



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Gestion des écosystèmes
Région du Québec

Ecosystems Management
Quebec Region

Classif. sécurité / Security

Le 11 juin 2021

Par courriel seulement

Votre réf. / Your ref.

Madame Johannie Martin
Gestionnaire de projet
Agence d'évaluation d'impact du Canada,
bureau du Québec
901-1550 ave d'Estimauville
Québec (Québec) G1J 0C1

Notre réf. / Our ref.
9515-35-2591

**Objet: Avis final de Pêches et Océans Canada dans le cadre de l'évaluation
environnementale du projet Énergie Saguenay – (numéro de dossier 5543)**

Madame,

Le personnel responsable du Programme de protection du poisson et de son habitat de Pêches et Océans Canada (MPO) a reçu votre demande d'avis expert en lien avec l'évaluation environnementale du projet mentionné en rubrique le 14 mai dernier. Vous trouverez ci-joint l'avis final du MPO.

Pour toute question, n'hésitez pas à communiquer par courriel avec Alexandre Bissonnette-Lafontaine à Alexandre.Bissonnette-Lafontaine@dfo-mpo.gc.ca ou Marion Vaché à Marion.Vache@dfo-mpo.gc.ca.

Veillez agréer, Madame, mes salutations distinguées.

<Original signé par>

Simon Trépanier
Gestionnaire, Protection du poisson et de son habitat
Direction régionale de la gestion des écosystèmes

p.j. Avis final de Pêches et Océans Canada – projet Énergie Saguenay

Canada

850, route de la Mer, Mont-Joli (Québec) G5H 3Z4
Tél. : 418-775-0892, téléc. : 418-775-0658, courriel : Simon.Trepanier@dfo-mpo.gc.ca

ANNEXE 1 - Questions sur les composantes valorisées pour lesquelles le MPO a de l'expertise

L'Agence souhaite obtenir un avis expert détaillé sur les composantes valorisées suivantes :

- Béluga du Saint-Laurent et autres mammifères marins, y compris d'espèces en péril
- Poissons et son habitat¹, y compris les invertébrés, les espèces en péril²
- Pêches autochtones

Pour y arriver, veuillez répondre aux questions suivantes, les questions propres aux espèces en péril sont détaillées à l'annexe 3 :

Milieu existant et conditions de base

- 1) Est-ce que l'état de référence de chacune des composantes valorisées est décrit et documenté de façon adéquate et suffisante? Veuillez expliquer votre réponse et préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste des imprécisions. Expliquez dans quelle mesure elles peuvent influencer l'analyse environnementale.

Réponse :

L'état de référence des populations de poisson, des fonctions de l'habitat et les inventaires réalisés présentés dans l'étude d'impact ont été réalisés de manière jugée satisfaisante.

Phase de construction :

Les pêches réalisées dans les tributaires d'eau douce du Saguenay qui seraient touchés par le projet ont permis d'y confirmer l'absence de poisson. L'habitat du poisson susceptible d'être affecté se situe ainsi entièrement en milieu marin, soit dans le fjord du Saguenay sous la limite de la pleine mer supérieure grande marée (PMSGM). Aucun inventaire ciblant la faune ichtyenne n'a été réalisé en milieu marin au site de construction du terminal. Toutefois, en combinant les informations déjà disponibles sur les communautés de poisson ainsi que la caractérisation de l'habitat présentée dans l'étude d'impact, le MPO dispose de suffisamment d'information pour évaluer les espèces et les fonctions de l'habitat affectées par le projet en phase de construction.

¹ Définition du terme poisson selon la *Loi sur les pêches* : 2 (1) a) Les poissons proprement dits et leurs parties; b) par assimilation : (i) les mollusques, les crustacés et les animaux marins ainsi que leurs parties, (ii) selon le cas, les oeufs, le sperme, la laitance, le frai, les larves, le naissain et les petits des animaux mentionnés à l'alinéa a) et au sous-alinéa (i). (*fish*) Poisson et son habitat : tel que défini dans la *Loi sur les pêches*.

² Les espèces en péril sont : les espèces en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* [LEP] et les espèces ayant un statut COSEPAC.

Phase d'opération :

Le promoteur a réalisé une mise à jour de l'étude *Évaluation des effets de l'accroissement du trafic maritime sur l'ambiance sonore subaquatique dans le Saguenay* (WSP, 2017), qui avait été réalisée dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet terminal en rive nord du Saguenay, avec les données du trafic projeté pour son projet. Le MPO est d'avis que la méthodologie utilisée pour mesurer l'augmentation du bruit causée par le passage de navires dans le Saguenay et les résultats présentés sont satisfaisants, mais note cependant que les mesures de bruit prises dans le Saguenay provenaient de navires marchands de différentes tailles, et non de méthaniers. Le promoteur n'a pas présenté d'estimation des niveaux de bruit générés par des méthaniers similaires à ceux qui seront utilisés pour son projet. Toutefois, en combinant les résultats présentés par le promoteur et la littérature déjà disponible sur le climat sonore subaquatique dans la zone de portée du projet, les effets du bruit sur les mammifères marins, l'utilisation de l'habitat par ces derniers et leur situation démographique, le MPO considère disposer d'assez d'information pour évaluer les effets potentiels de la phase d'opération du projet sur le poisson et son habitat incluant le béluga du Saint-Laurent et autres mammifères marins.

Effets environnementaux³ potentiels

- 2) Est-ce que les effets environnementaux potentiels sur chacune des composantes valorisées ont été adéquatement identifiés et documentés par le promoteur? Veuillez expliquer votre réponse et préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude. Veuillez décrire les effets environnementaux potentiels qui auraient été mal ou pas identifiés.

Réponse :

Phase de construction

Les principaux effets environnementaux de la construction du terminal sur le poisson et son habitat ont été identifiés et documentés adéquatement par le promoteur afin de permettre au MPO de développer le présent avis.

