> – 41 653 traversées entre Baie-Sainte-Catherine et Tadoussac 	Légère diminution depuis la mise en service de nouveaux traversiers avec une plus grande capacité d'accueil
Permis de classe 1	53 permis (à neuf entreprises)	<ul style="list-style-type: none"> – 37 des bateaux détenteurs de permis ont opéré à partir de 12 lieux d'embarquement (capacité totale de 2 780 passagers). – 6 658 excursions ont été réalisées et 287 180 passagers ont pris part à ces excursions. – Saison d'opération du 29 avril au 4 novembre; c'est aux mois d'août et juillet qu'il y a eu le plus d'excursions.
Permis de classe 2	659 excursions	<ul style="list-style-type: none"> – 4 206 passagers ont pris part à ces excursions – Le secteur le plus utilisé est entre Rivière-du-Loup et l'île aux Lièvres et l'île du Pot à l'Eau-de-Vie
Permis de classe 3	2 024 excursions	<ul style="list-style-type: none"> – 16 167 passagers ont pris part à ces excursions – C'est aux mois de juillet et d'août qu'il y a eu le plus d'excursions
Marinas	10 marinas, dont la moitié dans le Saguenay	<ul style="list-style-type: none"> – Le nombre de saisonniers varie de 0 à 78 – Le Carrefour Maritime de Tadoussac est la marina qui a accueilli le plus de visiteurs avec 1 346 nuitées et 650 bateaux, dont 45 % en juillet et 35 % en août
Bateaux-pilotes (Escoumins)	4 732 transits	
Pêche commerciale	91 jours de pêche commerciale	<ul style="list-style-type: none"> – 87 jours attribuables à la pêche aux oursins et quatre au flétan de l'Atlantique
Autres	Les bateaux effectuant des activités de recherche, de sécurité maritime, les remorqueurs et les barges ont effectué entre 200 et 300 transits chacun	
Permis de classe 1 : activités d'observation des mammifères marins en mer Permis de classe 2 : autres activités commerciales en mer Permis de classe 3 : activités à propulsion humaine		

Source : Turgeon (en préparation)

Il y a environ un navire marchand qui navigue dans le Saguenay chaque jour, avec une moyenne mensuelle des transits de 28,5. Le nombre et types de navire ont été les suivants : 258 vraquiers, 14 porte-conteneurs, 36 navires citernes et 34 cargos généraux.

C'est au mois d'août qu'il y a le plus de navigation dans le parc marin, et l'embouchure du Saguenay demeure le secteur où le trafic maritime est le plus intense dans le PMSSL (Turgeon, en préparation). Le Plan directeur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (Gouvernement du Canada et Gouvernement du Québec, 2010) avait précisé que l'intensité et l'accroissement du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent, particulièrement dans l'embouchure du Saguenay, constituent des enjeux importants sur le plan de la sécurité publique, de l'environnement et des conflits d'usage. Par ailleurs, l'utilisation de l'embouchure du Saguenay par les kayakistes a diminué de 2007 à 2017 (Turgeon, en préparation).

B)

Depuis quelques années, le quai de Tadoussac accueille des croisières internationales. Le tableau R-138-2 permet de constater l'évolution de l'Escale Tadoussac Haute-Côte-Nord.

Tableau R-138-2 Croisières internationales de l'Escale Tadoussac Haute-Côte-Nord

Année	Nombre d'escales	Nombre de passagers
2011	1	300
2012	2	345
2013	4	558
2014	4	1091
2015	ND	ND
2016	1	171
2017	2	ND
2018	1	298

C)

Il n'y aura pas d'effets significatifs de la navigation des navires-citernes de GNL dédiés au projet sur les activités récréotouristiques et commerciales dans le Parc marin Saguenay-Saint-Laurent (voir R-136). La mise à jour de l'évaluation des effets de la navigation sur les activités récréotouristiques et commerciales dans le Parc marin Saguenay-Saint-Laurent n'est donc pas requise.

ACÉE-139. Usage courant (autre qu'Autochtone) – Étude de potentiel liée à l'occupation euro-canadienne

La visite des berges pour vérifier la présence d'anciens quais (trois quais ont été localisés à la limite nord du Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent) ainsi que la visite des zones voisines de cours d'eau pour vérifier la présence de vestiges associés à l'exploitation forestière (camps, chemins, barrages, dalles, etc.) n'ont pas été réalisées, car l'étude a été réalisée en hiver et il n'y a pas eu de visite sur le terrain.

La méthode proposée pour retrouver les sites liés à l'exploitation forestière, soit « une inspection au détecteur de métal » (p. 60 de l'annexe 9), ne respecte pas une composante essentielle de la méthodologie archéologique, soit le lien indissociable entre l'objet et la localisation.

Toutes les zones n'ont pas été traitées dans l'étude d'impact.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'étude de potentiel liée à l'occupation euro-canadienne concernant la présence ou l'absence de vestiges en surface en respectant la méthodologie archéologique et en s'assurant des conditions météorologiques appropriées (ex. : sans couvert de neige) et fournir le rapport de visite de terrain.**

R -139:

A)

L'étude de potentiel archéologique mise à jour est présentée à l'annexe R-137.

18 ÉVALUATIONS DES EFFETS SOCIOÉCONOMIQUES

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-140. Évaluation des effets socioéconomiques – Effets du projet sur la navigation et les autres utilisateurs

Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact indiquent, à la section 6.3.5, que le promoteur doit examiner les effets sur le milieu humain notamment les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur la navigation.

Le tableau 12-24 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) sur l'évaluation des perspectives de trafic maritime à l'horizon 2027-2030, indique que le projet Énergie Saguenay entraînerait une augmentation du trafic commercial et de croisière de 225 à 425 navires par année. Dans le cadre des consultations publiques de l'Agence, des préoccupations quant à la gestion du trafic maritime ont été soulevées par les utilisateurs actuels utilisant la voie maritime (plaisanciers, croisières, observation de mammifères marins). Plus particulièrement, des préoccupations liées à la sécurité des plaisanciers et des kayakistes utilisant la voie maritime ont été soulevées. En accord à ces préoccupations, le promoteur a déjà assuré qu'une publication des horaires de passages des navires citernes sera établi.

Par ailleurs, en phase d'opération, la mesure d'atténuation proposée par le promoteur pour réduire les effets sur l'utilisation du territoire par les communautés locales et régionales est : « Les manœuvres des navires-citernes dans la zone de juridiction de Port de Saguenay seront encadrées globalement par les pratiques et procédures de l'autorité portuaire. Toutefois, en aval de cette zone, les navires-citernes circuleront à une vitesse n'excédant pas les 10 nœuds, en autant que cela demeure sécuritaire pour ceux-ci » (WSP, Janvier 2019, p. 640). L'Agence considère que les mesures d'atténuation proposées en phase d'opération sont incomplètes.

Enfin, la mesure de réduction de vitesse (10 nœuds maximum entre la station des Escoumins et le complexe de liquéfaction) (p. 133) soulève des questions pour plusieurs citoyens et sociétés de la région quant à sa faisabilité si le promoteur n'est pas l'armateur des navires ainsi que son effet réel sur les autres utilisateurs de la voie maritime (kayakistes, plaisanciers). De plus, des inquiétudes concernant les effets de navigation associée au projet sur les activités de plongées et d'excursions à l'Anse-à-la-Puce et de l'accessibilité du site ont été soulevées.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- B) Expliquer comment il prévoit assurer une cohabitation harmonieuse avec les autres acteurs et utilisateurs de la voie maritime du Saguenay. Présenter des mesures d'atténuation favorisant la conciliation de ces différents usages lors du passage des navires citernes.
- C) Fournir une évaluation des effets de son projet sur la sécurité des personnes utilisant la voie maritime notamment les plaisanciers et les kayakistes en raison de l'augmentation du passage de navires-citernes (batillage). Identifier les mesures d'atténuation appropriées.
- D) Présenter une évaluation des effets du projet et du transport maritime associé, sur les activités de plongées et d'excursions ayant lieu dans le fjord et à l'Anse-à-la-Puce et des mesures d'atténuation appropriées.
- E) Expliquer comment il prévoit tenir compte de l'utilisation touristique de la voie maritime, notamment selon les différentes saisons, pour l'élaboration de son calendrier de passage des navires-citernes.
- F) Expliquer comment le promoteur prévoit assurer la mise en œuvre de la mesure proposée de réduction de la vitesse à 10 nœuds par les navires dans le cas où il n'est pas l'armateur des navires.

R –140:

A)

L'augmentation de la navigation découlant du projet représente 300 à 400 passages additionnels de navires annuellement (150 à 200 allers-retours), soit environ un navire par jour. Puisque la productivité de l'usine demeurera constante, le transit des navires dans le Saguenay sera régulier. De plus, l'horaire de déplacement des navires-citernes sera divulgué à l'avance. Cette fréquence faible et prévisible limitera les effets sur les autres usagers du Saguenay. Un comité de consultation sera également mis en place avec les différents acteurs touristiques afin de valider les horaires et de les bonifier au besoin. La possibilité de faire des transits de nuit sera évaluée avec les acteurs du milieu.

De plus, la largeur relativement importante du Saguenay et le cadre réglementaire applicable à la navigation de plaisance et à la navigation commerciale sont de nature à favoriser une cohabitation harmonieuse des divers utilisateurs de la voie maritime du Saguenay. Pour plus de détails, voir la réponse R-136 qui traite du même sujet.

Rappelons également que l'Administration du pilotage des Laurentides (APL) et la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent (CPBSL) contrôlent le pilotage des navires commerciaux dans le Saguenay. Bien que le Saguenay soit suffisamment large et profond pour permettre de croiser et dépasser d'autres navires commerciaux, les pilotes de la CPBSL s'organisent pour planifier les transits afin d'éviter autant que possible ces manœuvres. De plus, une politique de croisement et de dépassement sera mise en place afin de définir les zones les plus favorables au dépassement ou au croisement des navires de grande taille. Enfin, rappelons également qu'aucune zone d'exclusion autour des navires en mouvement n'est prévue.

B)

Le principal effet découlant du passage des navires-citernes sur la sécurité des autres usagers du Saguenay est associé aux vagues formées dans le sillage des bateaux lors de leur passage qui peuvent déstabiliser les petites embarcations, notamment les kayaks. La réponse R-136 fournit des détails sur le phénomène.

Comme mentionné précédemment, les caractéristiques de la voie navigable du Saguenay, le cadre réglementaire existant, de même que le nombre relativement faible de passages de navires-citernes découlant du projet font en sorte de limiter les effets du projet sur la sécurité des autres usagers du Saguenay. Néanmoins, les horaires des passages de navires-citernes seront divulgués à l'avance afin que les divers organismes utilisant le Saguenay puissent en tenir compte. Un comité de consultation sera également mis en place avec les différents acteurs touristiques afin de valider les horaires et de les bonifier au besoin. La possibilité de faire des transits de nuit sera évaluée avec les acteurs du milieu. De plus, la mesure visant la réduction de la vitesse des navires-citernes à 10 nœuds entre la station des Escoumins et le complexe de liquéfaction contribuera à réduire l'ampleur des vagues générées par les navires en plus de permettre d'augmenter le temps d'anticipation lors du passage d'un navire pour les autres usagers du Saguenay. La réponse à la sous-question E) fournit des informations additionnelles sur cette mesure.

C)

Certaines des activités récréotouristiques ayant lieu dans le Saguenay doivent adapter leurs pratiques en fonction de la présence de navires commerciaux sur le même plan d'eau. C'est le cas des activités sensibles aux vagues produites dans le sillage des navires (p. ex. kayak de mer) ou de celles qui nécessitent de traverser la voie navigable du Saguenay (p. ex. excursion en bateau). Ces activités prennent déjà en considération les contraintes engendrées par la navigation commerciale dans leurs pratiques et continueront à le faire dans le futur. Rappelons que l'horaire de passage des navires-citernes sera divulgué à l'avance et que le projet se traduira par le passage additionnel d'environ un navire par jour sur le Saguenay. Pour un point fixe sur le Saguenay, le passage d'un navire se limite à une durée de quelques minutes. Ainsi, il n'est pas anticipé que le projet occasionnera des effets significatifs sur les activités de plongées et d'excursions ayant lieu sur le Saguenay.

De plus, selon l'article 27 du Règlement sur l'exploitation des administrations portuaires, les personnes doivent demander une autorisation au Port pour exercer de la plongée sous-marine dans les eaux qui sont sous la juridiction du Port. Le Port de Saguenay n'a pas de demandes répertoriées pour de la plongée dans ce secteur. Si une demande était faite en ce sens, elle serait probablement refusée en raison de la dangerosité du secteur. Ainsi le projet n'aura aucun impact sur cette activité.

D)

Rappelons que l'augmentation de la navigation découlant du projet représente environ un passage de navire par jour. Comme mentionné dans la réponse R-136, le Saguenay a une largeur et une profondeur suffisante pour permettre une utilisation simultanée par de nombreux utilisateurs commerciaux ou récréotouristiques. Aucune zone d'exclusion autour des navires en mouvement n'est par ailleurs prévue.

La principale zone de conflit potentielle correspond à l'embouchure du Saguenay où les traversiers reliant Tadoussac et Baie-Sainte-Catherine effectuaient jusqu'à récemment plus de 40 000 traversées annuellement (diminution récente du nombre de traversées depuis la mise en service des nouveaux traversiers ayant une plus grande capacité). C'est également dans ce secteur que la navigation récréotouristique est la plus intense, principalement pendant la saison estivale.

Or, puisque la productivité de l'usine sera constante et que la capacité de stockage du GNL sera limitée, le transit des navires-citernes sur le Saguenay sera régulier et s'étendra sur toute l'année incluant la saison touristique. Néanmoins, un comité de consultation sera mis en place avec les différents acteurs touristiques afin de valider les horaires et de les bonifier au besoin. La possibilité de faire des transits de nuit sera évaluée avec les acteurs du milieu. Enfin, rappelons que l'horaire de passage des navires-citernes sera prévisible et divulgué à l'avance.

E)

Les navires-citernes qui circuleront entre Les Escoumins et le complexe de liquéfaction seront pilotés par des pilotes de la CPBSL. La mesure visant la réduction de la vitesse des navires à 10 nœuds entre Les Escoumins et le terminal projeté sera mise en place conjointement avec la Corporation des pilotes du Bas-St-Laurent (CPBSL), l'Administration de pilotage des Laurentides (APL), l'Administration portuaire du Saguenay (APS) et Parcs Canada. Ainsi, cette vitesse sera prise en compte dans l'étude de logistique qui permettra de définir les horaires et de préciser les caractéristiques de la flotte (p. ex. conception à favoriser) parallèlement au taux de production, et de la logistique d'accueil de navire au terminal. Les navires qui circuleraient plus rapidement ne respecteraient pas l'horaire établi et risqueraient de devoir attendre à quai une fois arrivés au terminal. Il n'y a ainsi aucun avantage à naviguer plus rapidement que les consignes établies.

Par ailleurs, l'utilisation d'un remorqueur d'escorte requiert une vitesse réduite afin d'assurer son efficacité d'intervention. Cette procédure rend impossible la navigation à des vitesses supérieures à 10 nœuds.

Finalement, soulignons par ailleurs que les ports, de même que les voies navigables, ont tous des caractéristiques qui leur sont propres. Ainsi, chaque client a ses exigences particulières envers ses armateurs et le contrat avec l'armateur tiendra compte de ces particularités. Il inclura tous les principes de navigation, ainsi que normes et les pratiques à respecter, comme c'est le cas pour tous les contrats entre un armateur et son client.

ACÉE-141. Évaluation des effets socioéconomiques – Effets du projet sur le paysage

Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact indiquent, à la section 6.3.5, que le promoteur doit examiner les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur l'environnement visuel et les effets que les changements à la qualité esthétique des paysages pourraient avoir sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région.

Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), le promoteur présente une simulation visuelle de l'usine et de son intégration dans le paysage à partir du Cap Jaseux direction sud (Figure 10-1, p. 667). Toutefois, cette simulation ne comporte pas l'ensemble des composantes qui influenceront le paysage, notamment

les bateaux à quai. Dans le cadre des consultations publiques de l'Agence, des préoccupations concernant l'aspect visuel de l'ensemble du complexe avec les navires présents sur la rive associée aux quais et au complexe de liquéfaction ont été soulevées.

Le promoteur s'est engagé à faciliter l'intégration du complexe dans le paysage par un choix de matériaux et de couleurs adaptés en réponse à des préoccupations émises par le public (p. 136 de l'étude d'impact). De plus, à la page 684 de l'étude d'impact, le promoteur propose la mise en place d'un programme de suivi sur l'intégration du complexe dans le paysage, qui débiterait 5 ans après la phase de construction par une prise de photographies comparées aux images actuelles et aux simulations. L'Agence constate qu'aucun suivi sur l'intégration du paysage n'est proposé dans les premières années de construction du projet et que les résidents et les utilisateurs permanents du territoire, qui demeurent les principaux acteurs à ressentir les effets sur le paysage, ne sont pas interpellés dans le suivi proposé. L'Agence constate également, à la suite de consultations publiques, que des préoccupations persistent pour la population locale et le secteur récréotouristique à cet égard.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une simulation visuelle du complexe qui intègre l'ensemble des composantes du projet (usine, quai et navire(s) à quai).

Remarque :

Le promoteur pourrait bonifier le programme de suivi du paysage en effectuant un suivi annuel durant les 5 premières années de vie du projet, afin de suivre l'évolution de l'insertion de son projet dans le paysage, et ce, dès la première année de construction. Le programme de suivi du paysage devrait notamment être constitué d'une enquête de perception des modifications du paysage auprès des résidents permanents et des utilisateurs du territoire, ce qui permettrait au promoteur d'évaluer en temps opportun et réel l'efficacité des mesures d'atténuation actuellement proposées de même que les autres mesures à mettre en place, le cas échéant.

R -141:

A)

Afin de répondre davantage aux préoccupations émises par la population locale et le secteur récréotouristique sur les effets du projet sur la qualité esthétique du paysage, une nouvelle simulation visuelle a été réalisée afin de montrer l'aspect visuel de l'ensemble du complexe de liquéfaction avec l'ajout de deux navires-citerne (voir annexe R-141).

Afin de bonifier le programme de suivi sur le paysage, le dernier paragraphe de la section 10.6.8 *Programmes de surveillance et de suivi proposés* est remplacé par le suivant :

« Une prise de photographies, **durant les cinq premières années de vie du projet** dès la première année de construction et 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. Ce suivi permettra de valider l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place et les efforts d'intégration consentis et **de suivre l'évolution de l'insertion du projet dans le paysage, et ce, dès la première année de construction.** »

De plus, afin d'évaluer en temps opportun et réel l'efficacité des mesures d'atténuation proposées, une enquête de perception des modifications du paysage auprès des résidents permanents et des utilisateurs du territoire sera réalisée. Cette enquête pourrait s'effectuer par le biais d'un questionnaire visant à recueillir les impressions des observateurs en ce qui a trait à l'impact visuel du projet suite à sa construction. Les modalités du sondage seront détaillées dans le protocole de suivi du paysage. Les résultats de l'enquête permettront de valider l'évaluation des impacts sur le paysage et les mesures d'atténuation mises en place dans le cadre de l'étude d'impact.

ACÉE-142. Évaluation des effets socioéconomiques – Effets du projet sur la santé

Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact indiquent, à la section 6.3.5, que le promoteur doit examiner les effets sur le milieu humain, notamment les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur le plan sanitaire y compris la santé humaine associée à l'exposition à la lumière et au bruit.

À la page 629 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) le promoteur indique : « En définitive, aucun impact négatif n'est attendu sur les caractéristiques de la population, la santé, le logement ni sur les services sociaux, communautaires et d'éducation pour les phases de construction et d'opération ».

Des citoyens résidents de façon permanente de l'Anse-à-Pelletier se sont montrés inquiets des effets du projet sur la santé mentale, notamment le stress lié à l'aspect visuel du changement de paysage à vocation industrielle et aux effets de l'ambiance sonore en soulignant le fait que cette population a choisi de s'établir dans la nature, à 35 km de la ville la plus proche.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une mise à jour de son évaluation des effets du projet sur la santé pour les phases de construction et d'opération. Indiquer comment il a consulté les municipalités d'accueil et les services publics locaux et pris en compte leurs avis dans les résultats de son analyse.

R –142:

Les composantes du paysage et de l'ambiance lumineuse et sonore ont été abordées lors des consultations avec les parties prenantes, sans qu'un lien direct avec la santé mentale soit effectué. Ainsi, le 22 mai 2018, le maire de Saint-Fulgence et la directrice de Cap Jaseux ont pu prendre connaissance du plan le plus récent proposé pour l'implantation de l'usine et ont fait part de l'importance qu'ils accordaient à revégétaliser autant que possible le site pour favoriser l'intégration de l'usine dans le paysage. De plus, les consultations publiques entamées depuis 2014, notamment des ateliers de travail sur le bruit et le paysage/lumière avec les comités consultatifs, ont permis de faire ressortir la valeur sociale importante de ces composantes pour le milieu.

Les avis partagés par ces parties prenantes lors des consultations ont été pris en compte par GNLQ dans l'adoption des nombreuses mesures de prévention et d'atténuation en lien avec le paysage, l'ambiance lumineuse et le climat sonore, tel qu'il est possible de le constater aux sections 2.2.7.1, 4.2, 7.2.6, 7.13.16, 7.15.16 et 10.6.6 de l'ÉIE.

Les effets d'un projet sur la santé mentale réfèrent à la notion d'impacts psychosociaux, définie de la façon suivante par le MELCC :

« [...] conséquences (réactions ou actions), qu'elles soient positives ou négatives, résultant de la perception qu'ont les personnes et les groupes sociaux à l'égard d'un projet (satisfaction, bien-être, soulagement, stress, anxiété, colère, comportements de fuite ou d'évitement, fatigue, insomnie, dépression, etc.). Ils peuvent être associés à des sources d'impact majeures telles que les relocalisations résidentielles involontaires, s'il y a lieu, les nuisances vécues ou ressenties par les résidents et la perception des risques pour leur santé et leur sécurité. »

Ainsi, pour des résidents qui accordent une valeur particulière au milieu où ils habitent en raison de son caractère naturel et isolé, il est possible que l'annonce du développement d'un projet industriel, pouvant être vu et entendu de leur résidence, suscite des craintes et des inquiétudes générant du stress. En effet, le fait d'apercevoir des éléments industriels dans le paysage peut être un rappel que le milieu naturel a changé en raison des nuisances environnementales émises (par exemple, le bruit), ou encore que des installations présentant des risques se trouvent à proximité ce qui menace, à leurs yeux, leur sécurité, etc.

Malgré les nombreuses mesures mises en place pour atténuer l'effet du projet sur le paysage, les résultats des simulations visuelles indiquent que le projet sera perceptible, bien que faiblement, par les résidents de l'Anse-à-Pelletier. Il est donc possible que durant la période de construction et lors des premières années de la période d'exploitation, quelques individus aient besoin d'une période d'adaptation pour se familiariser avec les nouveaux points de vue sur le secteur de Grande-Anse, période durant laquelle ils pourraient ressentir un certain stress. Rappelons toutefois que le site visé par le projet de GNLQ est situé dans un secteur industriel portuaire, comme prescrit par la réglementation municipale. Le projet Énergie Saguenay répond donc adéquatement aux orientations d'aménagement adoptées par la Ville de Saguenay. Aussi, plusieurs mesures ont été adoptées afin d'en diminuer l'impact visuel de manière optimale. De plus, comme mentionné à la section 10.6.8 de l'ÉIE, un suivi sera mis en place afin d'évaluer l'intégration visuelle des diverses composantes industrielles de l'usine de liquéfaction de gaz naturel, des réservoirs et des infrastructures maritimes à l'environnement visuel du Saguenay. Une prise de photographies annuelle, jusqu'à 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. Ce suivi permettra aussi de valider l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place et les efforts d'intégration consentis.

En ce qui concerne la clarté du ciel et la lumière intrusive, aucun impact direct ou indirect relié au projet Énergie Saguenay n'est attendu que ce soit en période de construction ou d'opération. Par contre, en phase d'opération, les nouvelles installations de GNLQ localisées sur la rive sud du Saguenay seront bien visibles la nuit pour les résidents de la rive nord compte tenu qu'il n'y aura aucune barrière visuelle avec les nouvelles installations du projet. L'effet résiduel sur les paysages nocturnes a été jugé moyen et non important dans son ensemble. Toutefois, certains résidents pourraient être plus fortement affectés.

Les plus proches résidences de l'Anse-à-Pelletier sont situées à environ 6 km du site visé par le projet Énergie Saguenay. L'étude sur l'ambiance sonore révèle que le bruit perceptible à partir de ce point de référence sera en-deçà des critères relatifs au bruit, que ce soit au niveau provincial ou fédéral (voir la section 7.13.5 de l'ÉIE). Plusieurs mesures d'atténuation sont également prévues pendant les phases de construction et de fermeture, où des équipements plus bruyants seront utilisés.

Quant à la présence de risques, l'évaluation qualitative en milieu terrestre, présentée à la section 13.5 de l'ÉIE, indique que le niveau de risque de $1,0 \times 10^{-6}$ par année n'est observable dans aucune des zones situées au-delà des limites de propriété des installations (sauf pour les zones au-dessus de la rivière Saguenay), ce qui respecte les critères d'acceptabilité du Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM). Aussi, le risque pour le public, dans toutes les zones avoisinant le complexe de liquéfaction, respecte les critères d'acceptabilité fixés par le Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM). D'autre part, l'évaluation quantitative en milieu marin conclut que le scénario menant au plus grand rayon d'impact pour un feu de flaque que ce soit à quai ou en navigation, concerne une fuite d'un diamètre de 1 500 mm sur une cuve du navire-citerne avec un feu dans une zone où il y a essentiellement de l'eau. Le rayon d'impact est alors estimé à 915 m pour l'atteinte de la radiation thermique de 5 kW/m^2 . Par ailleurs, les critères d'acceptabilité fixés par le CCAIM sont respectés sur l'ensemble du trajet emprunté par les navires-citernes desservant les infrastructures maritimes de GNLQ.

La revue de littérature révèle qu'une communication bidirectionnelle et la prise en considération des préoccupations des parties prenantes peuvent diminuer les inquiétudes et les préoccupations génératrices de stress et autres impacts psychosociaux.

Depuis 2014, GNLQ a mis en place une démarche participative visant à faire participer les communautés locales très tôt et en amont du développement du Projet. Cette démarche avait pour but d'influencer le développement du Projet en temps réel en y intégrant, lorsque possible, des mesures de mitigation et engagements pour répondre aux préoccupations et suggestions émises par les parties prenantes du milieu. Dans le cadre du processus de préconsultation sur l'ÉIE, le promoteur s'est engagé à poursuivre ses efforts de communication et de consultation à l'endroit des diverses parties prenantes associées au Projet.

Ainsi, un plan de communication comprenant des outils de communication adaptés à chacune des parties prenantes, dont les résidents de l'Anse-à-Pelletier, sera maintenu tout au long de la durée de vie du projet. Les objectifs de ce plan seront :

- 1 d'assurer une communication transparente et efficace à chacune des phases de développement du projet et d'assurer le déploiement d'un mécanisme proactif et efficace de prise en charge des préoccupations et des plaintes.
- 2 de maintenir, voire consolider, la relation de confiance avec les parties prenantes de la collectivité et de mettre en oeuvre, dans la mesure du possible, des actions et des mesures adaptées en fonction des préoccupations et des commentaires exprimés;
- 3 de partager l'information sur l'état d'avancement du projet et sur les résultats des suivis environnementaux effectués.

Les enjeux relatifs à l'impact visuel (paysage/lumière) et à l'ambiance sonore feront ainsi partie du contenu informatif du plan de communication, de même que tout autre enjeu qui pourrait survenir en cours de projet.

Compte tenu des mesures annoncées par GNLQ pour prévenir et pour atténuer les impacts du projet sur le paysage, l'ambiance visuelle et le climat sonore, et de ses engagements en faveur d'une communication basée sur la transparence et la rétroaction, GNLQ n'évalue aucun nouvel impact du projet sur les caractéristiques de la population, la santé, le logement ou encore sur les services sociaux, communautaires et d'éducation pour les phases de construction et d'opération.

L'entreprise reconnaît cependant que certaines personnes pourraient vivre des réactions et inquiétudes lors de la construction et des premières années d'exploitation du projet. Comme mentionné à la section 16.3.9 de l'ÉIE, le programme de suivi des communautés locale et régionale visera à évaluer l'efficacité des mesures proposées pour atténuer les effets sur les milieux social et humain durant l'opération du complexe de liquéfaction. Aussi, une composante du programme de suivi pourrait viser à évaluer plus en détails les impacts psychosociaux du projet. Les résultats du suivi permettront ensuite d'ajuster le programme afin de mieux répondre aux effets identifiés.

ACÉE-143. Évaluation des effets socioéconomiques – Effets de l'augmentation de la circulation routière sur les résidents à proximité et sur l'usage des routes à des fins récréatives ou résidentielles
Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact indiquent, à la section 6.3.5, que le promoteur doit examiner les effets sur le milieu humain, notamment les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur l'utilisation des terres et l'accès à la zone du projet. L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) précise que les effets potentiels du projet durant la phase de construction incluent des perturbations sur la cohabitation de la circulation aux fins récréatives et résidentielles avec celle du projet (p. 630).
En réponse à ces perturbations, le promoteur propose la mise en place d'un service de navettes pour les travailleurs (p. 135 de l'étude d'impact). L'Agence constate que le promoteur ne précise pas les lieux de départ, la fréquence et les horaires de passages pendant la phase de construction. À la lecture de l'étude d'impact, l'Agence déduit qu'il n'y aura pas de services de navette pendant la phase d'opération.
À la page 634 de l'étude d'impact, le promoteur précise que : « En ce qui concerne le réseau routier, l'accès au site du projet se fait par la route nationale 170, localisée en dehors de la zone d'étude locale, puis via le chemin de la Grande-Anse, la route de l'Anse-à-Benjamin et le chemin du Quai-Marcel-Dionne qui se trouvent dans la portion sud de la zone d'étude locale. Ce secteur est aussi traversé par le chemin Saint-Joseph, le chemin Saint-Martin et le chemin en gravier du Cap-à-l'Ouest. Soulignons aussi que la route nationale 172 traverse une petite partie de la portion nord de la zone d'étude locale ». À la page 639, le promoteur propose la mesure d'atténuation suivante en phase de construction : « 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 ».

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser comment il a tenu compte de la cohabitation des voies routières liées au projet avec l'ensemble des acteurs locaux (résidentiels et touristiques) et indiquer quelles sont les routes choisies pour le transport lors de la phase de construction.
- B) Fournir un portrait complet (lieu de départ, horaires, fréquence) du service de navettes prévu lors des phases de construction et d'opération du projet. Préciser si le service de navettes n'est prévu que pendant la phase de construction et indiquer comment se fera le transport des employés à l'usine en opération, le cas échéant.
- C) Recommandation : Le promoteur pourrait consulter les résidents à proximité du site dans le choix final du lieu de départ et de l'itinéraire choisi pour le service de navettes.
- D) Préciser si la mesure d'atténuation sur la réduction de vitesse des véhicules vise uniquement le site du projet ou si elle s'appliquera également au service de navettes. Préciser la vitesse réduite qui sera préconisée par le promoteur.

R -143:

- A)
Les routes locales choisies pour le transport lors de la phase de construction sont celles déjà utilisées pour se rendre à l'APS soit à partir de l'Autoroute 70, le Chemin de la Grande-Anse et ensuite le Chemin du Quai-Marcel-Dionne.
- B)
Cette information sera confirmée lors de l'ingénierie détaillée du Projet.
- C)
GNLQ prend bonne note de consulter les résidents à proximité du site dans le choix final du lieu de départ et de l'itinéraire choisi pour le service de navettes.
- D)
La mesure d'atténuation sur la réduction de vitesse des véhicules et navette vise uniquement le site du projet. La vitesse réduite qui sera préconisée par GNLQ sera confirmée lors de l'ingénierie détaillée du Projet.

ACÉE-144. Évaluation des effets socioéconomiques – Effets cumulatifs liés au projet sur les intervenants locaux

Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact indiquent, à la section 6.3.5, que le promoteur doit examiner les effets sur le milieu humain, notamment les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur l'environnement visuel et sur l'utilisation des terres. L'étude d'impact (WSP, Janvier, 2019) évalue les effets cumulatifs du projet sur deux aspects socioéconomiques que sont l'utilisation du territoire par les communautés locales et régionales ainsi que l'aspect visuel lié aux paysages (p. 739 de l'étude d'impact).

Les activités au site du Projet se faisant sur le site industrialo-portuaire de Grande-Anse et les autres projets potentiels étant sur un terrain privé ou éloigné, les effets cumulatifs potentiels sur l'utilisation du territoire sont principalement reliés à l'augmentation du trafic maritime dans le Saguenay et les effets qui en découlent, notamment sur les activités récréotouristiques. Le promoteur indique que cet aspect est non-important alors que des préoccupations recueillies par l'Agence lors de consultations publiques insistent sur l'effet de la hausse du trafic maritime et la volonté d'une meilleure inclusion de toutes les composantes associées (nombre de navires commerciaux, brise-glaces, remorqueurs, pilotes).

À la section 11.3.9 de l'étude d'impact, le promoteur conclut qu'aucune mesure ou suivi supplémentaire à celles déjà présentées dans les autres sections de l'étude d'impact n'est nécessaire. Cependant, le promoteur atteste tout de même de l'importance des effets cumulatifs sur l'unité de paysage R3 qui regroupe des riverains de l'Anse-à-Pelletier et le Parc Aventures Cap Jaseux. Il est précisé que le site de l'Anse-à-Pelletier sera affecté par les projets sur Grande-Anse (le Projet, Port de Saguenay et projet d'usine de métaux Black Rock) et vers le terminal maritime en rive nord du Saguenay.

Il y aurait aussi possiblement des effets pour des observateurs mobiles, tels que les plaisanciers et les navettes maritimes (p. 742 de l'étude d'impact). Des préoccupations ont été soulevées par l'Association des propriétaires de l'Anse-à-Pelletier pour la mise en œuvre d'une étude des effets cumulatifs sur cette zone particulière et sur d'éventuelles mesures d'atténuation supplémentaires.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets cumulatifs sur l'utilisation du territoire en rapport avec la hausse du trafic maritime en intégrant tous les navires connexes des autres projets potentiels de la région notamment brise-glaces, pilotes et remorqueurs.**
- B) Proposer des mesures d'atténuation pour l'unité de paysage R3 du projet afin d'atténuer les effets cumulatifs sur la composante visuelle (paysage) jugés importants par le promoteur. Dans la négative, justifier.**

R -144:

A)

Dans la portion amont du Saguenay divers projets majeurs en développement nécessiteront un transport par navire et pourraient ainsi être susceptibles d'avoir un impact sur le trafic maritime. Si tous ces projets se réalisent, l'affluence des navires passerait de 225 actuellement à quelque 675 navires par année à l'horizon 2027-2030. De ce nombre 200 navires-citernes pour le projet ont été considérés. Ainsi, si tous ces projets se réalisent, il y aurait annuellement, au total, quelque 1 350 passages de navires commerciaux dans le Saguenay, soit moins de quatre passages de navire par jour (112 par mois). La figure R-144-1 montre l'accroissement envisagé du trafic maritime dans le Saguenay.

Des navires marchands fréquentent déjà le Saguenay et la clientèle récréotouristique est habituée à leur présence et à la vigilance requise lors du passage des grands navires. En hiver, la pêche blanche est pratiquée dans la portion supérieure du Saguenay, soit entre Saint-Fulgence et Petit-Saguenay.

Même si l'augmentation du trafic maritime s'étendra aussi à la saison hivernale, les conditions de pêche sur glace ne seront pas modifiées significativement par l'achalandage accru de navires (voir aussi R-136).

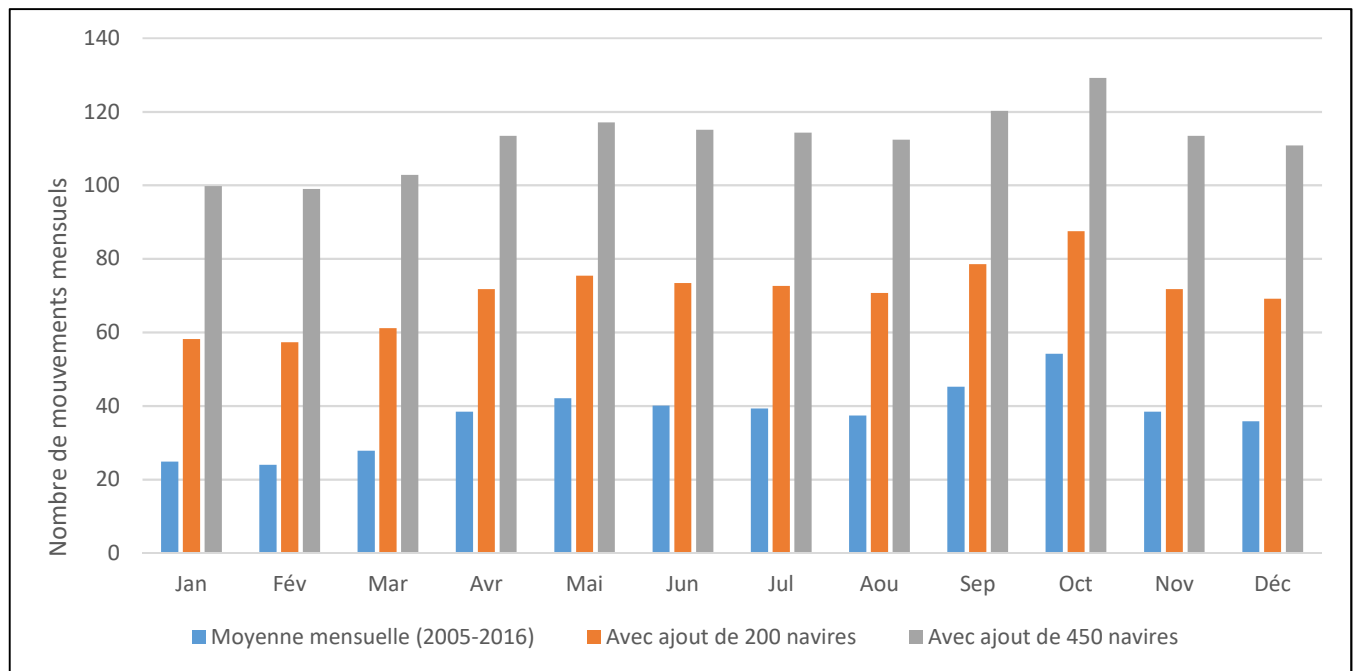


Figure R-144-1 Cumulatif de tous les projets prévus sur le trafic mensuel de navires marchands le long du Saguenay à l'horizon 2027-2030 (figure 3-7 de l'annexe 7-12 de l'ÉIE)

La cohabitation entre les navires pour le projet Énergie Saguenay a été abordée en R-136 et cela se reflétera aussi pour l'ensemble des navires potentiellement présents dans un horizon futur. Les principaux utilisateurs du PMSSL ont été décrits en R-138, tout comme une évaluation des effets de la navigation sur les activités récréotouristiques et commerciales dans le PMSSL. Aux usagers du Saguenay décrits en R-138 pourraient aussi se rajouter les activités de baignade, de plongée sous-marine, de kite-surf, de planche à rame et de camping.

Les effets cumulatifs sur l'utilisation du territoire ont été abordés à la section 12.7.3.3 de l'ÉIE (présence accrue des navires pour les riverains et les usagers du Saguenay). L'ajout du brise-glaces de la GCC ainsi que des remorqueurs associés au projet (3) et ceux de Rio Tinto (2) ne changent pas l'analyse de l'effet cumulatif (tableau R-144-1). Quant aux pilotes, ils sont embarqués à la station de pilotage des Escoumins et le navire est alors pris en charge par le pilote lamaneur pour guider puis amarrer le navire à sa destination finale.

La valeur environnementale accordée est grande, avec une valeur écosystémique grande (effets potentiels notamment sur les bélugas) et une valeur socioéconomique du même ordre de grandeur, considérant les inquiétudes du public à l'égard des navires-citernes transportant du GNL et aussi pour l'accroissement du trafic maritime. Le degré de perturbation sur l'utilisation du territoire par l'accroissement du trafic maritime est néanmoins faible, comme cela a été abordé en R-136 et R-138. Rappelons notamment que les navires-citernes ont la capacité de circuler de nuit et qu'ils sont aussi bien présents en hiver (voir figure R-144-1) et que leur passage est de très courte durée. La combinaison de la valeur environnementale et du degré de perturbation donne ainsi une ampleur moyenne. L'étendue est régionale (zone d'étude dans le Saguenay et jusqu'au Escoumins) et la durée est longue (entre 25 et 50 ans). La probabilité d'occurrence a été définie comme faible, car un effet est peu probable ou surviendra seulement en cas d'accident. Ainsi, l'effet cumulatif résiduel est moyen (non important).

Tableau R-144-1 Évaluation de l'effet résiduel de l'augmentation du trafic maritime sur les utilisateurs dans le PMSSL

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Grande (Grande/Grande)
Degré de perturbation	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Régionale
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Faible
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

B)

L'évaluation des effets cumulatifs réalisée dans le cadre des études environnementales pour les projets d'usine de Métaux BlackRock et du Port de Saguenay sera mise à profit pour vérifier la possibilité de mettre en place des mesures additionnelles permettant de diminuer l'effet visuel cumulatif, le cas échéant.

Par exemple, des mesures d'harmonisation pourraient être étudiées de pair avec les autres projets pour diminuer l'empreinte visuelle des chemins d'accès et de l'emprise de la ligne électrique à travers les collines boisées, entre autres, par la réalisation d'un plan commun de reboisement utilisant les mêmes essences de végétaux et le même protocole de plantation.

ACÉE-145. Évaluation des effets socioéconomiques – Effets du projet sur l’ambiance lumineuse et sonore

Les lignes directrices pour la préparation d'une étude d'impact indiquent, à la section 6.3.5, que le promoteur doit examiner les effets sur le milieu humain, notamment les répercussions des changements environnementaux causés par le projet sur l'environnement visuel et les effets que les changements à la qualité esthétique des paysages pourraient avoir sur les entreprises qui dépendent des intérêts esthétiques et récréatifs de la région.

L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) fait l'évaluation des effets du projet sur l'ambiance lumineuse. Pour des raisons de sécurité, les installations du promoteur seront éclairées puisque des opérations s'y dérouleront de jour comme de nuit. Les changements prévus sur l'ambiance lumineuse pourraient avoir des répercussions sur les composantes du milieu humain suivantes : clarté du ciel, lumière intrusive et paysage nocturne. Des préoccupations ont été recueillies par l'Agence concernant les simulations visuelles des figures 7-12 et 7-14 de l'étude d'impact. Celles-ci présentent l'ambiance lumineuse du quai Marcel-Dionne en comparaison au futur quai du complexe. Ces figures évaluent que la luminosité du quai Marcel-Dionne serait plus importante que celle du projet du promoteur. Cette comparaison suscite des préoccupations et des questionnements parmi les intervenants locaux, qui s'interrogent sur la véracité des simulations visuelles et ultimement sur l'impact réel de l'ambiance lumineuse pour leurs activités. De plus, les intervenants locaux sont prêts à proposer des mesures d'atténuation (mise en place d'un couvert végétal) et à discuter avec le promoteur pour la mise en place de ces dernières.

L'étude d'impact présente dans le tableau 5-7 les différentes préoccupations du public entre 2014 et octobre 2018 (p. 135 de l'étude d'impact). Dans le thème « Nuisances liées aux opérations », il est dit qu'un « Engagement à réaliser un suivi sonore en opération » est prévu pour répondre à ces attentes. Or, des résidents ont rapporté à l'Agence leurs préoccupations concernant la mise en place de cet engagement et les suivis détaillés qui l'accompagne ainsi que les mesures en cas de non-respect des engagements du promoteur.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer la différence importante d'ambiance lumineuse projetée entre le quai Marcel-Dionne et celle du quai du futur complexe.
- B) Fournir une présentation détaillée du suivi sonore proposé en phase d'opération ainsi que du protocole envisagé. Le promoteur doit préciser ce qu'il propose de faire en cas de non-respect des normes en matière d'ambiance sonore, notamment quelle forme d'action ou de compensation celui-ci s'engage à mettre en place.

R –145 :

A)

Comme mentionné dans l'ÉIE, Port Saguenay constitue un émetteur important de lumière artificielle nocturne sur la rive sud du Saguenay, et les lumières émises par les installations sont bien visibles la nuit, notamment à partir de la rive nord.

L'intensité lumineuse est plus importante durant les périodes de chargement/déchargement des bateaux. La première partie de la figure 7-14 de l'ÉIE présente la situation existante du paysage nocturne visible à partir de l'anse à Pelletier, puisqu'il s'agit d'une photographie où les installations de Port Saguenay sont bien visibles. On peut y distinguer l'utilisation de plusieurs types de luminaires et de plusieurs couleurs différentes, notamment des sources de lumière blanche.

Le concept d'éclairage pour le projet GNLQ a été établi à partir des besoins fonctionnels du secteur ainsi que des meilleures pratiques d'éclairage pour limiter les effets provenant de ces nouvelles sources de lumière nocturne artificielle, notamment en favorisant l'utilisation d'équipements limitant l'émission de lumière vers le ciel. Comme recommandé par la norme *BNQ 4930-100/2016 Éclairage extérieur – Contrôle de la pollution lumineuse* du Bureau de normalisation du Québec (BNQ), le concept d'éclairage tient compte des quatre caractéristiques d'éclairage sur lesquelles il est possible d'exercer un contrôle afin de réduire leur incidence sur les effets nuisibles ou incommodes de l'éclairage :

- 1 Période d'éclairage : le concept sera optimisé pour tenir compte des niveaux d'éclairage requis en fonction des besoins opérationnels. Certains secteurs, comme la route d'accès et les plateformes de chargement (quais) en bordure du Saguenay, ne seront éclairés qu'au besoin. Les autres secteurs doivent être éclairés adéquatement en permanence pour des raisons opérationnelles et de sécurité.

- 2 Composition spectrale de la lumière : le choix des luminaires DEL PC ambre (1 800 K) permet de limiter la quantité de lumière bleue (environ 2 %), qui a un effet sur le voilement du ciel étoilé et peut avoir un effet sur le cycle circadien des humains et des espèces fauniques. De plus, cette couleur est moins attrayante pour la faune et les insectes que la lumière blanche de température plus élevée.
- 3 L'orientation de la lumière émise : le choix et le positionnement des luminaires permettront d'éviter la projection de lumière au ciel et seront dirigés vers la surface à éclairer.
- 4 La quantité de lumière émise : le choix, la puissance, le nombre et la localisation des luminaires ont été soigneusement choisis afin d'obtenir des niveaux de lumière associés aux besoins opérationnels spécifiques pour l'ensemble du projet.

Plusieurs mesures d'atténuation efficaces et réalisables ont été sélectionnées en ce sens (ÉIE, p. 397-398). La seconde partie de la figure 7-14 présente une simulation de la situation future avec les installations projetées par GNLQ, une interprétation de la réalité qui peut différer lorsqu'elle est présentée sur papier ou sur un moniteur. Cette représentation constitue le meilleur rendu visuel disponible dans le contexte actuel et s'associe à des restrictions, telles que spécifiées à la page 393 de l'ÉIE. Le contraste présenté est plausible puisque le concept d'éclairage entre les deux projets est possiblement (l'information sur le concept d'éclairage de Port-Saguenay n'est pas disponible) assez différent, ce qui demeure une hypothèse. Les figures présentées ne constituent pas une évaluation de la luminosité des deux projets et l'interprétation qu'on en fait peut varier d'une personne à l'autre.

RÉDUCTION DES IMPACTS SUR L'AMBIANCE LUMINEUSE ET LES PAYSAGES NOCTURNES

GNLQ a mandaté WSP afin de valider les bénéfices associés à l'application de certaines opportunités d'amélioration du concept d'éclairage visant à réduire les impacts du projet l'ambiance lumineuse.

OPPORTUNITÉS D'AMÉLIORATION :

La première étape consistait à identifier les opportunités d'amélioration les plus susceptibles de réduire les impacts du projet l'ambiance lumineuse. Pour ce faire, plusieurs pistes d'amélioration ont été discutées avec les spécialistes de WSP et l'équipe de projet de GNLQ. Les opportunités d'amélioration du projet identifiées comme étant les plus prometteuses en ce qui concerne les impacts l'ambiance lumineuse se rapportent à deux volets, soit la modification de certains éléments spécifiques du concept d'éclairage et l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels. Les opportunités retenues sont décrites dans le tableau R-145:

Tableau R-145 **Opportunités d'amélioration retenues**

N°	Secteur visé	Opportunité
Modifications du concept d'éclairage		
1	Conduites de chargement de GNL	Changement de la pente des conduites pour réduire leur apparence visuelle
2	Réservoirs de GNL	Ne pas éclairer le dessus des réservoirs et déplacer les escaliers pour ne pas qu'ils soient visibles en rive nord
Ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels		
3	Route d'accès	Éclairage sur demande à intensité normale et éclairage complètement éteint lorsqu'aucun véhicule ne circule
4	Plateformes de chargement (quais)	Réduction des lumières de la plateforme lorsqu'il n'y a pas de navire et éclairage de sécurité minimal (10 lux)

MODIFICATIONS DU CONCEPT D'ÉCLAIRAGE :

À cette étape, certaines modifications ont été apportées au concept d'éclairage préliminaire en lien avec les différentes opportunités d'amélioration retenues (1 à 3) dans le logiciel de simulation AGI32. Les ajustements suivants ont été appliqués à la modélisation déposée dans le document d'étude d'impact (scénario 0 représentant le « pire cas ») :

- La section de la pente des conduites de chargement de GNL a été remplacée par la nouvelle version produite par l'équipe de simulation visuelle et les luminaires ont été abaissés (opportunité 1).
- Les luminaires sur le dessus des réservoirs ont été éteints et les luminaires des escaliers des réservoirs ont été relocalisés du côté sud (opportunité 2).
- Les luminaires de la route d'accès ont été éteints (opportunité 3). L'éclairage de la route d'accès se fera uniquement lors du passage des véhicules, sinon la zone sera normalement sans éclairage. La route d'accès au site a une distance d'environ 4 km. À une vitesse de 30 km/h, un véhicule pourra couvrir cette distance en environ 8 minutes. Avec un éclairage à la demande, le réseau sera illuminé chaque fois qu'un véhicule circulera mais pour une courte période de temps relié au passage du véhicule et au temps alloué au système pour s'éteindre. Le système d'éclairage sera en opération plus souvent en conditions hivernales (éclairage requis jusqu'au 2/3 de la journée) qu'en été (éclairage requis aussi peu que 1/3 de la journée). L'implantation d'une telle mesure est tout à fait faisable.

Les luminaires des plateformes de chargement (quais) en bordure du Saguenay présenteront un éclairage réduit au niveau minimal de sécurité sauf durant la période de chargement des bateaux d'une durée de 13 à 15 heures à raison de 3 à 4 navires par semaines (opportunité 4). Pour une semaine avec un seul bateau en chargement à la fois, la durée d'éclairage avec une seule plateforme sera au maximum de 60 heures en hiver (4 nuits x 15 heures de chargement de nuit) et d'un minimum de 32 heures en été (4 bateaux x 8 heures de chargement de nuit). À l'opposé, avec un scénario où l'on retrouvera 2 bateaux en chargement en même temps de façon synchronisée, la durée d'éclairage avec 2 plateformes sera de 30 hres en hiver (2 nuits x 15 heures de chargement de nuit) et de 16 heures en été (2 nuits x 8 heures de chargement de nuit). Tout chevauchement de la période de chargement de 2 bateaux entraînera des durées d'éclairage situées entre ces deux durées. L'implantation d'une telle mesure est tout à fait faisable.

SIMULATIONS PHOTOMÉTRIQUES :

À cette étape, les résultats des simulations photométriques obtenues sont présentés. Ces rendus visuels informatisés permettent la comparaison avec le scénario 0 « pire cas » analysé dans le contexte de l'étude d'impact. Les rendus visuels présentés incluent les modifications apportées au concept d'éclairage présentées précédemment aux secteurs des conduites de chargement, des réservoirs de GNL et de la route d'accès (opportunités 1 à 3).

Ils présentent également les résultats obtenus par l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels aux plateformes de chargement de GNL (quais) lorsque requis (opportunité 4). Pour ce faire, un facteur de 10 % a été appliqué aux luminaires en place afin de produire l'équivalent d'un éclairage de sécurité à 10 lux pour le secteur des quais hors de la période de chargement.

La figure R-145-1 présente une vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut comme présentée dans l'ÉIE. **Il s'agit du scénario 0 représentant le « pire cas ».**

La figure R-145-2 présente une vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut obtenu suite à la modification du concept d'éclairage aux secteurs des conduites de chargement et du réservoir de GNL (opportunités 1 et 2), de l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels pour la route d'accès (opportunité 3) et avec les deux quais allumés. **Il s'agit du scénario 1 représentant les opérations avec deux bateaux en cours de chargement.**

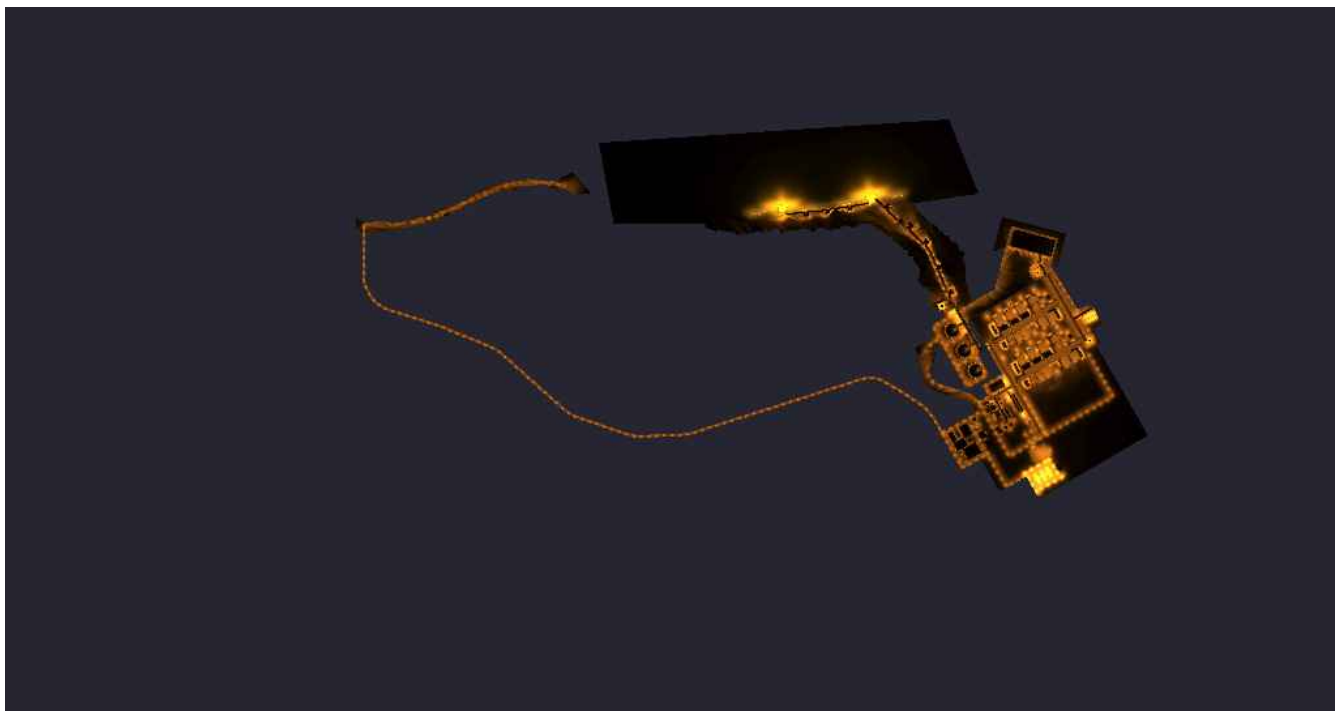


Figure R-145-1 Vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut. Tel que présentée dans l'étude d'impact, scénario 0 représentant le « pire cas ».

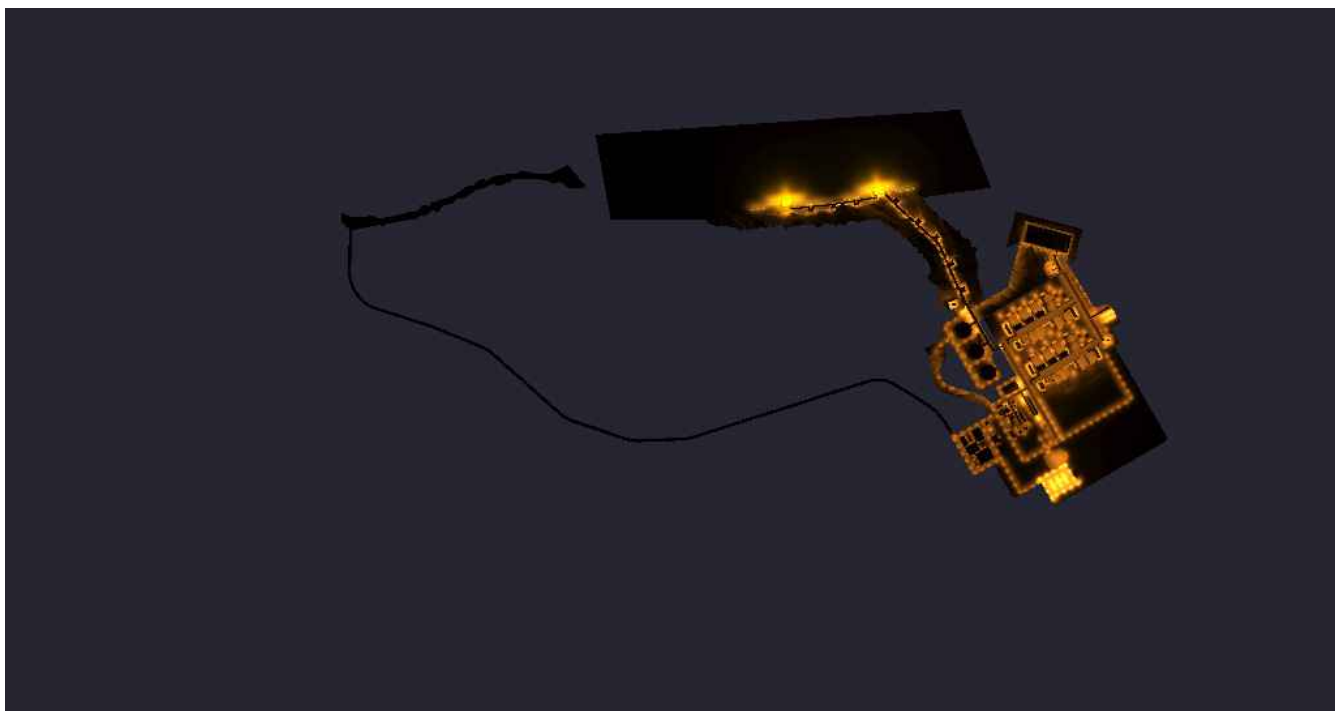


Figure R-145-2 Vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut. Résultat obtenu à la suite de la modification du concept d'éclairage (opportunités 1 et 2) et de l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels pour la route d'accès (opportunité 3) et les deux quais allumés.

La figure R-145-3 présente une vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut. Résultat obtenu suite à la modification du concept d'éclairage aux secteurs des conduites de chargement et du réservoir de GNL (opportunités 1 et 2), de l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels pour la route d'accès (opportunité 3) et de la fermeture des lumières de la plateforme lorsqu'il n'y a pas de navire (opportunité 4). Un quai allumé (quai vers Port Saguenay) et l'autre quai avec éclairage minimal de sécurité. **Il s'agit du scénario 2 représentant les opérations avec un seul bateau en cours de chargement.**

La figure R-145-3 présente une vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut. Résultat obtenu suite à la modification du concept d'éclairage aux secteurs des conduites de chargement et du réservoir de GNL (opportunités 1 et 2), de l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels pour la route d'accès (opportunité 3) et de la fermeture des lumières de la plateforme lorsqu'il n'y a pas de navire (opportunité 4) avec éclairage minimal de sécurité aux deux quais. **Il s'agit du scénario 3 représentant les opérations lorsqu'il n'y a pas de bateau en cours de chargement.**

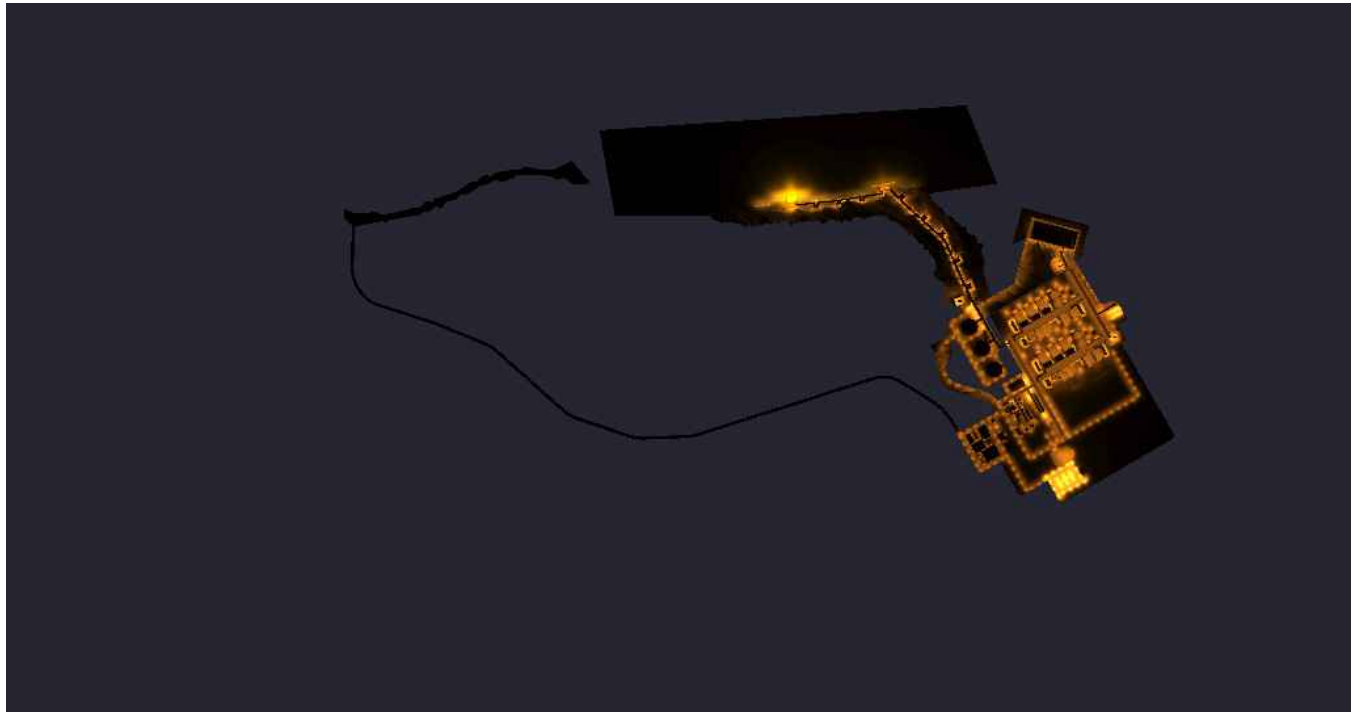


Figure R-145-3 Vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut. Résultat obtenu à la suite de la modification du concept d'éclairage (opportunités 1 et 2), de l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels pour la route d'accès (opportunité 3) et de la fermeture des lumières de la plateforme lorsqu'il n'y a pas de navire (opportunité 4). Un quai allumé (quai vers Port Saguenay) et l'autre quai avec éclairage minimal de sécurité.

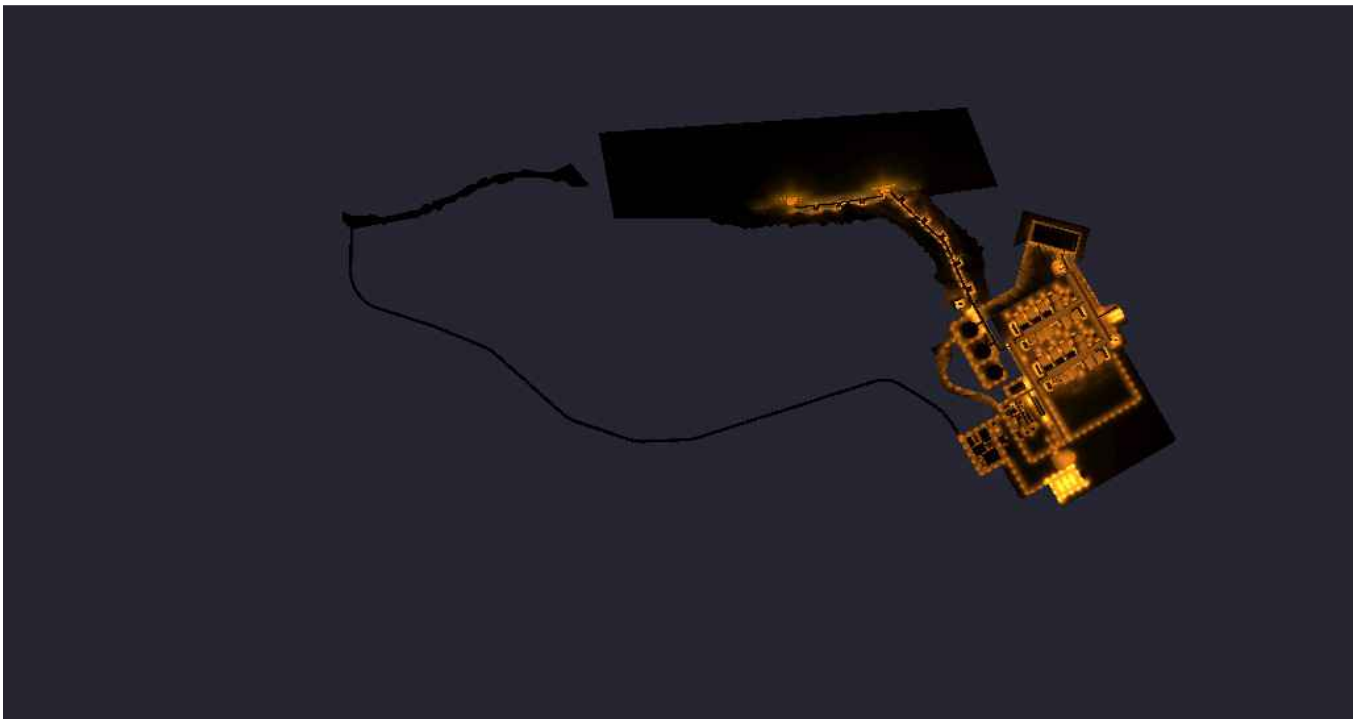


Figure R-145-4 Vue réaliste montrant les niveaux d'éclairage des futures installations en hiver, vue de haut. Résultat obtenu à la suite de la modification du concept d'éclairage (opportunités 1 et 2), de l'ajustement des niveaux d'éclairage en fonction des besoins opérationnels pour la route d'accès (opportunité 3) et de la fermeture des lumières de la plateforme lorsqu'il n'y a pas de navire (opportunité 4). Éclairage minimal de sécurité aux deux quais.

En conclusion, les résultats associés à l'application de certaines opportunités d'amélioration du concept d'éclairage démontrent qu'il est possible de réduire les niveaux de lumière associés au projet de GNL Québec, et ce faisant réduire les impacts sur l'ambiance lumineuse de façon générale et aussi de façon plus spécifique les effets sur la faune et sur les paysages nocturnes. Ces éléments d'optimisation seront intégrés au concept lors de la préparation des plans d'éclairage du projet.

B)

Le programme de suivi sonore proposé en phase d'opération est présenté à l'annexe R-58. Il décrit le protocole envisagé ainsi que ce qu'il propose de faire en cas de non-respect des normes en matière d'ambiance sonore.

19 ACCIDENTS ET DÉFAILLANCES

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-146. Accidents et défaillances – risques d'accidents et défaillances

Le tableau 13-6 fait la synthèse des risques technologiques, cette synthèse englobe l'évaluation en fonction de la probabilité et de la gravité.

À l'exception d'un scénario consistant en une collision du navire avec le quai, le tableau 13-6 ne mentionne aucun autre aléa pouvant affecter le navire lorsque ce dernier se trouve à quai. La méthodologie d'évaluation des risques d'accidents technologiques majeurs est décrite à la section 13.1 et a pour but notamment d'identifier les accidents majeurs susceptibles de se produire et d'en évaluer la probabilité d'occurrence ainsi que les conséquences possibles.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une analyse des probabilités d'accidents lorsqu'un navire est à quai ou au mouillage au large de ses installations et fournir des mesures d'atténuation au besoin.

R –146:

A)

En effet, le tableau 13-6 de l'ÉIE ne présente pas tous les risques analysés. Toutefois, notons qu'en plus du risque de collision du navire avec le poste d'accostage, la partie 6 du tableau 13-6 présente les risques potentiels liés aux infrastructures maritimes et au chargement de GNL, notamment, au bris /panne du bras de chargement.

Analyse des probabilités d'accidents

Les risques associés à un navire à quai ou au mouillage, en arrêt, dans le secteur du terminal ont été pris en considération dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (annexe 13.4 de l'ÉIE, sections 5.4, 7 et 8).

En premier, la section 5.4 décrit les dangers inhérents au produit transporté ainsi qu'aux défaillances liées au transport maritime de GNL, à quai ou en navigation.

La section 6 présente les scénarios potentiels d'accident, à quai ou en navigation (collision, fuite et échouement), basé entre autres sur l'étude des dangers, qui seront utilisés pour l'évaluation des conséquences.

La section 7 présente l'évaluation des conséquences des scénarios de pires cas et alternatifs, identifiés à la section 6, qui vise à déterminer les distances où l'effet des conséquences attribuables à un accident pourrait se faire sentir, peu importe leur cause ou leur lieu. Les conséquences évaluées sont la radiation thermique (incendie), la surpression (explosion) et l'asphyxie (sections 7.1.3 et 7.2).

Enfin, les fréquences d'accidents (probabilités des scénarios) sont évaluées dans la section 8 de l'annexe 13.4 : la probabilité de collision au quai est de $3,6 \times 10^{-5}/\text{an}$, de collision avec un autre navire est de $3,5 \times 10^{-7}/\text{an}$ et d'échouement est de $2,9 \times 10^{-7}/\text{an}$, étant donné que l'on considère que le navire est en arrêt à quai ou au point de mouillage.

Mesures d'atténuation

La présence de pilotes très familiers avec la navigation dans le secteur à bord du navire de GNL lors de son approche et lors de son départ, de même que l'utilisation de remorqueurs spécialement dédiés aux mouvements des navires-citernes près du quai limiteront grandement les risques de collision avec le quai ou d'échouement. Il est également à noter que tous les grands navires circulant dans le secteur et susceptibles d'endommager sévèrement un navire-citerne seront également pilotés par un ou des pilotes expérimenté(s), familier(s) avec le secteur et les remorqueurs présents dans le secteur seront en mesure d'assister rapidement tout navire en danger afin d'éviter une collision avec un navire-citerne.

ACÉE-147. Accidents et défaillances – conséquences des pires scénarios crédibles

Le pire scénario d'accident envisagé par le promoteur, sans être bien défini, est celui d'un déversement majeur d'hydrocarbures de soute (carburant) dans la portion aval du Saguenay incluant la portion adjacente de l'estuaire du Saint-Laurent (considéré comme le pire scénario d'accident pour l'habitat essentiel du béluga du Saguenay). Le promoteur fournit cependant peu de détail sur les conséquences de ce type d'accident.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une analyse des conséquences des pires scénarios d'accidents en milieu marin évalués, incluant un accident avec un navire à quai et sans navire à quai.

R-147:

Les conséquences des pires scénarios d'accidents sont évaluées à R-153.

ACÉE-148. Accidents et défaillances – zones de vulnérabilité

Selon les lignes directrices de l'Agence (section 6.6.2), le promoteur doit « donner une explication de la façon dont [les accidents et de défaillances possibles liés au projet] ont été définis, de leurs conséquences possibles, des pires scénarios crédibles et des effets de ces scénarios » pour l'analyse des effets potentiels des accidents et défaillances.

Transports Canada souligne que les sections 13.6 et 13.7 de l'étude d'impact environnemental (WSP, Janvier 2019) traitent respectivement de l'évaluation quantitative des risques (milieu terrestre) des zones de vulnérabilité ainsi que des outils pris en considération pour la définition de ces zones. Tel que présenté, aucune distance n'est encore établie de façon spécifique. Cependant, les figures 13.2 (contour de risque pour le public), 13.3 (zones de vulnérabilité basée sur la dispersion des vapeurs inflammables), 13.4 (zones de vulnérabilité basée sur une radiation thermique de 5 kW/m²) et 13.5 (zones de vulnérabilité basée sur un effet de surpression de 1 psi) indiquent des distances étant donné que ces figures sont l'échelle.

À la figure 13.2 de l'étude d'impact, la zone délimitée en vert (identifié 10-8 sur la carte) est une zone de risque moins élevé et est considérée comme acceptable pour toute utilisation du territoire. Cette zone empiète néanmoins sur le terminal existant de Grande-Anse qui manutentionne des explosifs. Il apparaît que l'identification et la délimitation des zones de vulnérabilité doivent être revues ou mieux décrites.

En matière d'analyse de risque, Transports Canada souligne que toute zone de vulnérabilité ou de sécurité établie débordant les eaux de la rivière Saguenay au large du terminal doit être communiquée officiellement aux autres usagers maritimes et identifiée sur les cartes de navigation. De plus, Transports Canada est d'avis que le promoteur devrait envisager la réalisation d'une analyse de risque en matière de zone de sécurité en altitude (verticalement) vu la faible distance des installations aéroportuaires de Bagotville et de la possibilité des vols à basse altitude dans le secteur. Le promoteur devrait aussi développer une procédure de notification de ces installations en cas d'une fuite de GNL présentant un risque.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer comment les zones de vulnérabilité identifiées tiennent compte des pires scénarios et des activités existantes dans les parages. Au besoin, le promoteur doit revoir l'identification des zones de vulnérabilité pour s'assurer qu'elles tiennent compte des pires scénarios et des activités existantes.**
- B) À la lumière de la figure 13.4, évaluer les conséquences d'un incendie de grande envergure au niveau des postes de chargement ou un incendie à bord du navire lors d'un chargement.**
- C) Confirmer que toute zone de vulnérabilité ou de sécurité établie débordant les eaux de la rivière Saguenay au large du terminal sera communiquée officiellement aux autres usagers maritimes et identifiée sur les cartes de navigation.**
- D) Confirmer si une analyse de risque en matière de zone de sécurité en altitude (verticalement) sera réalisée et si le promoteur entend développer une procédure de notification des installations aéroportuaires de Bagotville en cas d'une fuite de gaz naturel liquéfié présentant un risque.**

R -148:

A)

Dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (annexe 13.4, section 3.2.2), différents éléments sensibles, aussi appelés éléments récepteurs, entourant le trajet qui sera emprunté par les navires-citernes entre les infrastructures maritimes de GNL Québec et Les Escoumins sur le fleuve Saint-Laurent ont été pris en considération aux fins de l'analyse des risques individuels, afin d'évaluer le niveau d'acceptabilité des risques en fonction des critères établis par le Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM) (annexe 13.4, section 9.1) et également parce qu'ils peuvent représenter des sources potentielles d'ignition en cas de fuites de GNL.

Les pires scénarios de risque et les scénarios plausibles (alternatifs) ont été établis en fonction de l'étude statistique et historique d'accidents de navigation à travers le monde (Annexe 13.4, section 5). Ils ont été identifiés dans la zone à l'étude, peu importe leur cause et leur lieu, et leurs conséquences et probabilités ont été évaluées de manière conservatrice et modélisées à l'aide des logiciels PHAST et SAFETI (Annexe 13.4, sections 7 et 8). Les zones de vulnérabilité (rayons d'impacts et courbes de risque individuel) résultantes des modélisations, concernant les risques technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL, incluent les activités dans le secteur et les données sur les différents éléments sensibles le long du trajet entre Les Escoumins et La Grande Anse répertoriées dans le cadre de l'ÉIE. Les résultats obtenus démontrent que les risques liés aux pires scénarios et aux scénarios plus plausibles sont jugés acceptables pour l'ensemble du trajet entre le terminal prévu et les Escoumins, en fonction des critères établis par le Conseil canadien des accidents industriels majeurs (CCAIM) et acceptés de tous au Canada.

Il est à noter qu'en vertu d'une entente entre GNLQ et l'entreprise responsable du déchargement d'explosifs au quai de Grande-Anse, malgré la distance qui sépare les deux installations, une communication constante sera établie entre les deux organisations et le chargement de GNL ne pourra se faire en même temps qu'un déchargement d'explosifs et vice-versa.

B)

Les manœuvres consistant à charger les navires-citernes de leur cargaison de GNL s'accompagnent d'un risque de déversement de produits potentiellement dangereux dans le milieu récepteur. L'événement maximal plausible lié au transbordement consiste en une défaillance du bras de chargement au quai, pouvant entraîner un incendie aux installations portuaires. Ce risque est analysé dans l'étude « Preliminary Quantitative Risk Assessment and Consequence Analysis for the Énergie Saguenay LNG Project » (QUEST - Annexe 13-3, Volume 5 de l'ÉIE).

Afin de pallier ce risque, si le navire s'écarte au cours du chargement, le système de protection « powered emergency release couplings (PERC) » entre en jeu afin d'interrompre l'arrivée de GNL. Bien que tous les terminaux maritimes ne soient pas équipés de PERC, les infrastructures maritimes projetées par GNL Québec en comporteront un. De plus, un plan d'intervention d'urgence et des systèmes de combat d'incendie adaptés permettront de limiter le risque de propagation de l'incendie au navire et au quai.

Concernant un incendie sur le navire, celui-ci pourrait être causé par un bris d'équipement sur le navire ou par une erreur humaine. Ce dernier serait d'une envergure mineure, puisqu'un incendie relié à un scénario d'accident majeur (incendie d'une grande quantité de GNL à la suite d'une rupture de réservoir sur le navire), ne peut survenir qu'en cas de collision latérale à grande vitesse avec un autre navire de grande taille, ce qui n'est pas plausible lorsque le navire-citerne est au quai. En cas d'incendie sur le navire, le plan d'urgence, de même que les installations de combat d'incendie, permettront de limiter les dommages aux installations de la compagnie GNLQ, sans impact à l'extérieur. Il est à noter que le risque associé à une attaque terroriste au quai est considéré négligeable considérant le niveau de surveillance permanent des installations et le niveau d'effort requis pour commettre un tel attentat.

C)

Conformément aux recommandations du PIANC (*Permanent International Association of Navigation Congresses - Association Internationale de Navigation*), la zone de vulnérabilité autour du navire au quai sera fixée à 200 m. Aucune zone de sécurité débordant les eaux de la rivière Saguenay au large du terminal n'est établie. Les risques associés aux installations et aux navires seront communiqués aux usagers maritimes concernés et une cartographie des secteurs à risques sera préparée et communiquée aux parties concernées selon le plan de communication établi dans le Plan de mesures d'urgence de GNLQ. En ce qui concerne les cartes de navigation, toutes informations requises, s'il y a lieu, seront validées et mises à jour avec les autorités compétentes.

D)

Une analyse de risque en matière de zone de sécurité en altitude (verticalement) n'est pas jugée requise, car en cas d'incident, nous recommandons l'interdiction de vol au-dessus de la zone à risque, peu importe la hauteur du nuage de gaz, afin d'éviter tout accident. En cas d'une fuite de GNL ou de risque de fuite (ex : incident au terminal, navire en détresse, collision, échouement), un avis avec localisation du lieu de l'incident : installation terrestre, navire concerné, sera fait immédiatement par GNLQ à l'aéroport, à NAV Canada et aux autres autorités concernées. De plus, en cas d'incident impliquant le navire, le Réseau d'avertissement et d'alerte (RAA) de la GCC sera immédiatement avisé par le capitaine du navire en conformité avec la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada.

Une interdiction de vol au-dessus de la zone à risque (terminal, navire) sera alors demandée lors de la notification.

ACÉE-149. Accidents et défaillances – Plan d'urgence

Selon les lignes directrices de l'Agence (section 6.6.2), le promoteur doit fournir « les procédures d'intervention d'urgence en place dans l'éventualité où un accident ou une défaillance surviendrait » pour l'analyse des effets potentiels des accidents et défaillances.

En matière de procédures d'intervention d'urgence, à la section 10 (Mesures d'atténuation et recommandations) de l'annexe 13.4 (volume 5), le promoteur cite :

« Chaque navire est soumis à des réglementations et normes locales et internationales très strictes en matière de prévention des risques et d'intervention d'urgence. Les navires-citernes doivent notamment se conformer aux « Directives pour l'élaboration de plans d'urgence de bord contre la pollution des mers par les hydrocarbures et/ou les substances liquides nocives (OMI, 2005).

De plus, le plan des mesures d'urgence pour les installations terrestres de GNL Québec sera harmonisé avec celui des navires-citernes lors des activités de transbordement au quai ».

Effectivement, Transports Canada confirme que tous les navires doivent avoir un plan d'urgence à bord qui tient compte de sa spécificité et de ses opérations en vertu du Code international de gestion de la sécurité (Code ISM). Ce Code désigne le Code international de gestion pour la sécurité de l'exploitation des navires et pour la prévention de la pollution, que l'Organisation maritime internationale (OMI) a adopté par la résolution A.741(18).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Développer et présenter un plan d'intervention d'urgence, du côté terre, en tenant compte de la présence et de la non présence des navires à quai.

R -149:

Le plan des mesures d'urgence a été révisé afin d'intégrer le cas où une situation d'urgence interviendrait et qu'un navire serait à quai. Il est présenté à l'annexe R-149. Les modifications suivantes ont été apportées :

- modification du schéma d'alerte (section 2.2) par l'ajout des communications entre la salle de contrôle principale, la salle de contrôle au quai et le navire;
- ajout des communications terre-navire (section 2.4);
- ajout du rôle et des responsabilités de l'opérateur à la salle de contrôle au quai (section 3.1);
- modification de la procédure d'intervention en cas de fuite de GNL (section 4.2)
- modification de la procédure d'intervention en cas d'incendie et/ou explosion (section 4.3);
- ajout de la description du système d'arrêt d'urgence pour les opérations de chargement, dans la section des mesures préventives (section 7.5);
- ajout de la description du système d'incendie à bord des navires (section 7.5).

ACÉE-150. Accidents et défaillances – Déversement d'hydrocarbures

Selon les lignes directrices de l'Agence (section 6.6.2), le promoteur doit présenter les « pires scénarios crédibles et les effets de ces scénarios » pour l'analyse des effets potentiels des accidents et défaillances. L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) fournit peu de détails sur les effets d'un possible feu de nappe d'hydrocarbures ainsi que sur les mesures d'urgence qui seraient prises en cas d'accident de ce type. À la page 877 de l'étude d'impact, le promoteur indique : « Advenant néanmoins un déversement dans le milieu marin, le [gaz naturel liquéfié] qui est insoluble dans l'eau demeure à la surface et s'étend pour former une nappe. L'extension maximale de la nappe est atteinte peu de temps après le début du déversement. Son étendue dépend de la taille de la brèche, mais elle peut atteindre un rayon de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. »

Parmi les commentaires reçus par l'Agence dans le cadre des consultations publiques, des préoccupations ont été soulevées sur le fait que le fjord du Saguenay fait environ 1 km de largeur à certains endroits et sur les risques de propagation d'un feu sur la surface des eaux du Saguenay aux berges.

Le public a également soulevé des préoccupations concernant l'absence de considération de risque d'explosion froide par le promoteur. En effet, sur la page d'Énergir (https://www.energir.com/~media/Files/Affaires/Espace_client/Securite/Fiche_GNL_fr_.pdf?la=fr), on mentionne qu'un risque de transition rapide de phase peut se produire et « générer une onde de choc de type "explosion froide" (génération subite de surpression mais sans phénomène de combustion. » Dans la même fiche de données d'Énergir, on indique que « les vapeurs générées lors d'un déversement important de gaz liquéfié peuvent parcourir une longue distance jusqu'à une source d'ignition ou d'inflammation et produire un retour de flamme. »

L'évaluation des accidents et défaillances possibles liés à un déversement de gaz naturel liquéfié devrait prendre en considération tous les risques possibles afin d'être complète.

Enfin, le public s'est dit préoccupé par une possible explosion de méthanier et requerrait une simulation d'explosion de méthanier à tous les segments le long du fjord afin de démontrer comment les différentes zones terrestres et marines seraient touchées.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter les mesures d'urgence prévues en cas de feu de nappe et indiquer l'étendue maximale possible d'un tel feu.**
- B) Présenter les probabilités et les risques possibles causés par une « explosion froide » générée par une transition rapide de phase et présenter les mesures d'urgence prévues dans un tel cas.**
- C) Fournir des explications sur le risque d'explosion de méthaniers, notamment la probabilité d'un tel événement, les causes probables, les mesures prises pour l'éviter ainsi que des précisions sur l'occurrence de tels événements dans le monde. Fournir une estimation des effets potentiels, ou justifier pourquoi il n'est pas jugé pertinent de fournir une telle estimation.**

R -150:

A)

Les mesures d'urgence en cas de feu de nappe d'hydrocarbure sont présentées à l'annexe 13-5 section 4 du Volume 5 de l'ÉIE : Plan de mesures d'urgence.

En cas d'accident impliquant un navire, le plan d'urgence prévoira d'informer les services d'urgence dans la zone de l'accident, ainsi que la SOPFEU afin de combattre tout incendie qui pourrait survenir le long de la rive.

En ce qui concerne l'incendie de GNL sur l'eau, celui-ci sera de relativement de courte durée et ne pourra être éteint tant que du GNL s'écoulera du navire.

En cas de fuite majeure de GNL (Scénarios de pire cas SP-1 et SP-2, Annexe 13-4, tableau 7.2) et incendie de la nappe, la plus grande distance pouvant engendrer une radiation thermique de 12,5 kW/m², soit le niveau de radiation pouvant entraîner un incendie sur des surfaces combustibles (ex : bâtiments de bois, arbres, etc.) est de 630 m. Étant donné que les navires circulent généralement au centre de la rivière et que cette dernière fait généralement plus d'un kilomètre de large, il est peu probable qu'un incendie se propage à la rive. De plus pour une grande partie de la rivière les rives sont constituées de rochers très escarpés.

B)

Une explosion froide de GNL est aussi appelée la transition rapide de phase (TRP), il s'agit d'une transition de phase physique extrêmement rapide qui transforme le GNL liquide en vapeur, principalement parce qu'il est submergé dans l'eau.