En plus de l'empiétement direct des structures du terminal dans l'habitat du poisson identifié par le promoteur, le MPO évalue que la mise en place des plateformes pourrait détériorer ou détruire certains herbiers aquatiques situés dans le secteur du terminal, en modifiant la dynamique hydrosédimentaire du secteur. L'analyse hydrodynamique de l'effet des plateformes du terminal sur la direction et la vitesse des courants présentée en réponse à la deuxième série de questions de l'AÉIC démontre que les herbiers H1 et H2, d'une superficie totale de 337 m² sont fortement susceptibles d'être affectés en raison de leur proximité avec le terminal projeté. Les conditions d'habitat de l'herbier H3, d'une superficie

³ Les effets environnementaux sont ceux précisés à l'article 5 de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (2012)

de 1 479 m² pourraient également connaître aussi une détérioration, mais de plus faible ampleur potentiellement.

Phase d'opération

Poisson et habitat - Introduction d'Espèces aquatiques envahissantes

Pêches et Océans Canada (MPO) a élaboré un *Règlement sur les espèces aquatiques envahissantes* en vertu de la *Loi sur les pêches*, mais ce dernier ne s'applique qu'aux embarcations de moins de 24 m (encrassement biologique et eaux de ballast). Pour les navires de plus grande taille, comme les navires de GNL, Transports Canada applique le *Règlement sur le contrôle et la gestion de l'eau de ballast* en vertu de la *Loi sur la marine marchande*.

En phase d'opération, le MPO évalue que l'augmentation du nombre de navires et de la quantité d'eau de ballast rejetée dans le Saguenay pourrait contribuer à accroître le risque d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans le Saguenay, particulièrement pour des navires internationaux qui proviennent de régions ayant des conditions environnementales similaires à celles prévalant dans le Saguenay. Les conditions de salinité dans le secteur du présent projet varient de façon importante selon la profondeur et la saison, ce qui augmente l'incertitude associée à l'introduction d'EAE dans le Saguenay. Cette situation particulière pourrait offrir des conditions environnementales plus favorables à la survie et à l'établissement d'organismes non indigènes (espèces euryhalines et marines). Ces derniers pourraient être introduits par le biais des eaux de ballast ou de l'encrassement biologique sur les coques et autres parties immergées des navires.

Au niveau de la gestion des eaux de ballast, les différentes mesures existantes encadrées par Transports Canada devraient permettre de diminuer le risque d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes dans le Saguenay. Un programme de suivi environnemental au niveau des structures du terminal devrait être développé et mis en œuvre pour détecter le plus rapidement possible l'arrivée d'une nouvelle espèce (voir réponse à la question 4 pour les mesures d'atténuation et à la question 13 pour les programmes de suivi).

Béluga et mammifères marins - Effets de la hausse du transport maritime

Comme indiqué à la question 1), le MPO considère que la méthodologie utilisée par le promoteur sur le bruit subaquatique permet d'estimer les modifications dans l'environnement sonore du béluga et autres mammifères marins causées par le passage de navires de grandes tailles dans le Saguenay. Toutefois, le MPO note deux lacunes dans l'évaluation présentée dans l'étude d'impact du promoteur :

- 1) des mesures ou données de bruit provenant de méthaniers auraient été davantage représentatives des niveaux de bruit susceptibles d'être générés par le projet et

- 2) la contribution des remorqueurs qui accompagneraient les méthaniers de GNL a été jugée nulle par le promoteur. Ce dernier n'a donc pas présenté de modélisation afin d'évaluer cette contribution supplémentaire à la hausse de bruit ambiant dans le secteur du projet.

Comme indiqué dans la première demande d'information au promoteur, 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'omission de le faire pour le projet Énergie Saguenay pourrait avoir entraîné une sous-estimation du bruit associé à chaque passage de navire. Les résultats de l'évaluation de l'augmentation du temps bruyant de l'étude d'impact sont valables pour les navires marchands en général, mais doivent donc être interprétés avec prudence dans le contexte de l'évaluation du projet Énergie Saguenay incluant l'ajout de méthaniers et de remorqueurs propres au projet.

Par ailleurs, le MPO est en désaccord avec l'interprétation des résultats et les conclusions du promoteur quant aux impacts du projet sur les mammifères marins et le béluga en particulier. Le MPO juge que les effets environnementaux potentiels du transport maritime associé au projet en phase d'opération sur les mammifères marins et, en particulier sur le béluga du Saint-Laurent, ont été sous-estimés dans l'étude d'impact. En effet, les effets actuellement décrits dans l'étude d'impacts ne reflètent pas la situation préoccupante du béluga qui subit un déclin continu depuis le début des années 2000 ni l'importance de la menace reconnue que représente le bruit anthropique pour son rétablissement. Ces éléments, comme le MPO l'a déjà souligné dans ses questions et commentaires précédents, auraient dû être davantage considérés par le promoteur dans son étude afin de présenter le pire scénario d'effets potentiels considérant le statut précaire de cette espèce en péril. Voir les détails de l'évaluation du MPO à la question 3 ci-dessous.

- 3) Quels sont les effets environnementaux potentiels de la navigation associée au projet, entre Les Escoumins et le site du projet, sur les bélugas et les autres mammifères marins?

Réponse :

Augmentation du risque de collision

La vulnérabilité aux collisions varierait selon les espèces. Le risque de collision associé à l'augmentation du nombre de transits de navires de gros tonnage, se déplaçant sur une trajectoire rectiligne à leur vitesse habituelle, est jugé faible pour le béluga en raison de leur manœuvrabilité, de leurs capacités auditives et d'écholocalisation, de leur comportement social et de la vitesse prévue des navires. Par contre, le risque de blessure ou de collision mortelle est réel et serait accru pour les baleines de grande taille, telles que les rorquals qui fréquentent l'estuaire du Saint-Laurent (rorqual commun, rorqual bleu, rorqual à bosse et petit rorqual) dans le secteur emprunté par les navires du projet.