Cette transition peut provoquer de petites mais violentes explosions localisées, qui ne peuvent que provoquer de faibles surpressions à plus grande distance. La possibilité d'une transition rapide de phase (TRP) est limitée aux zones de mélange entre le GNL et l'eau, l'intensité de l'explosion serait de beaucoup inférieure à celle d'une détonation. Une telle explosion n'a que peu de chances de causer des dommages aux grands éléments structurels d'un navire. De nombreuses études et essais ont montré que cela ne présente pas de risque pour la coque d'un navire situé à proximité immédiate (p.ex. : études Sandia, DNV-GL, ABS Consulting).

Concernant la possibilité d'un retour de flamme tel que décrit par Énergir, ce risque a été mesuré dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech et est présenté sous la désignation de feu éclair. Il a également été pris en compte dans l'analyse du risque individuel en fonction des différents éléments sensibles, dont les sources potentielles d'ignition, le long du trajet emprunté par d'éventuels navires-citernes.

C)

Il n'y a aucun cas d'explosion de navire de GNL répertorié dans l'historique d'accidents impliquant des navires méthaniers. Néanmoins, ce risque d'explosion d'un navire transportant du GNL a été considéré dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (Annexe 13.4) et a été jugé très peu probable, puisque le gaz contenu dans les citernes est à la pression atmosphérique. Toutefois, certaines explosions de moindre envergure peuvent survenir à bord du navire, en cas de fuite accidentelle de gaz dans des milieux confinés (ex : salle des machines). Ces derniers ont été identifiés et mesurés dans l'« Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL » de Tetra Tech (Annexe 13.4, sections 6 et 7). Bien que ces explosions n'aient aucun impact pour la population environnante, ils constituent toutefois un danger pour les membres d'équipage et c'est pourquoi de nombreuses mesures de prévention sont mises en place à bord des navires, tel que détecteurs de gaz, procédures opérationnelles strictes, procédures d'inspection rigoureuses, etc.

ACÉE-151. Accidents et défaillances – Processus TERMPOL

Selon les lignes directrices de l'Agence (section 1.4), le promoteur doit préciser « si une demande a été présentée à la Direction générale de la sécurité maritime de Transports Canada pour la mise en œuvre du processus d'examen TERMPOL ». Transports Canada confirme que le projet de construction du terminal maritime de GNL Québec Inc. fait l'objet d'un processus TERMPOL. L'accord entre GNL Québec Inc. et Transports Canada – sécurité maritime (TCMS) a été signée en date du 31 décembre 2018.

À noter qu'un rapport TERMPOL comprend notamment des constatations qui établissent les risques liés à la navigation et aux activités maritimes et des recommandations de mesures que le promoteur peut prendre pour améliorer la sécurité maritime au-delà des exigences réglementaires. L'Agence considère que les informations de ce rapport sont nécessaires pour l'analyse des risques d'accidents et défaillances liés au projet et leurs effets potentiels sur l'environnement.

Actuellement, le processus est enclenché, mais seules quelques études ont été soumises par le promoteur dans le cadre de ce processus. Cette analyse TERMPOL portera sur la zone délimitée par la station des pilotes des Escoumins, la zone de mouillage des Razades (rive sud du Saint-Laurent) et le terminal proposé à Grande-Anse. Elle s'attardera aux analyses et études déposées par le promoteur qui portent sur la sécurité maritime des navires et des opérations de transbordement des cargaisons désignées sur le site.

Transports Canada précise que le rapport TERMPOL se résume à des recommandations au promoteur et est sans portée légale. Ces recommandations porteront sur ce qui est proposé par le promoteur et les membres du comité d'examen TERMPOL ne se substitueront pas au promoteur en matière d'élaboration et d'instauration de mesures de protection.

Ce processus d'examen TERMPOL est sur base volontaire et peut durer 2 ans. Le rapport des simulations de navigation, de manœuvres d'accostage et d'appareillage des navires de GNL Québec ainsi que l'utilisation de remorqueurs sera déposé par le promoteur dans le cadre de l'analyse TERMPOL. Transports Canada souligne que le promoteur devrait se prononcer sur l'application des recommandations à la fin de ces exercices de simulation.

Le public est préoccupé par le fait que les recommandations du processus TERMPOL pourraient être fournies au promoteur après la décision prise suite au processus d'évaluation environnementale.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir un échéancier pour le dépôt ainsi qu'une liste des études qu'il prévoit réaliser dans le cadre du processus TERMPOL.**
- B) Préciser si ces études seront déposées au cours du processus d'évaluation environnementale, sinon justifier pourquoi.**

R –151:

Comme mentionné par l'ACEE, le processus TERMPOL est un examen volontaire visant à améliorer la sécurité au-delà des exigences réglementaires. Il s'agit d'un processus qui, selon l'entente actuelle avec Transports Canada, s'échelonne sur 2 ans. Selon l'échéancier établi avec le Comité d'examen Termpol (CET), les dernières études ont été déposées par GNLQ à la fin du mois de novembre 2019. Le rapport d'examen devrait quant à lui être publié vers la fin de l'année 2020. Les études sont détaillées dans le document TP 743F de Transports Canada, mais se résument comme suit. À noter que selon le projet, toutes ces études ne sont pas nécessairement requises. Transports Canada décide des études qu'un promoteur doit réaliser pour le processus TERMPOL :

- Étude sur le trafic maritime;
- Étude sur l'analyse de la route, les caractéristiques des approches et la navigabilité;
- Étude sur le dégagement sous la quille;
- Étude sur la durée des passages et les retards;
- Étude sur les données relatives aux accidents;
- Caractéristiques du navire;
- Plans du site et données techniques;
- Systèmes de transfert et de transbordement de cargaisons;
- Chenaux, manœuvres et mouillage;
- Procédures et dispositions relative à l'amarrage;
- Dispositions et procédures relatives à l'amarrage sur un seul point;
- Analyse des risques et méthodes visant à réduire les risques;
- Livret d'information portuaire;
- Manuel d'exploitation du terminal;
- Plan d'intervention d'urgence;
- Exigences relatives aux installations de manutention des hydrocarbures (non requis puisque non applicable au projet);
- Substances nocives et potentiellement dangereuses prises en considération.

Parmi ces études, certaines sont des versions préliminaires qui ne pourront être finalisées que quelques mois avant la mise en service des installations puisque le détail requis exige un état d'avancement du projet important. Il s'agit, entre autres, des documents Manuel d'exploitation du terminal et Livret d'information portuaire. Ces études seront fournies au CET en version finale au minimum 6 mois avant le début des opérations.

Puisque le processus TERMPOL ne peut se substituer à aucun processus légal, l'ensemble de l'information permettant d'établir les risques d'accidents et défaillances liés à la navigation et au transbordement, ainsi que leurs effets potentiels sur l'environnement, a été inclus dans l'ÉIE, notamment les évaluations quantitatives de risques et les plans de mesure d'urgence. D'autres éléments, tels que les caractéristiques du navire-citerne et les études sur le trafic maritime, ont aussi été intégrés à l'ÉIE. Comme déjà indiqué, le processus TERMPOL n'évalue pas l'aspect environnemental d'un projet, mais l'aspect sécurité.

ACÉE-152. Accidents et défaillances – Déversement de GNL dans l’environnement

Dans l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), il est indiqué à plusieurs endroits qu’en cas de fuites ou de déversements, le gaz naturel liquéfié s’évapore très rapidement. Cependant, et tel que mentionné par la Première Nation des Innus d’Essipit, les effets en termes de quantité de gaz à effet de serre relâchés dans l’air à la suite d’un accident ne sont pas présentés.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire les effets sur l’environnement, notamment sur la qualité de l’air et les émissions de gaz à effet de serre, dans le cas d’un déversement majeur de gaz naturel liquéfié dans l’environnement suite à un accident.

R –152:

A)

Par la conception des installations du projet Énergie Saguenay et des navires-citernes, il est peu probable qu’un déversement majeur de GNL survienne.

Le méthane dégagé en cas de déversement de gaz naturel liquéfié n’aura pas d’effet sur l’environnement et la qualité de l’air. Seul un déversement à l’intérieur d’un espace confiné (espace clos), en raison de l’augmentation de la concentration en méthane et de la capacité de ce dernier à prendre la place de l’oxygène (il en réduit la concentration) pourrait avoir un effet sur la qualité de l’air.

En ce qui concerne la quantité de gaz à effet de serre émise en cas de déversement de gaz naturel liquéfié dans l’environnement suite à un accident, elle dépend, bien évidemment, de l’intensité de la fuite. Il est cependant estimé que 25 tonnes d’équivalent CO₂ seraient rejetées par tonne de méthane déversé.

ACÉE-153. Accidents et défaillances – Pires scénarios d’accidents liés à la navigation

La section 12.8.4 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019) présente une description générale des types de déversement, des zones sensibles (dont les cartes 12-2 à 12-4 présentant le milieu naturel dans différents secteurs du Saguenay) ainsi qu’une évaluation des effets des pires scénarios d’accidents sur les différentes composantes (qualité de l’eau, végétation, faune, mammifères et oiseaux aquatiques). Le promoteur mentionne que « Le pire scénario considéré, quoique très improbable, impliquerait le naufrage d’un navire-citerne [...]. Un tel accident aurait potentiellement des conséquences majeures sur l’écosystème marin de la zone d’étude élargie et sur certaines activités socioéconomiques pratiquées dans la région » (p. 893 de l’étude d’impact).

Malgré une description générale des pires scénarios, aucune carte n’illustre les conséquences sur l’environnement advenant le pire scénario crédible de déversement en carburant. Afin de faciliter la compréhension des scénarios, il serait utile de fournir des cartes synthèses permettant d’illustrer clairement les interactions potentielles entre les substances déversées et les éléments et milieux sensibles présents pour toute l’étendue de la dispersion du déversement de contaminant (pire scénario).

Cette préoccupation a également été soulevée les Premières Nations en raison des effets potentiels sur la faune et l’environnement, ainsi que sur la pêche, notamment la pêche au crabe, aux poissons de fond et à l’oursin vert.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire les pires scénarios possibles d’accident ou de défaillance crédibles et dans un milieu marin d’une manière conforme à au moins un des principes directeurs de l’Organisation de coopération et de développements 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). Minimale, un scénario de collision à quai ou aux abords du quai ainsi qu’un scénario durant les activités de navigation dans les limites de la zone d’étude devront être présentés et analysés. Inclure les

conséquences environnementales résultant de l'allumage (ignition) du carburant déversé et du chargement de gaz naturel liquéfié.

B) Détailler les pires scénarios crédibles de déversement, particulièrement dans un contexte d'environnement marin, en fournissant, sans s'y limiter :

- 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;
- l'illustration sur des cartes du comportement (dispersion et trajectoire) des contaminants (hydrocarbures ou autres contaminants) déversés dans l'eau ou dispersés dans l'air.

Les scénarios retenus devront présenter la dispersion maximale de substance dans le temps et l'espace, et ce jusqu'au moment où le déversement est sous contrôle ou jusqu'à ce que le volume à récupérer soit négligeable.

C) Superposer et illustrer l'interaction entre le (ou les) pire scénario d'accident et les éléments sensibles du milieu qui pourraient être présents et touchés sur toute l'étendue de ce (ou ces) scénario afin de mieux comprendre l'ampleur des accidents. Pour ce faire, présenter :

- une première carte à une échelle permettant de voir le détail près du lieu d'accident et sur toute l'étendue du pire scénario de déversement de contaminant.
- une deuxième carte permettant de visualiser ces mêmes informations sur la zone d'étude élargie de façon à obtenir une vue d'ensemble des milieux sensibles qui seraient touchés (ou non).

Cette cartographie devra prendre en compte les changements sur les composantes ou zones sensibles qui ont lieu au cours d'une année (migration, saison végétative, présence de glace, présence d'espèces, etc.).

D) Inclure, sur les cartes qui seront produites, sans s'y limiter :

- la localisation du projet avec les échelles appropriées;
- la localisation de points de repère géographiques (ville, village, route, plan d'eau, etc.);
- les infrastructures reliées au projet;
- la localisation de tous les éléments et milieux sensibles connus (aire protégée, aire de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA), habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent, site de fraie et zone d'alevinage, herbier, marais, échoueries de phoque commun, habitat d'espèce en péril, site de pêche, etc.);
- les tracés de la trajectoire de la nappe d'hydrocarbure pour le (ou les) pire scénario de déversement pour chaque saison de l'année, y compris le débit des rivières associées. Identifier les limites des modèles utilisés ainsi que les hypothèses faites;
- une légende identifiant tous ces éléments.

E) Estimer le temps de réponse des organismes en urgence environnementale afin de déterminer les zones géographiques qui risquent d'être davantage impactées par ces scénarios ou qui ne pourront pas être protégées en temps opportun.

F) Décrire les conséquences potentielles de ces pires scénarios sur les éléments et les zones sensibles identifiées (dont les composantes visées par l'article 5 de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 2012). Il faudra également prendre en compte les enjeux (éléments sensibles identifiés, présence de glace, etc.) liés aux changements qui ont lieu au cours d'une année.

G) Déterminer et identifier toutes les mesures raisonnables, nécessaires pour réduire les risques d'accident et atténuer les conséquences potentielles sur l'environnement (éléments sensibles). Expliquer comment les renseignements et la cartographie des éléments et zones sensibles ont été pris en compte pour évaluer les effets et orienter les mesures d'intervention d'urgence.

R -153:

A)

D'emblée, GNLQ veut mentionner qu'elle prend très au sérieux la sécurité des navires-citernes qui vont naviguer dans le Saint-Laurent et le Saguenay. Une certaine mise au point s'impose quant à la définition de « naufrage ». La notion de naufrage réfère à la perte d'un navire qui s'abîme et coule.

Ce scénario nécessite une collision perpendiculaire entre deux navires de grandes tailles navigants à grande vitesse, ce qui est tout à fait impossible dans le Saguenay et le Saint-Laurent où le trafic est parallèle et généralement à vitesse réduite. Les pires scénarios sont aussi hypothétiques et ont été définis dans le rapport «*Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs liés au transport maritime de GNL*» de Tetra Tech (Annexe 13.4 de l'ÉIE). Il s'agit :

- d'une collision au quai avec rupture de la coque au niveau de flottaison;
- d'un échouement en navigation avec rupture sous le niveau de flottaison.

Un scénario de collision à quai impliquant une rupture de la coque est à toute fin pratique impossible vu les faibles vitesses, puisque seule une collision perpendiculaire entre deux navires de grande taille et circulant à grande vitesse pourrait mener à ce scénario. Les seuls endroits où un tel scénario serait possible sont à l'embouchure du Saguenay et à la sortie de la Baie des Ha! Ha! Ce scénario implique toutefois la perte complète de contrôle du navire-citerne au même moment où un navire circulant perpendiculairement à ce dernier serait aussi en perte de contrôle à pleine vitesse.

Effectivement, ces scénarios hypothétiques de collision ou d'échouement avec fuite de carburant ou de GNL sont à toutes fins pratiques improbables pour plusieurs raisons, notamment :

- la largeur et la profondeur des corridors utilisés et la faible navigation dans le Saguenay;
- la faible vitesse depuis les Escoumins;
- la redondance des systèmes des navires-citernes ultramodernes pour assurer une sécurité maximale, comme une double coque avec réservoir interne éloigné des parois, deux hélices, deux systèmes de propulsion, etc.;
- deux pilotes de la Corporation des pilotes du Bas-Saint-Laurent embarqués à bord de chaque navire-citerne, de même qu'au moins un pilote de la même Corporation à bord de tout autre navire de grande taille;
- les navires-citernes seront accompagnés par une escorte entre Île St-Louis et l'embouchure.

B)

Il est extrêmement difficile, voire impossible, de détailler ces scénarios puisqu'ils sont extrêmement variables selon les conditions de marées, les vitesses et directions de courants, le vent, la présence ou non de glace, le type de produit déversé, le ou les navires impliqués et la taille de leurs réservoirs, ainsi que le lieu de l'événement. Tous ces facteurs influenceront la dispersion et la trajectoire des contaminants et il en résulte des centaines, sinon des milliers, de scénarios différents.

C) et D)

L'inventaire et la mise à jour de l'ensemble des milieux sensibles sont des tâches d'envergure dont Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) s'acquittent, entre autres, pour la Société d'intervention maritime Est du Canada (SIMEC), qui est appelée à intervenir dans le cadre d'urgence environnementale maritime.

Pour les raisons expliquées en B), il est impossible de fournir une cartographie représentative des nombreuses hypothèses à la base des scénarios. Toutefois, ECCC travaille à mettre à jour un atlas de tous les éléments environnementaux sensibles le long des voies navigables, avec identification des responsables de ces ressources, de façon à pouvoir identifier rapidement et avec des données actualisées les différents enjeux en cas de pollution maritime. En cas de pollution maritime majeure, une Table des sciences coordonnée par ECCC, comprenant des représentants des différents ministères et organismes (universitaires, municipalités, OSBL, etc.) concernés afin de définir les enjeux et de développer les meilleures stratégies d'intervention, sera mise en place. En outre, ECCC a développé un modèle de dispersion des nappes de pétrole très performant qu'elle met à la disposition des intervenants lors d'une pollution marine.

E), F) et G)

En vertu de la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada (LMMC, 2001), une coordination fédérale bien établie est mise de l'avant immédiatement après un déversement accidentel. Ainsi, en cas de déversement, le capitaine du navire avisera le Réseau d'avertissement et d'alerte (RAA) de la Garde côtière canadienne (GCC) (qui relève de Pêches et Océans Canada), qui déclenche immédiatement les appels d'urgence aux autorités concernées, dont :

- ECCC;
- SIMEC;
- GCC;
- MELCC;
- Autres.

Bien que le déclenchement du processus soit immédiat, le temps de réponse pourra varier selon l'heure et le jour de l'événement, ainsi que la disponibilité et la distance de matériel d'intervention. En moyenne, il faut compter moins de 12 heures avant le déploiement des équipes pour le Saguenay. La norme de 1995 sur les Organismes d'intervention (TP 12401) de la *Loi sur la marine marchande du Canada de 2001* (LMMC) établit d'ailleurs les délais d'intervention maximum pour une intervention en cas de pollution maritime dans les différentes régions au Canada.

De plus, en vertu de la LMMC 2001, le navire a l'obligation de détenir une entente effective avec la SIMEC, qui est un organisme d'intervention accrédité par la Direction de la sécurité maritime de Transports Canada en vertu de la Loi sur la marine marchande de 2001 du Canada. Cet organisme, en collaboration avec ECCC, a participé au développement de la cartographie détaillée du secteur navigable au Québec, dont les rives du Saguenay. Cet organisme possède trois importants dépôts d'équipements au Québec, dont un à Québec, un à Sept-Îles et un à Verchères. De plus, il a formé et maintient à jour cette formation pour plus de 500 intervenants à travers le Québec, dont plusieurs dans la région du Saguenay. Une intervention coordonnée pourra être mise sur pied à partir de Québec en quelques heures seulement. Par ailleurs, la GCC dispose d'un plan d'urgence pour les déversements en mer, ainsi qu'un programme d'intervention environnementale pour surveiller ou gérer les efforts de nettoyage des déversements d'hydrocarbures ou pour tout incident de pollution causé par un navire ou d'origine inconnue survenant dans des eaux qui relèvent de la compétence canadienne.

Notons finalement, qu'un important programme, soit le Régime canadien de préparation et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures en milieu marin, a été mis sur pied en 1995 par Transports Canada. Le Plan de protection des océans du Canada (<https://www.tc.gc.ca/fra/plan-protection-océans-canada.html>) mis de l'avant par le gouvernement canadien à l'automne 2016 prévoit également plusieurs mesures pour augmenter la protection des eaux navigables, par exemple :

- la recherche axée sur les technologies d'intervention liées au nettoyage de déversements d'hydrocarbures à l'aide de partenaires multiples;
- l'amélioration des connaissances liées à la circulation océanique localisée pour prédire la trajectoire des déversements d'hydrocarbures;
- l'amélioration de la capacité à prédire le comportement des hydrocarbures dans l'eau.

Tout le système de gestion des interventions, qui est fort complet, est expliqué dans le document suivant :

http://www.ccg-gcc.gc.ca/folios/00025/docs/rms_guide-fra.pdf.

En ce qui a trait aux conséquences environnementales résultant de l'allumage (ignition) du déversement accidentel de carburant ou de gaz naturel liquéfié, voir la réponse à la question ACEE-150. Les conséquences potentielles sur les composantes valorisées ont déjà été identifiées dans le chapitre 12 de l'ÉIE.

ACÉE-154. Accidents et défaillances – Évaluation des risques et des effets d’un accident ou d’une défaillance en phase de construction

Les effets sur l’environnement biologique et humain d’un accident ou d’une défaillance durant la phase de construction doivent être identifiés et décrits tels qu’exigé par la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale 2012 et demandés dans les lignes directrices (section 6.6.2).

Or, dans l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), les sections portant sur l’évaluation des risques en milieu terrestre et marin, les effets environnementaux ainsi que le plan des mesures d’urgence semblent porter seulement sur la phase d’opération et aucune information n’est fournie spécifiquement pour la phase de construction.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Identifier et décrire tous les risques d’accidents ou de défaillances vraisemblables susceptibles de se produire durant la phase de construction en tenant compte des composantes du projet, des activités, notamment de l’utilisation de la machinerie et de véhicules.
- B) Décrire les conséquences de chaque cas d’accidents ou de défaillances sur les éléments et les zones sensibles, dont les espèces en péril. Identifier et décrire le pire cas crédible d’accident et de défaillance et les conséquences de ce pire cas.
- C) Identifier et cartographier les endroits stratégiques associés à chacun des risques et identifier les voies probables vers les éléments ou les habitats sensibles. Évaluer la distance entre le lieu de l’accident et l’élément sensible le plus près.
- D) Déterminer et expliquer les mesures d’atténuation spécifiques à la phase de construction du projet pour prévenir et atténuer les risques d’accidents et de défaillances sur l’environnement, notamment sur les éléments ou les zones sensibles identifiées (dont celles visées à l’article 5 de la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale 2012).
- E) Démontrer que les spécificités et la localisation des éléments sensibles de l’environnement ont été pris en compte pour orienter les mesures d’intervention d’urgence.
- F) Présenter les grandes lignes du plan des mesures d’urgence qui sera mis en œuvre durant la phase de construction. L’information présentée devra démontrer le niveau de préparation et la capacité du promoteur à répondre aux urgences qui découlent des accidents et de défaillances durant la phase de construction.

R –154:

A)

En phase de construction, les activités suivantes sont prévues d’être réalisées :

- déboisement;
- préparation du terrain, notamment l’excavation et/ou le compactage et/ou le remblayage de sols;
- dynamitage;
- coffrages et bétonnage pour l’aménagement de dalles de béton et des infrastructures maritimes (jetées et plateformes de transbordement);
- circulation de véhicules et machinerie.

Les travaux de déboisement entraîneront la perturbation des sols de surface sur l’ensemble des secteurs où seront aménagées des infrastructures, notamment en raison de la circulation de machinerie lourde au cours des travaux. De plus, la préparation du terrain comportera des travaux de dynamitage, d’excavation, de compactage et de remblayage des sols de surface.

Il est à noter que les activités d’entretien de la machinerie n’auront pas lieu sur le site, mais seront réalisées à l’extérieur. De plus, aucun poste de ravitaillement en carburant ne sera aménagé sur le site. Le ravitaillement se fera par camion-citerne.

Par conséquent, les scénarios d'accident susceptibles de survenir en phase de construction suivants ont été déterminés :

- déversement de substances nocives :
 - produits pétroliers;
 - matières dangereuses;
 - matières en suspension.
- explosion de matériel explosif;
- feu de forêt.

B)

Les causes et conséquences potentielles des scénarios d'accident identifiés précédemment sont décrites ci-dessous.

DÉVERSEMENT DE SUBSTANCES NOCIVES

Les produits utilisés et/ou entreposés durant la phase de construction sont des produits comme des huiles, des graisses, des lubrifiants, de la peinture, des produits nettoyants, etc. À l'exception du carburant et des huiles hydrauliques de la machinerie, il s'agira de petites quantités qui, en cas de déversement, auront un impact très local, principalement sur le sol, qui sera caractérisé et géré en fonction de la réglementation en vigueur. Il s'agit d'un scénario d'accident probable, mais qui aurait un impact limité sur l'environnement.

D'autre part, du carburant sera utilisé au niveau de la machinerie et des véhicules utilisés en phase de construction. Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel majeur de produits pétroliers sont principalement :

- un accident lors du transport d'un produit pétrolier par camion sur le site;
- une collision causant le bris d'un réservoir de carburant (véhicule, machinerie ou autre);
- une fuite au niveau d'une valve, de la tuyauterie ou d'un raccordement;
- un bris de machinerie;
- un débordement d'un réservoir ou autre contenant lors d'un remplissage;
- une erreur humaine.

Lors d'un déversement de produits pétroliers en milieu terrestre, le produit s'écoulera par gravité sur le sol et s'accumulera dans une dépression ou rejoindra un cours d'eau. Une partie du produit déversé s'infiltrera dans le sol jusqu'au moment où il rencontrera un horizon imperméable ou la présence d'une zone saturée en eau comme un aquifère. 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 des contaminants dans les sols et les sédiments. Outre une modification de la qualité des sols et de l'eau de surface, la qualité des sédiments peut également être altérée.

Les effets probables d'un déversement de produits pétroliers sur la végétation seraient, selon la quantité déversée : une dépigmentation du feuillage, l'apparition de taches sur les feuilles, la diminution des densités de tiges, des hauteurs de tiges et du nombre de feuilles par tiges, la modification de la stratégie reproductive des plantes ou encore la mort des végétaux exposés.

Plusieurs milieux humides (notamment de tourbières boisées et ouvertes ainsi que des marais) sont actuellement présents dans la zone de construction (voir carte R-154). Les milieux humides actuellement présents sous les installations projetées seront compensés. Ces zones devront faire l'objet d'une attention particulière, dans le cas de travaux à proximité.

En effet, en cas de déversement accidentel dans un milieu humide, le produit entrerait en contact avec les plantes, les sédiments ainsi que les sols sous-jacents. Un déversement dans un tel milieu provoque des dommages importants pour l'écosystème, pour la faune et la flore aquatique. Il en résulterait l'utilisation de techniques de réhabilitation complexes et ultérieurement d'un remplacement du milieu.

Les travaux de construction à proximité des cours et plans d'eau représentent un risque de déversement dans l'eau de surface du secteur, ce qui pourrait créer une augmentation des matières en suspension dans le cours d'eau ainsi que l'atteinte d'un cours d'eau par les produits pétroliers. Les cours et plans d'eau les plus proches de la zone de travaux sont le ruisseau CE-02 se jetant dans la rivière Saguenay ainsi que CE-03 et le lac sans nom #2 (voir carte R-154). La construction du chemin d'accès nécessitera également la traversée des plusieurs cours d'eau (voir TR1, TR2 et TR3 sur la carte R-154). L'apport de matières particulaires dans les cours ou plans d'eau peut altérer la qualité de l'eau principalement par l'augmentation de la turbidité. La charge sédimentaire en suspension dans un cours d'eau peut faire augmenter sa température et modifier à la baisse la quantité d'oxygène dissous. La turbidité à la hausse et la déposition de particules sur le substrat naturel peuvent entraîner des effets sur la biomasse végétale, les poissons, les invertébrés et les organismes benthiques.

EXPLOSION DE MATÉRIEL EXPLOSIF

Le dynamitage prévu lors de la phase de construction sera réalisé à l'aide d'un explosif dont les caractéristiques ainsi que la quantité ne sont actuellement pas connues. Aucun entreposage de matériel explosif ne sera réalisé, par contre, sur le site.

Une explosion accidentelle pourrait, cependant, survenir à la suite d'un accident impliquant un véhicule de transport ou d'un sautage mal contrôlé. L'utilisation de bonbonnes de gaz comprimés pour les activités de soudure pourrait également engendrer une explosion.

Une explosion est un phénomène physique entraînant une libération importante d'énergie en un temps très bref sous forme de production de gaz à haute pression et haute température. C'est une onde de surpression s'accompagnant d'effets de projection (d'éclats) et/ou d'effets thermiques (émission de chaleur). Les distances d'impact sont difficiles à évaluer, car elles dépendent de la topographie, de la présence d'obstacles et/ou bâtiments ainsi que de la quantité de substance explosive impliquée.

Une explosion de matériel explosif peut engendrer l'inflammation de matières combustibles par effet thermique ou projection de débris enflammés.

Un tel incident aurait pour principales conséquences des blessures graves voire des pertes humaines dans le pire des cas. Dépendamment de l'emplacement de l'explosion, cette dernière pourrait également avoir un impact sur la végétation environnante. En effet, la végétation à proximité du lieu de l'explosion pourrait être détruite par la chaleur. En s'éloignant du lieu de l'explosion et en absence d'incendie, les impacts potentiels sur la végétation seront liés à l'effet de souffle et l'effet de projection. Quant à la faune présente dans le rayon d'impact, les effets potentiels sont des blessures voire la mortalité d'individus. La diminution de la disponibilité d'aires d'alimentation et d'abris, lorsque les habitats sont perturbés, est aussi appréhendée. Finalement, le milieu hydrique pourrait être également affecté par l'apport de débris et contaminants dans l'eau.

FEUX DE FORÊT

Les feux de forêt peuvent résulter de l'activité humaine, mais la cause en est le plus souvent la foudre.

Les conséquences d'un feu de forêt sur les composantes du milieu varieront en fonction de l'ampleur de l'incendie et de sa propagation.

Il existe plusieurs types d'incendies présentant des impacts différents sur la végétation terrestre :

- Les feux de cimes brûlent les arbres sur toute leur longueur jusqu'au faite. Ce sont les plus intenses et les plus dangereux des feux de végétation.
- Les feux de surface brûlent seulement la litière et l'humus. Ce sont les feux les plus faciles à éteindre et ceux qui causent le moins de dommages aux forêts.
- Les feux de terre (parfois appelés feux souterrains ou feux de profondeur) se produisent dans les grandes accumulations d'humus, de tourbe et d'autres végétaux morts semblables qui deviennent assez secs pour brûler. Ces feux se déplacent très lentement, mais peuvent devenir difficiles à éteindre complètement. Il arrive que, en particulier durant les longues périodes de sécheresse, de tels feux brûlent tout l'hiver en profondeur et émergent de nouveau à la surface du sol avec l'arrivée du printemps.

En cas de feu de forêt, les impacts anticipés sont la mortalité de la végétation, des perturbations de l'évolution de la forêt ainsi qu'une perte à plus ou moins long terme d'habitats ou d'espèces floristiques propices à la présence de plusieurs espèces fauniques. Les feux de végétation affectent le rôle écologique des forêts sur tous les plans : espèce, peuplement et paysage.

Plus spécifiquement, les feux ont des répercussions :

- sur les populations d'espèces terrestres et aviaires, dont les besoins en couvert et en nourriture les forcent à se déplacer à mesure que le type de forêt change. Étroitement liée à la végétation de son habitat, la faune terrestre réagit au feu par une évacuation et un évitement du secteur, pendant l'événement et suite aux modifications subies par le couvert végétal. Les effets appréhendés sur les faunes terrestre et aviaire sont des mortalités potentielles en période d'élevage des jeunes, une diminution de la disponibilité des aires d'alimentation et des abris lorsque les habitats sont perturbés ainsi que la destruction des œufs en période de nidification. À noter qu'un feu de forêt pourrait affecter la nidification de la paruline du Canada dans la partie ouest du site;
- sur la qualité de l'eau par l'ajout de matières particulaires et autres contaminants dans l'eau, ainsi que permettre leur propagation.
- sur l'herpétofaune, dont les besoins en couvert et en nourriture les forcent à se déplacer à mesure que le type de forêt change. Étroitement liée à la végétation de son habitat, l'herpétofaune réagit au feu par une évacuation et un évitement du secteur, pendant l'événement et suite aux modifications subies par le couvert végétal. Les effets appréhendés sur l'herpétofaune sont des mortalités potentielles et la destruction des œufs en période d'incubation ainsi qu'une diminution de la disponibilité des aires d'alimentation et des abris lorsque les habitats sont perturbés.

C)

La carte R-154 montre les milieux sensibles identifiés au cours de l'ÉIE. Seules les zones d'infrastructures projetées seront impactées lors de la phase de construction.

En ce qui concerne les risques de déversements, tel que mentionné en B), la traversée des cours d'eau ainsi que la traversée des milieux humides par l'intermédiaire des chemins d'accès représentent les endroits les plus vulnérables. Ils sont identifiés sur la carte R-154.

D)

Pour chacun des scénarios d'accident identifiés plus haut, des mesures d'atténuation spécifiques à la phase de construction, sont prévues. Elles sont décrites ci-dessous.

DÉVERSEMENT DE SUBSTANCES NOCIVES

Les mesures d'atténuation suivantes seront mises en place afin de prévenir et atténuer les risques de déversement, qu'il s'agisse de produits pétroliers, de matières dangereuses ou de matières non dangereuses :

- L'entretien des véhicules et équipements s'effectuera à l'extérieur du site (à l'exception de petits entretiens ponctuels). L'approvisionnement en carburant se fera à l'extérieur du site, ou avec des camions de service adéquatement équipés advenant la nécessité de le faire sur le site. Un contenant de rétention sera positionné sous les points de transfert durant le ravitaillement afin d'éliminer tout égouttement sur le sol.
- Des inspections périodiques du bon état de la machinerie (qui doit être propre et exempte de toute fuite de produit contaminant) seront réalisées. Un constat de fuite entraînera une réparation immédiate du réservoir en cause.
- Des trousse de déversement seront disponibles dans les véhicules et la machinerie qui circuleront sur le site et à divers endroits sur le site afin de faciliter la gestion de déversements accidentels. Les trousse comprendront une quantité suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches destinés à recueillir les produits pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses.
- Un abat-poussière sera utilisé, au besoin, sur les voies de circulation, afin de prévenir, autant que possible, les émissions fugitives de poussières liées à la circulation des véhicules. L'eau sera utilisée le plus possible au lieu d'une solution chimique.
- Les accès, les voies et les aires de chantier seront balisés avant d'entreprendre des travaux et le stationnement et le passage de la machinerie et des véhicules à l'extérieur de ces zones seront interdits. Aucun véhicule et machinerie ne circuleront dans une zone intertidale, un cours d'eau (travers à gué) ou sur la bande riveraine de ces derniers ainsi qu'à l'intérieur de tout milieu humide, excepté dans les secteurs autorisés.
- Dans la mesure du possible, des abrasifs seront utilisés au lieu de fondants, sur les travaux de construction ont lieu en hiver.
- Une caractérisation de la qualité environnementale des sols sera effectuée sur tous les secteurs du site où des activités susceptibles d'avoir contaminé les sols auront eu lieu. Advenant le cas où des sols contaminés étaient découverts, une réhabilitation du terrain serait effectuée.
- À mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux en surplus devront être retirés du chantier de façon régulière et éliminés en conformité avec la réglementation en vigueur. Le surplus de béton ou bitume et les eaux ayant servi au nettoyage 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.
- Les matières dangereuses seront gérées conformément au *Règlement sur les matières dangereuses* (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si requis, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée. Toutes les matières dangereuses seront donc entreposées dans un lieu désigné à cet effet et protégées des intempéries en attente de leur chargement et de leur transport. Si le temps de rétention excède 30 jours, la zone d'entreposage devra comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention devra correspondre à 110 % du volume du plus gros contenant. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses sera éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible ainsi qu'à un minimum de 60 m de tous cours ou plan d'eau.
- Aucun véhicule ou engin de chantier ne sera lavé sur place, mis à part les bétonnières et autres équipements servant au transport, au pompage ou à la pose du béton. Les eaux de lavage des équipements et outils utilisés pour le bétonnage seront rejetées à plus de 30 m des rives des cours d'eau et lacs.

Dans l'impossibilité de respecter cette distance, une fosse de lavage des bétonnières avec membrane géotextile sera aménagée et identifiée sur le site. De cette façon, les résidus de béton seront concentrés à un seul endroit et seront déposés dans un conteneur à rebuts de construction et l'eau surnageante pourrait potentiellement être recyclée dans le processus de fabrication.

- Un bassin de rétention sera aménagé sous les réservoirs de diesel alimentant les génératrices du site afin de récupérer tout produit pétrolier résultant d'un éventuel déversement ou fuite des réservoirs.
- Des conteneurs identifiés et dédiés seront installés pour la récupération des divers matériaux et rebuts de construction. Les conteneurs seront transportés régulièrement vers les lieux de recyclage, de récupération ou d'enfouissement autorisés. Les matières dangereuses résiduelles (huiles usées, filtres usés, etc.) seront entreposées dans des contenants appropriés, identifiés adéquatement, et éliminées par une firme spécialisée.
- Toute traverse à gué sera interdite à moins d'avoir obtenu les autorisations requises auprès des ministères concernés.
- Si un ponceau doit être installé, l'aire de travail sera confinée afin d'éviter le transport de matière particulaire dans l'eau (p. ex. assécher partiellement ou totalement la zone). Les techniques de travail et les matériaux utilisés (p. ex. structures de détournement, géotextile, polythène, etc.) seront adaptés afin de générer le moins possible de turbidité dans l'eau. Le débit naturel du cours d'eau sera maintenu en continu et le retour de l'eau devra se faire immédiatement en aval de l'aire de travail. Si nécessaire, les accumulations d'eau dans l'aire de travail seront pompées vers une zone de végétation à une distance d'au moins 30 m du cours d'eau.
- Un système de drainage périphérique des eaux de ruissellement sera mis en place en phase de construction. Les eaux de ruissellement s'écouleront vers les fossés suivant les pentes aménagées sur le terrain. Une distance raisonnable sera maintenue entre les excavations et les fossés permanents afin de respecter leur intégrité au cours des phases construction et fermeture. Les travaux d'excavation seront réalisés de façon à ce que l'eau de ruissellement ne contienne qu'un minimum de matières particulaires en suspension avant d'être déversée dans les fossés et, par la suite, vers le réseau hydrographique. Selon le cas, des méthodes de contrôle d'émission de matières en suspension telles que les bassins de sédimentation, les digues, les barrières et trappes à sédiments ou la stabilisation de talus seront utilisées. Ces structures seront inspectées et nettoyées au besoin.
- Le plan des mesures d'urgence réalisé pour la phase de construction comprend une procédure d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet.

EXPLOSION DE MATÉRIEL EXPLOSIF

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place afin de réduire les risques d'explosion de matériel explosif.

- Afin de prévenir toute négligence ou erreur, la manipulation et l'utilisation des explosifs seront confiées à un fournisseur agréé spécialisé dans le domaine.
- Les travailleurs manipulant les explosifs devront détenir un certificat d'explosifs émis par la Sûreté du Québec.
- 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 contrôles spécifiques seront mis en place pour vérifier les dimensionnements des trous de forage, leur profondeur et orientation ainsi que les charges.
- Les sautages devront se conformer aux exigences du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines* (L.R.Q. ch. S-2.1 r.14).

- Des panneaux indiquant l'interdiction de fumer seront affichés dans l'unité d'assemblage des explosifs et à l'intérieur des périmètres de sautage.
- Une attention particulière sera portée aux émissions lors de la détonation d'explosifs mouillés ou de sautages défectueux afin de ne pas affecter la santé des travailleurs et de l'environnement.
- Le transport des explosifs sera également 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 les transporteront auront les formations et les compétences requises.

FEU DE FORÊT

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront en place afin de réduire les conséquences d'un feu de forêt :

- Un programme d'inspection périodique sera mis en place en période de sécheresse.
- Le personnel travaillant sur le site sera sensibilisé à la problématique des incendies de forêt.
- Les dangers d'incendie fournis par la SOPFEU seront consultés périodiquement.
- Le plan des mesures d'urgence réalisé pour la phase de construction comprend une procédure d'intervention en cas de feu de forêt. L'ensemble des employés et des fournisseurs suivront une formation à cet effet.

E)

Les mesures d'intervention d'urgence n'ont pas été établies en fonction de la localisation des éléments sensibles, mais bien pour réduire la probabilité que les accidents identifiés surviennent ainsi que réduire les conséquences potentielles de ces derniers.

F)

Un plan préliminaire des mesures d'urgence a été élaboré, spécifiquement pour la phase de construction (voir annexe R-154). Ce dernier présente les grandes lignes des mesures d'intervention prévues à ce stade du projet. Il sera finalisé avant le début de la phase de construction.



Composantes du projet

- Infrastructures projetées
- Zone d'étude
- Zone d'entreposage utilisée en phase de construction

Habitat aquatique et hydrographie

- Habitat du poisson
- Traversée de cours d'eau
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Plan d'eau

Faune aviaire

- Espèces fauniques à statut particulier
- Mention de la paruline du Canada – Nidification
 - Habitat potentiel de la paruline du Canada

Végétation

- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| Couvert forestier | Milieus humides |
| Forêt mature résineux | Eau peu profonde |
| Forêt mature mixte | Marais |
| Forêt jeune résineux | Marécage arbustif |
| Forêt jeune mixte | Marécage arborescent |
| | Tourbière boisée |
| | Tourbière ouverte |
| | H1 Herbier intertidal |

Réseau routier

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

Infrastructure

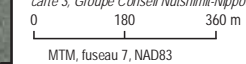
- Installations portuaires
- Portique
- Ponceau



Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par l'ACÉE

Carte R-154
Zones et éléments sensibles - Phase de construction

Sources
BDTQ, MERN Québec, 2012
BDCA, MRN Québec, 2010
Réseau routier : Adresse Québec, 2015
Orthophoto : Ville de Saguenay, 2016
Inventaire oiseaux : WSP, 2016
Inventaire végétation : Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, 2016
Carte originale provenant du rapport sectoriel faune aviaire, carte 3, Groupe Conseil Nutshimit-Nippour, avril 2018



MTM, fuseau 7, NAD83

Novembre 2019

Conçu par : N. Martel
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin
161_00666_00_RQA_cr154_vege_wspq_191125.mxd



ACÉE-155. Accidents et défaillances – Conséquences des accidents et défaillances en phase d’opération en milieu terrestre

Une évaluation qualitative et une évaluation quantitative des risques en milieu terrestre sont présentées à l’Annexe 13 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019).

Les résultats de l’évaluation qualitative des risques sont présentés au tableau 13-6 de l’étude d’impact et le promoteur mentionne, à la section 13.5.2, que : « les recommandations formulées lors de l’atelier de travail sont également indiquées ».

Toutefois, plusieurs dangers identifiés n’ont « aucune recommandation » leur étant attribuée. Certaines mesures de prévention et de contrôle sont citées à la section 13.5.3 de l’étude d’impact, mais ne sont pas mises en lien avec les dangers identifiés et présentés au tableau 13-6. Il aurait été plus utile que la colonne « Recommandations » du tableau 13-6 soit complétée avec les mesures d’atténuation identifiées pour chacun des dangers afin de permettre au lecteur de bien comprendre ce qui sera mis en place pour les éviter et pour y répondre dans l’éventualité où ils se produiraient.

Concernant l’évaluation quantitative des risques en milieu terrestre, les résultats sont présentés aux cartes 13-2 à 13-5 de l’étude d’impact. Celles-ci montrent les contours de risques pour le public et les zones de vulnérabilité basées sur la dispersion de vapeur, sur la radiation thermique d’un feu et sur un effet de pression de 1 PSI.

Ainsi, l’analyse porte presque exclusivement sur la probabilité d’occurrence, mais la description des conséquences pour chacun des risques n’a pas été abordée dans ce chapitre. Certains éléments, tel que les effets potentiels du projet, se trouvent à la section 15 de l’étude d’impact et certaines mesures d’atténuation propres aux accidents et défaillances sont présentées au tableau 15-2 (Annexe 15 de l’étude d’impact), mais tous ces éléments devraient être regroupés pour un examen adéquat des accidents et défaillances.

Les scénarios d’accidents et défaillances en milieu terrestre doivent être élaborés et décrits de sorte que le lecteur puisse bien comprendre leurs conséquences possibles sur le milieu. La description des conséquences doit être liée au projet, à l’aire d’étude et aux milieux et récepteurs sensibles qui s’y trouvent. Le promoteur doit par ailleurs décrire et évaluer les conséquences possibles sur l’environnement naturel (incluant les effets environnementaux définis à l’article 5 de la Loi canadienne sur l’évaluation environnementale 2012) des accidents et défaillances et doit proposer des mesures d’atténuation.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire les pires scénarios d’accidents et défaillances susceptibles de se produire en milieu terrestre en identifiant, pour chacun d’eux, les conséquences possibles sur l’environnement ainsi que les mesures de prévention et d’atténuation que le promoteur compte prendre pour en réduire les risques et les effets. L’information doit être présentée de manière à mettre en évidence le lien entre les scénarios d’accident, leurs conséquences et les mesures de prévention/atténuation associées. Les scénarios d’accidents doivent comprendre les déversements potentiels liés aux différents systèmes de stockage, par exemple de gaz naturel liquéfié, de propane, de diesel, de réfrigérants, etc.
- B) Identifier et décrire les mesures de protection, de prévention ou d’urgence à mettre en place pour réduire les risques ou pour atténuer les effets sur les éléments ou les zones sensibles. Identifier les moyens de protection ou les mesures d’atténuation associées à chacun des risques.

R –155:

A) et B)

L’évaluation des risques reliés aux activités réalisées lors de la phase de construction ainsi que les conséquences potentielles des accidents identifiés ont été décrites dans la réponse à la question 154. Les pires scénarios d’accidents et défaillances susceptibles de se produire en milieu terrestre, lors de l’exploitation, sont les suivants :

- déversement de GNL;
- fuite de gaz inflammable;

- déversement de produits pétroliers (diesel);
- incendie / Explosion;
- déversement de produits chimiques.

Les causes et conséquences potentielles sur l'environnement ainsi que les mesures de prévention et d'atténuation prévues sont identifiées pour chaque scénario.

DÉVERSEMENT DE GNL

CAUSES POTENTIELLES

Un déversement accidentel de GNL est principalement susceptible d'arriver au niveau des réservoirs de stockage ainsi qu'au niveau des infrastructures maritimes et des systèmes de chargement du GNL. Ce dernier pourrait ultimement entraîner une explosion par formation d'un nuage de vapeur, un incendie et des blessures corporelles ainsi qu'une contamination des eaux de surface et de la rivière Saguenay par le GNL et/ou du sol le long de la ligne de chargement.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Le GNL est très peu inflammable (sa température d'autoallumage est de 540°C) et n'est pas explosif. Ce n'est que lorsque le GNL se réchauffe et retrouve son état gazeux (c.-à-d. de gaz naturel), se mélange à l'air et entre en contact avec une source d'ignition qu'il peut ou s'enflammer (seulement lorsque la concentration de gaz naturel dans l'air ambiant se situe entre 5 et 15 %). Par conséquent, si une fuite de GNL se produit, ce dernier se répand sur le sol ou l'eau formant une nappe liquide qui se vaporise immédiatement. Les vapeurs de GNL produites par la nappe donnent lieu à la formation d'un nuage de gaz qui est dispersé par les vents. Ces vapeurs se dispersent très rapidement si le nuage ne rencontre aucun point chaud ou source d'ignition combiné à la concentration référencée plus haut, ce qui provoquerait son inflammation.

La réponse à la question 152 indique les conséquences d'un tel déversement sur les émissions de GES ainsi que sur la qualité de l'air.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures préventives suivantes sont prévues d'être mises en place pour réduire les risques de rejet de GNL ainsi que les risques d'impact à l'extérieur de la propriété :

- utilisation de réservoirs de confinement intégral conçus conformément à la norme CSA-Z276;
- distance par rapport à la limite de propriété conforme à la norme CSA-Z276;
- systèmes d'alarmes reliées au poste de contrôle;
- présence de systèmes de rétention et tranchées entraînant le liquide dans un endroit sécuritaire;
- systèmes d'arrêt d'urgence et de détection de gaz au niveau de l'usine et de chargement des navires;
- système PERC (*Powered Emergency Release Coupling*) au niveau du bras de chargement;
- instruments de surveillance de la température sur les réservoirs;
- système de décharge du réservoir conçu pour supporter les charges de retournement;
- fosse de rétention du GNL conçue selon le code CSA 276;
- indicateurs de niveau avec alarme de haut niveau sur les réservoirs.

FUITE DE GAZ INFLAMMABLES

Plusieurs gaz inflammables seront utilisés, soit le méthane, le propane ainsi que l'éthylène.

CAUSES POTENTIELLES

Les facteurs susceptibles de causer une fuite sont : un bris d'équipement, un dysfonctionnement, une erreur humaine, la perforation d'une conduite lors de travaux d'entretien.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Les conséquences d'une fuite de gaz dépendent de la quantité de gaz émis, de la pression de la fuite, ainsi que du lieu de l'incident (lieu confiné). 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.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures préventives suivantes sont prévues d'être mises en place pour réduire les risques de fuite de gaz :

- systèmes en conformité avec la norme CSA Z662-15;
- signalement de la présence de conduite de gaz naturel par l'installation de panneaux indicateurs;
- rubans avertisseurs enfouis dans la partie supérieure de la tranchée afin d'indiquer la présence de conduite souterraine pour les conduites d'alimentation;
- entretien du système de protection contre la corrosion;
- détecteurs de gaz dans les bâtiments avec alarme à la salle de contrôle;
- système d'arrêt d'urgence des valves en cas de défaillance;
- système de torchères en cas de situation d'urgence;
- programme d'inspections périodiques des systèmes;
- procédure d'intervention en cas de fuite de gaz dans le plan des mesures d'urgence.

DÉVERSEMENT DE PRODUITS PÉTROLIERS (DIESEL)

CAUSES POTENTIELLES

Les facteurs susceptibles de causer un déversement accidentel de produits pétroliers sont principalement :

- un accident lors du transport par camion sur le site;
- une collision causant le bris d'un réservoir de carburant (véhicule, machinerie ou autre);
- une fuite au niveau d'une valve, de la tuyauterie ou d'un raccordement;
- un bris de la machinerie;
- une corrosion des équipements;
- un débordement d'un réservoir ou autre contenant lors d'un remplissage;
- une erreur humaine.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Un déversement de produits pétroliers dans un bassin de rétention ou sur un plancher étanche comme une dalle de béton n'aura aucune conséquence, suite à son nettoyage.

Dans le cas d'un déversement de produits pétroliers non confiné, le produit pourrait s'écouler sur le sol par gravité et s'accumuler dans une dépression. Dans le pire des cas, il pourrait atteindre un milieu humide ou un cours d'eau dépendamment du lieu du déversement. Les cours et plans d'eau ainsi que les milieux humides présents sur le site à l'étude sont présentés sur la carte R-156.

Un déversement majeur de produits pétroliers pourrait également engendrer un incendie, en cas d'ignition de la nappe d'hydrocarbures. Les conséquences potentielles reliées à un incendie sont décrites dans la sous-section suivante.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures de prévention et d'atténuation listées ci-dessous seront en place afin de réduire les risques de déversement de produits pétroliers.

- conception des lieux de transfert, des équipements et des réservoirs sera conforme aux exigences des règlements, des normes, des codes applicables et des bonnes pratiques industrielles;
- réservoirs installés sur une dalle de béton; avec cuvettes de rétention pour les réservoirs de diesel des génératrices;
- système de détection de niveau des réservoirs;
- entretien préventif pour prévenir les bris et l'usure prématurée sur les réservoirs, tuyauterie et les équipements connexes;
- formation des travailleurs affectés aux opérations de transfert et de manutention des produits pétroliers en vrac ;
- présence de trousse de déversement contenant des absorbants à proximité des points de transfert et de manutention;
- programme d'inspection périodique des lieux de transfert et de stockage des produits pétroliers;
- procédure d'intervention en cas de déversement de produits pétroliers dans le plan des mesures d'urgence.

INCENDIE / EXPLOSION

CAUSES POTENTIELLES

Un déversement de produits pétroliers ou une fuite de gaz inflammable (gaz naturel, propane, etc.) pourrait engendrer des risques d'incendie et/ou d'explosion. Un incendie d'équipement peut également avoir lieu dans l'usine de liquéfaction. Les fuites d'huile hydraulique et lubrifiante, le soudage sur des équipements, les appareils de chauffage, etc. peuvent en être la cause. La torchère représente également des risques d'incendie.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

En cas d'incendie au niveau des génératrices de diesel ou du réservoir d'huile caloporteuse, il est peu probable que le produit s'étende aux infrastructures avoisinantes étant donné leur localisation. Par conséquent, seuls des impacts sur les personnes présentes, sur les infrastructures et sur le milieu naturel sont appréhendés étant donné le dégagement de chaleur.

Tout incendie représente également des risques d'explosion. Une explosion est un phénomène physique entraînant une libération importante d'énergie en un temps très bref sous forme de production de gaz à haute pression et haute température. C'est une onde de surpression s'accompagnant d'effets de projection (d'éclats) et/ou d'effets thermiques (émission de chaleur).

Au niveau des conséquences sur le milieu, la végétation à proximité du lieu de l'explosion (aire d'entreposage des produits pétroliers) pourrait être détruite par la chaleur. En s'éloignant du lieu de l'explosion et en absence d'incendie, les impacts potentiels sur la végétation seront liés à l'effet de souffle et l'effet de projection. En ce qui concerne la faune présente dans le rayon d'impact de l'explosion, les effets potentiels seraient des blessures voire la mortalité d'individus.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

Les mesures préventives suivantes sont prévues d'être mises en place pour réduire les risques d'incendie / explosion :

- système de protection contre les incendies comprenant notamment des alarmes, des détecteurs de fumées et de chaleur, des systèmes de déluges ou de vaporisation d'eau, des mécanismes d'extinction fixes ou à mousse;
- systèmes d'alarmes reliées au poste de contrôle;

- présence d'un réservoir d'eau servant à éteindre un incendie;
- systèmes de détection et d'arrêt d'urgence;
- programme d'inspection périodique des aires d'entreposage;
- programme d'entretien des équipements;
- présence d'une brigade d'intervention formée sur la lutte contre les incendies;
- procédure d'intervention en cas d'incendie dans le plan des mesures d'urgence.

DÉVERSEMENT DE PRODUITS CHIMIQUES (INCLUANT LA SOLUTION D'AMINE)

CAUSES POTENTIELLES

Un déversement accidentel de produits chimiques peut survenir lors du transport, de l'utilisation, de la manutention ou de l'entreposage de ces produits. Un bris d'équipement ou une erreur humaine peut aussi être à l'origine d'un tel déversement.

CONSÉQUENCES POTENTIELLES

Dans le cas d'un déversement de produits chimiques, le produit, s'il n'est pas confiné, pourrait s'écouler sur le sol par gravité et s'accumuler dans une dépression. Il est cependant peu probable qu'il puisse atteindre un cours ou plan d'eau étant donné les quantités impliquées ainsi que le fait que ces produits seront utilisés et entreposés dans des bâtiments, avec des mesures de rétention. L'impact serait, par conséquent, localisé.

MESURES PRÉVENTIVES ET DE CONTRÔLE

- Les mesures de prévention et d'atténuation listées ci-dessous seront en place afin de réduire les risques de déversement de produits chimiques.
- L'entreposage respectera les classes de produits compatibles définies par le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT-SGH) ainsi que les normes du *Code national de prévention des incendies* (CNPI) et du *Règlement sur les matières dangereuses*.
- Les aires d'entreposage seront dédiées et les modalités d'entreposage tiendront compte des incompatibilités entre les produits.
- Les dispositifs de rétention secondaires aux points de transfert seront conçus de manière à contenir le pire scénario probable de déversement. Le volume à contenir sera défini pour chaque réactif livré en vrac, en fonction des débits de transfert et des recommandations du fournisseur.
- Tous les produits chimiques usés et ne pouvant être réutilisés seront entreposés pour une période maximale d'un an, en conformité avec le *Règlement sur les matières dangereuses*. Les matières dangereuses usées seront récupérées par des entreprises autorisées pour la récupération des produits concernés. Des aires de collecte sécuritaires avec des conteneurs spécialisés pour y déposer les déchets et matières dangereuses usées, par catégorie, seront aménagées, à des endroits appropriés, en fonction des lieux de production. Ces aires d'entreposage temporaire seront inspectées de façon régulière et leur mode de fonctionnement sera communiqué à tous les employés, de façon à éviter les erreurs de mélange ou les débordements de contenants.
- L'utilisation des produits chimiques sera réalisée en conformité avec les directives des fournisseurs ainsi que les règlements applicables. Lors de la manutention de produits chimiques, le port d'équipements de protection individuelle appropriés sera obligatoire (ex. : lunettes de sécurité ou lunettes étanches, gants résistant aux produits chimiques [néoprène, butylcaoutchouc, caoutchouc ou cuir], vêtements de protection appropriés [ex. : masque protecteur]). Les équipements à utiliser dans les zones critiques seront indiqués par des affiches.

Ils seront également définis préalablement dans un programme de santé et sécurité au travail. L'utilisation d'un appareil respiratoire approuvé par le *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) pourrait également être requise afin de réduire l'exposition des travailleurs aux poussières et/ou aux émanations lors de la manipulation de certains produits chimiques.

- Les employés responsables de la manutention et du transport de produits dangereux auront préalablement reçu une formation spécifique sur les manipulations à effectuer et sur les dangers qui s'y rattachent, soit Transport des matières dangereuses, SIMDUT ou autre formation appropriée à la tâche. Les informations contenues dans les fiches signalétiques des produits dangereux utilisés devront être connues des employés.
- Il est prévu que les produits chimiques soient transportés vers le site par camions. Les modalités de transport seront alors conformes au *Règlement sur le transport des matières dangereuses* et le Guide sur le transport des matières dangereuses. Les produits dangereux seront placés dans des conteneurs conformes et étanches afin de limiter les risques d'un déversement advenant leur renversement par le transporteur.
- Des trousse d'intervention en cas de déversement, adaptées à la nature et aux quantités de substances seront placées aux endroits stratégiques sur le site (lieux d'entreposage et de ravitaillement). Le contenu de ces trousse sera vérifié périodiquement.
- Des douches d'urgence et oculaires seront également installées dans les secteurs d'utilisation des produits chimiques.
- Le plan préliminaire des mesures d'urgence élaboré comprend une procédure d'intervention en cas de déversement de matières dangereuses.

ACÉE-156. Accidents et défaillances – Récepteurs sensibles en milieu terrestre

En ce qui concerne les accidents et défaillances pouvant survenir en milieu terrestre, le promoteur n'a pas indiqué quels récepteurs sensibles, autres que les humains, pourraient être impactés, par exemple par un déversement de gaz naturel liquéfié ou d'hydrocarbures. À la section 13.8.3 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), il mentionne d'ailleurs : « Les résultats de l'analyse des risques démontrent que les critères d'acceptabilité fixés par le [Conseil canadien des accidents industriels majeurs] sont respectés sur l'ensemble du trajet emprunté par les navires-citernes desservant les infrastructures maritimes de [GNL Québec]. [...] Étant donné que les résultats obtenus se situent à un niveau de risques à l'intérieur des limites jugées acceptables, il n'y a pas eu lieu d'effectuer des analyses de risques supplémentaires. »

Pour son évaluation des effets des accidents et défaillances, le promoteur doit toutefois décrire et évaluer les conséquences possibles de ces derniers sur l'environnement naturel aussi, incluant les effets environnementaux définis à l'article 5 de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 2012, et non seulement sur les humains.

Par ailleurs, une carte à une échelle appropriée, permettant de visualiser adéquatement tous les éléments d'intérêt, montrant les installations terrestres susceptibles d'être à la source d'accidents potentiels, par exemple des réservoirs de stockage de gaz naturel liquéfié ou d'hydrocarbures, ainsi que les récepteurs sensibles pouvant être impactés, serait nécessaire pour comprendre les effets potentiels des accidents et défaillances. La figure 2-1 de l'annexe 13-3 de l'étude d'impact n'a pas été incluse à la section 13, mais aurait été utile.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Identifier les zones et les récepteurs sensibles à un accident potentiel en milieu terrestre, par exemple un déversement d'hydrocarbures ou de gaz naturel liquéfié.**
- B) Identifier les endroits stratégiques où pourrait se produire un accident ou une défaillance en milieu terrestre et/ou les voies probables vers les récepteurs environnementaux sensibles, comme les milieux aquatiques, les eaux fréquentées par des poissons et des oiseaux migrateurs.**

- C) Fournir une description détaillée des effets, pour chacun des risques identifiés, sur les récepteurs sensibles qui risquent d'être touchés par de tels événements, par exemple des habitats fauniques ou des milieux humides.
- D) Mettre à jour la figure 2-1 de l'annexe 13-3 de l'étude d'impact en y ajoutant les récepteurs sensibles à un accident potentiel en milieu terrestre.

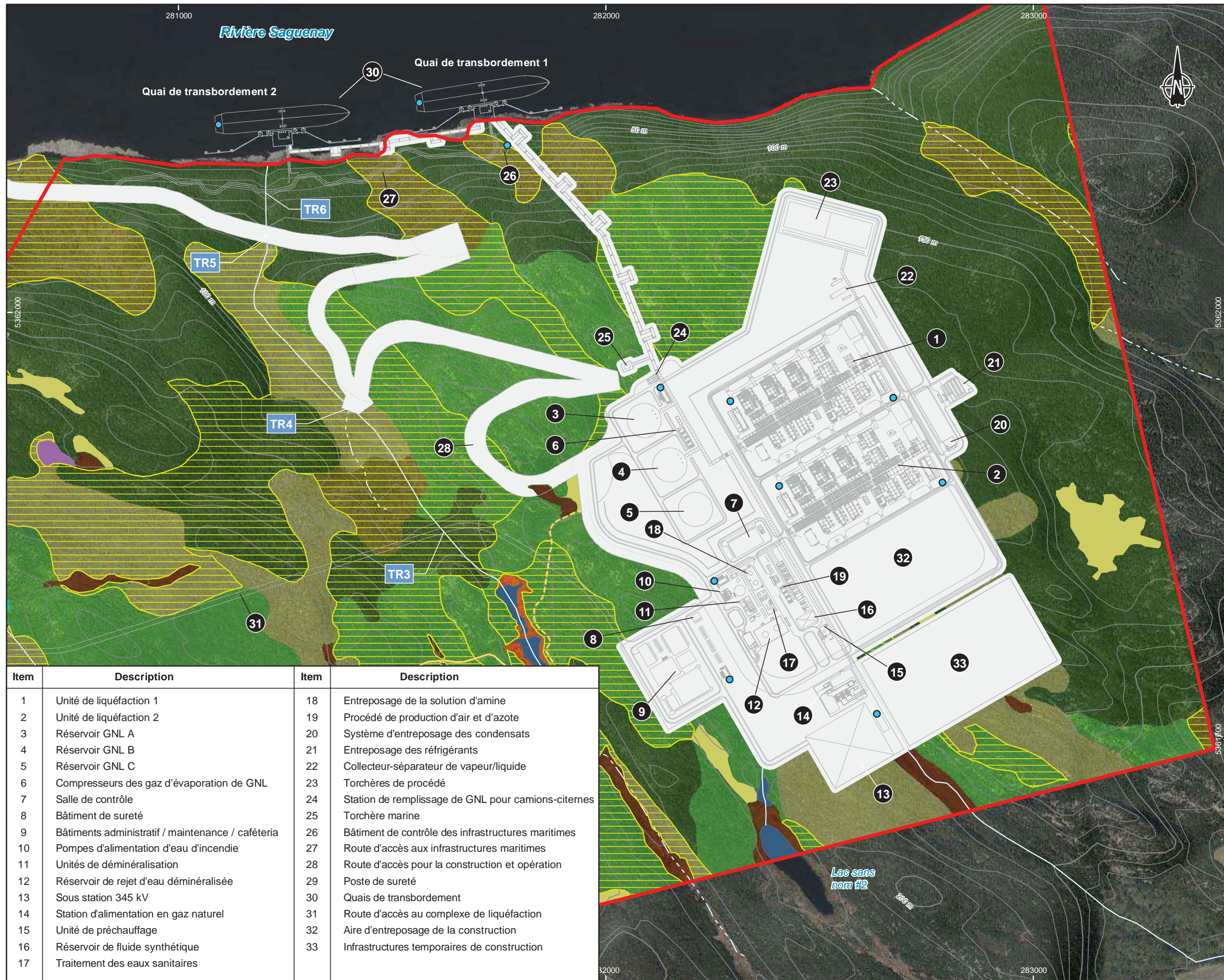
R –156:

Les milieux sensibles (cours et plans d'eau, milieux humides, lieu de nidification d'espèces à statut particulier, habitat du poisson, etc) présents sur le site et susceptibles d'être impactés en cas d'accident en milieu terrestre sont présentés sur la carte R-156.

La carte R-156 présente également les différents aménagements projetés. Tel que mentionné dans l'évaluation quantitative préliminaire des risques réalisée en 2018⁶⁰, les risques les plus importants reliés aux activités de GNLQ sont concentrés autour des processus de liquéfaction, de l'entreposage du réfrigérant et du condensat ainsi qu'au niveau des plateformes de chargement du GNL. Les milieux sensibles présents autour de l'usine de liquéfaction ainsi qu'au niveau du quai de chargement / déchargement sont donc les plus susceptibles d'être impactés.

Les conséquences potentielles sur ces milieux, en cas d'accident majeur, sont décrites dans la réponse à la ACÉE-155.

⁶⁰ 2018 Quest Consultants Inc. / Bechtel Oil, Gas and Chemical / Chiyoda international Corporation – Étude préliminaire des risques quantitative et analyse des conséquences pour le projet de GNL Énergie Saguenay



Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte
- Infrastructures projetées
- Génératrice au diesel

Hydrographie

- TR1 Traversée de cours d'eau
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Faune aviaire

Espèces fauniques à statut particulier

- Mention de la paruline du Canada – Nidification
- Habitat potentiel de la paruline du Canada

Végétation

Couvert forestier	Milieus humides
Forêt mature résineux	Eau peu profonde
Forêt mature mixte	Marais
Forêt jeune résineux	Marécage arbustif
Forêt jeune mixte	Marécage arborescent
	Tourbière boisée
	Tourbière ouverte
	H1 Herbier intertidal

Réseau routier

- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier

Item	Description	Item	Description
1	Unité de liquéfaction 1	18	Entreposage de la solution d'amine
2	Unité de liquéfaction 2	19	Procédé de production d'air et d'azote
3	Réservoir GNL A	20	Système d'entreposage des condensats
4	Réservoir GNL B	21	Entreposage des réfrigérants
5	Réservoir GNL C	22	Collecteur-séparateur de vapeur/liquide
6	Compresseurs des gaz d'évaporation de GNL	23	Torchères de procédé
7	Salle de contrôle	24	Station de remplissage de GNL pour camions-citernes
8	Bâtiment de sureté	25	Torchère marine
9	Bâtiments administratif / maintenance / cafétéria	26	Bâtiment de contrôle des infrastructures maritimes
10	Pompes d'alimentation d'eau d'incendie	27	Route d'accès aux infrastructures maritimes
11	Unités de déminéralisation	28	Route d'accès pour la construction et opération
12	Réservoir de rejet d'eau déminéralisée	29	Poste de sureté
13	Sous station 345 kV	30	Quais de transbordement
14	Station d'alimentation en gaz naturel	31	Route d'accès au complexe de liquéfaction
15	Unité de préchauffage	32	Aire d'entreposage de la construction
16	Réservoir de fluide synthétique	33	Infrastructures temporaires de construction
17	Traitement des eaux sanitaires		

GNL QUÉBEC ÉNERGIE SAGUENAY

Projet Énergie Saguenay
Étude d'impact sur l'environnement
Réponse aux questions posées par l'ACÉE

Carte R-156
Zone et éléments sensibles - Phase d'exploitation

Sources :
BDTQ, 1:20 000, MERN Québec, 2012
BDCA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
Routes : Adresses Québec, 2015
Orthophoto, Ville de Saguenay, 2016

0 90 180 m
MTM, fuseau 7, NAD83

Novembre 2019

Conçu par : N. Fortin / N. Martel
Dessiné par : J.-M. Tremblay
Vérifié par : N. Fortin
161_00666_00_RQA_cR156_sensible_wspq_191120.mxd

ACÉE-157. Accidents et défaillances – Risques et effets de déversements potentiels de diesel en milieu terrestre

Pour l'évaluation quantitative des risques en milieu terrestre, le promoteur mentionne à la section 13.6.1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) que la solution d'amine (MDEA) n'a pas été retenue considérant sa faible dangerosité et sa faible quantité entreposée. Il indique toutefois que celle-ci est susceptible d'engendrer des impacts sur le milieu aquatique.

D'autres substances n'ont pas été retenues pour cette évaluation : le diesel ainsi que les huiles caloporteuse, hydraulique, de lubrification et isolante, car des mesures de rétention sont prévues pour ces équipements.

Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que ces substances devraient toutefois faire partie de l'élaboration et de la description de scénarios d'accidents potentiels, particulièrement le diesel, puisque le promoteur prévoit une quantité maximale d'entreposage de 46 387 L. Bien que des mesures de rétention soient prévues, celles-ci ne sont pas nécessairement infaillibles.

Par ailleurs, le tableau 13-1 de l'étude d'impact n'indique pas les quantités d'huiles qui seront entreposées, à l'exception de l'huile caloporteuse.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Évaluer les risques et les effets de déversements potentiels de diesel sur les récepteurs sensibles ainsi que de toute autre substance entreposée susceptible d'engendrer des impacts sur le milieu, notamment la solution d'amine. Identifier les réservoirs de stockage de diesel et la tuyauterie (endroits et capacités des réservoirs) sur la figure 2-1 de l'annexe 13-3 de l'étude d'impact.
- B) Fournir une mise à jour du tableau 13-1 de l'étude d'impact en indiquant les quantités d'huile hydraulique, de lubrification et isolante qui seront entreposées ainsi que toute autre substance pertinente, le cas échéant.

R -157:

A)

Comme mentionné à la section 13.6.1 de l'ÉIE, les substances prévues d'être utilisées, autres que le gaz naturel liquéfié, le méthane, le propane et l'éthylène et listés dans le tableau 13-1, ne font pas partie des substances listées dans les guides méthodologiques d'analyse de risques technologiques (Théberge, 2002 et CRAIM 2017). D'autre part, de par leur quantité ainsi que leur utilisation, elles ne sont pas susceptibles d'engendrer un accident technologique majeur ayant des impacts hors site. Elles sont cependant susceptibles d'engendrer des déversements mineurs et/ou un incendie. Les risques sont discutés ci-après.

L'entreposage de la solution d'amine (MDEA) se fera à l'intérieur du bâtiment, dans un réservoir de 70 m³. Ce réservoir sera installé sur un bassin de rétention permettant de confiner la solution à l'intérieur du bâtiment, en cas de déversement. Il est donc jugé peu probable que de la solution d'amine soit accidentellement rejetée dans un cours ou plan d'eau du site. Il est prévu d'installer le réservoir de solution d'amine, à l'emplacement du numéro 18 identifié sur la carte R-156.

La présence de réservoirs de diesel entraîne un risque de déversement de diesel. Les causes éventuelles d'un tel incident, les conséquences potentielles ainsi que les mesures de prévention et de contrôle prévus sont décrites dans la réponse à la question 155 (voir déversement de produits pétroliers [diesel]). La localisation prévue pour les réservoirs de diesel est montrée sur la carte R-156.

L'huile caloporteuse est un médium de transfert de chaleur. Il s'agit d'un liquide de couleur jaune pâle, non toxique, qui sera entreposé à l'intérieur du bâtiment, avec des mesures de rétention permettant son confinement à l'intérieur du bâtiment, en cas de déversement. Il est donc jugé peu probable que de l'huile caloporteuse soit accidentellement rejetée dans un cours ou plan d'eau du site. Elle peut cependant être la source d'un incendie. Son entreposage est prévu à l'emplacement du numéro 16 identifié sur la carte R-156.

Un système de production d'azote gazeux est prévu à l'unité de liquéfaction, mais l'azote de haute pureté (liquide) sera livré au site et entreposé dans deux réservoirs de 50 m³. Un déversement pourrait se produire lors du transport ou lors de l'entreposage de l'azote liquide. Son entreposage est prévu près de l'emplacement du numéro 19, identifié sur la carte R-156.

En ce qui concerne les autres produits chimiques utilisés, il s'agit majoritairement de produits de nettoyage ou utilisés dans le cadre du traitement des eaux. Le traitement des eaux sanitaires sera réalisé à l'emplacement du numéro 12 de la carte R-156. Comme mentionné, ces produits seront entreposés à l'intérieur du bâtiment, en faibles quantités. Les causes éventuelles d'un déversement de produits chimiques, les conséquences potentielles ainsi que les mesures de prévention et de contrôle prévus sont décrites dans la réponse à la question 155 (voir déversement de produits chimiques).

B)

Le tableau 13-1 a été complété en y ajoutant les quantités prévues, à cette étape du projet, pour l'utilisation de produits chimiques dans le cadre, notamment, du traitement des eaux (traitement sanitaire, ultrafiltration, osmose inverse, etc.). Les quantités de lubrifiants (graisses, huiles minérales et hydrauliques) prévues être utilisées n'ont pas été ajoutées. Elles ne sont actuellement pas connues.

Tableau 13-1 Quantités de produits chimiques prévus

Produit	Mode d'entreposage	Quantité annuelle utilisée	Quantité maximale entreposée	Emplacement Carte R-156
Gaz naturel	Transport par gazoduc	565 Gpi ³	NA	14
Gaz naturel liquéfié	Réservoirs de 200 000 m ³ (x3)	NA	600 000 m ³	3, 4, 5
Solution d'amine	Réservoir de 70 m ³ (x1)	20 250 kg	70 m ³	18
Huile caloporteuse (Therminol 59)	Réservoir de 886 m ³ (x1)	15 000 kg	886 m ³	16
Propane	Réservoirs de 700 m ³ (x3)	65 700 kg	2 100 m ³	21
Éthylène	Réservoirs de 200 m ³ (x2)	70 080 kg	400 m ³	?
Azote	Réservoirs de 50 m ³ (x2)	26 280 kg	100 m ³	19
Diesel	Onze génératrices de puissance variant entre 204 et 1600 kW 1 297 L (x1) ⁶¹ 1 590 L (x1) 2 035 L (x2) 3 180 L (x3) 4 770 L (x2) 10 175 L (x2)	-	46 387 L	Voir carte R-156
Anti-mousse		1 800 kg		ND
Acide citrique		150 kg		ND
Traitement des eaux :				
Hypochlorite de calcium		1 825 kg		
Hypochlorite de sodium		4 kg		17
Acide sulfurique		2,8 kg		
Hydroxyde de sodium (50%)		1,4 kg		11
Bisulfite de sodium (10%)		2,9 kg		

⁶¹ Capacités basées sur une consommation journalière (24h)

ACÉE-158. Accidents et défaillances – Entreposage d'autres produits chimiques

Selon les Lignes directrices (section 6.6.2), « [l']évaluation devra inclure la définition de l'ampleur d'un accident ou d'une défaillance, y compris la quantité, le mécanisme, le taux, la forme et les caractéristiques des contaminants et autres matières susceptibles d'être rejetés dans l'environnement en cas d'accident ou de défaillance ».

Le promoteur mentionne que « [d']autres produits pourront être présents sur le site. Cependant, en raison des faibles quantités entreposées ou de leurs caractéristiques physico-chimiques, ces produits représentent peu de danger. De plus, ces produits seront utilisés à l'intérieur des bâtiments et entreposés selon leur compatibilité » (p. 921 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)).

De plus, durant les travaux de construction, des activités de dynamitage sont prévues, mais on ne sait pas si les explosifs seront entreposés sur le site.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir la liste de toutes les substances chimiques entreposés sur le site pendant les phases de construction et d'opération (substances, volumes, concentration) incluant les substances qui entrent dans la fabrication d'explosifs et localiser les endroits d'entreposage sur la figure 2-1 de l'annexe 13-3 de l'étude d'impact.

R –158:

Le tableau de la réponse à la question 157 (tableau 13-1 actualisé) donne la liste de l'ensemble des produits chimiques qui sont prévus être utilisés en phase d'exploitation. Les lieux d'entreposage y sont indiqués. Leur emplacement est présenté sur la carte R-156.

Les produits prévus être utilisés lors de la phase de construction sont essentiellement des huiles, des graisses, des lubrifiants, de la peinture, des produits nettoyants en petits volumes. Leur quantité n'est actuellement pas connue. Les lieux où ces produits sont prévus d'être entreposés sont cependant identifiés sur la carte R-154.

En ce qui concerne les explosifs, comme mentionné dans la réponse à la question 154, le dynamitage prévu lors de la phase de construction sera réalisé à l'aide d'un explosif constitué de nitrate d'ammonium, de mazout et de surfactant (ANFO : *Ammonium nitrate / fuel oil*). La quantité qui sera utilisée n'est actuellement pas définie. Il est cependant à noter qu'aucun entreposage de matériel explosifs ne sera réalisé sur le site.

ACÉE-159. Accidents et défaillances – Utilisation de systèmes d'extinction d'incendie utilisés au quai

Dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), les informations sont limitées concernant les systèmes de protection contre les incendies qui seront utilisés à proximité des infrastructures maritimes, au niveau des jetées. À la section 3.4.16.3 de l'étude d'impact, le promoteur mentionne que « Des systèmes d'extinction à poudre / mousse sont aussi prévus. ». Cependant, les détails concernant ces systèmes d'extinction d'incendie ne sont pas fournis et il n'est pas expliqué si l'utilisation de ces équipements et produits pourraient avoir des effets néfastes sur les récepteurs aquatiques.

Environnement et Changement climatique Canada rappelle qu'en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), l'utilisation de mousses anti-incendie contenant des substances per- et polyfluoroalkyles (SPFA) est interdite : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/gestion-substances-toxiques/liste-loi-canadienne-protection-environnement/sulfonate-perfluorooctane/mousses-pellicule-substances-toxiques-interdites.html>.

Le promoteur doit éviter ou réduire au minimum le risque d'introduction de composés organiques persistants issus des systèmes d'extinction d'incendie à base de produits chimiques (par exemple, en utilisant des rideaux d'eau et/ou d'autres solutions d'extinction des incendies respectant l'environnement) afin de préserver la qualité de l'eau et des ressources naturelles du Saguenay, dans la mesure du possible.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Expliquer quels systèmes d'extinction d'incendie seront utilisés au quai avec la description des équipements et des propriétés des substances utilisées.
- B) Expliquer les effets néfastes que ces substances pourraient avoir sur les récepteurs aquatiques en cas de déversement dans l'eau.
- C) Décrire les moyens d'éviter ou de réduire au minimum le risque d'introduction de composés organiques persistants issus des systèmes d'extinction d'incendie à base de produits chimiques (par exemple, en utilisant des rideaux d'eau et/ou d'autres solutions d'extinction des incendies respectant l'environnement) afin de préserver la qualité de l'eau du Saguenay.

R –159:

Il n'est pas prévu d'utiliser de système d'extinction à mousse à haute expansion pour la plateforme de chargement de GNL. Seuls des moniteurs oscillants surélevés, des bornes d'incendie ainsi que des extincteurs fixes et mobiles seront installés sur le quai.

De plus, la norme CSA Z276 n'exige pas l'installation d'un système de poudre chimique sur le quai. Par conséquent, un tel système d'extinction ne sera installé que si les autorités canadiennes l'exigent.

ACÉE-160. Accidents et défaillances – Plan des mesures d'urgence

Le promoteur présente une version préliminaire du Plan de mesures d'urgence (PMU) et mentionne que « [c]e plan sera donc révisé, une fois l'ingénierie détaillée du site achevée (structure organisationnelle définie, localisations exactes des aires d'entrepôts de produits chimiques connues, mécanismes et rôles des intervenants établis, etc.) et sera mis à jour périodiquement afin de refléter le projet proposé. Les procédures d'intervention spécifiques et les coordonnées des intervenants seront intégrées au plan, une fois ces dernières établies. »

Environnement et Changement climatique Canada est d'avis que l'information présentée à la section 13-5 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) pour résumer le fonctionnement et les principales composantes des mesures d'urgence est trop générique. Également, il est difficile de savoir si les mesures d'urgence existantes ont été examinées ou mises à jour dans le contexte de l'application de la Loi canadienne d'évaluation environnementale 2012 (LCÉE 2012), c'est-à-dire en considérant les effets sur les composantes visées par l'article 5 de la LCÉE 2012.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Déterminer et expliquer les mesures d'intervention qui devront être mises en place pour répondre aux urgences qui découlent des accidents et défaillances durant la phase d'opération et ainsi réduire les effets sur les éléments et zones sensibles de l'environnement (humain et biologique) notamment les effets environnementaux définis à l'article 5 de la Loi canadienne d'évaluation environnementale 2012. Démontrer que le plan d'intervention d'urgence tient compte, de manière appropriée, des risques et dangers raisonnablement prévisibles.
- B) Expliquer comment les mesures d'urgence ou les plans d'intervention d'urgence prennent en considération les accidents et défaillances potentiels (lieu, type d'accident, substances en cause, etc.) et tiennent compte des conditions et des sensibilités propres au site (éléments sensibles identifiés et enjeux liés au moment de l'année tels que la présence d'espèces ou de glace).
- C) Identifier les principaux équipements qui seront utilisés pour intervenir en cas d'urgence. Fournir une liste des équipements d'intervention d'urgence qui pourraient être utilisés et les endroits stratégiques où ces équipements pourraient être entreposés.

R -160:

A)

Le plan préliminaire des mesures d'urgence en phase d'exploitation inséré à l'annexe R-149 indique les mesures qui seraient prises dans le cas où un des principaux scénarios d'accident et défaillance identifiés dans l'analyse de risque surviendrait. Ce dernier comprend, par conséquent, des procédures d'intervention en cas :

- de déversement de matière dangereuse à température ambiante;
- de fuite de gaz naturel, de GNL ou de réfrigérant;
- d'incendie et/ou explosion;
- d'incident avec blessé.

Ces procédures tiennent compte de la présence ou non d'un navire à quai.

Les mesures d'intervention identifiées dans ces procédures ont pour objectif de réduire, autant que possible, les impacts de l'incident sur les éléments et zones sensibles, que ce soit au niveau humain ou biologique (impact sur l'environnement).

B)

Les procédures d'intervention élaborées à ce stade du projet ne sont pas spécifiques. Elles ont été élaborées en fonction des principaux scénarios d'accident identifiés dans l'analyse de risque et des types de produits en cause. Elles sont cependant applicables, quel que soit le lieu où survient l'incident. Lors de tout incident, la carte des milieux sensibles devra être consultée. Cette dernière a été ajoutée au plan préliminaire des mesures d'urgence afin de prioriser les interventions relatives aux milieux sensibles à protéger. Les stratégies d'intervention seront élaborées en tenant compte de la présence de milieux sensibles, ainsi que des conditions météorologiques présentes lors de l'incident.

C)

Les équipements d'intervention prévus sont mentionnés au chapitre 7 des plans préliminaires des mesures d'urgence, pour les phases de construction (annexe R-154) et d'exploitation (annexe R-149).

20 SUIVI (GÉNÉRAL)

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-161. Programmes de suivi et surveillance – Construction et opération

Le promoteur n'a pas fourni de détails, dans son étude d'impact (WSP, Janvier 2019), sur le programme de suivi et de surveillance pour les éléments suivants :

- Suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation en phase de construction et d'opération;
- Suivi des effets du projet sur l'habitat du poisson au site et à proximité du terminal;
- Suivi du projet de compensation pour le poisson et son habitat.

Pêches et Océans Canada considère que le promoteur doit détailler le programme de suivi et de surveillance qu'il entend mettre en œuvre concernant ces éléments.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une description exhaustive des méthodes de suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation en phase de construction et d'opération, notamment pour le bruit subaquatique généré par les travaux, la gestion des matières en suspension dans le milieu aquatique et les mesures d'atténuation permettant de minimiser les conséquences du transport maritime lié au projet sur le poisson et son habitat.
- B) Fournir les détails et le calendrier approximatif d'un programme de suivi des effets du projet qui devra comprendre, sans s'y limiter : un état de référence détaillé ainsi qu'un suivi pluriannuel de l'évolution du fond marin et de la faune benthique au site des infrastructures maritimes ainsi que des courants et des habitats littoraux de substrat meuble dans le secteur du terminal.
- C) Présenter les paramètres et l'échéancier de suivi pour le projet de compensation pour le poisson et son habitat.

R -161:

A)

Bruit subaquatique

Les méthodes de suivi de l'efficacité des mesures d'atténuation en phase de construction et d'opération pour le bruit subaquatique sont décrites en réponse à la question ACÉE-162.

Matières en suspension

Considérant la nature rocheuse du fond, l'émission de matières en suspension n'apparaît pas comme un enjeu significatif dans le cadre des travaux en milieu marin. En effet, comme mentionné à la question ACÉE 22, les résidus du forage et du fonçage de pieux devraient constituer principalement des fragments de roc. Aucune boue de forage ne sera émise. Ainsi, le suivi n'apparaît pas requis. Néanmoins, un suivi de la qualité de l'eau pourrait être effectué au cours des deux premières semaines de travaux afin de valider les impacts réels.

Trafic maritime

Outre que le bruit subaquatique, le principal effet du trafic maritime en phase de construction et d'opération découle du batillage occasionné par les navires en déplacement et son effet sur les herbiers intertidaux. Le suivi de l'évolution des herbiers est décrit à la sous-question B.

B)

Faune benthique

Afin d'obtenir des résultats précis et comparables au fil du temps, la mise en place d'un dispositif de suivi avec des bornes implantées dans le roc est recommandé. Ainsi dès l'état de référence, des bornes métalliques géoréférencées pourront être mises en place par forage. Ces bornes, positionnées tous les 5 m de profondeur (entre 25 et 10 m de profondeur), constitueront les stations d'inventaire où des quadrats de 1 m sur 1 m seront documentés aux années 1, 3 et 5 suivant la mise en opération du terminal. Au total, cinq transects d'inventaire formés de quatre stations (10, 15, 20 et 25 m) chacun permettront de couvrir l'ensemble de la zone environnant le terminal maritime. Les travaux de suivi seront donc effectués en plongée sous-marine et nécessiteront la disponibilité d'un caisson hyperbare directement au site en raison de la profondeur des plongées. Les inventaires devront être filmés et décrire la diversité des organismes observés ainsi que leurs densités respectives de manière à évaluer les recouvrements et l'utilisation du milieu par la faune benthique, mais également à pouvoir noter les changements au sein de la communauté benthique.

Courants

La zone du futur terminal maritime de GNL comporte de nombreuses anomalies en termes de courantologie, notamment des zones de turbulence et de remontées d'eau froide. Considérant également les nombreux facteurs susceptibles d'influencer la courantologie locale (marée, densité, débit de la rivière en amont, etc.), il apparaît peu probable qu'un suivi des courants à la suite de l'aménagement du terminal puisse démontrer hors de tout doute l'influence des infrastructures sur l'hydrodynamisme du secteur. Le suivi des courants n'est donc pas recommandé. Le suivi des herbiers intertidaux et de la faune benthique devrait pouvoir démontrer l'influence des quais sur l'environnement immédiat.