Augmentation du bruit subaquatique généré par le transport maritime

Le bruit subaquatique entraîne différents effets directs et indirects sur les mammifères marins. À des seuils critiques, il peut causer des dommages à l'oreille interne causant des surdités temporaires ou permanentes (Southall et al. 2007). Pour déclencher une surdité à partir d'un bruit non impulsionnel comme celui issu des navires pour des cétacés de sensibilité sonore du type du béluga, il faudrait dépasser un niveau d'exposition cumulé sur 24 h supérieur à 178 dB_{MF} re 1 µPa²-s pour une surdité temporaire et 198 dB_{MF} re 1 µPa²-s pour une surdité permanente (NOAA 2016). Ces niveaux sonores et ce type de blessure sont improbables en ce qui concerne le bruit associé à la navigation dans l'habitat du béluga du Saint-Laurent (Gervaise et al. 2012).

Par contre, le bruit des navires est susceptible d'entraîner le masquage des fonctions de perception sonore, de communication et d'écholocalisation des mammifères marins (cf. Erbe et al. 2016) et d'ainsi réduire leur capacité à percevoir leur environnement, à localiser les proies ou à détecter leurs congénères. Le bruit peut agir de deux manières, soit en réduisant la durée des périodes plus silencieuses entre deux événements bruyants, et en augmentant le niveau de bruit ambiant de manière chronique en raison des distances élevées de propagation du bruit sous-marin émis par les navires et de l'intervalle de temps entre deux passages de navires. L'ajout de bruit peut ainsi réduire l'espace acoustique utilisable par les mammifères marins à la fois spatialement et temporellement, ce qui peut forcer les animaux à canaliser leurs fonctions vitales durant les périodes moins bruyantes ou à les restreindre à des secteurs moins étendus.

Le transport maritime associé au projet Énergie Saguenay transitera dans le fjord du Saguenay qui constitue une partie peu insonifiée de l'habitat essentiel du béluga de l'estuaire du Saint-Laurent, une espèce en péril en voie de disparition. L'augmentation du transport maritime dans les aires utilisées par l'espèce risque ainsi de nuire aux bélugas fréquentant assidûment le fjord du Saguenay et l'estuaire du Saint-Laurent en diminuant les périodes de conditions sonores plus silencieuses pour la communication et l'écholocalisation et en augmentant de manière chronique le niveau de bruit ambiant (MPO, 2018).

Par rapport aux conditions actuelles, l'analyse réalisée par le MPO (Réponse des Sciences 2018/025) indique que l'augmentation du risque d'effet négatif sera plus élevée pour les individus qui fréquentent le fjord en amont de son embouchure. Parce que la fidélité au site est un comportement démontré chez plusieurs espèces de mammifères marins, dont le béluga, le MPO évalue qu'il est probable que la pression additionnelle occasionnée par la hausse du transport maritime soit exercée sur un même segment de la population.

La partie de l'habitat essentiel située dans le Saguenay en amont de l'embouchure serait particulièrement fréquentée par les femelles et les jeunes bélugas. Les effets du trafic maritime peuvent se traduire chez les cétacés comme le béluga par un rétrécissement dans le temps et l'espace de leur espace de communication acoustique (MPO 2018 a). Or, les jeunes mammifères marins ont un espace de communication plus faible que les adultes et peuvent être plus

sensibles au bruit et aux vocalisations utilisées pour l'alimentation, l'élevage ou la socialisation (Chou et al. 2021). Chez le béluga par exemple, la communication entre les femelles et leurs veaux est maintenue uniquement grâce aux vocalises dès qu'ils se retrouvent à plus de quelques mètres de distance. Une étude récente (Vergara et al., 2021 accepté, sous presse) a démontré que les appels des veaux bélugas dans le Saguenay ont une distance de portée médiane de 360 m, largement inférieure à celle des bélugas adultes qui est de 6,7 km. Les jeunes bélugas sont ainsi particulièrement vulnérables au masquage des communications causé par le bruit issu des navires. Cette étude estime que pour chaque passage de navire dans le Saguenay, la portée médiane des appels des jeunes bélugas serait réduite de moitié, passant à 170 m, et peut diminuer à quelques dizaines de mètres. Cette étude souligne aussi la difficulté pour les veaux bélugas d'augmenter l'intensité et la portée de leurs appels afin de compenser une augmentation du bruit ambiant et suggère ainsi que la réunification avec leur mère pourrait être difficile advenant une séparation. Le bruit des navires semble donc susceptible d'interférer notamment avec les fonctions d'élevage des jeunes et de socialisation, notamment, qui sont associées à l'habitat essentiel du béluga de la population de l'estuaire du Saint-Laurent.

Le MPO évalue ainsi que l'augmentation du transport maritime associée au projet pose un risque accru pour les individus de béluga du Saint-Laurent. Il est actuellement impossible de quantifier la sévérité de ce risque. Pour ce faire, il faudrait connaître la probabilité d'une réponse comportementale associée à divers niveaux de trafic et de bruit ainsi que la sévérité des effets de cette réponse sur les activités du béluga.

Survie et rétablissement de la population

Pour évaluer les effets potentiels sur la survie et le rétablissement de la population, il importe de prendre en compte le statut précaire de la population, qui compterait moins de 900 individus et pour laquelle le bruit d'origine anthropique est identifié comme l'une des principales menaces pour son rétablissement (MPO, 2012). La circulation des méthaniers de GNL augmentera le trafic dans une partie de l'habitat essentiel peu insonifiée actuellement et assidûment fréquentée par les femelles et les jeunes bélugas durant une partie de l'année. Cette augmentation, peu importe les mesures d'atténuation appliquées (excepté la totale absence de chevauchement entre la présence d'individus et celles des navires), entraînera une augmentation du bruit et de l'exposition des bélugas à cette menace. À l'échelle de l'aire de répartition de la population, l'augmentation du risque posé par l'accroissement du transport maritime peut être considérée faible si, en moyenne, seule une faible proportion de la population se retrouve dans le Saguenay à un instant donné. Cependant, il demeure actuellement une incertitude importante concernant l'ampleur des effets de cette augmentation. L'ampleur des effets pourrait être importante puisque ce risque s'ajoute à ceux déjà existants qui ont vraisemblablement un rôle à jouer dans l'actuel déclin (et non-rétablissement) de cette population qui subit des pressions environnementales multiples, incluant une exposition à des niveaux de bruits plus ou moins élevés selon les secteurs fréquentés. Les données actuellement

disponibles ne permettent pas d'établir quel niveau de bruit additionnel pourrait être ajouté dans l'habitat du béluga, sans le dégrader davantage jusqu'au point de compromettre la réalisation des fonctions vitales de l'espèce et son rétablissement.

Il faut également prendre en compte que l'utilisation des habitats par les espèces est dynamique et peut changer en fonction des facteurs environnementaux. Par exemple, l'utilisation du Saguenay et de la partie ouest de l'estuaire par le béluga est actuellement limitée aux périodes où le couvert de glace est absent ou peu important. Les conditions de glace dans cette partie de l'habitat du béluga montrent toutefois des modifications importantes au cours des dernières années. Les périodes libres de glace pourraient devenir plus importantes que par le passé. Il ne faut donc pas exclure que l'habitat du béluga situé dans la portée du projet Énergie Saguenay puisse être davantage utilisé dans le futur si les conditions d'habitat le permettent. L'objectif de rétablissement de la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent impliquerait notamment un agrandissement de l'habitat actuellement occupé par la population. Augmenter une pression anthropique telle que le bruit dans cette portion de l'habitat du béluga présente un risque accru de nuire au rétablissement de la population (MPO 2018a).

Enfin, dans la portion de la zone d'étude située dans l'estuaire, l'augmentation du bruit généré par le transport maritime associé au projet est également susceptible d'entraîner des effets sur le rorqual commun et le rorqual bleu. Plus de détails sur cet aspect sont fournis à la réponse 25.

Mesures d'atténuation

- 4) Parmi les mesures d'atténuation proposées par le promoteur, veuillez identifier celles que vous considérez comme des mesures clés⁴. Veuillez proposer des correctifs (au besoin) ou recommander toutes autres mesures que vous jugez essentielles pour éviter ou atténuer les effets environnementaux et qui n'auraient pas été proposées par le promoteur.

Réponse :

Le promoteur propose de mettre de l'avant plusieurs mesures afin d'éviter ou d'atténuer certains impacts sur la faune aquatique et son habitat. Les mesures envisagées sont des mesures qui portent notamment sur la période des travaux en eau, l'apport et le transport de sédiments pendant les travaux de construction et l'atténuation du bruit subaquatique généré par les travaux de construction.

Le MPO ne peut fournir à ce stade une liste exhaustive des mesures d'atténuation clé pour les phases de construction et d'exploitation du projet puisque l'analyse des effets serait effectuée plus en détail lors de la phase réglementaire, en vertu de la *Loi sur les pêches (LP)* et de la *Loi sur les espèces en péril (LEP)*, le cas échéant, suivant la conclusion de l'évaluation environnementale fédérale.

⁴ **Mesure clés** : Les mesures d'atténuation essentielles pour éviter ou atténuer les effets environnementaux et qui pourraient être transformées en conditions en vertu de la LCEE, 2012

Certaines méthodes de travail, notamment en lien avec la réalisation de travaux bruyants en eau et le dynamitage en rive, incluant l'évitement de leur chevauchement avec des périodes sensibles, demeurent à être précisées plus en détail de la part du promoteur.

De manière générale et préliminaire, voici certaines mesures d'atténuation qui pourraient être exigées, le cas échéant, et des précisions, dans le cadre de l'examen du projet en vertu de la LP et LEP. Des discussions seraient nécessaires avec le promoteur si le projet en arrivait à cette étape :

Calendrier de projet

1. Réaliser les travaux dans l'habitat du poisson entre le 10 octobre et le 31 mai. Entre le 1^{er} juin et le 5 octobre, réaliser les travaux entre le lever et le coucher du soleil. Certains travaux ciblés pourraient être permis à l'extérieur de ces périodes s'il est démontré que les méthodes de travail retenues généreraient peu d'impacts.

Contrôle de l'érosion et du transport des sédiments

2. Pour les travaux réalisés au-dessus du niveau de la pleine mer supérieure de grande marée (PMSGM), mettre en place des mesures efficaces pour limiter l'apport de sédiments provenant du chantier vers le milieu aquatique et assurer leur entretien (p. ex. : barrière à sédiments, bermes, trappe à sédiments, bassin de sédimentation, stabilisation temporaire des talus, déviation des eaux vers des zones de végétation, etc.). Les mesures doivent demeurer efficaces lors de la fermeture temporaire du chantier et lors des périodes de crues ou lors de fortes pluies.
3. Disposer les matériaux de déblais à l'extérieur du niveau de la PMSGM. Si requis, confiner ou stabiliser ces matériaux (p. ex. : toile imperméable, barrière à sédiments, etc.) de façon à prévenir l'apport de sédiments vers le milieu aquatique.
4. Mettre en place des mesures efficaces pour limiter la dispersion des sédiments en suspension dans le milieu aquatique et assurer leur bon fonctionnement. Les mesures devront être mises en place de manière à limiter l'emprisonnement des poissons.
5. Lors de la mise en place de pieux, récupérer et disposer en milieu terrestre les boues de forage.
6. Décanter les eaux de pompage avant de les retourner dans le plan d'eau.