Habitats littoraux

Le suivi de l'évolution des herbiers intertidaux sera réalisé pour une période minimale de cinq ans suivant le début des opérations au terminal maritime, et ce, afin de déterminer les impacts de activités et des modifications encourues sur le milieu récepteur, notamment en ce qui a trait à la dynamique hydrosédimentaire. Le suivi devra permettre de statuer sur l'évolution de la superficie, de la densité et de la composition des herbiers H1, H2 et H3, de même que tout autre petit herbier présent dans la zone environnante. Pour ce faire, le contour des herbiers devra être relevé au DGPS lors de chacun des suivis qui devra avoir lieu au cours de la période de croissance optimale de la végétation, soit généralement le mois d'août. La détermination de la superficie à partir des contours permettra la comparaison interannuelle des résultats et, par conséquent, la démonstration de la tendance à la régression ou en expansion des herbiers. Des parcelles devront également être inventoriées dans le but de déterminer la densité des tiges, soit le nombre de tiges par unité de surface, ainsi que la diversité des espèces qui y sont présentes. Les résultats obtenus avec les parcelles d'inventaire permettront de démontrer si des changements surviennent au sein même de l'herbier, c'est-à-dire une variation de la densité des tiges ou de la composition de l'herbier. Le nombre de parcelles sera défini en fonction de la superficie de chacun des herbiers et de leur homogénéité.

C)

Le plan de compensation n'est actuellement pas défini et entendu avec les instances fédérales. Par conséquent, les paramètres et l'échéancier de suivi pour la compensation des dommages au poisson et à son habitat ne sont pas définis. Ceux-ci devront nécessairement être adaptés au type de mesures compensatoires mises en place. *A priori*, un suivi de compensation sur cinq ans, à raison de trois suivis (année 1, 3 et 5), constitue généralement la norme dans plusieurs types d'aménagements compensatoires. Néanmoins, cet échéancier de suivi devra être raffiné une fois le plan de compensation bien établi.

ACÉE-162. Programme de suivi - Ambiance sonore – Mesures d’atténuation et suivi

Le promoteur a effectué des modélisations de la propagation du bruit dans le secteur du terminal projeté pour les différents types de travaux et d’activités bruyantes anticipés en phase de construction. Pêches et Océans Canada est d’avis que les résultats des modélisations peuvent servir de point de départ dans l’élaboration des mesures d’atténuation du bruit. Toutefois, les niveaux de bruits réellement générés devront faire l’objet d’un suivi en phase de réalisation des travaux afin d’ajuster les méthodes de travail et les mesures d’atténuation nécessaires. L’étude d’impact (WSP, Janvier 2019) mentionne qu’un suivi sera réalisé et que des mesures d’atténuation seront mises en œuvre au besoin.

Cette information est insuffisante afin de pouvoir estimer les effets résiduels du projet. Des précisions sont nécessaires sur le programme de suivi du bruit que le promoteur entend mettre en œuvre, ainsi que sur les mesures d’atténuation qui seront mises en œuvre et les critères utilisés pour déterminer la nécessité de les appliquer.

La Nation huronne-wendat est préoccupée par la surveillance des bélugas durant la phase de construction et la détermination d’une distance appropriée pour interrompre les travaux en cas de présence de bélugas.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir un programme détaillé de suivi et d’atténuation du bruit subaquatique en phase de construction et d’opération pour les travaux et activités générant du bruit.**
- B) Indiquer la méthodologie utilisée pour mesurer le bruit généré à la source, sa propagation dans le milieu ainsi que l’efficacité des mesures d’atténuation.**
- C) Préciser les seuils de niveaux de bruits utilisés afin de mettre en œuvre et d’évaluer les mesures d’atténuation du bruit. La distance de 500 m actuellement proposée pour la surveillance et l’exclusion des mammifères marins devrait plutôt être déterminée en fonction de la révision des seuils de dommages temporaires à l’audition demandée à la question ACEE 110.**

R –162:

A)

Tel que mentionné en réponse à la question ACÉE-113, les engagements de GNLQ relatifs à l’enjeu du bruit subaquatique comprennent un programme de suivi in situ du bruit généré par la construction et les opérations du projet, notamment du bruit généré aux installations du terminal maritime. Il est ainsi mentionné dans l’étude d’impact (WSP, 2019, sections 7.14.8 et 8.6.8), qu’une surveillance des mammifères marins sera réalisée au cours de la phase de construction des plateformes de chargement, afin de leur assurer un environnement sécuritaire. La surveillance sera effectuée en continu durant la période où des cétacés sont susceptibles de fréquenter la zone des travaux (avril à octobre) et visera à identifier tout spécimen susceptible de pénétrer la zone où le bruit pourrait causer une réponse physiologique temporaire ou permanente. Ainsi, les travaux seront interrompus lorsqu’un cétacé sera aperçu à l’intérieur d’une distance critique du chantier, dont la superficie se conformera aux critères de sécurité établis de concert avec les autorités compétentes.

En outre, la mise en place d’un programme de suivi en temps réel des bruits subaquatiques émis par les activités du chantier, au moins pour les deux premières semaines de travaux bruyants, permettra de valider les résultats des simulations et d’ajouter ou d’ajuster les mesures de réduction du bruit s’il y a lieu.

Afin de bonifier ce programme de suivi du bruit subaquatique, l’empreinte sonore des navires-citernes de GNL pourra être mesurée dans une section particulièrement sensible de l’habitat essentiel du béluga, dans le secteur de la Baie Sainte-Marguerite par exemple, où des mesures similaires ont été prises lors du passage de navires marchands en 2017 (WSP, 2018). Bien que nous ne puissions élaborer le programme de suivi définitif à ce stade-ci de l’avancement du projet, voici les grandes lignes de ce qui est prévu.

EN PÉRIODE DE CONSTRUCTION

Tel que recommandé dans l'étude d'impact (WSP, 2019), un surveillant en environnement sera présent en tout temps au chantier et veillera à faire respecter l'ensemble des mesures d'atténuation préconisées. De plus, en fonction des impacts résiduels liés au bruit subaquatique pouvant affecter les mammifères marins, il est proposé de mettre en place les mesures suivantes :

- Suivi en temps réel des bruits subaquatiques émis par les activités du chantier, au moins pour les deux premières semaines de travaux bruyants, afin de valider les résultats des simulations et d'établir ou d'améliorer les mesures de réduction du bruit s'il y a lieu :
 - Ce suivi sera réalisé par le biais d'hydrophones mouillés à différentes distances du chantier, lors de la réalisation de divers types de travaux bruyants, avec et sans mesures d'atténuation sonore, de manière à quantifier en temps réel l'intensité sonore à la source, la propagation du bruit et l'effet des mesures d'atténuation sonore testées;
 - Les mesures seront également réalisées aux limites de la zone de surveillance préétablie des mammifères marins, afin de valider que ces limites sont suffisamment éloignées du chantier;
 - Idéalement, ces travaux initiaux seraient réalisés en dehors de la période de présence potentielle de cétacés (d'avril à octobre) de manière à permettre, si jugé nécessaire, la mise en place de mesures d'atténuation sonore permanentes avant la période où des cétacés pourraient fréquenter les lieux.
- Surveillance des mammifères marins afin d'éviter leur exposition aux bruits forts durant leur période de présence potentielle dans le secteur (d'avril à octobre) :
 - Les modalités définitives de cette surveillance seront établies en fonction de l'ampleur de la zone à surveiller, mais, habituellement, il s'agit d'exercer la surveillance visuelle d'une zone d'exclusion, balisée par des bouées visibles par l'observateur, à l'intérieur de laquelle toute intrusion de cétacés entraîne l'arrêt immédiat des travaux bruyants en cours;
 - Une période de présurveillance avant le début des travaux sera préconisée, de même que le démarrage progressif des équipements afin de permettre aux organismes incommodés de se déplacer avant l'atteinte de la pleine puissance des équipements.
 - La reprise des travaux bruyants ne sera autorisée qu'après une période minimale continue de 30 minutes d'absence de cétacé dans la zone d'exclusion;
 - La réalisation de travaux bruyants est généralement exclue lorsque les conditions d'observation ne permettent pas la détection des cétacés (obscurité, brouillard, fortes vagues). Cependant, devant la nature exceptionnelle de la présence de cétacés dans le secteur, des allègements seront proposés, tels que la possibilité de poursuivre les travaux bruyants, en période de faible visibilité, si aucun cétacé n'a été observé à proximité durant les 3 jours précédents;
 - Au besoin, des mesures de surveillance complémentaires pourraient être déployées, telles que la surveillance acoustique passive des sons émis par les mammifères marins.
- Surveillance de la présence de poissons morts ou blessés dans la zone de travaux :
 - Tel que répondu en réponse à la question ACÉE-94, un programme de surveillance de poissons morts ou blessés est prévu dans la zone de travaux :
 - (1) Pour les poissons adultes ou de taille les rendant facilement détectables, une surveillance visuelle de la zone de travaux sera réalisée quotidiennement afin de détecter d'éventuels spécimens morts ou blessés (voir la réponse à la question ACÉE-94);

- (2) Pour les petits spécimens, à la suggestion du MFFP, nous attendons la publication d'études menées par l'Université du Québec à Chicoutimi sur la dérive des larves d'éperlan arc-en-ciel entre les sites de fraie en amont de la rivière Saguenay et les zones d'alevinage;
- (3) Le cas échéant, des mesures d'atténuation sonore complémentaires seront déployées, ou des mesures de compensation proposées.

EN PÉRIODE D'OPÉRATION

Tel que proposé dans l'étude d'impact (WSP, 2019) :

- En phase d'opération et pour une durée déterminée, mesurer le bruit subaquatique relatif aux opérations d'accostage et de chargement des navires-citernes de GNL afin d'obtenir des données réelles.
- Afin de bonifier le suivi réalisé au site des infrastructures portuaires, l'empreinte sonore de navires-citernes de GNL pourra également être mesurée dans une section particulièrement sensible de l'habitat essentiel du béluga, comme le secteur de la Baie Sainte-Marguerite par exemple, où des mesures similaires ont déjà été prises lors du passage de navires marchands en 2017 (WSP, 2018).

B)

L'estimation du bruit généré à la source, lors d'une activité de construction bruyante, est généralement établie à partir de mesures prises à une certaine distance de cette source, par exemple à 100 m, puis interpolée à une distance standard de 1 m de cette source. Les courbes d'atténuation sonores établies à l'aide de mesures sur le terrain (WSP, 2018) ainsi que les outils de simulation acoustique permettent aisément de réaliser ces interpolations.

Deux raisons pratiques expliquent cette approche, la première étant liée à des considérations techniques liées à la sensibilité des appareils de mesure. Ainsi, les hydrophones étant des instruments particulièrement sensibles, calibrés pour détecter des bruits relativement faibles, ils peuvent être facilement saturés par les bruits forts générés par certains travaux bruyants comme le fonçage de pieux. Toutefois, comme le bruit s'atténue rapidement, de façon logarithmique en fonction de la distance, il peut être mesuré avec précision lorsque les hydrophones sont installés à une distance suffisante. D'autre part, des questions de sécurité pour le personnel qui réalise ces prises de mesure, rendent impossible le travail à courte distance de travaux de fonçage de pieux.

Ces données, récoltées simultanément aux travaux de construction avec et sans mesures d'atténuation, permettent de quantifier l'effet réel de ces mesures d'atténuation sur la propagation du bruit dans le milieu récepteur.

C)

Tel que mentionné en réponse à la question ACEE 110, les distances proposées pour la surveillance et l'exclusion des mammifères marins ont été réévaluées en fonction de la révision des seuils de dommages temporaires à l'audition. Selon nos estimations, les travaux de forage ne nécessiteraient aucune zone d'exclusion à l'égard des critères de décalage temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les différentes catégories de mammifères marins (tableau R-110-2). Toutefois, le scénario modélisé pour le vibrofonçage, à raison de trois pieux enfoncés simultanément, pourrait se traduire par un dépassement du niveau critique sur une distance de 3 550 m pour les phocidés et pouvant atteindre 5 600 m pour les cétacés à moyennes fréquences, dans la mesure où les individus demeureraient en deçà de ces distances des travaux durant toute une journée (tableau R-110-3).

La mise en place de mesures d'atténuation sonore, permettant de diminuer la pression sonore à la source de 15 dB re 1 µPa, se traduirait par une réduction de la distance critique par un facteur de 10 (tableau R-110-4). Ainsi, avec un scénario similaire, à savoir l'opération simultanée de trois appareils enfonçant par vibration chacun un pieu de 1 200 mm dans l'emboîture préalablement forée, chaque vibrofonceuse étant en fonction 50 % du temps pour un total de 6 h par jour, ces mesures d'atténuation réduiraient l'exposition sonore quotidienne (SPL24h) sous les niveaux critiques à une distance de 355 m pour les phocidés et jusqu'à 560 m pour les cétacés à moyennes fréquences. Bien entendu, ces distances devront être validées par des mesures *in situ* et détermineront les paramètres définitifs de surveillance.

ACÉE-163. Programme de suivi – Qualité de l'air en phase de construction

Le promoteur indique dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019, p. 217) que « [l]e programme de surveillance des travaux pendant les phases de construction, d'opération et de fermeture devra veiller au respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Plus spécifiquement, il devra permettre de vérifier que les méthodes de travail n'engendrent pas d'émissions de contaminants et de poussière et que les plans et devis seront respectés, notamment en ce qui a trait aux types de matériaux de remblai à utiliser et aux mesures d'atténuation à mettre en œuvre. » Or, aucun suivi de la qualité de l'air durant la construction ne semble être prévu : « Étant donné le faible niveau d'émissions atmosphériques anticipées, à l'exception du respect des mesures d'atténuation applicables, aucun suivi supplémentaire n'est prévu lors de la phase de construction et de fermeture. » (WSP, Janvier 2019, p. 1020). Un programme de suivi de la qualité de l'air en phase de construction permettrait de détecter d'éventuels dépassements des normes d'émissions et de prendre des mesures correctrices.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Indiquer comment il s'assurera que les méthodes de travail n'engendrent pas d'émissions de contaminants et de poussière, et que les plans et devis seront respectés étant donné qu'aucun suivi de la qualité de l'air n'est prévu en phase de construction.

R –163:

GNLQ confirme qu'un suivi de la qualité de l'air est prévu en phase de construction afin de s'assurer du respect des méthodes décrites et des engagements pris dans le cadre de la présente étude. Ce programme sera déposé au moment des demandes de certificat d'autorisation pour la construction de l'usine (art. 22, LQE) et sera mis en place dès le début de la construction de l'usine. Il précisera les rôles et responsabilités, les normes et critères applicables, la méthodologie et les rapports et mesures à suivre lors de non-conformité.

Comme mentionné dans la réponse R-34, le plan de gestion environnementale ciblant les émissions atmosphériques et le GES (annexe R-34) présente les responsables de l'application de ces mesures, mais précise leurs déclencheurs, et que ces méthodes de travail pourront être déployées seules ou en combinaison. Des ajustements supplémentaires aux méthodes de travail pourront être mis en place en fonction des résultats du suivi de la qualité de l'air.

ACÉE-164. Programme de suivi – Ambiance sonore en phase de construction et d'opération

Le promoteur indique que « [l]e suivi sonore en phase de construction a pour objectif de s'assurer que le bruit engendré lors des travaux respecte les normes de la Note d'instructions 98-01. ». Santé Canada reconnaît que le promoteur a prévu un suivi sonore afin d'assurer que le bruit engendré lors des travaux respecte les normes. Santé Canada souhaite toutefois souligner que dans le milieu très peu bruyant où ce projet s'implanterait, une faible augmentation du niveau sonore, même si elle respecte les normes et critères, pourrait affecter la population.

Lors de la période de consultation publique sur l'étude d'impact, des préoccupations du public portaient également sur la nécessité de réaliser un suivi sonore rigoureux en phase d'opération. L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Dans le cas où le suivi du bruit en phase de construction et d'opération démontre que la population subit des nuisances liées au bruit malgré le respect de la réglementation, préciser si des mesures d'atténuation supplémentaires pourraient être mises en œuvre. Indiquer de quelles manières il pourra déterminer si le niveau de nuisance subit par la population justifie des mesures supplémentaires, par exemple en consultant le « comité de suivi » prévu par le promoteur et présenter ces mesures supplémentaires le cas échéant ou justifier les raisons de ne pas en prévoir.

R -164:

A)

Vous référer à la R-21 pour les effets sur la santé. Le niveau de bruit calculé ne peut pas être corrélé directement au niveau de nuisances qui pourraient être subites par les résidents. Selon les résultats de l'étude, nous n'anticipons pas de nuisance sonore. Dans la situation où une plainte de bruit se produirait, elle serait gérée par le comité de suivi et des mesures d'atténuation supplémentaires, si nécessaires, seront alors considérées.

ACÉE-165. Programme de suivi – Ambiance sonore sur la rive Nord du Saguenay

L'impact du projet sur l'ambiance sonore sur les deux côtés de la rive du Saguenay représente une préoccupation importante pour de nombreux citoyens, tel que soulevé dans des mémoires et lors de la soirée porte ouverte organisée par l'Agence le 11 juin 2019. Or, le promoteur n'a pas spécifié s'il réalisera le suivi de l'ambiance sonore aux récepteurs de la rive nord du Saguenay.

En effet, le promoteur indique qu'« Un suivi sonore sera réalisé toutes les années. La durée d'échantillonnage d'un suivi sonore couvrira toute la période des travaux de préparation de site et de construction d'une journée (24 heures). En phase d'opération, le suivi sonore sera également réalisé sur une base annuelle pendant une période de production maximale. La durée d'échantillonnage d'un suivi sonore couvrira une journée complète (24 heures). Les points d'évaluation C2 et/ou C3 sont recommandés. » (WSP, Janvier 2019, p. 343).

Il ajoute que : « Ce suivi sera réalisé régulièrement en fonction des différentes phases de travaux et de différentes saisons. Les campagnes de mesures comprises dans ce suivi seront effectuées sur une durée d'une journée (24 heures). La localisation des points de relevés sonores sera déterminée ultérieurement, lorsque le programme détaillé sera réalisé et approuvé par le MDDELCC. » (WSP, Janvier 2019, p. 1023).

L'Agence considère que dans un milieu peu bruyant une faible augmentation de l'ambiance sonore pourrait affecter la population. En effet, Santé Canada tient à préciser que le respect des lignes directrices/normes en matière de bruit n'est pas nécessairement un gage d'absence d'effet sur la santé.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- B) Mettre à jour son programme de suivi du bruit en intégrant les récepteurs sensibles situés sur la rive nord du Saguenay, notamment aux récepteurs M2/Cap-Jaseux et M7/Anse-à-Pelletier. Une méthodologie adaptée à ce milieu peu bruyant (utilisation de l'indice d'émergence, sondage, etc.) est recommandée par Santé Canada.

R -165:

A)

Le programme de suivi sonore présenté à l'annexe R-58 intègre ces récepteurs sensibles et est adapté à ce milieu peu bruyant.

21 NAVIGATION

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-166. Navigation – Utilisation de remorqueurs

L'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) indique que des remorqueurs pourraient devoir accompagner les navires de GNL durant l'ensemble de leur transit entre la station de pilotage des Escoumins et le site du terminal projeté.

Pêches et Océans Canada remarque que les informations sur le nombre de remorqueurs nécessaires et leur positionnement probable par rapport aux navires de GNL sont manquantes. De plus, la contribution de ces remorqueurs à l'augmentation du bruit subaquatique n'a pas été considérée et évaluée dans l'étude d'impact.

Contrairement aux méthaniers, les signatures sonores de plusieurs types de remorqueurs sont disponibles dans la littérature et les modèles potentiellement utilisés pour le projet sont probablement disponibles afin de caractériser leur signature sonore précise. À noter que des études d'impact d'autres projets de terminaux de GNL au Canada ont considéré les impacts de l'ajout de remorqueurs aux scénarios de bruit généré par le transit des navires (p. ex. : Aurora LNG, LNG Canada).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du transport maritime associé au projet afin d'inclure l'utilisation des remorqueurs à quai, mais également durant le transit entre la station de pilotage des Escoumins et le site du terminal. L'évaluation devrait être basée sur le nombre maximal de remorqueurs qui pourraient être utilisés. Fournir des mesures d'atténuation si requis.

Remarque :

En cas d'incertitude, il est recommandé d'utiliser le principe de précaution et présenter un scénario ayant le maximum de remorqueurs les plus bruyants et navigant du Quai des Pilotes jusqu'au site du projet pour effectuer cette évaluation.

R –166 :

À la suite à des exercices de navigation en simulateur, il a été conclu que la présence d'un remorqueur d'escorte, attaché par le chaumard central arrière, permettrait de transiter dans les zones sensibles à basse vitesse et sans compromettre la sécurité de la navigation. Il serait sécuritaire de naviguer sans remorqueur avec ce type de navire, particulièrement grâce à la redondance provenant de deux moteurs et deux gouvernails. Cependant, l'ajout de ce remorqueur d'escorte sur tout le trajet, entre Les Escoumins et les infrastructures maritimes de GNLQ, de même que sur le chemin du retour, offre une garantie supplémentaire de passage en toute sécurité. Ce remorqueur suivra donc le navire jusqu'au terminal pour aider aux manœuvres à quai, et reviendra avec le navire pour l'assister en descendant et attendre le prochain. Il n'est donc pas prévu que le remorqueur transite seul sur le Saguenay.

Étant donné la proximité du remorqueur d'escorte, qui sera tracté par le navire-citerne, nous estimons que son bruit sera masqué par celui du navire et qu'il ne contribuera pas à un accroissement de la durée d'interruption des périodes sans bruit.

Pour les manœuvres à quai cependant, en plus du remorqueur d'escorte, il est prévu utiliser deux remorqueurs supplémentaires pour assister les navires-citernes lors de l'accostage et de l'appareillage. Les simulations acoustiques des manœuvres d'accostage (WSP, 2018) n'intégraient pas la contribution de remorqueurs.

On estime toutefois que l'ajout de trois remorqueurs porterait à 207,4 dB re 1 μ Pa la pression sonore à la source produite par l'ensemble. Cette estimation a été établie en ajoutant les signatures acoustiques de remorqueurs lors de l'accostage d'un navire-citerne simulé (Jasco, 2016). La pression sonore produite par chacun des remorqueurs atteindrait 202,6 dB re 1 μ Pa à la source, avec des fréquences dominantes plus basses que celles du navire-citerne (Jasco, 2016). Néanmoins, nous ne prévoyons aucun dépassement des critères de décalage permanent (PTS) ou temporaire (TTS) du seuil d'audition chez les mammifères marins (figures R-166-1 et R-166-2). Quant au seuil d'effets comportementaux, il serait dépassé dans un rayon d'environ 2 km durant la durée des manœuvres, dans l'éventualité peu probable où un béluga s'y trouverait.

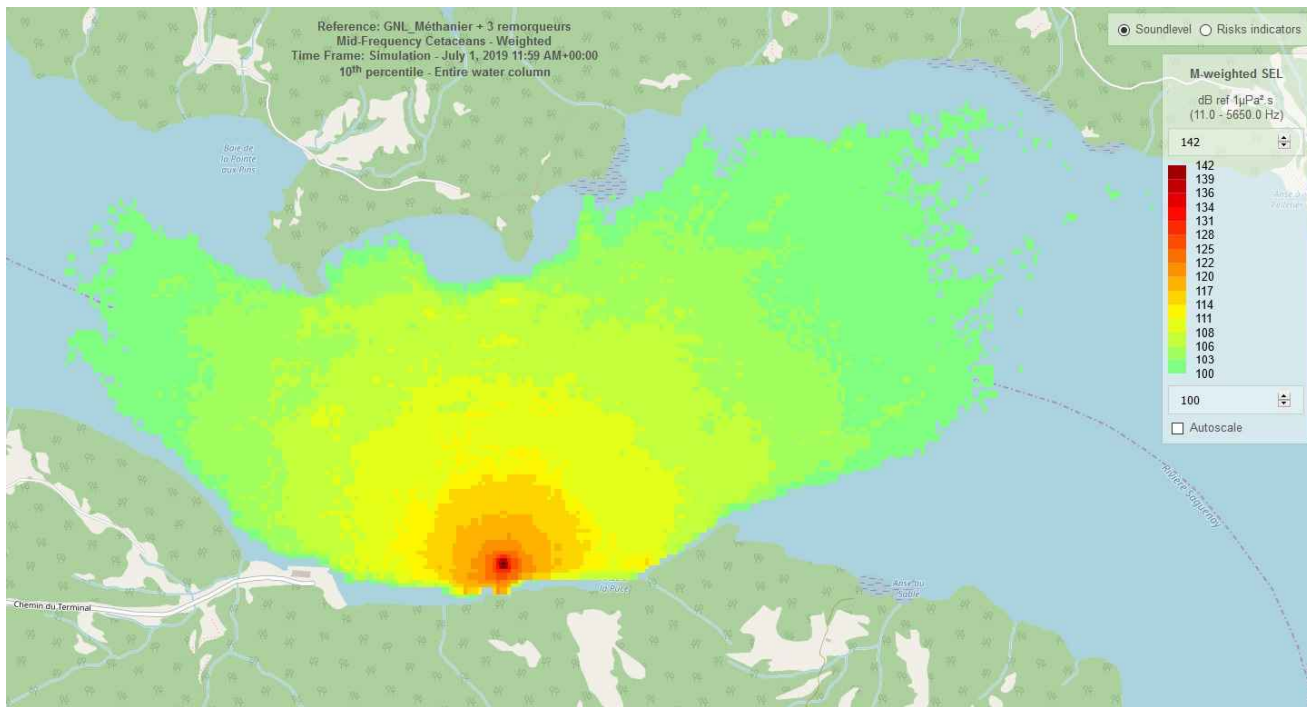


Figure R166-1 Simulation des pressions sonores générées par un navire-citerne de GNL en accostage accompagné par trois remorqueurs.

Pression sonore à la source : 207,4 dB re 1 μ Pa @ 1m.

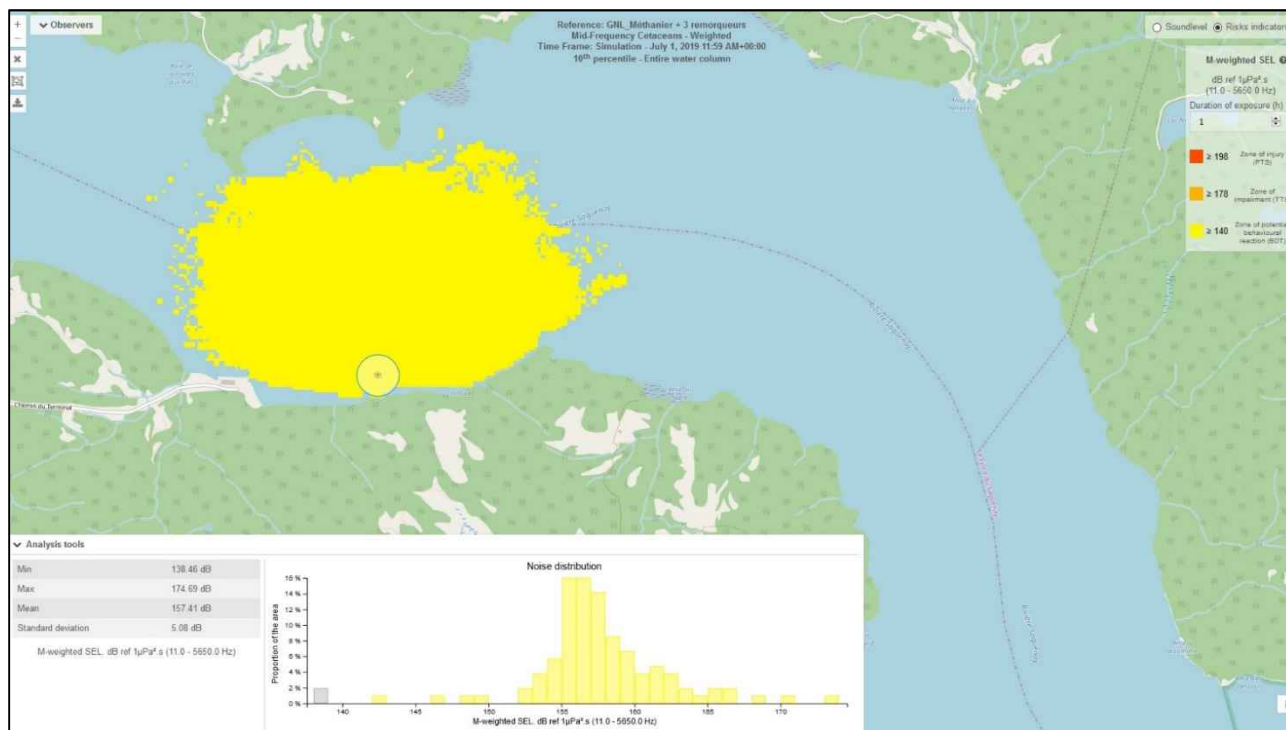


Figure R166-2 Simulation du niveau d'exposition (SEL_{cum}) au bruit généré par un navire-citerne de GNL en accostage accompagné par trois remorqueurs.

Calculs en pondération M. Pression sonore à la source : 207,4 dB re 1 µPa @ 1m.).

En jaune ■ : Zone d'exposition au bruit excédant le critère d'effets comportementaux (SEL_{cum} = 140 dB re 1 µPa²s).

L'encadré du bas illustre la distribution des pressions sonores dans la zone de 200 m de rayon autour de la source.

ACÉE-167. Navigation – Effets liés à l'accroissement du transport maritime

Le chapitre 12 de l'étude d'impact du promoteur (WSP, Janvier 2019) présente l'évaluation des effets et des risques environnementaux liés à l'accroissement du transport maritime sur le Saguenay.

Parcs Canada est d'avis que la description et l'analyse de l'activité de la navigation devrait comprendre les effets liés à l'ajout de « bateaux-pilotes » utilisés pour transporter les pilotes à bord des navires-citernes, les brise-glaces nécessaires à la circulation des navires-citernes en hiver ou encore les remorqueurs escortant les navires-citernes. Plusieurs entreprises offrent des activités sur la rivière Saguenay, notamment des excursions, qui pourraient être affectées par tous ces types de navires associés à la présence de navires-citernes.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets du transport maritime associé au projet sur les activités récréotouristiques pratiquées sur la rivière Saguenay et dans l'estuaire, incluant l'utilisation des remorqueurs à quai et durant le transit entre la station de pilotage des Escoumins et le site du terminal, ainsi que l'utilisation de « bateaux-pilotes » et de brise-glaces. L'évaluation devrait être basée sur le nombre maximal de remorqueurs qui pourraient être utilisés.

R –167:

A)

Remorqueurs

Concernant l'utilisation des remorqueurs, il est prévu que ces bateaux soient utilisés lors des manœuvres d'arrivée et de départ, donc à la proximité immédiate des infrastructures maritimes projetées. Comme mentionné dans la réponse R-46, les navires-citernes de 250 à 300 m de longueur nécessiteront l'assistance de trois remorqueurs. Les manœuvres d'arrivée et de départ impliquant l'assistance des remorqueurs dureront environ deux heures. De plus, il est également recommandé de prévoir une politique d'escorte par un remorqueur attaché à l'arrière des navires-citernes pour le cours inférieur du Saguenay (aval de l'île Saint-Louis) et le secteur de l'embouchure dans le Saint-Laurent.

Dans le secteur du terminal maritime projeté, la circulation de ces bateaux sur le Saguenay s'ajoute donc à la circulation des navires-citernes. Ainsi, les activités récréotouristiques pratiquées dans ce secteur seront davantage touchées en raison de l'utilisation de plusieurs bateaux lors des manœuvres d'arrivée et de départ et de la durée de celles-ci. Les remorqueurs circuleront cependant à l'intérieur d'une zone connue des entreprises pratiquant des activités récréotouristiques sur le Saguenay et ils seront d'ailleurs localisés très proches des navires-citernes pour la majeure partie de la durée de la manœuvre. Néanmoins, ces bateaux généreront également des vagues pouvant potentiellement déstabiliser des petites embarcations (p. ex. kayak) à proximité. Ainsi, la présence de ces bateaux s'ajoutant aux navires-citernes devra aussi être prise en compte par les autres usagers du Saguenay, mais rappelons que l'horaire de déplacement des navires-citernes sera divulgué à l'avance.

La présence de remorqueurs attachés à l'arrière des navires-citernes n'aura pas d'effet significatif sur les activités récréotouristiques pratiquées dans la portion aval du Saguenay et dans le secteur de l'embouchure. Dans ce cas, un seul remorqueur par navire-citerne sera requis et celui-ci circulera relativement loin des rives pendant la presque totalité de leur sortie en mer.

Bateaux-pilotes

Des bateaux-pilotes seront utilisés entre la station de pilotage Les Escoumins et les navires-citernes en direction ou en provenance des infrastructures maritimes projetées. Ces derniers seront utilisés pour le transport des pilotes de la CPBSL.

Ainsi, un aller-retour de bateau-pilote sera requis pour chaque passage de navire-citerne. Ces sorties de courte durée s'ajouteront aux nombreuses sorties similaires qui sont déjà réalisées dans le même secteur, afin d'assurer le transport des pilotes vers les navires de passage sur la voie maritime du Saint-Laurent. L'ajout d'environ un aller-retour par jour n'occasionnera pas d'effet significatif sur les activités récréotouristiques réalisées dans cette partie de l'estuaire du Saint-Laurent.

Brise-Glaces

En hiver, les activités récréotouristiques sur le Saguenay sont réduites, mais le passage de brise-glaces peut quand même présenter un risque pour les activités pratiquées sur la glace comme la pêche blanche. Comme mentionné dans la réponse R-136, une distance minimale de sécurité est donc prescrite entre le chenal de navigation et les cabanes les plus proches. Néanmoins, aucun effet additionnel du projet découlant de la présence des brise-glaces n'est considéré, puisque la voie maritime du Saguenay fait déjà l'objet d'un entretien hivernal par les brise-glaces.

ACÉE-168. Navigation – Transport maritime et trafic actuel dans le corridor de navigation du St-Laurent

La source des données pour l'estimation du trafic maritime actuel dans la partie de l'estuaire de la zone d'étude élargie doit être précisée. L'estimation du trafic maritime dans le corridor de navigation du Saint-Laurent varie d'un chapitre à l'autre dans l'étude d'impact et dans les annexes. (p. 727 : 80 000, p. 763 : 10 000, p. 734 et 873 : 7 300 à 8 800, p. 24 (annexe 7-12) : 6 000) (WSP, Janvier 2019) et il a été estimé à près de 10 000 mouvements annuels dans le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019).

Le complément d'information sur l'étude d'impact (WSP, Avril 2019) indique que le trafic maritime ajouté par le projet ne représentera que 300 ou 400 transits annuels sur un total de 10 000 dans le secteur de l'estuaire. Ce nombre ne correspond pas aux estimations de Parcs Canada (Turgeon, S., (en prep.). Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent - 2017. Parcs Canada, 60 pages + annexes) ni aux différentes références de l'étude d'impact. En effet, les données disponibles auprès de l'Administration de pilotage des Laurentides et de Parcs Canada indiquent plutôt un nombre total de transits d'un peu moins de 5 000 transits annuellement. Le transport maritime généré par le projet occasionnerait ainsi une augmentation de 8 % du trafic actuel dans ce secteur, ce qui représente le double de l'estimation du promoteur. Les effets de cette augmentation devraient être revus en conséquence.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir et valider la source des données utilisées pour décrire le trafic maritime actuel dans la zone d'étude élargie. Préciser à quel type de navire les mouvements annuels correspondent (navire marchand, croisières) en prenant en compte les références les plus récentes.
- B) Indiquer le nombre de mouvements associé aux navires de gabarit similaire au navire-citerne (95 000 TPL) et comparer le nombre actuel à l'augmentation qui serait liée au projet, en considérant l'effet cumulatif des mouvements annuels additionnels.
- C) Quantifier les effets de l'augmentation du trafic maritime qui sera générée par le projet en fournissant la source des données utilisées pour décrire le trafic actuel dans la zone d'étude élargie. Fournir une mise à jour de la description des effets du projet dans la zone d'étude élargie, incluant la modification de l'ambiance sonore, en tenant compte de ces données.

Remarque :

En cas d'incertitude, Parcs Canada recommande d'utiliser le principe de précaution et d'indiquer les marges d'erreur possible pour effectuer cette quantification.

R –168:

A)

Les nombres utilisés pour décrire la navigation dans le Saint-Laurent proviennent de sources différentes qui sont citées dans l'étude d'impact :

- 7 300 à 8 800 : mouvements annuels de navires dans le Saint-Laurent entre 2006 et 2015 enregistrés par les Services de communications et de trafics maritimes (SCTM) (SODES et Innovation maritime, 2016);
- 7 500 à 8 000 : voyages de navires marchands par an dans l'estuaire du Saint-Laurent (Parcs Canada, 2014; Parrott *et al.*, 2015);
- 6 000 : transits de navires marchands par année dans le Saint-Laurent (MPO, 2014);
- 80 000 : déplacements de bateaux par an dans l'estuaire (Savaria *et al.*, 2003).

Il n'est pas étonnant que les nombres ne concordent pas toujours puisqu'ils dépendent, notamment, de la période ou du type d'embarcation considérée. Étant donné les divergences entre les sources consultées, une estimation visant à donner un ordre de grandeur général, soit « près de 10 000 mouvements de navires par an » a également été mentionnée à quelques endroits.

Le document cité dans la question (Turgeon, 2019) offre cependant un portrait détaillé et récent (année 2017) de la navigation dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, incluant le corridor de navigation de l'estuaire du Saint-Laurent. En considérant les données présentées dans ce document, on parle en effet plutôt de près de 5 000 transits de navires dans le PMSSL pour l'année 2017 en considérant à la fois les navires marchands (4 545 transits) et les navires de croisière (225 transits). La réponse R-138 détaille le portrait de la navigation dans le PMSSL pour l'année 2017.

B)

Le tableau R-168-1 présente la répartition des navires selon leur classe de taille pour tous les transits de navires marchands enregistrés dans le PMSSL en 2017. Rappelons que les navires-citernes qui desserviront l'usine auront une capacité allant de 160 000 m³ à 180 000 m³ de GNL, ce qui correspond à des navires d'environ 290 m à 300 m de longueur.

La classe de taille la plus représentée dans le PMSSL en 2017 est celle des navires marchands de 150 à 200 m de longueur (37 %), suivie des classes de 200 à 250 m et de 100 à 150 m (environ 26 % chacune). La classe de taille des navires de 250 à 300 m représente environ 10 % des transits enregistrés en 2017, incluant près de 5 % des transits totaux pour les navires de 290 à 300 m de longueur (201 transits).

Ainsi, bien que le projet se traduira par une augmentation très faible du trafic maritime à l'échelle du corridor de navigation du Saint-Laurent, les navires additionnels augmenteront davantage la proportion de navires de plus grande taille dans l'estuaire.

Tableau R-168-1 Répartition des transits de navires marchands dans le PMSSL par classes de longueur pour l'année 2017

Classe de longueur	Nombre de transits	Proportion relative (%)
250 m à < 300 m	460	10,1
200 m à < 250 m	1 199	26,4
150 m à < 200 m	1 680	37,0
100 m à < 150 m	1 181	26,0
50 m à < 100 m	25	0,6
Total	4 545	100

Source : Données compilées par le système d'information sur la gestion du trafic maritime (INNAV) pour le PMSSL pour l'année 2017

C)

Le portrait le plus récent de la navigation maritime dans le PMSSL (Turgeon, 2019) révèle que 4 770 transits de navires de grande taille y ont été enregistrés en 2017 (4 545 navires marchands et 225 navires de croisière), ce qui est inférieur à ce qui est mentionné dans l'ÉIE (7 300 à 8 800 transits annuels entre 2006 et 2015 selon SODES et Innovation maritime, 2016). Néanmoins, même en considérant les données de 2017, le projet se traduira par une augmentation relative du trafic maritime très faible dans l'estuaire du Saint-Laurent (environ 8 %), soit environ 10 fois plus faible que dans le Saguenay. Il apparaît donc justifié de concentrer l'analyse des effets de l'augmentation de la navigation sur le corridor compris entre le terminal projeté et le corridor de navigation du Saint-Laurent.

Néanmoins, le fait que les navires qui s'ajouteront au trafic maritime dans le PMSSL seront plus grands que la majorité des navires qui y circulent actuellement est à souligner. De façon générale, la présence de navires de plus grande taille peut potentiellement amplifier certaines sources d'effet, soit le batillage et le bruit subaquatique.

En ce qui a trait au batillage, cet effet est associé aux vagues produites dans le sillage des navires qui peuvent contribuer à favoriser l'érosion des berges. La hauteur des vagues est notamment influencée par le chargement du navire et par sa vitesse. Le long du corridor de navigation du Saint-Laurent, en amont de l'embouchure du Saguenay, l'effet du batillage est cependant grandement réduit, voire même nul, en raison de la distance importante entre la rive et le corridor de navigation.

Cette distance est en général de plusieurs kilomètres, alors que l'effet du batillage est limité à quelques centaines de mètres. De plus, il est prévu que la vitesse des navires-citernes de GNL circulant entre Les Escoumins et le terminal projeté soit réduite à 10 nœuds, ce qui contribuera à réduire l'importance des vagues générées par ceux-ci.

Pour ce qui est du bruit subaquatique, les navires-citernes de GNL, de par leur conception, possèdent plusieurs caractéristiques qui sont susceptibles de réduire leurs émissions sonores subaquatiques. Parmi les plus pertinentes notons :

- hydrodynamisme : moins de puissance (donc moins de vibration) requise pour une même vitesse comparativement à un vraquier ou un pétrolier;
- double coque : réduit la transmission de la vibration issue de la machinerie;
- double hélice en contre-rotation : diminue la cavitation.

À ces caractéristiques de base, les mesures d'atténuation suivantes ont été confirmées ou sont présentement à l'étude et seront incluses dans le devis de construction :

- nettoyage/entretien régulier des hélices : réduit la cavitation (confirmé);
- nettoyage/entretien régulier de la coque : augmente l'hydrodynamisme, réduit la puissance, donc la vibration (confirmé);
- peinture (non toxique) antisalissure : augmente l'hydrodynamisme, réduit la puissance, donc la vibration
- lubrification de la coque par injection d'air : augmente l'hydrodynamisme, réduit la puissance, donc la vibration (confirmé);
- motorisation diesel-électrique : réduit la vibration par découplage du moteur et de l'hélice (à l'étude);
- technologie hybride (batteries) : réduit la puissance requise, donc la vibration (à l'étude);
- montage résilient de la machinerie : réduit la transmission de la vibration (à l'étude);
- enceintes acoustiques autour de la machinerie : réduit la transmission de la vibration (à l'étude).

La mesure visant le maintien d'une vitesse réduite à 10 nœuds, entre Les Escoumins et le terminal projeté, permettra aussi de diminuer les émissions sonores subaquatiques puisque, selon les simulations, sous la vitesse de cavitation grâce à la propulsion à double hélice. Les activités de suivi permettront de préciser les effets de ces navires sur l'ambiance sonore subaquatique.

ACÉE-169. Navigation – Trafic maritime et bateaux de croisière

Selon le chapitre 12 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019), à la section 12.5.6, « [l]a fréquentation des navires de croisières sur la rivière Saguenay a connu une croissance importante au cours des dix dernières années, avec l'aménagement du terminal de croisières au quai Agésilas-Lepage et le développement des services d'accueil. » Le nombre d'escales est passé de 7 à 64 de 2006 à 2019.