Gestion des débris

7. Ne rejeter aucun débris dans le milieu aquatique. Tous les débris introduits accidentellement devront être retirés dans les plus brefs délais.

Protection des cétacés – Ne pas blesser ou déranger

8. Bien que la probabilité de fréquentation de cétacés dans le secteur immédiat des travaux de construction du terminal soit faible, des mesures d'atténuation visant la protection des cétacés pourraient être requises selon les précisions apportées dans le cadre du processus d'examen en vertu de la LP, notamment sur la période et les niveaux de bruit émis lors des travaux bruyants. Les mesures d'atténuation pourraient inclure, sans s'y limiter, la mise en place d'un dispositif pour atténuer le bruit subaquatique et la mise en place d'un programme de surveillance des cétacés, incluant notamment une zone de protection à l'intérieur de laquelle aucun cétacé ne doit se trouver durant les travaux générant du bruit subaquatique.

Dynamitage

9. Des incertitudes demeurent quant aux effets sur le poisson et son habitat causés par le dynamitage qui serait réalisé en milieu terrestre. Le MPO demandera des informations additionnelles dans le cadre du processus d'examen en vertu de la LP, qui permettront de préciser les mesures d'atténuation qui seront requises.

Espèces aquatiques envahissantes

Encrassement biologique

- Développer un programme de suivi des organismes salissants sur les structures du terminal afin de détecter leur introduction potentielle et de mettre en œuvre des mesures de contrôle, le cas échéant.

Transport maritime et mammifères marins

Réduction de la vitesse des navires – risque de collision

Le promoteur a proposé une mesure de réduction de la vitesse des navires-citernes à 10 nœuds de la station de pilotage de Les Escoumins à l'embouchure du Saguenay et à 8 nœuds de l'embouchure du Saguenay jusqu'à l'Île Saint-Louis. La vitesse des navires est un facteur déterminant dans la sévérité des collisions avec les mammifères marins et la probabilité de collision fatale diminuerait sous 50% à des vitesses variant entre 9 et 11,8 nœuds selon les modèles. Le MPO est d'avis que la mesure de réduction de la vitesse des navires proposée par le promoteur contribuerait à réduire le risque de collision grave avec les mammifères marins.

- 5) Selon le MPO, est-ce qu'il y a des incertitudes sur l'efficacité des mesures d'atténuation proposées par le promoteur ? Veuillez expliquer quelles sont ces incertitudes et comment elles influencent votre avis.

Transport maritime et mammifères marins

Conception technique des navires

Plusieurs des mesures d'atténuation proposées pour le transport maritime sont liées à la conception des navires qui seraient construits pour le projet Énergie Saguenay selon les exigences de GNL Québec. Les mesures confirmées qui seraient incluses au devis sonore incluent une double hélice en contre rotation, une peinture antisalissure et la lubrification de la coque par bulles d'air. Dans ses réponses à la première demande d'information de l'ACÉE, le promoteur a présenté un rendement attendu de ces mesures qui varie de faible (< 5dB) à faible à moyen (5-10 dB) en se basant sur la littérature sur le sujet. Toutefois, le rendement réel de ces éléments de conception sur le bruit émis par les navires de GNL du projet demeure incertain. Sans démonstration de leur efficacité, le MPO évalue qu'il est pour le moment impossible d'associer une atténuation confirmée à ces mesures proposées.

Réduction de la vitesse des navires – Bruit subaquatique

Le promoteur a proposé une mesure de réduction de la vitesse des navires-citernes à 10 nœuds de la station de pilotage de Les Escoumins à l'embouchure du Saguenay et à 8 nœuds de l'embouchure du Saguenay jusqu'à l'Île Saint-Louis. Le promoteur indique dans l'étude d'impact que ces réductions de vitesse auraient un effet non négligeable pour réduire les effets du bruit subaquatique généré par les navires. Le MPO juge cette affirmation non fondée.

En effet, l'efficacité d'une mesure de réduction de vitesse à atténuer les effets du bruit sur le béluga dépend en fait de trois facteurs:

1. l'importance de la réduction de vitesse par rapport à la situation actuelle;
2. l'effet de cette réduction de vitesse sur le bruit subaquatique émis;
3. l'effet des éventuelles modifications du bruit subaquatique sur le comportement du béluga et le maintien de ses fonctions vitales.

Pour le point 2, même si une tendance à la réduction des niveaux de bruit se dégage en moyenne lorsqu'on réduit la vitesse, il existe une grande variabilité d'un navire à l'autre, incluant même une possible augmentation du bruit (Gervaise et al. 2012, Simard et al. 2016). En outre, la limitation de la vitesse a pour effet d'allonger la période d'exposition au bruit des mammifères marins, ce qui peut s'avérer plus nuisible.

Les caractéristiques de propagation du son varient grandement d'un secteur à un autre en fonction de la profondeur, de la nature du fond marin et des propriétés de l'eau notamment. Comme le promoteur l'indique lui-même dans son étude, seul un suivi in situ et en temps réel du passage des navires-citernes de GNL sur le Saguenay et dans l'estuaire du Saint-Laurent permettrait d'établir les effets réels de la réduction de la vitesse et des mesures d'atténuation sonore sur les niveaux des bruits émis dans l'habitat des mammifères marins et en particulier, du béluga. Cependant, le niveau de connaissance actuel ne permettrait pas

d'inférer à partir de ces mesures de bruit quels seraient le niveau d'exposition des individus et l'effet de cette exposition sur leur capacité à accomplir leurs fonctions vitales. Pour cette raison, un suivi des niveaux de bruits des navires et/ou de l'efficacité des mesures d'atténuation du bruit généré serait insuffisant afin d'évaluer ou de suivre le risque pour la population de bélugas.

Pour les raisons mentionnées ci-dessus, le MPO évalue que l'efficacité de la mesure de réduction de vitesse proposée pour atténuer les effets du bruit du transport maritime sur les mammifères marins n'est pas possible à démontrer pour le moment. Conséquemment, le MPO recommande à l'AEIC de ne pas considérer que cette mesure permettrait de réduire les effets résiduels du bruit sur les mammifères marins notamment.

Charte d'engagements environnementaux

Le MPO reconnaît que la charte d'engagements environnementaux mise de l'avant par le promoteur contient des initiatives qui pourraient être bénéfiques afin de réduire la menace du bruit du transport maritime pour le béluga et les mammifères marins dans le futur. Ces initiatives visent notamment l'avancement du savoir scientifique et les innovations technologiques, l'adoption de meilleures pratiques, la sensibilisation et la concertation avec les acteurs du milieu. Les mesures précises qui découleront de ces initiatives et leur effet sur le niveau d'exposition des mammifères marins au bruit demeurent cependant inconnus pour le moment. Il est donc impossible de savoir si les initiatives contenues dans la charte auraient le potentiel d'atténuer adéquatement les effets du bruit généré par le transport maritime. Conséquemment, le MPO recommande à l'AEIC de ne pas considérer que cette mesure permettrait de réduire les effets résiduels du projet.

Conclusion

Le promoteur a indiqué dans sa deuxième série de réponses aux questions et commentaires de l'AEIC qu'il ne peut fournir de certitude concernant l'efficacité de ses mesures sur la population de bélugas, puisque les données scientifiques disponibles ne permettent pas d'établir la contribution relative du bruit sous-marin au déclin du béluga, ni de seuils au-dessous desquels le bruit des navires devrait se situer pour ne pas constituer une menace pour le béluga. Le MPO note toutefois que malgré cette incertitude, le promoteur considère ces mesures afin de conclure à l'absence d'effet négatif important du transport maritime lié à son projet. Le MPO est d'avis que l'efficacité des mesures proposées actuellement par le promoteur afin d'atténuer les effets du bruit issu du transport maritime est incertaine à ce stade. Toutefois, le MPO, juge que cette incertitude ne repose pas uniquement sur le manque de données. Elle est due aussi à la nature des mesures proposées par le promoteur (p. ex. : réduction de vitesse, conception des hélices et revêtement de la coque des navires) dont l'efficacité même à réduire l'exposition des mammifères marins au bruit reste encore à démontrer. Il demeure également une incertitude quant au contrôle réel que le promoteur aura sur la conception finale des navires de sa flotte et sur leurs modalités d'opération.

En effet, GNL Québec ne serait pas propriétaire ni responsable de l'opération des navires qui transiteront jusqu'au terminal méthanier aménagé.

Conséquemment, le MPO évalue qu'aucune des mesures d'atténuation actuellement proposée par le promoteur ne permettra avec certitude de réduire les effets du bruit de la navigation sur les mammifères marins. De plus, si les résultats d'études en cours ou des suivis réalisés par le promoteur démontraient que le bruit des navires entraîne bien un effet négatif important sur le béluga, il n'existe actuellement aucun plan de contingence. En effet, le promoteur ne fait état d'aucune mesure additionnelle qui permettrait d'atténuer davantage les effets du transport maritime sur les mammifères marins et le béluga en particulier.

Le MPO est d'avis que la mesure la plus efficace devant être priorisée pour contrer les effets du bruit demeure l'évitement (absence de chevauchement entre les navires bruyants et le béluga). À ce titre, la localisation du terminal à un site limitant le transport maritime dans une partie actuellement peu insonifiée de l'habitat essentiel du béluga aurait représenté une importante solution de moindre impact pour ce projet.

Le MPO est aussi d'avis que d'autres mesures visant à limiter le chevauchement dans le temps et dans l'espace des navires et des bélugas doivent être explorées. Il recommande d'examiner, dans le cadre de l'évaluation environnementale, toutes les mesures envisageables afin d'éviter et d'atténuer encore davantage les impacts du bruit sur les mammifères marins en péril.

Effets environnementaux résiduels

- 6) Est-ce que les effets environnementaux résiduels (après la mise en place des mesures d'atténuation et de compensation) pour chacune des composantes valorisées ont été adéquatement identifiés et documentés par le promoteur? Veuillez expliquer votre réponse et préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude. Veuillez décrire les effets résiduels environnementaux qui auraient été mal ou pas identifiés.

Réponse :

Les principaux effets environnementaux résiduels de la phase de construction du projet ont pour la plupart été adéquatement identifiés. Le MPO relève toutefois des incertitudes ou des lacunes pour certains effets résiduels identifiés par le promoteur, ou leur ampleur, que ce soit en phase de construction ou en phase d'exploitation notamment :

Bruit subaquatique généré en phase de construction

Selon les méthodes de travail qui seront mises de l'avant et l'utilisation ou non du dynamitage et du battage de pieux pour la construction du terminal, des mesures d'atténuation additionnelles pourraient être nécessaires afin d'éviter de causer la mortalité de poissons ou des effets négatifs sur le poisson et les mammifères marins. Un plan de gestion des activités de construction bruyantes, incluant un

plan de dynamitage détaillé, des mesures d'atténuation et de suivi au besoin, devrait être déposé au MPO, le cas échéant, dans le cadre d'un processus d'examen en vertu de la *Loi sur les pêches* afin d'éviter des effets néfastes en lien avec ces activités.