Parcs Canada est d'avis que des interactions potentielles sont manquantes dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) entre les principaux projets régionaux et les composantes valorisées retenues du projet de GNLQ pour les effets cumulatifs. Parcs Canada considère que l'analyse du promoteur doit tenir compte des effets cumulatifs des bruits subaquatiques des navires de croisière sur les mammifères marins provenant de l'aménagement d'un port d'escale pour les bateaux de croisières au quai Agésilas-Lepage de La Baie (2009).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Justifier la raison pour laquelle « l'aménagement d'un port d'escale pour les bateaux de croisières au quai Agésilas-Lepage de La Baie (2009) » (tableau 11-3 de l'étude d'impact) a été évalué à « aucune interaction » potentielle entre les principaux projets régionaux et les composantes valorisées retenues du projet de GNLQ pour les effets cumulatifs.

R –169:

A)
Le tableau 11-3 de l'ÉIE portait seulement sur les interactions entre les projets (passés, présents et futurs) et les composantes valorisées, donc pas en lien avec les autres projets régionaux. De plus, ce tableau présentait l'aménagement du quai Agésilas-Lepage en 2009. Considérant l'avis de Parcs Canada, c'est l'utilisation du quai qui devrait être considérée. Le tableau R-169-1 montre ainsi les interactions potentielles, entre le bruit subaquatique des navires de croisière et les mammifères marins. À cet effet, rappelons que les navires de croisières font partie de l'analyse des effets cumulatifs pour l'ensemble de la navigation sur le Saguenay (voir tableau 12-29 de l'ÉIE et textes associés, aux pages 863 à 865).

Tableau R-169-1 Interactions potentielles entre les bateaux de croisières et les composantes valorisées

Projet, activité ou événement	Passé	Présent	Futur	Qualité de l'eau (marin)	Gaz à effet de serre (GES)	Ambiance lumineuse	Poissons (marin)	Mammifères marins	Espèce à statut particulier	Oiseaux migrateurs et non migrateurs	Utilisation du territoire (communautés locale et régionale)	Visuel	Peuples autochtones (Premières Nations)
Navires vers le quai Agésilas-Lepage		X		-	-	-	•	f	f	-	f	-	f

• = Aucune; - = négligeable; f = faible; m = moyen; É = élevé

ACÉE-170. Navigation – Vitesse d'approche

Les niveaux de bruit ont été évalués pour les manœuvres d'accostage et en approche à une vitesse de 10 nœuds. Il est toutefois indiqué dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) : « que les navires-citernes circulant entre Les Escoumins et les infrastructures maritimes projetées de GNLQ navigueront autant que possible à une vitesse maximale de 10 nœuds, sauf si une vitesse supérieure est requise localement pour des raisons de sécurité. » Pêches et Océans Canada est d'avis que l'évaluation des niveaux de bruit devrait être faite à vitesse plus élevée afin d'évaluer les scénarios potentiels si la vitesse de 10 nœuds ne peut être appliquée pour ces manœuvres dans toutes les conditions de marées et courants.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Prendre en compte l'incertitude entourant les vitesses d'approche des navires au terminal et fournir une mise à jour de l'analyse des niveaux de bruit pour la manœuvre d'accostage et en approche en incluant des vitesses d'approches plus élevées au besoin. Fournir des mesures d'atténuation si requis.

R –170:

A)

Les navires en approche du terminal, bien qu'ils aient pu naviguer ponctuellement plus rapidement que 10 nœuds le long de leur parcours entre Les Escoumins et les infrastructures maritimes de GNLQ si une vitesse supérieure est requise localement pour des raisons de sécurité, navigueront nécessairement à basse vitesse au moment de l'approche des infrastructures maritimes et des manœuvres d'accostage puisqu'il s'agit d'une manœuvre délicate réalisée à l'aide de remorqueurs. À titre d'exemple, l'approche finale se fait à une vitesse maximale de 15 cm/s, soit 0,3 nœuds. Par conséquent, il n'est pas prévu que la vitesse de 10 nœuds soit excédée dans le secteur du terminal.

ACÉE-171. Navigation – Effets du batillage

L'évaluation des effets du batillage présentée dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) a déterminé que le trafic additionnel n'aura pas d'effet sur les rives du Saguenay en raison notamment de la distance de la voie navigable par rapport à la côte. Pêches et Océans Canada considère que le promoteur doit également considérer l'effet potentiel des navires en approche et en accostage au terminal sur les milieux sensibles à proximité du terminal, notamment les estrans vaseux et les herbiers littoraux.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir une évaluation des effets des navires en manœuvre d'approche et d'accostage à proximité du terminal sur l'érosion du littoral dans les sections de substrat meuble et d'herbiers.

R –171:

Comme mentionné à la réponse R-81, les rives du secteur à l'étude sont majoritairement rocheuses et donc peu vulnérables. Les secteurs qui pourraient démontrer une vulnérabilité sont ceux où la zone intertidale abrite des herbiers intertidaux. En amont du terminal maritime, au niveau de l'herbier H3, des effets des navires en manœuvre d'approche ou d'accostage pourraient se faire sentir selon le stade de la marée. Une distance de 250 m sépare la portion est de l'herbier H3 du duc-d'Albe le plus près. Ainsi, le batillage occasionné est susceptible d'être partiellement atténué avant d'atteindre H3. Pour ce qui est des herbiers H1 et H2, ces derniers se trouvent respectivement à 60 et 150 m approximativement de la zone de propulsion du quai est. Ces derniers pourraient donc se voir exposer à des variations de courants brusques lors de l'accostage et du départ de navires. Avec le jeu de la marée de surcroît, certains herbiers pourraient s'éroder en tout ou en partie. La superficie d'herbiers jugée la plus vulnérable est de 337 m².

Un suivi des herbiers à la suite de la réalisation des aménagements pourrait permettre d'établir l'impact réel des activités au terminal portuaire sur les herbiers intertidaux existants. Dans le cas où le suivi démontrerait une régression des herbiers, des mesures de compensation seront mises en place afin de contrebalancer la perte occasionnée.

ACÉE-172. Navigation – Trafic maritime et activités d'observation en mer

Les références mentionnées aux pages 711 et les chiffres indiqués à la page 724 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) par rapport aux études concernant le trafic maritime et les activités d'observation en mer sont incomplètes et les informations retrouvées sont contradictoires.

Par ailleurs, la mention retrouvée à la page 711 de l'étude d'impact : « Il est à noter toutefois qu'à la fin des années 1970 l'activité économique régionale faisait en sorte que c'était alors près de 700 navires par année qui remontaient annuellement le Saguenay [...] » devrait être appuyée par une référence.

Des données plus récentes sur la navigation (dont des données sur le système d'identification automatique AIS) dans l'embouchure et le Fjord du Saguenay sont disponibles sur demande auprès de Parcs Canada (notamment : Turgeon, S., (en prep.). Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent - 2017. Parcs Canada, 60 pages + annexes.).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir la référence à la mention retrouvée à la page 711 « [...] à la fin des années 1970 [...] c'était alors près de 700 navires par année qui remontaient annuellement le Saguenay » et fournir une description des caractéristiques des bateaux rencontrés à cette époque (taille, tonnage, type de propulsion).**
- B) Fournir une mise à jour du portrait actuel de la navigation dans le Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent.**
- C) Fournir une mise à jour de l'évaluation des effets de la navigation dans le Parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, de même que les conclusions associées, en considérant à la fois les informations demandées en B) et les références les plus récentes.**

R –172:

A)

D'après Dessau (1991) cité dans Dionne (2001), le nombre de passages de navires marchands et citernes dans le PMSSL a évolué de la façon suivante entre 1977 et 1979 :

— Estuaire du Saint-Laurent :

- 1977 : 9 702 passages de navires marchands et 1 587 passages de navires-citernes
- 1978 : 8 315 passages de navires marchands et 1 527 passages de navires-citernes
- 1979 : 7 645 passages de navires marchands et 1 546 passages de navires-citernes

— Saguenay :

- 1977 : 1 206 passages de navires marchands et 268 passages de navires-citernes
- 1978 : 1 128 passages de navires marchands et 264 passages de navires-citernes
- 1979 : 534 passages de navires marchands et 239 passages de navires-citernes

Ainsi, en considérant les deux types de navires, on a enregistré environ 700 allers-retours de navire dans le Saguenay en 1977 (1 474 passages, soit 737 allers-retours) comme en 1978 (1 392 passages, soit 696 allers-retours), avant que le nombre d'allers-retours ne décroisse au cours des années suivantes.

En plus de la diminution du nombre de passages de navires, les caractéristiques du trafic maritime ont aussi évolué d'autres façons depuis les années 1970. Ainsi, on a assisté à une augmentation du tonnage moyen des navires qui s'est traduite par une augmentation de la taille de ceux-ci. Par ailleurs, les normes environnementales qui encadrent le trafic maritime sont beaucoup plus sévères aujourd'hui qu'à l'époque.

B)

La réponse R-138 fournit un portrait détaillé de la navigation dans le PMSSL pour l'année 2017. Soulignons que depuis 2017, le nombre de traversées effectuées par les traversiers opérés par la Société des traversiers du Québec (STQ) entre Baie-Sainte-Catherine et Tadoussac a légèrement diminué, en raison de la mise en service de deux nouveaux traversiers plus grands qui sont propulsés au gaz naturel liquéfié (GNL).

C)

Dans l'étude d'impact, le nombre moyen de passages annuels de navires de grande taille (navires commerciaux et de croisière) dans le Saguenay en conditions initiales a été déterminé à l'aide des données disponibles pour la période 2005 à 2015. Ce nombre s'établit à environ 450 passages, soit 225 allers-retours. L'évaluation des effets de l'augmentation du trafic maritime découlant du projet a été réalisée en considérant que le projet aurait pour effet d'ajouter entre 300 et 400 passages additionnels à ce total.

Le portrait récent et détaillé de la navigation dans le PMSSL présenté dans Turgeon (2019) indique qu'en 2017, on a enregistré un total de 447 transits de navires de grande taille dans la portion saguenéenne du PMSSL, soit 342 transits de navires marchands et 105 transits de navires de croisière (voir réponse R-138). Ainsi, ce portrait de la navigation dans le Saguenay est semblable à ce qui a été considéré dans l'étude d'impact et n'en modifie pas l'évaluation des effets.

Rappelons également que l'évaluation des effets s'est concentrée sur le secteur qui serait touché par une augmentation plus significative de la navigation maritime, à savoir le Saguenay et la portion de l'estuaire du Saint-Laurent comprise entre l'embouchure du Saguenay et le corridor de navigation du Saint-Laurent. Les données présentées dans Turgeon (2019) pour l'ensemble du PMSSL révèlent qu'on a enregistré un total de 4 770 transits de navires de grande taille pour l'année 2017, soit 4 545 transits de navires marchands et 225 transits de navires de croisière (voir réponse R-138). Ainsi, le trafic maritime dans le corridor du Saint-Laurent est plus faible que ce a été considéré dans l'étude d'impact, c'est-à-dire 7 300 à 8 800 transits annuels pour la période comprise entre 2006 et 2015 (SODES et Innovation maritime, 2016). Cependant, même en considérant les données de 2017, le projet se traduira par une augmentation relative du trafic maritime environ dix fois plus faible dans le corridor de navigation du Saint-Laurent comparativement à celui du Saguenay. Ainsi, l'augmentation relative de la navigation découlant du projet demeure très faible pour le corridor de navigation du Saint-Laurent comparativement au Saguenay et à la portion de l'estuaire du Saint-Laurent située en face de l'embouchure du Saguenay.

ACÉE-173. Navigation - Programmes de suivi – Dégradation imprévue

Le chapitre 16 de l'étude d'impact du promoteur (WSP, Janvier 2019) présente le programme de gestion environnementale et sociale prévu qui devrait préciser le mécanisme d'intervention mis en œuvre en cas d'observation de dégradation imprévue de l'environnement.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Fournir le mécanisme d'intervention à mettre en œuvre en cas d'observation de dégradation imprévue de l'environnement venant de la navigation, et ce, pour toutes les zones du projet.

R –173:

A)

Les navires-citernes qui serviront pour le transport du GNL sont récents et ultramodernes. De plus, tous les navires-citernes construits après le 6 juillet 1993 doivent être à double coque pour pouvoir naviguer dans les eaux canadiennes aux termes de règlements sur la pollution et les produits chimiques dangereux en vertu de la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada. Par double coque, on entend une coque dont le fond et les côtés sont composés de deux couches étanches.

Certaines substances ne peuvent être rejetées dans les zones d'étude du projet (zones d'étude restreinte, locale et élargie). Ainsi, il est interdit de rejeter quoi que ce soit dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent ou ailleurs dans le Saguenay (voir R-29 pour les eaux de ballast et R-179 pour les eaux huileuses).

LÉGISLATION APPLICABLE À LA DÉGRADATION DE L'ENVIRONNEMENT MARIN

Les règlements d'application de la Loi sur la marine marchande du Canada (2001) prévoient des limites en ce qui a trait aux rejets de divers polluants marins et exigent que les navires canadiens et les navires étrangers se trouvant en eaux canadiennes répondent à des normes précises de construction, d'équipement et d'opération ainsi qu'en matière d'établissement de rapport afin de prévenir et de contrôler la pollution. Transports Canada et Environnement Canada doivent veiller à la prévention des déversements provenant de navires en prenant des mesures visant à promouvoir le respect des lois et à vérifier la conformité à ces lois, comme l'inspection des navires et la poursuite des contrevenants.

En dépit des efforts de prévention de la pollution, des déversements d'hydrocarbures provenant de navires peuvent se produire. Transports Canada exécute le Programme national de surveillance aérienne pour détecter les déversements d'hydrocarbures en mer. Dans le cadre d'un partenariat avec le Service canadien des glaces d'Environnement Canada, Transports Canada a créé une équipe de reconnaissance aérienne maritime. Depuis 2006, une nouvelle technologie permet aux trois aéronefs de surveillance de Transports Canada de couvrir un secteur beaucoup plus vaste qu'auparavant, le jour ou la nuit, et dans des conditions météorologiques plus difficiles.

Parmi les divers règlements applicables encadrent la dégradation de l'environnement marin, signalons :

Règlement sur la prévention de la pollution par les navires et sur les produits chimiques dangereux

Ce règlement s'applique aux navires canadiens où qu'ils soient et aux navires non canadiens qui se trouvent dans les eaux de compétence canadienne. Ce règlement précise notamment que, en cas de rejet ou de probabilité de rejet d'une substance polluante, le capitaine du navire est tenu de produire un rapport sur l'événement. Advenant le cas où le capitaine du navire ne produit pas ledit rapport pour quelque raison que ce soit, c'est le propriétaire du navire qui doit le faire dès qu'il est informé de la situation.

Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast

L'eau de ballast de tout bâtiment qui entre dans les eaux de compétence canadienne doit être bien gérée. Lorsque cette eau est rejetée de manière appropriée, cela permet d'éviter l'introduction de bactéries, de plantes et d'espèces animales non indigènes dans les eaux canadiennes. Afin d'éviter les problèmes environnementaux découlant du déversement de l'eau de ballast, Transports Canada et l'Organisation maritime internationale (OMI) ont établi des règles (voir R-29).

Règlement sur la prévention de la pollution par les hydrocarbures

Ce règlement encadre les activités de manutention, de transport et de stockage d'hydrocarbures à bord des navires. On y trouve notamment une liste des documents qui doivent être tenus à bord des navires transportant des hydrocarbures, que ce soit en cargaison ou comme combustible.

MÉCANISMES D'INTERVENTION

Construction

Lors de la phase de construction, des navires seront utilisés pour acheminer divers modules et des barges seront utilisées pour ériger les installations maritimes. Pour ces dernières, une surveillance environnementale sera appliquée et le PMU sera appliqué en cas de rejet accidentel dans l'eau. Pour les navires qui arriveront au site, le mécanisme d'intervention est le même que pour les navires en phase d'exploitation.

Exploitation

Conformément à l'article 132. (1) du Règlement sur la pollution par les bâtiments et sur les produits chimiques dangereux, tous les incidents de pollution ou les menaces de pollution doivent être signalés par les vaisseaux et les exploitants d'installations de manutention d'hydrocarbures. Ces rapports doivent être effectués conformément aux Lignes directrices concernant la notification des incidents mettant en cause des marchandises dangereuses, des substances nuisibles et/ou des polluants marins. Si un incident de pollution marine se produit, il faut alors le signaler immédiatement (pour le Québec : 1-800-363-4735).

Outre les mécanismes législatifs précédemment décrits, notamment sur les eaux huileuses et de ballast, advenant un déversement accidentel d'hydrocarbures, une coordination fédérale bien établie est mise de l'avant. Ainsi, en cas de déversement, la responsabilité de GNLQ sera d'aviser le Réseau d'avertissement et d'alerte de la Garde côtière canadienne (qui relève de Pêches et Océans Canada). Par la suite, cet organisme prend en charge le dossier et coordonne tous les intervenants, à savoir :

- le navire;
- Environnement et changement climatique Canada;
- la Société d'intervention maritime Est du Canada (SIMEC);
- la Garde côtière canadienne (GCC).

Le programme d'intervention environnementale de la GCC a comme objectif de réduire le plus possible les répercussions des incidents de pollution marine, y compris des déversements d'hydrocarbures et de produits chimiques provenant de navires, sur l'environnement, l'économie et la sécurité publique.

Quant à Environnement Canada, il s'agit de l'instance fédérale qui fournit des conseils d'ordre environnemental durant une intervention relative à un déversement d'hydrocarbures ou de produits chimiques provenant d'un navire. Ce ministère est aussi chargé de former et de coordonner des équipes régionales d'intervention d'urgence composées de divers intervenants.

ACÉE-174. Navigation - Effets cumulatifs des mouvements de navires

Le promoteur n'a pas évalué les effets cumulatifs des mouvements de navires dans le secteur du terminal projeté associés à son projet ainsi que ceux du terminal de Grande-Anse sur les glaces, le batillage et par conséquent, les habitats littoraux du poisson.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Fournir une évaluation des effets cumulatifs des mouvements de navires associés au projet Énergie Saguenay ainsi que ceux du terminal de Grande-Anse sur les glaces, le batillage et par conséquent, l'habitat littoral du poisson.**

R -174:

A)

Dans un horizon d'ici 2030 il a été évalué que si tous les projets potentiels se réalisaient, il y aurait 200 navires (150 à 200) pour le Projet Énergie Saguenay, et jusqu'à 120 au quai Marcel-Dionne de Grande-Anse (Port de Saguenay et Métaux BlackRock). Trois remorqueurs seront également dédiés aux navires du Projet Énergie Saguenay.

En hiver

De façon générale, le Saguenay est sous l'emprise des glaces entre décembre et mars et c'est généralement en mars que la Garde côtière canadienne (GCC) libère le chenal maritime du Saguenay de ses glaces. Durant les mois d'hiver (décembre et mars), il a été estimé qu'il y aurait environ 50 navires pour GNLQ et 20 navires pour Grande-Anse, soit 70 navires (140 mouvements).

Les activités reliées à la présence des infrastructures maritimes, distantes de plus de 1 km, sont susceptibles de causer un effet sur les glaces du secteur, et aussi sur les herbiers lorsque la berge est libre de glaces. L'achalandage et les activités récurrentes d'accostage fragiliseront régulièrement le couvert de glace présent de façon variable entre janvier et mars. La glace sera fragmentée par le passage régulier des navires dans les deux secteurs, ainsi que par les activités de déglacage du brise-glaces de la GCC, de même que par le travail des remorqueurs (Énergie Saguenay).

Le couvert de glace présent sera de ce fait régulièrement fragmenté, modifiant ainsi la dynamique des glaces du secteur de façon saisonnière. Toutefois, en rive, la glace ne sera pas perturbée par le batillage et le passage des navires. Le seul mouvement sera celui induit par le marnage des marées. La figure R-174-1 présente les effets typiques du passage d'un navire au quai Marcel-Dionne de Grande-Anse.

En été

Dans le secteur, seul l'herbier H3 se retrouve entre les infrastructures maritimes, soit à 250 m du duc-d'albe le plus proche du projet et à 375 m du quai Marcel-Dionne. Aucun effet n'est appréhendé sur cet herbier, mais un suivi pourrait permettre de confirmer le tout (voir R-81). Les herbiers du secteur n'abritent pas de frayères et n'occupent que de petites superficies (faible valeur). Rappelons aussi l'absence de végétation marine (algues) dans le secteur. Référez à la R-81 pour plus de détails.



Photos : Port de Saguenay

Figure R-174-1 Passage d'un navire dans la glace au quai Marcel Dionne

EFFET CUMULATIF SUR LES GLACES DU SECTEUR

Les effets cumulatifs sur la composante « glaces » sont associés à la fragmentation fréquente du couvert de glace occasionnée par le niveau d'achalandage de navires du secteur du projet et du quai Marcel-Dionne. La valeur environnementale accordée est moyenne avec une valeur écosystémique faible (pas un support direct pour les espèces animales et végétales) et une valeur socioéconomique moyen, étant donné l'utilisation de la composante pour la pêche blanche. Le degré de perturbation est moyen étant donné la modification plus fréquente de la dynamique glacielle du secteur en période hivernale, par le cassage de la glace et le batillage, bien que les effets seront très localisés. Comme déjà signalé, les navires qui circulent en hiver dans le secteur laissent une faible empreinte dans la glace. La combinaison de la valeur environnementale et du degré de perturbation donne ainsi une ampleur moyenne. L'étendue géographique est jugée locale, puisqu'elle risque de s'étendre au-delà de la zone d'étude restreinte de par les manœuvres d'accostage et les escortes requises par les remorqueurs, ainsi que les interventions plus fréquentes des brise-glaces de la GCC. Toutefois, la dynamique globale des glaces du Saguenay ne devrait pas être modifiée, incluant la conservation du pied de glace qui protège les herbiers du batillage en rive. La durée des effets est jugée longue, avec une probabilité d'occurrence jugée élevée puisque ces effets devraient être perceptibles annuellement en période hivernale. Conséquemment, l'effet cumulatif résiduel sur la composante « glaces » est défini comme moyen (non important).

Tableau R-174-1 Évaluation de l'effet cumulatif des mouvements de navires sur les glaces au site du Projet et à Grande-Anse

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Moyenne (Faible/Moyenne)
Degré de perturbation	Moyen
Ampleur	Moyen
Étendue	Locale
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Élevée
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

EFFET CUMULATIF SUR LES HERBIERS INTERTIDaux DU SECTEUR

Les effets cumulatifs sur la composante « herbiers intertidaux » sont en lien avec le batillage (toutes saisons) et la modification des glaces, occasionnés par le niveau d'achalandage de navires du secteur du projet et du quai Marcel-Dionne. La valeur environnementale accordée est moyenne avec une valeur écosystémique moyenne (faible superficie des herbiers et nature commune des espèces, mais rôle écosystémique des herbiers) et une valeur socioéconomique moyenne (préoccupation du public). Le degré de perturbation est moyen puisque le secteur sera plus achalandé par des navires que présentement, bien que la distance entre les herbiers et les infrastructures de GNLQ et de Port de Saguenay sont assez éloignés des herbiers. En ce qui a trait au batillage en hiver, il est pratiquement assuré que le pied de glace, qui a un rôle protecteur en hiver, va demeurer intact (voir la réponse R-82 pour plus d'information). La combinaison de la valeur environnementale et du degré de perturbation donne ainsi une ampleur moyenne. L'étendue géographique est jugée ponctuelle, puisque les effets dans le secteur demeurent à proximité de la zone d'étude restreinte du Projet. La durée des effets est jugée longue, avec une probabilité d'occurrence jugée faible. Conséquemment, l'effet cumulatif résiduel sur la composante « herbiers littoraux » est défini comme faible (non important).

Tableau R-174-2 Évaluation de l'effet cumulatif des mouvements de navires sur la végétation marine et les herbiers intertidaux au site du Projet et à Grande-Anse

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Moyenne (Moyenne/Moyenne)
Degré de perturbation	Moyen
Ampleur	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Faible
Effet résiduel	Faible
Importance de l'effet résiduel	Non important

EFFET CUMULATIF SUR LES POISSONS MARINS DU SECTEUR

Les effets cumulatifs sur la composante « poissons marins » sont en lien avec le batillage (toutes saisons) et la modification des glaces, occasionnés par le niveau d'achalandage de navires du secteur du projet et du quai Marcel-Dionne. La valeur environnementale accordée est moyenne avec une valeur écosystémique moyenne (importance écosystémique mais pas un caractère exceptionnel en comparaison des habitats présents plus en aval dans le Saguenay) et une valeur socioéconomique moyen (préoccupation du public). Le degré de perturbation est moyen, notamment en raison du bruit provoqué par les navires et remorqueurs. La combinaison de la valeur environnementale et du degré de perturbation donne ainsi une ampleur moyenne. L'étendue géographique est jugée ponctuelle, puisque les effets dans le secteur demeurent à proximité de la zone d'étude restreinte du Projet.

La durée des effets est jugée longue, avec une probabilité d'occurrence jugée moyenne (un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré). Conséquemment, l'effet cumulatif résiduel sur la composante « poissons marins » est défini comme moyen (non important).

Tableau R-174-3 Évaluation de l'effet cumulatif des mouvements de navires sur les poissons marins au site du Projet et à Grande-Anse

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Moyenne (Moyenne/Moyenne)
Degré de perturbation	Moyen
Ampleur	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Moyenne
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

ACÉE-175. Navigation – Systèmes de refroidissement

Le thème de glaces en phase d'opération est couvert à la section 7.7.5 de l'étude d'impact environnemental (WSP, Janvier 2019) où il est stipulé que l'achalandage et l'utilisation des plateformes par les navires-citernes ainsi que les activités récurrentes d'accostage fragiliseront régulièrement le couvert de glace présent de façon variable entre janvier et mars. La glace sera fragmentée par le passage régulier des navires dans le secteur immédiat des plateformes de chargement ainsi qu'au tronçon reliant le secteur des plateformes à celui de Grande-Anse où seront amarrés les remorqueurs dédiés à escorter les navires-citernes. Le secteur sera également plus souvent soumis aux activités de déglacage par les brise-glaces de la Garde côtière canadienne afin de rendre l'accès aux nouvelles plateformes plus facile. Le couvert de glace présent sera de ce fait régulièrement fragmenté, modifiant ainsi la dynamique des glaces du secteur de façon saisonnière. La prise de glace en rive sera entravée par la présence des pontons de béton armé rattachant les plateformes à la berge.

Transports Canada veille à ce que tous les navires utilisant le système du Saint-Laurent en période hivernale soient munis de systèmes de refroidissement des machines de propulsion des navires afin d'éviter des surchauffes de moteur, ce qui permet de réduire le risque de panne et de probabilité de navire à la dérive.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Préciser si les navires appelés à desservir les installations en conditions hivernale seront équipés de systèmes de refroidissement de leurs machines de propulsion. Dans le cas où cette mesure ne serait pas considérée comme nécessaire, le justifier.

R –175:

La conception des navires et l'équipement embarqué seront conformes aux Ligne directrices conjointes de l'industrie et du gouvernement concernant le contrôle des pétroliers et des transporteurs de produits chimiques en vrac dans les zones de contrôle des glaces de l'est du Canada - TP 15163 B (2015) (JIGS).

Les navires seront munis d'un système de refroidissement à l'eau de mer conçu pour fonctionner dans un large éventail de conditions ambiantes, allant des températures basses avec présence de glace aux conditions estivales les plus chaudes. Les prises d'eau seront conçues de manière à minimiser le blocage par la glace et les réservoirs d'eau de mer seront chauffés

22 EFFETS CUMULATIFS

DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS À L'INTENTION DU PROMOTEUR

ACÉE-176. Effets cumulatifs – Projets connexes du gazoduc et de la ligne électrique

La section 3.4.1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) sur la description du projet informe que le gaz naturel sera livré aux installations de liquéfaction par un nouveau gazoduc (Projet Gazoduc). Sur la carte 3-1 de l'étude d'impact le promoteur localise la sous station 345 kV (#13) et la station d'alimentation en gaz naturel (#14). Il est possible de comprendre que ces installations sont les points d'entrée de la ligne électrique qui approvisionnerait en électricité le complexe et le gazoduc pour le gaz naturel. Bien que la ligne électrique et le gazoduc seraient sous la responsabilité de tiers, le parcours anticipé de ces deux infrastructures se trouve dans la zone d'étude restreinte et devrait être identifié. Selon le complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019), le promoteur n'est pas en mesure d'indiquer l'emprise exacte du gazoduc ni le corridor exact de la ligne électrique (d'environ 40 km), assumant seulement leur arrivée par l'ouest ou le sud.

De plus, une ligne électrique temporaire desservirait le site pendant une partie de la phase de construction jusqu'à ce que la ligne électrique permanente soit fonctionnelle. Cette ligne longerait la route d'accès au site, mais n'est pas représentée sur la carte 4-4 du complément de l'étude d'impact.

L'information relative à ces infrastructures est nécessaire, notamment pour compléter l'évaluation des effets cumulatifs sur les composantes valorisées de l'environnement comme les espèces en péril, les oiseaux migrateurs, les milieux humides et la qualité de l'eau.

Cette préoccupation a également été soulevée par la Première Nation des Pekuakamiulnuatsh.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Identifier, sur la carte 3-1 de l'étude d'impact (identifiée carte 4-4 dans le complément de l'étude d'impact) toutes les infrastructures de raccordement au complexe de liquéfaction qui sont incluses dans la zone d'étude restreinte (territoire sous la responsabilité d'Énergie Saguenay), incluant le tracé du gazoduc qui servira d'alimentation en gaz ainsi que le tracé de la ligne électrique temporaire et de la ligne électrique permanente.
- B) Évaluer les changements à l'environnement et les effets environnementaux que ces infrastructures engendreront pour toutes les composantes valorisées et fournir une mise à jour de l'analyse des effets cumulatifs sur les composantes valorisées de l'environnement comme les espèces en péril, les oiseaux migrateurs, les milieux humides et la qualité de l'eau.

R -176:

D'emblée, rappelons que la ligne électrique permanente et le gazoduc ne sont pas sous la responsabilité de GNLQ. La carte R-176 identifie partiellement le tracé du gazoduc qui servira d'alimentation en gaz ainsi que le tracé de la ligne électrique temporaire. Le tracé du gazoduc passera sur la propriété de GNLQ, mais soulignons que ce tracé est préliminaire. Ligne électrique temporaire servira lors de la construction; elle longera la route d'accès permanente, mais sans connaître à cette étape de quel côté elle sera construite. De plus, elle devra s'ajuster en fonction de la ligne électrique qui desservira le projet de Métaux BlackRock; le point de connexion précis n'est donc pas connu. GNLQ n'a pas été en mesure d'obtenir d'Hydro-Québec le tracé ou le corridor du tracé de la ligne électrique permanente. Il est à prévoir que les tracés finaux à l'intérieur de la zone d'étude restreinte s'assureront que d'éviter le plus possible les milieux humides et hydriques (et bandes riveraines), de même que les milieux sensibles à l'érosion ou instabilité.

Ligne électrique temporaire longera le chemin d'accès (item 31 de la carte R-176). Son empreinte serait ainsi nulle, mais advenant son éloignement, une emprise de 5 m a été considérée, soit un déboisement d'environ 3 ha. Pour la ligne permanente, un corridor de 30 m a été hypothétisé; avec une longueur comprise dans la zone d'étude restreinte entre 2 et 3,5 km. Ainsi, la ligne électrique permanente pourrait avoir une superficie de déboisement entre 6 et 10,5 ha. Pour le tracé du gazoduc, la largeur de l'emprise pour l'enfouissement pourrait atteindre 20, m, sur une longueur d'environ 2 km dans la zone d'étude restreinte, soit un déboisement de 4 ha. Les autres infrastructures de raccordement, comme une conduite d'eau potable, une conduite d'eau brute, une conduite sanitaire et une conduite pluviale, seront sous la route ou en bordure. Un déboisement supplémentaire de 3 ha a été considéré. Ainsi, l'ensemble de ces infrastructures représente un déboisement pouvant atteindre environ entre et 10 et 20,5 ha, mais sans ajustement après une revégétalisation. Les travaux d'aménagement de l'usine engendreront la perte de près de 102 ha de végétation terrestre et riveraine et 10 ha de milieux humides.

Espèces en péril

Malgré le déboisement additionnel (10 et 20,5 ha), l'intensité des effets cumulatifs sur les espèces d'oiseaux à statut particulier (paruline du Canada et gros-bec errant) et de plusieurs espèces de chiroptères est jugée moyenne, puisque le degré de perturbation demeure faible, considérant les grandes étendues d'habitats de remplacement et une valeur de la composante grande. L'étendue est locale à régionale, avec une durée longue et une probabilité d'occurrence moyenne (un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré). L'effet résiduel cumulatif est ainsi moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée non importante.

Oiseaux migrants

L'intensité des effets cumulatifs sur les oiseaux migrants est jugée faible à moyenne, avec un degré de perturbation faible et une valeur de la composante moyenne à grande. En effet, outre les nombreux habitats de remplacement disponibles dans la région, le maintien des friches arbustives ou herbacées dans les emprises sera favorable aux espèces qui fréquentent les milieux ouverts ou les lisières boisées. L'étendue est locale, avec une durée longue et une probabilité d'occurrence faible (de multiples habitats de remplacement sont à proximité). L'effet résiduel cumulatif est ainsi faible à moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée de non importante.

Milieux humides

Les milieux humides ont une grande valeur environnementale, même s'ils sont abondants dans la région. Les projets connexes (ligne électrique, conduite de gaz, conduite d'eau, etc.) n'augmenteront que légèrement les perturbations à l'intérieur de la zone d'étude restreinte. Les futurs tracés de ces infrastructures éviteront le plus possible les milieux humides ou s'assureront de préserver le plus possible les premiers centimètres. De plus, une compensation pourrait être réalisée pour les milieux humides affectés par le projet. La perturbation est ainsi faible, ce qui laisse une intensité moyenne des effets cumulatifs. L'étendue est régionale, avec une durée longue et une probabilité d'occurrence moyenne (un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré). L'effet résiduel cumulatif est ainsi moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée non importante.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau est une composante dont la valeur environnementale a été évaluée comme moyenne. Comme les projets connexes n'ont pas encore de tracés bien définis, le nombre de cours d'eau à traverser n'est pas connu; à l'intérieur de la zone d'étude restreinte, il y a seulement trois petits cours d'eau. Outre les lignes électriques qui peuvent passer par-dessus les cours d'eau et milieux humides et hydriques, il est possible de ne pas perturber ces milieux pour la mise en place des conduites, par forages directionnels notamment. De plus, les précautions d'usage pour les constructions ou aménagement près des cours d'eau, milieux humides et hydriques feront en sorte de réduire les effets possibles sur la qualité de l'eau. La perturbation est ainsi moyenne, ce qui laisse une intensité moyenne des effets cumulatifs. L'étendue est régionale, avec une durée longue et une probabilité d'occurrence moyenne (un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré). L'effet résiduel cumulatif est ainsi moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée non importante.



Item	Description	Item	Description
1	Unité de liquéfaction 1	18	Entreposage de la solution d'amine
2	Unité de liquéfaction 2	19	Procédé de production d'air et d'azote
3	Réservoir GNL A	20	Système d'entreposage des condensats
4	Réservoir GNL B	21	Entreposage des réfrigérants
5	Réservoir GNL C	22	Collecteur-séparateur de vapeur/liquide
6	Compresseurs des gaz d'évaporation de GNL	23	Torchères de procédé
7	Salle de contrôle	24	Station de remplissage de GNL pour camions-citernes
8	Bâtiment de sureté	25	Torchère marine
9	Bâtiments administratif / maintenance / cafétéria	26	Bâtiment de contrôle des infrastructures maritimes
10	Pompes d'alimentation d'eau d'incendie	27	Route d'accès aux infrastructures maritimes
11	Unités de déminéralisation	28	Route d'accès pour la construction et opération
12	Réservoir de rejet d'eau déminéralisée	29	Poste de sureté
13	Sous station 345 kV	30	Quais de transbordement
14	Station d'alimentation en gaz naturel	31	Route d'accès au complexe de liquéfaction
15	Unité de préchauffage	32	Aire d'entreposage de la construction
16	Réservoir de fluide synthétique	33	Infrastructures temporaires de construction
17	Traitement des eaux sanitaires		

Composantes du projet

- Zone d'étude restreinte
- Infrastructures projetées
- Tracé du gazoduc préliminaire (infrastructure permanente)
- Infrastructures temporaires et permanentes
 - Temporaires : ligne électrique temporaire
 - Permanent : conduites d'eau potable, d'eau brute, sanitaire et pluviale
- Route collectrice
- Chemin forestier
- Sentier
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent

Note : le tracé de la ligne électrique permanente d'Hydro-Québec n'est pas encore connue



Projet Énergie Saguenay
 Étude d'impact sur l'environnement
 Réponse aux questions posées par l'ACÉE


Carte R-176
Projets connexes – Infrastructures linéaires vers le complexe d'Énergie Saguenay

Sources :
 BDTQ, 1:20 000, MERN Québec, 2012
 BDGA, 1:1 000 000, MERN Québec, 2010
 Routes : Adresses Québec, 2015
 Orthophoto, Ville de Saguenay, 2016

0 130 260 m
 MTM, fuseau 7, NAD83

Avril 2019

Conçu par : J. Lavole
 Dessiné par : J.-M. Tremblay
 Vérifié par : N. Fortin
 161_00666_00_RQA_cR176_projets_wspq_191101.mxd



ACÉE-177. Effets cumulatifs – Voies d'accès terrestres sur le site

Dans l'étude principale, les limites de la zone d'étude restreinte semblent correspondre aux limites des terrains qui appartiennent ou sont sous la gestion de l'Administration portuaire de Saguenay (APS). Pourtant, des infrastructures permanentes comme le poste de sûreté et une portion de la route d'accès au complexe de liquéfaction sont situées à l'extérieur de la zone restreinte (carte 3-1 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019)). Une portion de la route d'accès pour la construction et l'opération est également à l'extérieur de la zone restreinte.

Étant donné que certaines parties des infrastructures permanentes et temporaires sont absentes de la zone d'étude restreinte, la description des composantes, tant du milieu physique que du milieu biologique, s'avère ainsi incomplète et conséquemment, l'évaluation des effets du projet sur l'environnement l'est également.

Cependant, le document complémentaire précise que la route d'accès au complexe de liquéfaction qui sera construite par le promoteur correspond à la portion depuis le poste de sûreté (item 29 de la carte 4-4 du complément de l'étude d'impact (WSP, Avril 2019)) jusqu'à l'usine de liquéfaction. La portion amont de la route sera construite par l'APS et considérée comme un projet connexe. Cet accès multiusager servira aux autres clients éventuels du site industrialo-portuaire.

Selon le promoteur, la majorité des chemins qui seront utilisés pour la construction du projet est incluse dans la portée du projet et les effets environnementaux ont été évalués dans l'étude. Le promoteur mentionne que les portions non couvertes de ces chemins seront construites par l'APS et considérées comme un projet connexe.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Décrire tous les accès routiers (permanents et temporaires), incluant les parties de routes qui sont à l'extérieur de la zone d'étude restreinte, soit une partie de la route d'accès permanente, du poste de sécurité jusqu'au complexe de liquéfaction ainsi qu'une partie de la route d'accès pour la construction.
- B) Évaluer les changements à l'environnement et les effets environnementaux liés à la réalisation et l'utilisation de ces infrastructures sur toutes les composantes valorisées et fournir une mise à jour de l'analyse des effets cumulatifs sur les composantes valorisées de l'environnement comme les espèces en péril, les oiseaux migrateurs, les milieux humides et la qualité de l'eau.
- C) Fournir plus d'information sur l'accès multiusager de la route d'accès et les clients éventuels du site industrialo-portuaire en déterminant :
 - a. Quels seront les éventuels clients et les matériaux qui seront transportés;
 - b. La compatibilité de ces activités avec celles du promoteur GNL Québec;
 - c. Les risques d'accidents et de déversements accidentels.

R -177:

A)

Pour la construction, divers accès seront utilisés. D'abord, plusieurs composantes importantes arriveront par bateaux, au quai Marcel-Dionne. De là, ils utiliseront la route d'accès qui sera construite pour le projet (item 28 de la carte R-176). Ce chemin aura une largeur d'environ 40 m, pour une longueur d'environ 6,5 km. À la suite de cette phase, ce chemin sera partiellement revégété sur sa largeur et une voie d'une largeur de 10 m sera asphaltée. D'autres composantes arriveront par les routes régionales, pour finalement aboutir au chemin du Quai-Marcel-Dionne via le chemin de la Grande Anse. De là, le chemin permanent donnant accès au site d'Énergie Saguenay (item 31 de la carte R-176) sera utilisé. Quant à elle, la route d'accès aux infrastructures maritimes (item 27), qui longe la berge sur un peu plus de 2 km, aura une largeur de 8 m, incluant une zone tampon. L'accès au site se fera à partir d'une route asphaltée d'une longueur approximative de 6 km qui se raccordera au chemin du quai Marcel Dionne (item 31). Cette route aura une largeur de 12 m (incluant une zone tampon).

À l'extérieur de la zone d'étude restreinte, la route d'accès aux infrastructures maritime occupe une longueur d'environ 180 m. Quant au chemin d'accès au complexe, environ 720 m sont à l'extérieur de la zone d'étude restreinte.

B)

Pour les portions hors de la zone d'étude restreinte, le déboisement représente 0,86 ha pour la route d'accès au complexe (forêt jeune mixte; forêt mature de résineux et forêt mixte), et 0,45 ha pour la route d'accès aux infrastructures maritime (Forêt mature mixte). Il n'y a aucun milieu humide traversé, et la route d'accès au complexe traverse deux embranchements de cours d'eau intermittents.

Les effets cumulatifs sur les espèces en péril, les oiseaux migrateurs, les milieux humides et la qualité de l'eau ont été discutés à la réponse de la question ACEE-176.

C)

L'APS confirme que la route d'accès sera une route multiusager. Toutefois, il n'est actuellement pas possible de confirmer les clients éventuels qui utiliseront cette route. Nous ne connaissons pas la quantité ni la teneur des matériaux qui pourraient être transportés (Patrice Maltais, Port de Saguenay, communication personnelle). L'APS est responsable de l'harmonisation des usages sur les terres et les eaux sous sa juridiction. GNLQ et l'APS sont en communication constante et, advenant l'intérêt d'un client à s'établir, la compatibilité des activités sera analysée.

En exploitation, la circulation vers le complexe de GNLQ sera relativement faible et principalement composée de véhicules transportant le personnel.

ACÉE-178. Effets cumulatifs – Autres infrastructures linéaires permanentes

Quatre conduites d'eau, dont la construction sera sous la gestion de l'Administration portuaire de Saguenay, sont actuellement proposées pour desservir le site, soit une conduite d'eau potable, une conduite d'eau brute, une conduite sanitaire et une conduite pluviale. Le promoteur ne connaît toutefois pas l'emplacement potentiel ni les dimensions de ces conduites puisqu'il s'agit d'infrastructures qui serviront à plusieurs utilisateurs.

De plus, il ne présente pas l'évaluation des changements à l'environnement et les effets environnementaux que ces infrastructures linéaires permanentes engendreront.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Présenter, sur la carte 4-4 (complément de l'étude d'impact) présentant l'aménagement général des installations, l'emplacement potentiel de toutes les infrastructures linéaires permanentes dont les conduites d'eau potable, d'eau brute, sanitaire et pluviale.**
- B) Évaluer les changements à l'environnement et les effets environnementaux que ces infrastructures linéaires permanentes engendreront pour toutes les composantes valorisées et fournir une mise à jour de l'analyse des effets cumulatifs sur les composantes valorisées de l'environnement comme les espèces en péril, les oiseaux migrateurs, les milieux humides et la qualité de l'eau.**

R –178:

La carte R-176 présente les infrastructures linéaires temporaires et permanentes et en lien avec les installations. Soulignons que les tracés des infrastructures demeurent préliminaires, voire inconnus, comme dans le cas de la ligne électrique permanente sous la responsabilité d'Hydro-Québec. Pour les infrastructures linéaires que sont les conduites d'eau potable, d'eau brute, sanitaire et pluviale, elles seront vraisemblablement à proximité ou sous la route d'accès permettant d'accéder au complexe (item 31 de la carte R-176).