Espèces aquatiques envahissantes

Aucune mesure d'atténuation n'est actuellement proposée par le promoteur à cet effet. En fonction des mesures qui seront ou non identifiées et mises en œuvre (voir précisions à la question 4), un effet résiduel du projet sur le poisson et son habitat est probable par l'entremise de l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes.

Augmentation du bruit subaquatique généré par le transport maritime

Dans son étude d'impact, le promoteur conclut à un effet résiduel moyen et non important du projet en phase d'opération sur les mammifères marins, y compris le béluga. Cette conclusion s'appuie sur une évaluation de l'ampleur des effets jugée moyenne et un degré de perturbation jugé faible suite à l'application des mesures d'atténuation. Le promoteur accorde un niveau de confiance moyen à cette conclusion. Comme indiqué en réponse à la question 3), le MPO est d'avis que l'ampleur des effets ainsi que le degré de perturbation des mammifères marins demeurent inconnus pour le moment, mais pourraient être élevés, considérant la menace reconnue que constitue le bruit anthropique pour le rétablissement du béluga et l'incertitude quant au seuil de bruit permettant d'éviter des effets néfastes sur les individus et, ultimement, la population de bélugas du Saint-Laurent. De plus, comme indiqué en réponse à la question 5), le MPO est d'avis qu'aucune des mesures d'atténuation actuellement proposée par le promoteur n'a une efficacité démontrée à ce jour afin de diminuer le risque associé à l'augmentation du bruit du transport maritime sur le béluga et les autres mammifères marins. Pour ces raisons, le MPO évalue que le niveau de confiance quant aux effets résiduels sur les mammifères marins identifiés dans l'étude d'impacts pour la phase d'opération est faible.

Les risques d'effets environnementaux potentiels décrits à la question 3) demeurent entiers et constitueraient des effets résiduels du projet. Dans ce contexte, et en se basant sur la meilleure information actuellement disponible, le MPO ne peut exclure la possibilité que le projet proposé entraîne des risques élevés d'effets négatifs sur la survie et le rétablissement du béluga compte tenu de l'état actuel de la population en déclin pour laquelle le bruit a été identifié comme un des facteurs de risques. L'insonification plus fréquente d'un secteur actuellement peu bruyant de l'habitat essentiel du béluga ira à l'encontre des objectifs de rétablissement et du plan d'action récemment proposés pour minimiser les effets de la menace du bruit anthropique.

- 7) Quels sont, selon le MPO, les effets environnementaux résiduels du projet sur chacune des composantes valorisées?

Phase de construction

Poisson et habitat

Le MPO évalue que la construction du terminal entraînerait la destruction et la détérioration d'environ 600 m² d'habitat du poisson, causées par l'empiétement direct des structures des plateformes de chargement et ducs-d'Albe ainsi que par les effets potentiels sur les herbiers aquatiques environnants. À partir de l'information disponible à ce stade-ci, le MPO juge que ces effets seraient compensables en vertu de la *Loi sur les pêches* et exigerait en phase réglementaire, le cas échéant, une compensation appropriée. La construction du terminal ne devrait pas causer d'autres effets résiduels au poisson et à son habitat avec la mise en œuvre de mesures appropriées.

Béluga et mammifères marins

Le MPO évalue à ce stade que la phase de construction du terminal n'entraînerait pas d'effet résiduel sur les bélugas et les autres mammifères marins compte tenu des mesures d'atténuation qui pourront être exigées et qui seront précisées en phase réglementaire. En revanche, concernant les effets de la hausse du trafic maritime sur le béluga et les mammifères marins, des effets résiduels sont attendus. Le MPO ne peut exclure, en particulier, des risques d'effets négatifs élevés sur le béluga compte tenu de l'état actuel de la population et de l'absence de mesure d'atténuation d'efficacité démontrée par le promoteur.

- 8) Est-ce que les mesures d'atténuation, incluant les plans de suivi proposés par le promoteur (s'il y a lieu), permettent de pallier les incertitudes qui subsistent? Veuillez expliquer votre réponse et proposer toutes autres mesures que vous jugez essentielles pour éviter, atténuer, surveiller ou suivre les effets environnementaux résiduels.

Voir réponses aux questions 5), 26) et 27).

Effets cumulatifs

- 9) Les effets cumulatifs⁵ sur chacune des composantes pour lesquelles un effet résiduel subsiste ont-ils été documentés adéquatement? Veuillez expliquer votre réponse et préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude. Expliquer dans quelle mesure elles peuvent influencer l'analyse environnementale.

Réponse :

Phase de construction

Les effets cumulatifs de l'implantation du terminal sur le poisson et son habitat ont été documentés adéquatement par le promoteur, en tenant compte du développement actuel et à venir des activités et infrastructures côtières dans le Saguenay.

⁵ **Effets cumulatifs** : Par effets cumulatifs, on entend des changements à l'environnement causés par le projet conjugués à l'existence d'autres travaux ou d'autres projets antérieurs, actuels et raisonnablement prévisibles dans le futur

Phase d'opération

Pour la phase d'opération, le promoteur a documenté adéquatement les activités existantes et projetées susceptibles d'engendrer un effet cumulatif avec le projet Énergie Saguenay. Le MPO évalue toutefois que le promoteur a sous-estimé les effets cumulatifs associés à l'augmentation du transport maritime sur les mammifères marins et sur l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes, décrits dans les réponses aux questions 3) et 5). Ces effets seront amplifiés par la navigation actuelle et les projets à venir dans le fjord du Saguenay et dans la portion de l'estuaire maritime couverte par le projet.

- 10) Les mesures d'atténuation proposées par le promoteur pour éviter ou atténuer les effets cumulatifs sont-elles adéquates et suffisantes? Sinon, veuillez expliquer et proposer d'autres mesures.

Réponse :

La réponse fournie à la question 5) s'applique également aux effets cumulatifs. Pour les effets du transport maritime sur les mammifères marins en péril, plus de détails sur les mesures d'atténuation sont également fournis en réponse aux questions 26 et 27.