Les effets cumulatifs sur les espèces en péril, les oiseaux migrateurs, les milieux humides et la qualité de l'eau ont été discutés à la réponse de la question R-176.

ACÉE-179. Effets cumulatifs – Rejets d’eaux huileuses

À la section 12.7.3.1 de l’étude d’impact (WSP, Janvier 2019), il est indiqué que « L’accroissement de la navigation anticipée sur le Saguenay dans le contexte du projet se traduira par une augmentation des rejets routiniers d’eaux huileuses. »

Le promoteur mentionne qu’en tenant compte notamment de la réglementation stricte, le projet n’aura pas d’effet notable sur la qualité de l’eau du Saguenay. Il ajoute que « Bien que des rejets d’eau huileuse sont peu susceptibles de se produire et le cas échéant de petites quantités seront émises dans le sillage des navires ceux-ci affecteront une étendue ponctuelle en raison notamment de la dilution rapide de ces rejets ». Cependant, « sur un plan cumulatif, [...] les rejets d’eaux huileuses sont susceptibles d’occasionner des effets sur la faune aquatique un peu au même titre qu’un déversement d’hydrocarbures de très faible envergure. » Des mesures d’atténuation ne sont toutefois pas proposées. Environnement et Changement climatique Canada rappelle que les dispositions relatives à la prévention de la pollution de la Loi sur les pêches, qui interdisent notamment le rejet d’une substance nocive dans des eaux où vit le poisson, s’appliquent en tout temps. Cette préoccupation a également été soulevée par le public.

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Décrire les mesures d’atténuation prévues pour éviter le rejet d’eaux huileuses, considérant l’augmentation du trafic maritime dans le secteur du Saguenay.

R –179:

Il s’agit d’une erreur, car il est interdit de rejeter quoi que ce soit dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent ou ailleurs dans le Saguenay. En vertu de la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada, la plupart des aspects de la Convention MARPOL ont été adoptés. Ainsi, les résidus huileux qui ne peuvent pas être rejetés à la mer en vertu des dispositions de cette convention et doivent être retenus à bord ou transférés dans des installations conçues à cet effet. Si jamais des traces visibles d’huile sont observées sous la surface ou à la surface de l’eau dans l’entourage immédiat du navire ou dans son sillage, les gouvernements signataires de la Convention doivent, dans la mesure où ils sont habilités à le faire, enquêter sur les causes du déversement afin de vérifier s’il y a eu contravention aux règles de la Convention.

Voir aussi la R-173, en regard des mécanismes d’intervention en cas d’observation de dégradation imprévue de l’environnement venant de la navigation.

ACÉE-180. Oiseaux et espèces en péril – Description des effets et cartographie de la nouvelle portée

Référence

Lettre du 20 août 2019 concernant la demande d’information 1 – Énergie Saguenay

L’Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

E) En fonction de la nouvelle portée du projet, mettre à jour la description des effets du projet sur la faune aviaire et les espèces en péril ainsi que leurs habitats et cartographier les nouvelles limites spatiales qui ont été utilisées pour l’identification de ces effets.

R –180:

Comme le principal effet du projet sur les oiseaux et espèces en péril est relié à la perte d’habitat, la réponse à la question ACÉE 123 propose une mise à jour adéquate pour les espèces touchées par la perte d’habitat (site de l’usine). En ce qui concerne les espèces nicheuses localisées le long du corridor de navigation et les effets potentiels du projet sur ces espèces, ils sont traités à la réponse à la question ACÉE 181. Les limites spatiales sont présentées à la carte R-123.

ACÉE-181. Oiseaux et espèces en péril – Description de la faune aviaire en période de nidification

Référence

WSP, Janvier 2019, Étude d'impact environnemental, Projet Énergie Saguenay, Rapport produit pour GNL Québec inc., section 8.7 (p. 526)

Lettre du 20 août 2019 concernant la demande d'information 1 – Énergie Saguenay

Contexte

Le promoteur présente à la section 8.7 (p. 526) la description de la faune aviaire fréquentant l'aire d'étude en période de nidification, les effets potentiels du projet sur les oiseaux migrateurs ainsi que les mesures d'atténuation qu'il propose de mettre en œuvre.

L'Agence demande à GNL Québec Inc. (le promoteur) de :

- A) Compléter la description de l'utilisation des habitats afin d'inclure le corridor de navigation entre le site du projet et Les Escoumins par les oiseaux migrateurs en période de nidification.
- B) Évaluer les effets de la navigation sur les oiseaux migrateurs utilisant les habitats le long de ce corridor de navigation.
- C) Mettre à jour les mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre pour éviter les effets de la navigation sur les oiseaux migrateurs le long de ce corridor de navigation, ainsi que l'évaluation des effets résiduels. Justifier les raisons de ne pas prévoir de nouvelles mesures, le cas échéant.

R –181:

A)

Selon la base de données du Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (2016), le milieu marin de la rivière Saguenay serait fréquenté, sur une base annuelle, par 103 espèces appartenant à 24 familles. En ce qui concerne la portion de l'estuaire, 126 espèces (27 familles) le fréquenteraient. En période de nidification, soit lors de la période estivale, plusieurs groupes d'oiseaux utilisent la zone d'étude pour la nidification (colonie principalement), pour la mue (sauvagine) et comme aire d'alimentation et de repos.

NIDIFICATION, ALIMENTATION ET REPOS

Il n'y a aucune colonie d'oiseaux nicheurs répertoriée le long du corridor de navigation de la rivière Saguenay. Toutefois, de façon générale, quelques dizaines de couples nicheurs de sauvagine sont susceptibles de s'installer en bordure du Saguenay, aux endroits où la topographie le permet, c'est-à-dire dans le fond d'anses ou de baies (Lepage, 2018). Ainsi, entre 45 et 50 couples de sauvagine, tout au plus, occupent les recoins tranquilles du Saguenay à cette période de l'année, soit en période de nidification. En effet, dans le cadre du suivi aérien des rives du Saint-Laurent et de ses principaux tributaires (SRIV) réalisé par le Service canadien de la faune (SCF), une vingtaine de couples de canards noirs, une dizaine de couples de garrots à œil d'or et de grands harles, et environ 5 couples de canards colverts y ont été recensés. Les rives escarpées du Saguenay n'offrent donc pas beaucoup de sites propices pour la nidification de la sauvagine, en comparaison avec l'embouchure de la rivière Saguenay qui est davantage propice à la nidification (Lepage, 2018).

En effet, par comparaison avec celui des rives du Saguenay, le profil moins accidenté des rives de l'estuaire moyen et maritime du Saint-Laurent a permis le développement d'un plus grand nombre de petits milieux humides, encore une fois surtout dans le fond d'anses et de baies. Il s'y trouve aussi plus d'embouchures de cours d'eau, des endroits recherchés par la sauvagine. Environ 110 couples de canards (autres que l'eider à duvet) nicheraient sur l'ensemble des rives continentales de l'estuaire comprises dans le PMSSL. Le canard noir représenterait plus de la moitié de ceux-ci, c'est-à-dire environ 70 couples nicheurs. De plus, cette partie du parc hébergerait une dizaine de couples de canards colverts, de garrots à œil d'or et de grands harles, et environ 5 couples de sarcelles d'hiver et de fuligules à collier. Sur une base moins régulière, des couples isolés de canards d'Amérique, de canards pilets ou de bernaches du Canada ont également été observés dans le cadre de ce suivi (SRIV).

Quatre zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) sont localisées le long du corridor de navigation ou à proximité. Certaines de ces ZICO, qui sont toutes localisées à l'embouchure de la rivière Saguenay, abritent des colonies d'oiseaux présentes sur des îles et des îlots. Cette section présente une description des ZICO et des colonies qui s'y trouvent.

Zico de la Batture aux Alouettes et Embouchure du Saguenay (QC091)

La ZICO de la Batture aux alouettes et Embouchure du Saguenay couvre une superficie de 62,17 km² et est localisée dans la municipalité de Baie-Sainte-Catherine, de l'anse à Jean jusqu'à l'anse du Chafaud aux Basques (ZICO, 2019a). Elle comprend un vaste secteur intertidal qui subit l'action des fortes marées. Deux colonies d'oiseaux aquatiques y sont présentes soit celle de l'îlet aux Alouettes et celle de l'île du Chafaud aux Basques. Selon les inventaires effectués par Environnement Canada et changement climatique, aucune colonie n'a été répertoriée sur l'île du Chafaud aux Basques depuis le dernier suivi réalisé en 2012 (tableau R-181-1, Rail, 2018; OGSL, 2019). Le site était toutefois occupé par une colonie de cormoran à aigrettes au début des années 1990 (OGSL, 2019).

En ce qui concerne l'îlet aux Alouettes, ce site est fréquenté par quatre espèces depuis 1999, soit le cormoran à aigrettes (entre 1 488 et 1 990 individus), l'eider à duvet (entre 658 et 1 248 individus), le goéland argenté (entre 240 et 770 individus) et le goéland marin (entre 164 et 606). Également en 1999, 303 nids de goélands marins et 120 nids de goélands argentés avaient été répertoriés (ZICO, 2019a).

Tableau R-181-1 Nombre d'individus répertoriés par année d'inventaire pour les colonies d'oiseaux aquatiques localisées dans la ZICO de la batture aux Alouette et Embouchure du Saguenay depuis 1999

Colonie	Espèce	Année	Nombre d'individus	Année	Nombre d'individus
Île du Chafaud aux Basques	Cormoran à aigrettes	2012	0	-	-
Ilet aux Alouettes	Cormoran à aigrettes	1999	1 990	2001	1 488
		2010	1 652	-	-
	Eider à duvet	1999	1 248	2005	848
		2001	1 116	2006	702
		2002	658	2007	660
		2003	754	2010	710
		2004	882	-	-
		Goéland argenté	1999	240	2001
	Goéland marin	1999	606	2001	164

Source : <https://ogsl.ca/bio/>

Zico de l'île Rouge (QC090)

La ZICO de l'île rouge est située à environ 10 km de l'embouchure de la rivière Saguenay. Ce site comprend les habitats terrestres et littoraux qui s'étendent jusqu'à la plus basse limite des marées (ZICO, 2019b). Son paysage se compose de galets, d'un peu de végétation et d'une bande de sable à l'extrémité est qui se découvre lors de la marée basse. Depuis 2003, cinq espèces d'oiseaux ont niché sur l'île Rouge (tableau R-181-2). Ces espèces sont le cormoran à aigrettes (entre 48 et 376 individus), l'eider à duvet (entre 1 et 908 individus), le goéland à bec cerclé (entre 1 000 et 6 846 individus), le goéland argenté (entre 200 et 2 288 individus) et le goéland marin (entre 100 et 328 individus).

Tableau R-181-2 Nombre d'individus répertoriés par année d'inventaire pour les colonies d'oiseaux aquatiques localisées dans la ZICO de l'île Rouge depuis 2003

Colonie	Espèce	Année	Nombre d'individus	Année	Nombre d'individus	Année	Nombre d'individus
Île Rouge	Cormoran à aigrettes	2008	48	2012	376	-	-
	Eider à duvet	2003	908	2006	558	2008	1
	Goéland à bec cerclé	2003	6 846	2008	1 000	2012	3 656
		2006	4 726	-	-	-	-
	Goéland argenté	2003	2 288	2006	1 444	2008	200
	Goéland marin	2003	328	2008	100	2006	244

Source : <https://ogsl.ca/bio/>

Zico de Tadoussac (QC085)

Du côté nord de l'embouchure de la rivière Saguenay se trouve la ZICO de Tadoussac (ZICO, 2019c). Cette ZICO est d'une superficie 14,74 km². Tadoussac est renommé pour la diversité et le nombre important d'oiseaux qui fréquentent la zone en période de migration automnale. Étant donné l'orientation du fleuve à cet endroit, les rapaces, ainsi que les autres oiseaux migrateurs venus du nord, préfèrent longer la côte avant de poursuivre leur route vers le sud. Cette ZICO est donc fréquentée principalement en période de migration et très peu en période de nidification, du moins en milieu aquatique.

Zico de la Baie des Escoumins et Grandes-Bergeronnes (QC084)

Enfin, la ZICO de la Baie des Escoumins et Grandes-Bergeronnes est également présente dans la zone d'étude (ZICO, 2019d). Au total, sept colonies y sont répertoriées soit : l'îlot de Bergeronnes, le rocher Bare (Caye de Bon-désir), les cayes du Petit Salé, l'île Penchée, la caye du Père-André, la Petite Caye à Brisson et l'îlets boisés (tableau R-181-3). Cinq espèces ont été répertoriées sur ces îles soit le cormoran à aigrettes, le goéland argenté, l'eider à duvet, le goéland marin et la mouette tridactyle. Lors des inventaires des 20 dernières années, aucun individu n'a été répertoriés sur l'îlot de Bergeronnes et sur l'îlets boisés. En 1995, quelques individus de cormorans à aigrettes, de goélands argentés et de goélands marins avaient toutefois été répertoriés sur l'îlot Bergeronnes et de goélands argentés et marins sur l'îlets boisés.

Pour ce qui est des îles toujours occupées lors des derniers inventaires, le nombre d'individus répertoriés varie entre 1 et 456 individus pour le cormoran à aigrettes, entre 0 et 222 individus pour l'eider à duvet, entre 0 et 390 pour le goéland argenté, entre 0 et 108 pour le goéland marin et entre 0 et 268 pour la mouette tridactyle (tableau R-181-3).

La zone d'étude peut également être utilisée par plusieurs espèces nichant dans le secteur pour s'alimenter et également s'y reposer. Les quelques anses et baies situées le long du corridor de navigation dans la rivière Saguenay peuvent servir à la sauvagine et aux autres espèces utilisant les milieux humides (nidification, repos, alimentation). En ce qui concerne la portion de l'embouchure de la rivière Saguenay, les individus non nicheurs ou pour lesquels la nidification fut un échec (p. ex. prédation), peuvent demeurer dans la zone. De plus, en fonction de l'avancement de saison de nidification le site est fréquenté par plusieurs jeunes de l'année. Ces rassemblements peuvent également accueillir certains prédateurs tels que des oiseaux de proie.

Tableau R-181-3 Nombre d'individus répertoriés par année d'inventaire pour les colonies d'oiseaux aquatiques localisées dans la ZICO de la Baie des Escoumins et Grandes-Bergeronnes depuis 1999

Colonie	Espèce	Année	Nombre d'individus	Année	Nombre d'individus	Année	Nombre d'individus
Ilot de Bergeronnes	Cormoran à aigrettes	2011	0	-	-	-	-
	Goéland argenté	2011	0	-	-	-	-
	Goéland marin	2011	0	-	-	-	-
Rochers Bare (Caye de Bon-désir)	Cormoran à aigrettes	1999	294	2006	456	2016	182
		2003	1	2009	322	-	-
	Eider à duvet	2006	172	2009	1	2016	222
	Goéland argenté	2006	390	2009	258	2016	358
	Goéland marin	2006	108	2009	96	2016	70
Cayes du Petit Salé	Eider à duvet	2006	0	2011	28	2016	18
	Goéland argenté	2006	10	2011	4	2016	2
	Goéland marin	2006	0	2011	0	2016	6
	Mouette tridactyle	2006	4	2011	0	2016	0
		2007	22	-	-	-	-
Île Penchée	Eider à duvet	2006	2	2011	0	2016	2
	Goéland argenté	2006	0	2011	0	2016	2
Caye du Père-André	Eider à duvet	2011	12	2016	22	-	-
	Goéland argenté	2011	0	2016	4	-	-
	Goéland marin	2011	2	2016	2	-	-
Petite Caye à Brisson	Cormoran à aigrettes	1999	36	2006	142	2016	348
		2001	34	2011	300	-	-
	Eider à duvet	2006	4	2011	10	2016	19
	Goéland argenté	2001	1	2011	286	2016	118
		2006	312	-	-	-	-
	Goéland marin	2001	1	2011	16	2016	8
		2006	44	-	-	-	-
	Mouette tridactyle	2001	268	2006	244	2016	52
2003		230	2011	76	-	-	
Ilets boisés	Eider à duvet	2006	0	-	-	-	-
	Goéland argenté	2006	0	-	-	-	-
	Goéland marin	2006	0	-	-	-	-

Source : <https://ogsl.ca/bio/>

PÉRIODE DE MUE

Selon Lepage (2018), aucun groupe de canards en mue n'a été rapporté sur le Saguenay. Toutefois, le SCF n'effectue pas de suivi régulier des espèces de sauvagine à cette période de leur cycle annuel (Lepage, 2018). Des inventaires aériens ont toutefois été réalisés dans l'estuaire à la fin des années 1990 (Rail et Savard, 2003) et en 2010 (Lepage, 2018).

En période de mue, les oiseaux ne peuvent à peu près pas voler et fréquentent des zones riches en ressources alimentaires qui leur permettent de les soutenir pour environ trois semaines. Comme le Saguenay est très profond et que son débit est rapide, il est moins propice à la présence de mollusques facilement accessibles pour les canards de mer. En dépit qu'aucune donnée précise ne soit disponible à ce sujet auprès du SCF, il est possible que le fond des anses et des baies localisées le long du Saguenay (p. ex. baie Éternité, Sainte-Rose-du-Nord, anse de Roche) accueille des canards barboteurs en mue (Lepage, 2018).

Le secteur de l'estuaire est davantage propice à la présence d'oiseaux en mue. En effet, le 4 août 1998, une centaine d'eiders à duvet (éparpillés en petits groupes) et 80 macreuses brunes ont été dénombrés (Rail et Savard, 2003). Des dizaines, peut-être même des centaines, de canards barboteurs en mue pourraient également fréquenter les herbiers situés au fond des anses et des baies (ex : baie Saint-Catherine, secteur entre Grandes-Bergeronnes et le cap de Bon-Désir), tant dans l'estuaire moyen que maritime (Lepage, 2018). Toutefois, mentionnons qu'aucun dénombrement systématique ne permet de donner des effectifs précis (Lepage, 2018). Enfin, des bernaches du Canada en mue ont été observées dans certains marais côtiers, dont celui situé à Petites Bergeronnes (Lepage, 2018).

En 2010, deux survols aériens destinés à inventorier les canards en mue dans l'estuaire et le golfe ont permis de dénombrer près de 10 000 eiders (11 août) et de 2 000 macreuses (30 juillet). Ils se trouvaient dans la section de l'estuaire comprise dans le PMSSL (SCF, données inédites, dans Lepage, 2018), soit davantage d'eiders et de macreuses que ce qui avait été observé à la fin des années 1990.

B)

Les sources d'impact potentiel sur les oiseaux migrateurs en nidification reliés à la navigation concernent principalement : les rejets d'eaux huileuses, le batillage et le dérangement ainsi que le risque de collision. Ces sources d'impact potentiel sont déjà présentes dans le corridor de navigation, mais pourraient s'accroître en fonction de l'augmentation du nombre de navires y circulant.

Tel qu'indiqué à la page 866 de l'étude d'impact, le principal effet de l'augmentation du trafic maritime sur les oiseaux aquatiques est lié avec les rejets d'eaux huileuses. En étendant la portée de l'évaluation afin de couvrir la portion de l'embouchure de la rivière Saguenay, qui est une zone davantage fréquentée par les oiseaux, les sources d'effets liées au batillage et aux risques dérangement et de collision ont été ajoutées.

REJETS D'EAUX HUILEUSES

Les oiseaux qui se nourrissent dans le Saguenay ou sur ses rives peuvent consommer des contaminants issus des activités de navigation soit directement ou via leur accumulation dans la chaîne alimentaire. Les effets d'une contamination peuvent être physiques, physiologiques ou comportementaux, et l'ampleur de ceux-ci dépend du niveau et du temps d'exposition aux contaminants.

Le chenal de navigation du Saguenay et son embouchure correspondent à la principale zone pouvant être utilisée par les oiseaux aquatiques qui pourrait être touchée par cet effet. Comme démontré à réponse ACÉE 181A, le secteur de la rivière Saguenay est nettement moins utilisé par les oiseaux que les environnements intertidaux ou côtiers (embouchure). L'effet d'un tel rejet pourrait donc se faire ressentir principalement dans la section de l'embouchure de la rivière Saguenay.

Toutefois, tel que mentionné à la page 866 de l'étude d'impact, les rejets routiniers associés à l'accroissement de la navigation sur le Saguenay n'entraîneront cependant pas d'effet notable sur la qualité de l'eau. Ainsi les rejets d'eaux huileuses ne présentent pas un risque significatif pour les environnements côtiers et les oiseaux qui les utilisent.

La composante « oiseaux » détient une valorisation **moyenne** sur le plan écosystémique car elle présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la protection est une source de préoccupation et une valorisation faible sur le plan social résultant à une valeur environnementale globale moyenne. Les espèces à statut particulier possèdent toutefois une **grande** valeur sur le plan social en raison des mesures de protection légales ou réglementaires dont elles font l'objet, ce qui confère à la composante « oiseaux » une **grande** valeur environnementale globale.

L'ampleur des effets résiduels est jugée d'intensité **moyenne**. L'effet sera réversible et moyennement fréquent (degré de perturbation **faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. L'étendue géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis principalement dans une portion spécifique du corridor de navigation, soit dans le secteur de l'embouchure de la rivière Saguenay, qui est un secteur fréquenté par plusieurs espèces d'oiseaux. La durée des effets est toutefois considérée **longue** puisqu'elle découle du passage répété des navires dans le Saguenay et son embouchure, mais la probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible**. Par conséquent, l'effet résiduel du rejet d'eaux huileuses sur la composante « oiseaux » est défini comme **moyen et non important**. Un déversement de grande ampleur pourrait cependant avoir des conséquences importantes chez les oiseaux aquatiques.

Évaluation de l'effet résiduel des rejets d'eaux huileuses sur les oiseaux migrateurs utilisant les habitats le long du corridor de navigation

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Grande (grande/moyenne)
Degré de perturbation	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Faible
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

BATILLAGE

Le batillage correspond aux vagues générées dans le sillage des bateaux, lesquelles peuvent à la longue favoriser l'érosion des berges de part et d'autre de la voie navigable. Cette érosion est susceptible de modifier les habitats riverains vulnérables, notamment les milieux humides. Toutefois, toutes les anses et baies localisées le long de la rivière Saguenay sont localisées à plus de 1,5 km du corridor de navigation. Rappelons que, selon Villeneuve (2001), le batillage constitue la principale cause d'érosion riveraine lors que les rives se trouvent à moins de 300 m d'un chenal de navigation. Pour ce qui est de la portion localisée à l'embouchure de la rivière Saguenay, le corridor de navigation se trouve à plus de 300 m des anses et baies.

En ce qui a trait au batillage, l'ampleur des effets résiduels est jugée d'intensité **moyenne**. L'effet sera réversible et moyennement fréquent (degré de perturbation **faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité. L'étendue géographique des effets résiduels appréhendés

est établie comme **ponctuelle** puisque les zones de végétation littorales (habitat pour la faune aviaire) potentiellement vulnérables à l'augmentation de la navigation causée par le projet sont très peu abondantes et la probabilité qu'elles soient affectées est faible. La durée des effets est toutefois considérée **longue** puisqu'elle découle du passage répété des navires dans le Saguenay et son embouchure, mais la probabilité d'occurrence est, quant à elle, jugée **faible**. Par conséquent, l'effet résiduel du batillage sur la composante « oiseaux » est défini comme **faible** et **non important**.

Évaluation de l'effet résiduel du batillage sur les oiseaux migrateurs utilisant les habitats le long du corridor de navigation

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Grande (grande/moyenne)
Degré de perturbation	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Ponctuelle
Durée	Longue
Probabilité d'occurrence	Faible
Effet résiduel	Faible
Importance de l'effet résiduel	Non important

DÉRANGEMENT ET RISQUE DE COLLISION

Le déplacement des navires est également susceptible de provoquer des collisions et du dérangement, notamment sur les oiseaux aquatiques fréquentant principalement la portion de l'embouchure de la rivière Saguenay.

Selon Schwemmer *et al.* (2011), certaines espèces de canards de mer sont reconnues pour être très sensibles aux activités maritimes telles que le transport par navires (Garthe et Huppopp 2004, Bellebaum *et al.* 2006, Kaiser *et al.* 2006, Mendel *et al.* 2008). Parmi ces espèces se trouvent la macreuse brune et l'eider à duvet, qui fréquentent la zone d'étude. Ces mêmes auteurs ont démontré que la distance à laquelle fuient certains canards de mer diffère d'une espèce à l'autre. En effet, la distance moyenne à laquelle quitte un eider à duvet est d'environ 200 m alors que pour la macreuse brune, cette distance est d'environ 400 m. Chez l'eider à duvet, la distance à laquelle un groupe se disperse à la vue d'un bateau est proportionnelle avec la taille du groupe, alors que chez la macreuse brune, aucun lien n'a été observé. Dans certains cas, cette fuite cause une perte temporaire d'habitat, qui peut aller jusqu'à 120 minutes chez l'eider et 180 minutes chez la macreuse brune (Schwemmer *et al.* 2011).

En ce qui concerne les risques de collision, ces derniers sont possibles. Toutefois, selon Bird Life International (2012), les risques de collisions sont généralement plus élevés pour les bateaux de pêche et de plaisance. En effet, ces derniers ont généralement des mouvements moins bien définis que les navires marchands et peuvent changer de direction plus rapidement. Leurs mouvements sont par conséquent moins prédictibles.

Dans le cadre de ce projet, les bateaux qui se dirigeront vers le site du projet emprunteront un corridor de navigation bien défini, qui est par ailleurs déjà utilisé par d'autres bateaux sur une base annuelle. De plus, ce corridor de navigation est localisé où l'eau est très profonde et par conséquent, est un secteur moins propice et utilisé par les oiseaux pour l'alimentation.

L'ampleur des effets résiduels occasionnés par le dérangement et le risque de collision est jugée d'intensité **moyenne**. L'effet sera réversible et moyennement fréquent (degré de perturbation **faible**). En effet, l'effet ne modifie pas significativement les caractéristiques propres de la composante de sorte qu'elle conservera son intégrité.

L'étendue géographique des effets résiduels appréhendés est établie comme **locale** puisque les effets sont susceptibles d'être ressentis principalement dans une portion spécifique du corridor de navigation, soit dans le secteur de l'embouchure de la rivière Saguenay, qui est un secteur fréquenté par plusieurs espèces d'oiseaux. La durée des effets est jugée **courte** comme les effets ressentis liés au dérangement seront discontinus et limités lors du passage des navires. La probabilité d'occurrence est quant à elle jugée **élevée**, puisque les activités de navigation occasionneront forcément un niveau de dérangement, en particulier à l'embouchure de la rivière Saguenay, qui est davantage utilisée par la faune aviaire. Par conséquent, l'effet résiduel du dérangement et risque de collision sur la composante « oiseaux » est défini comme **moyen** et **non important**.

Évaluation de l'effet résiduel du dérangement et du risque de collision sur les oiseaux migrateurs utilisant les habitats le long du corridor de navigation

Valeur environnementale globale (écosystémique/socioéconomique)	Grande (grande/moyenne)
Degré de perturbation	Faible
Ampleur	Moyenne
Étendue	Locale
Durée	Courte
Probabilité d'occurrence	Élevée
Effet résiduel	Moyen
Importance de l'effet résiduel	Non important

C)

Puisqu'aucun effet significatif additionnel n'est rapporté, aucune mesure d'atténuation supplémentaire ne sera proposée pour atténuer les effets de la navigation sur les oiseaux le long du corridor de navigation.

ACÉE-182 La portée révisée du projet inclut désormais les habitats côtiers de l'estuaire du Saint-Laurent. Davantage d'informations sont nécessaires afin d'évaluer les effets directs et cumulatifs du transport maritime associé au projet sur ces milieux, en particulier les herbiers intertidaux. Actuellement, le complément d'information sur l'étude d'impact environnemental (WSP, Avril 2019) écarte les effets potentiels dans l'estuaire en indiquant que le trafic associé au projet serait faible par rapport au trafic actuel dans la voie maritime, sans description des effets actuels et cumulatifs de la navigation sur les habitats littoraux.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Mettre à jour l'évaluation des effets directs et cumulatifs du projet sur la faune ichthyenne en tenant compte des effets du transport maritime sur les habitats côtiers de l'estuaire du Saint-Laurent et leurs fonctions pour le poisson (p. ex. : érosion des herbiers intertidaux due au batillage). L'évaluation devra contenir une documentation de la situation actuelle (trafic maritime existant), une description des effets du transport maritime associé au projet ainsi que des effets cumulatifs susceptibles de résulter de la combinaison des effets du projet avec les effets environnementaux de la navigation existante dans l'estuaire et raisonnablement prévisible dans le futur à venir. En fonction des résultats de l'évaluation mise à jour, déterminer l'importance de ces effets et proposer des mesures d'atténuation additionnelles.**

R –182:

Trafic maritime existant

Les différents projets le long du Saguenay sont susceptibles de faire passer la navigation maritime annuelle d'environ 225 navires à environ 675 navires à l'horizon 2030 (navires marchands et de croisière), incluant jusqu'à 200 navires pour le Projet. En considérant deux passages pour chacun des navires (aller-retour), le nombre de transits annuels dans le Saguenay passerait donc de 450 à 1 350, soit une augmentation de 900 transits. Ces passages de navires s'ajoutent également au bilan de la navigation dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Selon le portrait de 2017 de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL), le nombre de transits dans le PMSSL pour l'année 2017, en considérant à la fois les navires marchands (4 545 transits) et les navires de croisière (225 transits), s'élève à 4 770 transits (Turgeon, 2019⁶²). Ainsi, en se basant sur ces données, les différents projets considérés le long du Saguenay seront responsables d'une augmentation du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent d'environ 19 % à l'horizon 2030 par rapport à la situation actuelle. Cette augmentation est susceptible d'affecter les mammifères marins, en premier lieu, en raison du bruit subaquatique associé aux passages des navires et des risques de collision, mais également, dans une moindre mesure, sur les poissons et leur habitat. En effet, ces derniers seront également soumis au bruit subaquatique additionnel émis par ces navires dans l'environnement, ainsi qu'à la turbulence et au batillage occasionné par leurs mouvements. L'estuaire du Saint-Laurent constituant un habitat beaucoup plus vaste que le Saguenay et caractérisé par d'importantes profondeurs d'eau, ces effets sont toutefois susceptibles d'être atténués et de se fondre dans l'environnement ambiant. L'éloignement du chenal de navigation par rapport aux berges contribue également à limiter les répercussions possibles sur les habitats côtiers.

Description des effets du transport maritime sur le poisson et son habitat

Les effets sur la faune aquatique liés à l'augmentation du bruit subaquatique ont été traités à la section 12.7.3.2 de l'ÉIE.

La turbulence occasionnée par le passage des navires est également source de bruit, en plus d'émettre un nuage de bulles et une ligne d'écume pouvant persister pendant plusieurs minutes après le passage d'un navire (van Haren 2009 In Di-Meglio et al. 2010⁶³). Ce dérangement peut affecter la perception de son environnement chez le poisson, notamment la localisation passive des proies et prédateurs.

En ce qui a trait au batillage, comme présenté à la question ACÉE-82, les principaux habitats littoraux vulnérables au batillage des navires sont les herbiers intertidaux. Ceux présents dans la zone de l'estuaire du Saint-Laurent comprise à l'intérieur de la zone d'étude élargie sont les secteurs de marais intertidaux de l'anse du Chafaud aux Basques, de la Grande Anse (Tadoussac), ainsi que des baies des Petites et Grandes Bergeronnes (Dryade 1980), auxquels s'ajoutent les zostérides de l'anse du Chafaud aux Basques, de la Grande Anse, de l'embouchure des baies de Grandes et de Petites Bergeronnes, de la Pointe à Piquet dans la baie de Bon Désir et dans l'Anse à la Cave à l'est de Bon Désir (Gilbert 2004).

En théorie, le principal effet de trafic maritime sur les habitats côtiers est lié au batillage des navires. Toutefois, sur la rive nord de l'estuaire maritime, les facteurs érosifs en milieu côtier sont davantage liés à l'occurrence de tempêtes, à la disparition du couvert de glace en hiver en lien avec les changements climatiques, ainsi qu'au gel-dégel. De plus, les vagues atteignant les berges sont davantage influencées par la force des vents et leur orientation, combinées à la marée.

⁶² Turgeon, S., 2019. Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent - 2017. Parcs Canada, 59 pages + annexes.

⁶³ Di-Meglio N., David L., Capoulade F., Gambaiani D., Mayol P., McKenzie C., McKenzie E. & Schneider M. 2010. Synthèse des connaissances sur l'impact du trafic maritime. Rapport réalisé par le Groupement d'Intérêt Scientifique Mammifères Marins de Méditerranée (GIS 3M) pour le compte de la partie française du Sanctuaire Pelagos. 351 p.

Considérant l'éloignement du chenal de navigation par rapport à la côte, les effets du batillage sont donc atténués avant l'atteinte de la berge par l'onde de vague, qui se fond éventuellement dans les vagues générées naturellement. En effet, D'Arcy et Bibeault 2004⁶⁴ notent que l'effet du batillage n'est généralement plus ressenti significativement au niveau de la rive lorsque la distance par rapport à la voie navigable excède les 800 m. Selon les cartes consultées, dans le tronçon allant de Tadoussac aux Escoumins, la voie maritime ne s'approche pas à moins de 800 m de la rive.

Ainsi, en tenant compte de ce qui précède, l'intensité des effets cumulatifs de la navigation sur le poisson et son habitat dans l'estuaire du Saint-Laurent est jugée faible (valeur grande et perturbation faible), alors que l'étendue sera régionale et la durée longue. Compte tenu de la hausse relative de la navigation plus faible dans l'estuaire comparativement au Saguenay et du territoire beaucoup plus vaste dans l'estuaire, la probabilité d'occurrence est considérée faible. Ainsi, l'effet résiduel cumulatif sur le poisson et son habitat dans l'estuaire est considéré moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée de non importante.

ACÉE-183 La portion de l'estuaire du Saint-Laurent, qui est désormais incluse dans la portée de l'évaluation environnementale, est susceptible d'être fréquentée à l'année par le béluga du Saint-Laurent, en fonction des conditions de glace. L'évaluation des effets de l'accroissement du trafic maritime présentée dans le chapitre 12 de l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et le rapport sectoriel – Climat sonore subaquatique ne tiennent pas compte de cette répartition annuelle. Malgré les effets potentiels décrits aux pages 733 et 734 de l'étude d'impact, le promoteur conclut à la page 734 que : « [...] aucun effet sur les fonctions vitales du béluga dans le secteur prévu pour les infrastructures maritimes du Projet n'est attendu, que ce soit sur les effets possibles sur l'alimentation, l'élevage des jeunes et la socialisation dans le secteur de la baie Sainte-Marguerite et celui de l'embouchure durant l'été, ainsi que sur ces mêmes fonctions durant toute l'année dans l'estuaire du Saint-Laurent, incluant la mise bas ». Cette conclusion ne tient pas compte des éléments documentés dans l'étude d'impact sur les effets potentiels du transport maritime sur le béluga dans le Saguenay, à l'embouchure ainsi que dans l'estuaire.
L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Réviser et mettre à jour l'évaluation des effets résiduels du transport maritime sur le béluga afin de tenir compte de la répartition annuelle du béluga dans l'estuaire du Saint-Laurent entre l'embouchure du Saguenay et des Escoumins. En fonction des résultats de l'évaluation mise à jour, déterminer l'importance de ces effets et proposer des mesures d'atténuation additionnelles.
- B) Réviser et mettre à jour les conclusions sur l'importance des effets cumulatifs sur le béluga afin de tenir compte de l'effet du transport maritime lié au projet entre le site prévu pour le terminal maritime et Les Escoumins. En fonction des résultats de l'évaluation mise à jour, déterminer l'importance des effets cumulatifs et proposer des mesures d'atténuation additionnelles.

R –183:

A)

Les effets cumulatifs du transport maritime sur le béluga à l'échelle de la zone d'étude élargie sont principalement présentés à la section 12.7.3.2 de l'étude d'impact, à partir de la page 863. Il y est défini que l'importance des effets sur le béluga est jugée « moyenne » et tient compte des différentes fonctions biologiques dont la reproduction et la mise bas, l'alimentation, la socialisation et les communications, de même que la répartition spatiotemporelle des bélugas.

⁶⁴ D'Arcy, P. et Bibeault, J-F. 2004. Stratégie de navigation durable pour le Saint-Laurent. Publié par le Ministère des Transports du Québec et Pêches et Océans Canada. 96 pages.

Ainsi, en ce qui a trait aux effets cumulatifs à l'échelle locale, on devrait lire à la page 734 :

« Aucun effet sur les fonctions vitales du béluga dans le secteur prévu pour les infrastructures maritimes du Projet et la zone d'étude locale n'est attendu, que ce soit sur les effets possibles sur l'alimentation, la mise bas, l'élevage des jeunes et la socialisation. »

En effet, la zone d'étude locale est très peu utilisée par le béluga. Elle constitue donc une aire de déplacement peu fréquentée par l'espèce et pourrait donner lieu à des activités d'alimentation d'individus matures lorsque ceux-ci remontent le Saguenay jusqu'à la limite de leur aire de répartition. Considérant les profondeurs importantes qui sont observées dans la zone d'étude locale, celle-ci n'apparaît pas propice à l'élevage ou à la mise bas. Les impacts sur ces fonctions vitales sont donc exclus localement dans le cadre du projet. Considérant l'éloignement de la zone d'étude locale par rapport à l'habitat essentiel du béluga, aucun effet du projet en construction n'est également appréhendé sur l'habitat essentiel et les fonctions vitales qui y sont associées.

À l'échelle de la zone d'étude élargie toutefois, l'analyse présentée au bas de la page 734 de l'ÉIE s'applique, soit :

« L'intensité attendue des effets cumulatifs sur le béluga dans son habitat essentiel est ainsi moyenne (valeur grande et perturbation faible), avec une étendue régionale (zone d'étude élargie), une longue durée et une probabilité d'occurrence moyenne (un effet pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré). L'effet résiduel cumulatif appréhendé sur le béluga est ainsi moyen et l'importance de l'effet résiduel est ainsi qualifiée de non importante. »

À noter que cette évaluation demeure inchangée malgré le nouveau découpage de la zone d'étude élargie, laquelle inclut quelques aires d'utilisation intensives localisées à l'intérieur de l'habitat essentiel du béluga dans l'estuaire du Saint-Laurent. La figure 183-1 tirée de Conversano et al. 2017 identifie six aires d'utilisation intensive du béluga entre l'embouchure du Saguenay et Les Escoumins. Ces aires de haute résidence ou aire d'utilisation intensive font partie des secteurs fréquentés par des femelles accompagnées de jeunes et de nouveau-nés à l'été. Par conséquent, l'évaluation des effets cumulatifs y est comparable au secteur du Saguenay, avec un trafic maritime plus important en nombre, mais dont la hausse relative sera plus faible que pour le Saguenay.

En hiver, comme mentionné à la section 8.6.4.1, les bélugas tendent à quitter le Saguenay en raison de la présence d'un couvert de glace important. Les individus se dispersent dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent. Des groupes de bélugas seraient notamment aperçus dans la partie aval de l'estuaire (entre Forestville et Pointe-des-Monts), au large de Sept-Îles, près d'Anticosti, ainsi que le long de la Côte gaspésienne. La présence d'individus à la tête du chenal Laurentien en hiver est également possible selon les conditions du couvert de glace.

L'effet cumulatif du trafic occasionné spécifiquement par le Projet dans l'habitat essentiel du béluga dans le Saint-Laurent ne constitue qu'une faible proportion par rapport à l'ensemble du trafic maritime projeté (effet cumulatif).

Cet effet s'ajoute à d'autres facteurs, tels que l'occurrence de floraison d'*Alexandrium tamarense*, la contamination du milieu et des proies par des polluants organiques persistants (POP), le régime alimentaire et les perspectives écosystémiques en lien avec les changements climatiques et les divers agents stressants, dont le trafic maritime et le bruit subaquatique qui peuvent, dans une part plus ou moins importantes, individuellement ou conjointement, contribuer au déclin de l'espèce (Gosselin 2015⁶⁵). L'état actuel des connaissances ne permet cependant pas de déterminer leur rôle et leur contribution précis au déclin.

⁶⁵ Gosselin. 2015. Le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent.

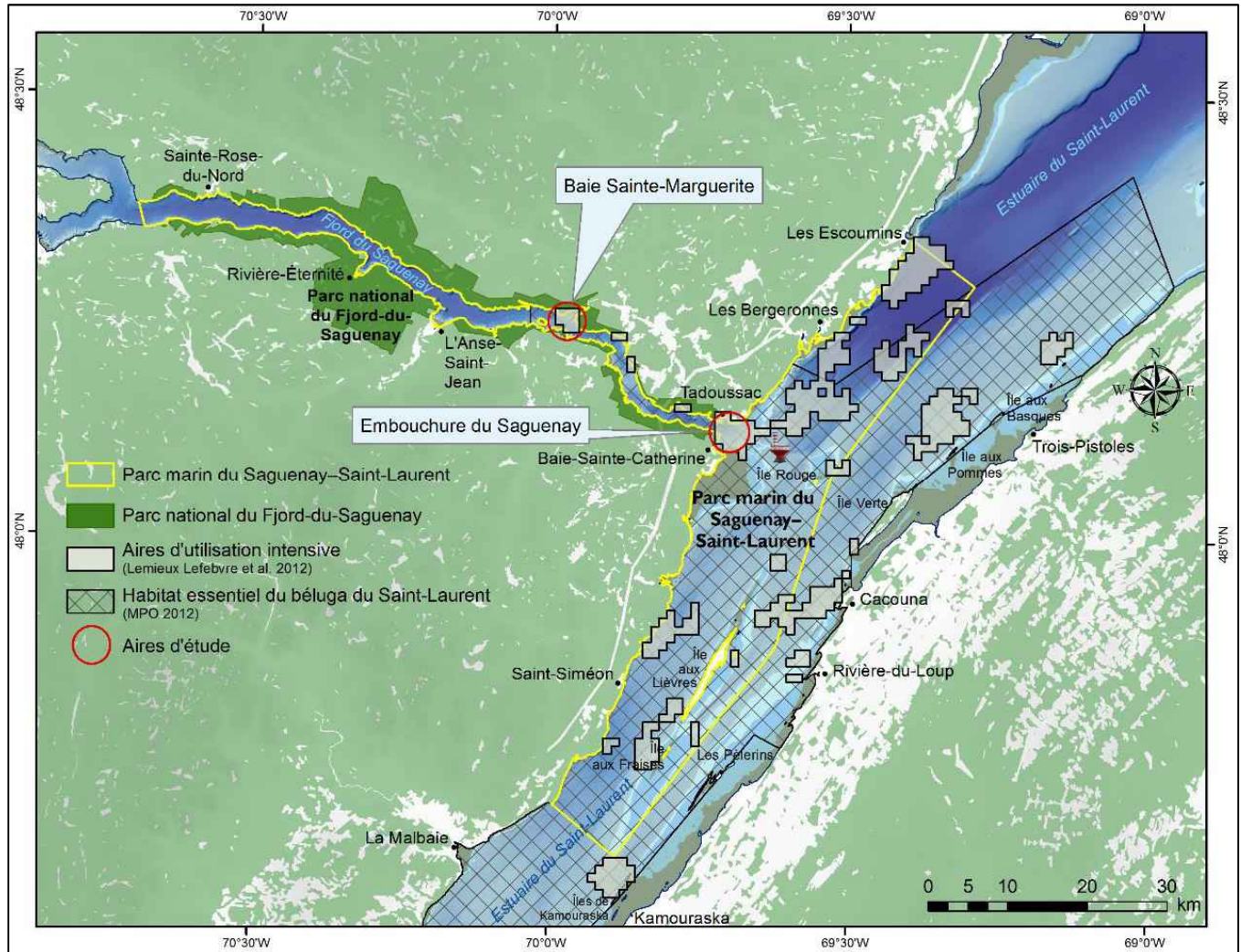


Figure R-183-1 Délimitation des aires d'utilisation intensive et de l'habitat essentiel du béluga du Saint-Laurent (tirée de Conversano et al. 2017)

B)

À la lumière des informations présentées en A), l'analyse de l'importance des effets, ainsi que les mesures d'atténuation proposées (section 11.3.5 de l'ÉIE) demeurent inchangées pour l'ensemble de la zone élargie, soit entre le terminal maritime et Les Escoumins.

ACÉE-184 La portée révisée du projet inclut désormais le transport maritime lié au projet dans une partie de l'estuaire du Saint-Laurent où le rorqual bleu peut être présent durant la période de juillet à décembre jusqu'en amont des Escoumins (voir Document de recherche du MPO 2016/08). La fréquentation du secteur à cette période par le rorqual bleu serait liée à l'alimentation sur le krill qui s'y retrouve en abondance. Les travaux de Lesage et al. (2016, Increased proximity of vessels reduces feeding opportunities of blue whales in the St. Lawrence Estuary, Canada) ont démontré que la proximité de bateaux durant cette période occasionnait une diminution importante du temps d'alimentation des rorquals bleus (temps de plongée).

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- A) Réviser et mettre à jour l'analyse des effets du transport maritime associé au projet, ainsi que des effets cumulatifs sur le rorqual bleu, en considérant l'effet potentiel de la navigation sur la réduction du temps d'alimentation des rorquals bleus ainsi que l'importance du secteur de l'estuaire pour les fonctions d'alimentation de l'espèce.

R –184:

L'évaluation de l'effet est présentée à la question ACÉE-100. Celle-ci tient compte de l'importance du secteur compris entre l'embouchure du Saguenay et Les Escoumins pour l'alimentation du rorqual bleu. Les études récentes tendent à démontrer un effet significatif de la présence des navires dans un rayon de 400 m de la zone d'alimentation d'un rorqual bleu. Cet effet se répercute sur le comportement de l'animal qui modifie son temps de plongée, son temps de surface et le nombre de respirations effectuées en surface avant une plongée. Ces changements de comportement sont susceptibles d'affecter son efficacité à s'alimenter, notamment lorsque les bancs de krill se trouvent plus en profondeur. La principale cause de dérangement dans la zone de 400 m est davantage susceptible d'être liée à la présence de bateaux d'observation des baleines, qui demeurent à proximité des groupes de cétacés pour de longues périodes d'observation. Le trafic maritime liée aux navires marchands, en comparaison, n'est que de passage et tend à éviter les zones de concentrations de cétacés. L'évaluation « moyenne » apparaît donc juste.

ACÉE-185 Mammifères marins – Effets cumulatifs du transport maritime

Les effets cumulatifs du transport maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent n'ont pas été traités adéquatement dans la section sur la zone d'étude élargie et devront faire l'objet d'une révision suivant la modification de la portée du projet. Tel que rapporté dans l'étude d'impact (WSP, Janvier 2019) et dans le guide de l'Agence *Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012)* (mars 2018), les effets cumulatifs se définissent comme suit : « Les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres actions humaines passées, présentes et futures. »

L'interprétation présentée par le promoteur des effets cumulatifs dans l'estuaire du Saint-Laurent va à l'encontre de ce principe d'évaluation des effets cumulatifs en comparant le trafic associé à son projet aux niveaux existants (%) plutôt qu'en évaluant les effets cumulés (page 734 de l'étude d'impact). Selon les estimations du MPO (Réponse des Sciences 2018/025), au niveau actuel de navigation commerciale dans la voie maritime de l'estuaire du Saint-Laurent, le pourcentage de temps où des effets potentiels sont appréhendés sur les fonctions vitales du béluga est déjà de 39 %. Avec le trafic additionnel qui sera engendré par le projet de GNL ainsi que d'autres projets à venir dans le Saguenay, ce pourcentage passerait à 44 % en 2030.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

- B) Réviser et mettre à jour l'évaluation des effets cumulatifs des activités de navigation actuelles et projetées dans l'estuaire du Saint-Laurent sur les mammifères marins en considérant leur impact cumulé au transport associé au projet Énergie Saguenay. En fonction des résultats de l'évaluation mise à jour, déterminer l'importance de ces effets et proposer des mesures d'atténuation additionnelles.

R – 185 :

A)

Les différents projets le long du Saguenay sont susceptibles de faire passer la navigation maritime annuelle d'environ 225 navires actuellement à environ 675 navires à l'horizon 2030 (navires marchands et de croisière), incluant jusqu'à 200 navires pour le projet Énergie Saguenay. En considérant deux passages pour chacun des allers-retours de navire, le nombre de transits annuels dans le Saguenay passerait donc de 450 à 1350, soit une augmentation de 900 transits. Ces passages additionnels de navires s'ajouteront également à la navigation dans l'estuaire du Saint-Laurent.

Selon le portrait de 2017 de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent (PMSSL), le nombre de transits dans le PMSSL pour l'année 2017, en considérant à la fois les navires marchands (4 545 transits) et les navires de croisière (225 transits), s'élève à 4 770 transits (Turgeon, 2019). Ainsi, en se basant sur ces données, les différents projets considérés le long du Saguenay seront responsables d'une augmentation du trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent d'environ 19 % à l'horizon 2030 par rapport à la situation actuelle. Cette augmentation est susceptible d'affecter les mammifères marins en raison, principalement, du bruit subaquatique associé aux passages des navires et du risque de collision. D'après les estimations du MPO, le pourcentage de temps où des effets potentiels sont appréhendés sur les fonctions vitales du béluga dans l'estuaire du Saint-Laurent est actuellement de 39 % et pourrait grimper à 44 % en 2030. Soulignons que la hausse sera proportionnellement plus faible dans l'estuaire par rapport au Saguenay et que l'estuaire du Saint-Laurent constitue un habitat beaucoup plus vaste que le Saguenay. Seulement une petite proportion de l'estuaire sera ainsi affectée par la hausse anticipée de la navigation commerciale. Néanmoins, un plus grand nombre d'espèces de mammifères marins est susceptible d'être affecté dans l'estuaire, comparativement au Saguenay.

En tenant compte de ce qui précède, l'intensité des effets cumulatifs de la navigation sur les mammifères marins de l'estuaire du Saint-Laurent est jugée moyenne (valeur grande et perturbation faible), alors que l'étendue sera régionale et la durée longue. Compte tenu de la hausse relative de la navigation plus faible dans l'estuaire comparativement au Saguenay et du territoire beaucoup plus vaste dans l'estuaire, la probabilité d'occurrence est considérée faible.

Ainsi, l'effet résiduel cumulatif sur les mammifères marins de l'estuaire est considéré moyen et l'importance de l'effet résiduel est donc qualifiée de non importante.

Par ailleurs, comme mentionné dans l'ÉIE, le Groupe de travail sur le transport maritime et la protection des mammifères marins dans l'estuaire du Saint-Laurent (G2T3M) a été formé en 2011, afin de proposer des solutions concrètes pour réduire les risques associés au transport maritime auxquels les mammifères marins sont exposés dans l'estuaire du Saint-Laurent, tout en permettant les activités de la marine marchande et sans en compromettre la sécurité. Dans ce contexte, des mesures volontaires visant la réduction de la vitesse des navires et l'évitement de certains secteurs plus fréquentés par les mammifères marins sont d'ailleurs applicables depuis 2013. Il est également possible que des mesures additionnelles permettent de réduire l'impact de la navigation marchande dans les prochaines années, par exemple en favorisant un design plus silencieux. Le cas échéant, de telles mesures permettraient de réduire les effets de la navigation sur les mammifères marins. Selon les mesures appliquées et la proportion des navires concernée par celles-ci, l'impact de la navigation sur les mammifères marins pourrait même être réduit par rapport à la situation actuelle, malgré une augmentation du nombre de transits.

ACÉE-186 Effets cumulatifs (général) – Composantes valorisées affectées

Tel que décrit dans le Guide de l'Agence Évaluation des effets environnementaux cumulatifs en vertu de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (2012) (mars 2018), l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs doit prendre en compte les composantes valorisées de l'environnement sur lesquelles des effets environnementaux résiduels sont prévus après l'application des mesures d'atténuation, indépendamment de l'importance de ces effets.

L'Agence demande à GNL Québec inc. (le promoteur) de :

A) Mettre à jour, le tableau 11-3 en ajoutant la navigation commerciale dans la rivière Saguenay et la voie maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent parmi les projets, activités ou événements susceptibles d'avoir un effet cumulatif sur les composantes valorisées.

B) Réviser et mettre à jour l'évaluation des effets cumulatifs des activités de navigation actuelles et projetées dans la rivière Saguenay et l'estuaire du Saint-Laurent sur les composantes valorisées pour lesquelles des effets résiduels du projet sont prévus et pour lesquelles des effets cumulatifs sont anticipés. En fonction des résultats de l'évaluation mise à jour, déterminer l'importance des effets cumulatifs et proposer des mesures d'atténuation additionnelles.

R – 186 :

A)

Un complément au tableau 11-3 (tableau 186-1) est présenté plus bas. Il est à souligner que les impacts cumulatifs associés à l'augmentation de la navigation prévisible sur le Saguenay a été considérée dans l'ÉIE même si cette activité n'était pas identifiée de façon formelle au tableau 11-3. L'augmentation de la navigation était plutôt considérée comme faisant partie des conséquences des projets prévisibles le long du Saguenay à l'horizon 2030.

Ainsi, il est considéré dans l'ÉIE que le nombre d'allers-retours sur le Saguenay triplera (augmentation de 200 %), en passant de 225 navires actuellement à environ 675 navires à l'horizon 2030 (navires marchands et de croisière), incluant jusqu'à 200 navires pour le projet Énergie Saguenay. Ces 450 navires additionnels (900 transits) s'ajouteront aussi au trafic maritime dans l'estuaire du Saint-Laurent, mais ils représentent dans ce cas une augmentation proportionnellement plus faible (augmentation de 19 %). Nous ne disposons pas d'autres données sur la navigation projetée dans l'estuaire du Saint-Laurent qui sera aussi influencée par l'évolution du trafic maritime depuis et vers les ports localisés hors de la zone d'étude élargie. Rappelons toutefois que la navigation maritime a fluctué au cours des dernières décennies, autant sur le Saguenay que dans l'estuaire. De manière générale, le nombre de navires a baissé au profit d'une augmentation du tonnage (voir aussi la réponse R-172 à ce sujet).

B)

Les effets cumulatifs découlant de l'augmentation de la navigation dans le Saguenay ont été traités adéquatement dans l'ÉIE. Pour l'augmentation de la navigation dans l'estuaire du Saint-Laurent, les projets prévisibles dans le Saguenay entraîneraient une augmentation d'environ 19 % des transits dans l'estuaire du Saint-Laurent, en tenant compte de données récentes sur la navigation dans le PMSSL (voir réponse R-185 à ce sujet).

La principale composante valorisée susceptible d'être affectée par cette augmentation correspond aux mammifères marins. Une mise à jour des effets cumulatifs anticipés sur ceux-ci dans l'estuaire du Saint-Laurent est présentée dans la réponse R-185. Pour ce qui est des autres composantes potentiellement affectées, l'effet cumulatif dans l'estuaire du Saint-Laurent est considéré négligeable pour les raisons suivantes :

- Qualité de l'eau (marin) : L'augmentation projetée dans l'estuaire sera proportionnellement beaucoup plus faible à celle dans le Saguenay. De plus, de façon générale, les sources de contamination de l'eau sont de mieux en mieux contrôlées par les améliorations technologiques et par le resserrement des normes environnementales. Rappelons à cet effet, qu'il est anticipé que la qualité de l'eau du Saguenay sera améliorée dans le futur, notamment par une optimisation des systèmes de traitement de l'eau des municipalités dans le bassin versant du Saguenay, et par la diminution des surverses. Ces améliorations auront aussi des répercussions sur les eaux de l'estuaire et de telles améliorations pourraient aussi toucher des municipalités le long du Saint-Laurent et de ses tributaires.
- Poissons (marin) : L'augmentation cumulative de la navigation dans l'estuaire (900 transits, soit environ 2,5 transits par jour) pourrait occasionner un certain dérangement sur les poissons, notamment en raison du bruit. Toutefois, cette augmentation touchera un secteur profond et généralement loin des berges qui est déjà caractérisé par une circulation maritime intense, ce qui limitera l'effet sur les poissons.
- Utilisation du territoire (communautés locale et régionale) et peuples autochtones (Premières Nations) : Les quelque 900 transits annuels de navires qui s'ajouteront dans l'estuaire du Saint-Laurent à l'horizon 2030 à la suite de la réalisation possible de projets le long du Saguenay touchera un corridor qui est déjà très fréquenté par les navires marchands et de croisière. Or, les utilisateurs de ce territoire sont déjà bien au fait de l'achalandage important dans cette zone. De plus, dans la zone d'étude élargie, le corridor de navigation du Saint-Laurent est généralement situé à plusieurs kilomètres au large, sauf à la proximité immédiate de la station de changement de pilotage des Escoumins, où le corridor de navigation se rapproche ponctuellement de la rive nord de l'estuaire (voir la figure 5 de Turgeon (2019) qui permet de localiser précisément le corridor de navigation du Saint-Laurent).

Tableau R-186-1 (complément)

Interactions potentielles entre les principaux projets régionaux et les composantes valorisées retenues du projet de GNLQ pour les effets cumulatifs

Projet, activité ou événement	Passé	Présent	Futur	Qualité de l'eau (marin)	Gaz à effet de serre (GES)	Ambiance lumineuse	Poissons (marin)	Mammifères marins	Espèce à statut particulier	Oiseaux migrateurs et non migrateurs	Utilisation du territoire (communautés locale et régionale)	Visuel	Peuples autochtones (Premières Nations)
Navigation													
Ajout d'environ 450 allers-retours de navires dans le Saguenay à l'horizon 2030			x	-	o	o	-	m	o	o	-	o	-

Légende : o = Aucun effet, - = Effet négligeable, m = Effet moyen.

RÉFÉRENCES

- Adams J, Halchuk S, (2003), *Fourth generation seismic hazard maps of Canada: Values for over 650 Canadian localities intended for the 2005 National Building Code of Canada*, Geological Survey of Canada Open File 2003; 4459: 1-155.
- ALTMAN, B. et R. Sallabanks. 2012. *Olive-sided Flycatcher (Contopus cooperi)*. The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/olsfly>.
- ARGUS INC. 1998. *Perspectives d'aménagement et de restauration des marais à spartines du Québec*. Rapport présenté au Service canadien de la faune, Environnement Canada, à Pêches et Océans Canada, au Ministère des Transports du Québec et à Canards Illimités inc., Sainte-Foy, Québec, 123 p.
- ARROYO, B.E., et V. Bretagnolle. 1999. *Breeding biology of the Short-eared Owl (Asio flammeus) in agricultural habitats of southwestern France*. Journal of Raptor Research, vol. 33 : 287-294.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQ). 2019. *Données consultées sur le site de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. Site Internet : www.atlas-oiseaux.qc.ca.
- AUDOLY, C., & E. RIZZUTO. 2015. *Ship Underwater Radiated Noise Patterns (AQUO project Task T2.1)*. Quiet-Oceans, Brest, France.
- AVERY, M.L. 2013. *Rusty Blackbird (Euphagus carolinus)*. In P.G. Rodewald, ed. The Birds of North America. Ithaca: Cornell lab of ornithology. Site Internet: <https://birdsna.org/species-account/bna/species/rusbla>.
- BARTLETT. R.J., AND B. JAMES. 1979. Behavior of chromium in soils : III. Oxidation forms. J. Journal of Environmental Quality. vol. 8, no. 1, pages 31 à 35.
- BÉLANGER, L., et M. Bombardier. 1995. *Hibou des marais*. In J. Gauthier et Y. Aubry (dir.). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, p. 610-613.
- BEAUCHAMP, J., BOUCHARD, H., DE MARGERIE, P., OTIS, N., ET J.-Y.SAVARIA. 2009. Programme de rétablissement du rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Pêches et Océans Canada. Ottawa. vi+64p.
- BIBBY, C. J. et N. Burgess. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. 2012. *Human disturbance to seabirds at sea*. Site Internet: from <http://www.birdlife.org> on 07/11/2019
- BLONDEL, J., C. Ferry et B. Frochot. 1981. *Point counts with unlimited distance*. Studies in Avian Biology. 6: 414-420.
- BOORE, D. M., & ATKINSON, G. M. (1987). Stochastic prediction of ground motion and spectral response parameters at hard-rock sites in eastern North America. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 77(2), 440-467.
- BRIGHAM, R.M., J. Ng, R.G. Poulin et S.D. Grindal. 2011. *Common Nighthawk (Chordeiles minor)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/213doi:10.2173/bna.213>.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION, and European Committee for Standardization. 2005. *Eurocode 8, design of structures for earthquake resistance*. London: British Standards Institution.

- BRODEUR, S., et F. Morneau. 1999. *Rapport sur la situation de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) au Québec*. Québec, Société de la faune et des parcs du Québec. 75 p.
- BROWN, C.R. et M.B. Brown. 1999. *Barn Swallow (Hirundo rustica)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet : <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/452>.
- BRUMM, H. 2004. *The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird*. Journal of Ecology. 73, 434-440.
- CHASE, J.F. 2005. *Assessment of Canada Warbler habitat selection and reproductive success in northeastern Vermont*. Ébauche de rapport présenté au Nulhegasn Basin of the Silvio O. Conte national Fish and Wildlife Refuge.
- CHION, C., S. TURGEON, R. MICHAUD, J.-A. LANDRY ET L. PARROTT. 2009. Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Caractérisation des activités sans prélèvement de ressources entre le 1er mai et le 31 octobre 2007. Présenté à Parcs Canada. 86 p.
- CINK, C. L., P. Pyle et M. A. Patten. 2017. *Eastern Whip-poor-will (Antrostomus vociferus)*. The Birds of North America (P. G. Rodewald, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; Retrieved from the Birds of North America. Site Internet: <https://birdsna.org/Species-Account/bna/species/whip-p1>.
- CNBC-2015 Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies. (2015). *Code national du bâtiment, Canada 2010*. Ottawa: Conseil national de recherches Canada, Institut de recherche en construction.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2006. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le quiscale rouilleux (Euphagus carolinus) au Canada*. 30 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007a. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada*. 29 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2007b. *Évaluation et Rapport de situation du 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). 2007c. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le moucherolle à côtés olive (Contopus cooperi) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 28 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2008. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la paruline du Canada (Wilsonia canadensis) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 38 p. Site Internet: www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2009a. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'engoulevent bois-pourri (Caprimulgus vociferus) au Canada*. Site Internet : www.registrelepsararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm. 30 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2010. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le goglu des prés (Dolichonyx oryzivorus) au Canada*. 44 p. Site Internet : www.registrelep-sararegistry.gc.ca/sar/assessment/status_f.cfm.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011a. *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. 45 p. et annexes.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2011b. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la sturnelle des prés (Sturnella magna) au Canada*. 44 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.

- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2013. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'hirondelle de rivage (Riparia riparia) au Canada*. 59 p.
- COMITÉ SUR LA SITUATION DES ESPÈCES EN PÉRIL AU CANADA (COSEPAC). 2016. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Gros-bec errant (Coccythraustes vespertinus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 77 p.
- COMITÉ DE RÉTABLISSEMENT DU FAUCON PÈLERIN AU QUÉBEC. 2002. *Plan d'action pour le rétablissement du faucon pèlerin anatum (Falco peregrinus anatum) au Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 28 p.
- COMMISSION CANADIENNE DES CODES DU BÂTIMENT ET DE PRÉVENTION DES INCENDIES. (2015). *Code national du bâtiment, Canada 2010*. Ottawa: Conseil national de recherches Canada, Institut de recherche en construction.
- CONSORTIUM GAUTHIER et GUILLEMETTE–GREBE. 1992. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert. Les oiseaux terrestres*. Vol. 2 : Habitats, abondance et répartition du pygargue à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*). Préparé pour Hydro-Québec. Saint-Romuald, Consortium Gauthier et Guillemette–GREBE. 39 p. et annexes.
- CONVERSANO, M. 2010. Caractérisation de l'utilisation de l'embouchure du Saguenay et de la Baie-Sainte-Catherine par le béluga (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent : Saison 2009. Rapport présenté au parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Parcs Canada, Tadoussac, Québec. 32 p.
- COSEPAC. 2012. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'anguille d'Amérique (Anguilla rostrata) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 127 p.
www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm.
- COSEPAC. 2014. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga (Delphinapterus leucas), population de l'estuaire du Saint-Laurent, au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 73 p. (www.registrelepsararegistry.gc.ca/default_f.cfm).
- Conversano, M. 2013. Utilisation d'un habitat particulier par le béluga (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent : Fréquentation interannuelle, saisonnière, circadienne et tidale de l'embouchure du Saguenay. Mémoire de M.Sc., Université du Québec à Rimouski, Québec. xxx + 191 pp.
- Conversano, M., S. Turgeon et N. Ménard. 2017. Caractérisation de l'utilisation de l'embouchure du Saguenay et de la baie Sainte-Marguerite par le béluga du Saint-Laurent et par le trafic maritime entre 2003 et 2016. Analyse des données d'observation terrestre et recommandations sur des mesures de gestion visant à réduire le dérangement dans les aires de haute résidence du béluga dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Parcs Canada, Tadoussac, Québec. 122 pp.
- COSEPAC. 2014. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga (Delphinapterus leucas), population de l'estuaire du Saint-Laurent, au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 73 p. (www.registrelepsararegistry.gc.ca/default_f.cfm).
- DESSAU, CONSULTANTS JACQUES BÉRUBÉ INC., INSTITUT NATIONAL D'ÉCOTOXICOLOGIE DU SAINT-LAURENT, SANIVAN LTÉE. 1991. Analyse des risques et élaboration d'une stratégie de surveillance et d'intervention face à la sécurité publique. Parc marin du Saguenay. Environnement Canada, Service canadien des parcs, partie 1 : rapport final. 106 p.
- DIONNE, S. 2001. (Sous la direction de). Plan de conservation des écosystèmes du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent. Parcs Canada, parc marin du Saguenay-Saint-Laurent 538 p.
- DUTILLEUX, G., A. Fontaine et P. Vermeersch. 2015. *Bruit routier et faune sauvage*. Rapport d'étude. Cerema. Direction technique. Infrastructures de transport et matériaux. 32 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>.
- EBIRD. 2019. *Consultation des données*. Carte de répartition. Site Internet : <http://ebird.org/ebird/canada/map/>.
- 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.
- ELMER, K.H. 2010. Pile driving noise reduction using new hydrosound dampers. From: ECS2010 Workshop: Pile driving in offshore windfarms. Stralsund.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 1997. *Guide pour l'évaluation des impacts sur les oiseaux*. Division des évaluations environnementales et Service canadien de la faune. 53 p.
- 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. 2015a. *Programme de rétablissement de la Paruline du Canada (Cardellina canadensis) au Canada [Proposition]*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, vi + 61 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2015b. *Programme de rétablissement de l'Engoulevent bois-pourri (Antrostomus vociferus) au Canada [Proposition]*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa. vii + 62 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2016. *Programme de rétablissement de l'Engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada*. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa, viii + 54 p.
- ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA. 2017. *Oiseaux migrants : renseignements techniques sur les facteurs de risque*. Site Internet : https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/prevention-effets- nefastesoiseaux-migrateurs/renseignements-techniques-facteurs-risque.html#_03_1_1.
- 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*. PhD, Simon Fraser University, Burnaby, B. C.
- FRADETTE, P. 1998. *Inventaire de la population nicheuse du pygargue à tête blanche au Québec*. Préparé pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, la Fondation de la faune du Québec, le Service canadien de la faune et la Société québécoise de protection des oiseaux. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues. 43 p.
- GAGNON, C., J. Lemaître, G. Lupien et J.A. Tremblay. 2015. *Mise en place d'un inventaire spécifique du hibou des marais pour le Québec*. La Société Provancher d'histoire naturelle du Canada, 139 : 12-16.
- GARRISON, B. A. 1999. *Bank Swallow (Riparia riparia), version 2.0*. In The Birds of North America (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Site Internet : <https://doi.org/10.2173/bna.414>.
- Gervaise, C., Y. Simard, N. Roy, B. Kinda et N. Ménard. 2012. Shipping noise in whale habitat: Characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay–St.Lawrence Marine Park hub. The Journal of the Acoustical Society of America 132:76-89.
- GOUVERNEMENT DU CANADA ET GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2010. Plan directeur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, 84 p.

- HALLWORTH, M., P. M. Benham, J. D. Lambert and L. Reitsma. 2008a. *Canada warbler (Wilsonia canadensis) breeding ecology in young forest stands compared to a red maple (Acer rubrum) swamp*. Forest Ecology and Management 255 (3-4):1353-1358.
- HALLWORTH, M., A. Ueland, E. Anderson, J. D. Lambert and L. Reitsma. 2008b. *Habitat selection and site fidelity of Canada Warblers (Wilsonia canadensis) in central New Hampshire*. Auk 125 (4):880-888.
- 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° 497, Région de l'Atlantique, 70 p.
- HOLT, D.W. 1992. *Notes on Short-eared Owl, Asio flammeus, nest sites, reproduction, and territory sizes in coastal Massachusetts*. Le Naturaliste canadien, vol. 106, p. 352-356.
- HOLT, D.W., et S.M. Leasure. 1993. *Short-eared Owl (Asio flammeus)*. The Birds of North America, no 62.
- IBA CANADA. 2019. *Zones importantes pour la conservation des oiseaux*. Site Internet : <https://www.ibacanada.org/index.jsp?lang=fr>
- 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 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.
- JASCO. 2016. *Aurora LNG Acoustic Study: Modelling of Underwater Sounds from Pile Driving, Rock Socket Drilling, and LNG Carrier Berthing and Transiting. Document 01134, Version 3.0*. Technical report by JASCO Applied Sciences for Stantec Consulting Ltd.
- JWEL. 2007. Final Report : Wetland Valuation in Atlantic Canada. Project No. 1022659. Jacques Whitford Environmental Limited, Halifax, NS.
- KENDRICK, A. & R. TERWEIJ, 2019. *Ship Underwater Radiated Noise. Report 368-000-01, Rev 3. Vard Marine Inc.* Préparé pour Transport Canada. 47 p.
- KNIGHT, E., K. Hannah, M. Brigham, J. McCracken, G. Falardeau, M-F. Julien et J-S. Guénette. 2018. *Protocole Canadien d'Inventaire des Engoulevents 2018*. 20 p.
- KOCHERT, M. N. 1986. *Raptors*. In A.Y. Cooperrider, R.J. Boyd et H.R. Stuart (réd.). Inventory and monitoring of wildlife habitat. Denver, U.S. Department of Interior, Bureau of Land Management, p. 313-349.
- LANDRY, L. et M. Bombardier. 1995. *Hirondelle des granges*. In Gauthier, J. et Y. Aubry (dir.). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional, pp. 714-717. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada – région du Québec. Montréal, xviii + 1 295 p.
- LEPAGE, C., D. Bordage, D. Dauphin, F. Bolduc et B. Audet. 2015. *Plan de conservation de la sauvagine du Québec, 2011*. Série de rapports techniques n° 532, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Québec. xii + 233 p.
- LEPAGE, C. 2018. *Présence annuelle de la sauvagine dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent*. Le Naturaliste canadien, 142 (2), 55–64. <https://doi.org/10.7202/1047149ar>.

- LESSARD, S. 1996. *Rapport sur la situation du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction de la faune et des habitats. 73 p.
- LOCAT, J. (1999). Evidences for a post-glacial fault, Baie des Ha! Ha! Saguenay Fjord, Quebec, Canada. American Geophysical Union, AGU, Session T42C, Identifier T42C-02, <http://abstractsearch.agu.org/meetings/1999/FM/T42C-02.html>
- MACHTANS, C.S. 2006. *Songbird response to seismic lines in the western boreal forest: a manipulative experiment*. Can. J. Zool. 84: 1421-1430.
- McCARTY, J.P. 1996. *Eastern Wood-Pewee (Contopus virens)*. The Birds of North America Online (A. Poole, Ed.). Ithaca: Cornell Lab of Ornithology. Site Internet: <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/245>.
- McCLURE, C.J.W., H.E. Ware, J. Carlisle, G. Kaltenecker et J.R. Barber. 2013. *An experimental investigation into the effects of traffic noise on distributions of birds: avoiding the phantom road*. Proceedings of the Royal Society, 280: 2013-2290.
- McGRADY, M.J., S.J. Petty et D.R.A. McLeod. 2004. *Potential impacts of new native woodland expansion on golden eagles in Scotland*. Scottish Natural Heritage Commissioned Report no 018 (ROAME No. F99LD01). Inverness, Scottish Natural Heritage.
- MCQUINN, I.H., LESAGE, V., CARRIER, D., LARRIVEE, G., SAMSON, Y., CHARTRAND, S., MICHAUD, R., ET THERIAULT, J. 2011. A threatened beluga (*Delphinapterus leucas*) population in the traffic lane: Vessel-generated noise characteristics of the Saguenay-St. Lawrence Marine Park, Canada. J. Acoust. Soc. Amer. 130(6): 3661-3673.
- MÉNARD, N., R. MICHAUD, C. CHION ET S. TURGEON. 2014. Documentation of Maritime Traffic and Navigational Interactions with St. Lawrence Estuary Beluga (*Delphinapterus leucas*) in Calving Areas Between 2003 and 2012. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/003. v + 25 p.
- MICHAUD, R. 1994. Taille et composition des troupeaux de bélugas du Saint-Laurent, Service canadien des parcs, Environnement Canada. INESL, 108 de la cale sèche, Tadoussac, Québec. 19 p.
- MICHAUD, R., A. VÉZINA, N. RONDEAU ET Y. VIGNEAULT, 1990. Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du béluga (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 1759: v+31 p.
- MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MFFP). 2019. *Bruant de Nelson, fiche descriptive*. Site Internet: <https://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=29>.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS DU CANADA (MPO). 2018. Effets potentiels des projets de construction de terminaux maritimes dans le fjord du Saguenay sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/025.
- MORNEAU, F. 2004. *Centrale de l'Eastmain-1-A et dérivation Rupert. Avifaune*. Espèces à statut particulier. Préparé pour la Société d'énergie de la Baie-James. Québec, FORAMEC. 81 p. et annexes.
- MOSNIER, A., V. LESAGE, J.-F. GOSELIN, S. LEMIEUX LEFEBVRE, M.O. HAMMILL ET T. DONIOL-VALCROZE. 2010. Information relevant to the documentation of habitat use by St. Lawrence beluga (*Delphinapterus leucas*), and quantification of habitat quality. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2009/098 : iv + 35 p.
- MPO. 2012. Programme de rétablissement du béluga (*Delphinapterus leucas*), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, 93 + XI p.
- MPO. 2017. Examen de l'efficacité des mesures de rétablissement concernant le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, 74 p.

- MPO. 2018. Effets potentiels des projets de construction de terminaux maritimes dans le fjord du Saguenay sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/025.
- MPO. 2019. 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. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, iv + 35 p.
- NATIONAL MARINE FISHERIES SERVICE (NMFS). 2018. 2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-59, 167 p.
- NEWFOUNDLAND AND LABRADOR, DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND CONSERVATION (NLDEC). Guideline for Plume Dispersion Modelling. 2nd Revision, Saint John's, NL. September 18, 2012.
- NFPA-59 National Fire Protection Association. (1992) : *NFPA 59, LP-gases at utility gas plants*. Quincy, MA: National Fire Protection Association.
- NILO, P. et R. FORTIN. 2001. *Synthèse des connaissances et établissement d'une programmation de recherche sur l'anguille d'Amérique (Anguilla rostrata)*. Université du Québec à Montréal, Département des Sciences biologiques pour la Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune. Québec. 298 p.
- NORME CSA-Z276-18 (2018) : Association canadienne de normalisation. 2018. *Gaz naturel liquéfié (GNL): production, stockage et manutention*.
- OBSERVATOIRE D'OISEAUX DE TADOUSSAC (OOT). 2017. *Rapport annuel 2015-2016*. 9 p.
- OBSERVATOIRE GLOBAL DU SAINT-LAURENT (OGSL). 2019. *Biodiversité*. Site Internet : <https://ogsl.ca/bio/>.
- ORTEGA, C. P. 2012. *Effects of Noise Pollution on Birds: A Brief Review of Our Knowledge*. Ornithological Monographs, 74 : 6-22.
- PARCS CANADA. 2014. La géomatique à l'Agence Parcs Canada. Volume 2. Utilisation du SIG pour réduire les risques de collisions entre les baleines et les navires au parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Pp. 4-8.
- PARROTT, L., C. Chion, S. Turgeon, N. Ménard, G. Cantin et R. Michaud. 2015. Slow down and Save the whales. The Solutions Journal, November-December 2015. pp 40-47.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2012. Programme de rétablissement du béluga (*Delphinapterus leucas*), population de l'estuaire du Saint-Laurent au Canada, Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, 93 + XI p.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2016. Rapport sur les progrès de la mise en œuvre du programme de rétablissement du rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest au Canada pour la période 2009 – 2014. Loi sur les espèces en péril, série de rapports sur les programmes de rétablissement. Pêches et Océans Canada, Ottawa. ii+ 14 pp.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2018A. Examen de l'efficacité des mesures de rétablissement concernant le béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. En ligne. <https://www.dfo-mpo.gc.ca/species-especes/publications/mammals-mammiferes/whalereview-revuebaleine/review-revue/beluga/index-fra.html>
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2018b. Plan d'action pour le rorqual bleu (*Balaenoptera musculus*), population de l'Atlantique Nord-Ouest, au Canada [proposition]. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, MPO, Ottawa, iv + 23 p.

- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2019. 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. Série de Plans d'action de la Loi sur les espèces en péril, Pêches et Océans Canada, Ottawa, iv + 35 p.
- RAI, M. RODRIGUEZ-MAREK, A, ET CHIOU, B.S. 2017. Empirical terrain-based topographic modification factors for use in ground motion prediction. *Earthquake Spectra*, 33(1):157-177
- RAIL, J.-F. et J.-P.L. SAVARD, 2003. *Identification des aires de mue et de repos au printemps des macreuses (Melanitta sp.) et de l'eider à duvet (Somateria mollissima) dans l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent*. Série de rapports techniques no 408, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Sainte-Foy, 54 p.
- RALPH, C.J., J.R. Sauer et S. Droege. 1995. *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, US. Department of Agriculture. 187 p.
- REGROUPEMENT QUÉBÉCOISEAUX. 2016. *Connaître et protéger l'hirondelle de rivage*. Site Internet : <https://quebecoiseaux.org/index.php/fr/dossiers/conservation/1061-7-protection-de-l-habitat-des-hirondelles-de-rivage-et-des-hirondelles-a-ailes-herissees-dans-les-sablieres-en-exploitation>.
- REGROUPEMENT QUÉBÉCOISEAUX. 2019. *Données Ebird*. Projet GNL Énergie Saguenay. Chiffrier Excel.
- REITSMA, L. R., M. T. Hallworth and P. M. Benham. 2008. *Does age influence territory size, habitat selection, and reproductive success of male Canada Warblers in central New Hampshire?* *Wilson Journal of Ornithology* 120 (3):446-454.
- REITSMA, L., M. Goodnow, M. T. Hallworth, and C. J. Conway. 2009. *Canada Warbler (Cardellina canadensis), version 2.0*. In *The Birds of North America* (A. F. Poole, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Site Internet : <https://doi.org/10.2173/bna.421>.
- RENFREW, R., A. M. Strong, N. G. Perlut, S. G. Martin et T. A. Gavin. 2015. *Bobolink (Dolichonyx oryzivorus), version 2.0*. In *The Birds of North America* (P. G. Rodewald, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Site Internet: <https://doi.org/10.2173/bna.176>.
- REYNOLDS, C. 2011. *The effect of acidification on the survival of American eel*, mémoire de maîtrise, Dept. of Biology, Dalhousie University, Halifax (Nouvelle-Écosse). <http://dalspace.library.dal.ca>.
- RIVARD, A., F. Shaffer et G. Falardeau. 2006. *Le Bruant de Nelson (Ammodramus nelsoni) au Québec : état des populations*. Série de rapports techniques, n° 444, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy (Québec), xi + 71 p.
- RIZZUTO, E., & C. AUDOLY. 2015. *Predictive theoretical models for propeller URN (AQUO Project Task T2.2)*. Quiet-Oceans, Brest, France.
- ROBERT, M., R. Benoit, C. Marcotte, J.-P.L. Savard, D. Bordage et D. Bourget, 2003. *Le Garrot d'Islande dans l'estuaire du Saint-Laurent : calendrier de présence annuelle, répartition, abondance, âge-ratio et sex-ratio*. Série de rapports techniques no 398, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Sainte-Foy, 129 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.
- ROY, L., et M. Bombardier. 1995. *Engoulevent bois-pourri*. Dans Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal, Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux et Service canadien de la faune, p. 626-629.

- SAVARD, J.-P.L., 2009. *Diversité, abondance et répartition des oiseaux aquatiques hivernant dans les eaux côtières et pélagiques du Parc marin Saguenay–Saint-Laurent*. Revue des sciences de l'eau, 22 (2) : 353-371.
- SAVARIA, J.-Y., G. Cantin, L. Bossé, R. Bailey, L. Provencher et F. Proust. 2003. Compte rendu d'un atelier scientifique sur les mammifères marins, leurs habitats et leurs ressources alimentaires, tenu à Mont-Joli (Québec) du 3 au 7 avril 2000, dans le cadre de l'élaboration du projet de zone de protection marine de l'estuaire du Saint-Laurent. Rapp. Manus. Can. Sci. Halieut. Aquat. 2647. v + 127 p.
- SCHWEMMER, P., V. Dershke, B. Mendel, et S. Garthe. 2011. *Effets of ship traffic on seabirds in offshore waters : Implications for marine conservation and spatial planning*. Ecological Applications, 21(5) : 1 851-1 860.
- SHAW, G. 1995. *Habitat selection by Short-eared Owls *Asio flammeus* in young coniferous forests*. Bird Study. vol. 42, pp. 158-164.
- SHRIVER, W. G., T. P. Hodgman, and A. R. Hanson (2018). *Nelson's Sparrow (*Ammodramus nelsoni*), version 1.1*. In The Birds of North America (P. G. Rodewald, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. Site Internet : <https://doi.org/10.2173/bna.nstspa.01.1>.
- SIMARD, D., G. Lupien et Y. Desautels. 2012. *Le faucon pèlerin, une espèce vulnérable mais bien présente*. Suivi-Parc national du Fjord Saguenay. 4 p.
- SODES et INNOVATION MARITIME. 2016. Système d'information maritime, bulletin trimestriel, numéro 1, juin 2016.
- SORENSEN, I. 1951. *An investigation of some factors affecting the upstream migration of the eel*. Report of the Institute of Freshwater Research. 32 : 126-132.
- SOUTHALL, B. L., J. J. FINNERAN, C. REICHMUTH, P. E. NACHTIGALL, D. R. KETTEN, A. E. BOWLES, W. T. ELLISON, D. P. NOWACEK, & P. L. TYACK. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals* 2019, 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125
- SOUTHALL, B. L., J. J. FINNERAN, C. REICHMUTH, P. E. NACHTIGALL, D. R. KETTEN, A. E. BOWLES, W. T. ELLISON, D. P. NOWACEK, & P. L. TYACK. 2019. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals* 2019, 45(2), 125-232, DOI 10.1578/AM.45.2.2019.125
- TRANSPORTS CANADA. 2007. *Kayak de mer. Guide de sécurité*. Bureau de la sécurité nautique, 56 p.
- TURGEON, S. 2019. *Portrait de la navigation dans le parc marin du Saguenay–Saint-Laurent - 2017*. Parcs Canada, 59 pages + annexes.
- VLADYKOV, V.D. 1944. *Études sur les mammifères aquatiques. III. Chasse, biologie et valeur économique du marsouin blanc ou béluga (*Delphinapterus leucas*) du fleuve et du golfe du Saint-Laurent*. Département des Pêcheries, Province du Québec. 194 p.
- WILLIAMS, R., LACY, R.C., ASHE, E., HALL, A., LEHOUX, C., LESAGE, V., MCQUINN, I., ET PLOURDE, S. 2017. Predicting responses of St. Lawrence beluga to environmental change and anthropogenic threats to orient effective management actions. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2017/027. v + 44 p.
- WRIGHT, D.G. ET G.E. HOPKY. Lignes directrices concernant l'utilisation d'explosifs à l'intérieur ou à proximité des eaux de pêche canadiennes, rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2107, 1998, iv + 34 p

- 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. 1 p. + annexes.
- WSP. 2018. Projet Énergie Saguenay, Rapport sectoriel | Climat sonore subaquatique. Rapport produit pour GNL Québec Inc. 70 pages et annexes.
- WSP. 2018. Projet Énergie Saguenay, Rapport sectoriel | Climat sonore subaquatique. Rapport produit pour GNL Québec Inc.. 70 pages et annexes.
- WSP/GCNN. 2017. 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. Rapport produit pour l'Administration portuaire du Saguenay. 418 p. + annexes.
- WSP ET GCNN. 2018. Projet Énergie Saguenay. Rapport sectoriel | Caractérisation des cours d'eau – Habitat du poisson – Benthos. Rapport produit pour GNL Québec inc. 33 pages et annexes.
- WSP. 2018. Projet Énergie Saguenay, Rapport sectoriel | Climat sonore subaquatique. Rapport produit pour GNL Québec Inc.. 70 pages et annexes.
- WSP, Janvier 2019. Étude d'impact environnemental, Projet Énergie Saguenay, Rapport produit pour GNL Québec inc., Chapitre 11, pages 733-734, Chapitre 12, Annexe Volume 3 Section 7-12 – Rapport sectoriel climat sonore subaquatique
- WSP. 2019. Projet Énergie Saguenay. Étude d'impact environnemental — Version finale. Rapport produit pour GNL QUÉBEC INC. 1026 pages et annexes
- WSP. 2019. Projet Énergie Saguenay, Renseignements et clarifications demandé par l'ACÉE pour la concordance de l'Étude d'impact sur l'environnement. Rapport produit pour GNL QUÉBEC INC. 58 pages et annexes.
- ZONE D'IMPORTANCE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO). 2019a. *Batture aux Alouettes et embouchure du Saguenay (QC091)*. Site Internet : <https://www.ibacanada.org/mobile/site.jsp?siteID=QC091>.
- ZONE D'IMPORTANCE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO). 2019b. *Île Rouge (QC090)*. Site Internet : <https://www.ibacanada.org/site.jsp?siteID=QC090&lang=fr&siteID=QC090&lang=fr>.
- ZONE D'IMPORTANCE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO). 2019c. *Tadoussac (QC085)*. Site internet : <https://www.ibacanada.org/site.jsp?siteID=QC085>.
- ZONE D'IMPORTANCE POUR LA CONSERVATION DES OISEAUX (ZICO). 2019d. *Baie des Escoumins et Grandes-Bergeronnes (QC084)*. Site Internet : <https://www.ibacanada.org/site.jsp?siteID=QC084>