- 11) Parmi les mesures d'atténuation proposées par le promoteur pour réduire les effets cumulatifs, veuillez identifier celles que vous considérez comme des mesures clés. Veuillez proposer des correctifs (au besoin) ou recommander toutes autres mesures que vous jugez essentielles pour éviter ou atténuer les effets cumulatifs et qui n'auraient pas été proposées par le promoteur.

Réponse :

Voir réponse aux questions 4), 5) et 29).

Programmes de surveillance⁶ et de suivi⁷

- 12) Est-ce que le programme de surveillance permet de vérifier et contrôler la mise en place des mesures d'atténuation et de s'assurer qu'elles sont appropriées pour diminuer, éviter ou atténuer les effets environnementaux sur chacune des composantes valorisées? Veuillez justifier votre réponse.

Réponse :

⁶ **Programme de surveillance** : L'objectif d'un programme de surveillance est de s'assurer que des mesures et des contrôles appropriés sont en place afin de diminuer le potentiel de dégradation de l'environnement pendant toutes les phases de développement du projet, et de fournir des plans d'action clairs et des procédures d'intervention d'urgence pour protéger la santé et la sécurité des humains et de l'environnement.

⁷ **Programme de suivi** : L'objectif d'un programme de suivi est de vérifier l'exactitude de l'évaluation des effets et de déterminer l'efficacité des mesures mises en œuvre pour atténuer les effets environnementaux négatifs du projet.

Le MPO est d'avis que le programme de surveillance du promoteur n'est actuellement pas assez détaillé afin de vérifier l'efficacité des mesures qui seraient prises pour tenter d'éviter ou d'atténuer les effets environnementaux du projet sur le poisson et son habitat incluant le béluga et les autres mammifères marins.

Phase de construction

Le programme de surveillance et de suivi devra documenter l'efficacité des mesures d'atténuation et valider les impacts négatifs qui pourraient être observés sur le poisson et son habitat incluant les mammifères marins. Comme indiqué précédemment, des programmes de suivi additionnels du bruit en phase de construction pourraient devoir être précisés et mis en œuvre en fonction du choix final des méthodes de travail, notamment celles associées à la mise en place des pieux pour les structures du terminal ainsi qu'à l'éventuel dynamitage à proximité de l'eau.

Phase d'opération

Suivi des espèces aquatiques envahissantes

Pour la phase d'opération, le MPO recommande que le promoteur mette en place un programme de surveillance des espèces aquatiques envahissantes au terminal afin de détecter leur introduction et de mettre en place des mesures de contrôle le cas échéant.

- Mettre en place un programme de suivi environnemental au site du terminal afin de détecter les EAE, déceler et documenter tout changement dans l'environnement par rapport à l'état de référence et évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation.

Transport maritime

Comme indiqué précédemment, le transport maritime associé au projet impliquera un risque accru pour le béluga du Saint-Laurent. L'efficacité des mesures d'atténuation actuellement proposées pour réduire ces risques est par ailleurs incertaine. Un programme de suivi rigoureux nécessiterait de mesurer le bruit réellement généré par les navires et l'exposition du béluga au bruit en tenant compte de leur utilisation des différents habitats (p. ex. : alimentation, élevage, etc.) dans le secteur touché et de leur niveau de fidélité à ces derniers. Toutefois, le MPO souligne que pour le transport maritime associé au projet, aucune mesure d'atténuation supplémentaire potentielle n'est actuellement identifiée par le promoteur advenant le cas où les suivis ou encore de nouvelles connaissances démontreraient un effet négatif accru sur le béluga ou son habitat essentiel. Le MPO juge que le programme de suivi actuel ne permet donc pas de s'assurer que les risques liés au transport maritime sur les mammifères marins et le béluga en particulier seront évités ou adéquatement atténués.

- 13) Veuillez identifier, dans le programme de surveillance, les mesures de surveillance qui sont essentielles pour vérifier et contrôler la mise en place

des mesures d'atténuation et pour s'assurer qu'elles sont appropriées pour diminuer, éviter ou atténuer les effets environnementaux. Veuillez proposer des correctifs (au besoin) ou recommander toutes autres mesures que vous jugez essentielles.

Réponse :

- Pour le dynamitage situé à proximité de l'eau, un plan de dynamitage détaillé, incluant un programme de suivi des pressions sonores, devra être fourni au MPO avant de réaliser les travaux, afin de s'assurer que les travaux ne génèrent pas de mortalité ou de blessures aux poissons et aux mammifères marins. Au besoin, un suivi des surpressions pourrait être exigé par le MPO afin de valider les simulations, vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation du bruit sous-marin et les ajuster si nécessaire.
- Pour les travaux de construction générant du bruit subaquatique, réaliser un suivi en temps réel afin de valider les résultats des simulations sonores et de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation du bruit et de les ajuster si nécessaire.

14) Le programme de suivi permettra-t-il de vérifier l'exactitude de l'évaluation environnementale ou de déterminer l'efficacité des mesures mises en place pour atténuer les effets environnementaux du projet? Veuillez justifier votre réponse.

Réponse :

Voir réponses aux questions 12 et 13.

15) Veuillez identifier, dans le programme de suivi, les mesures de suivi qui permettront de vérifier l'exactitude de l'évaluation environnementale ou de déterminer l'efficacité des mesures mises en place pour atténuer les effets environnementaux du projet. Veuillez proposer des correctifs (au besoin) ou recommander toutes autres mesures que vous jugez essentielles.

Réponse :

Voir réponse à la question 13.

Répercussions sur l'usage courant des terres et des ressources à des fins traditionnelles par les peuples autochtones

16) Basé sur vos mandats et expertises, quels sont les effets potentiels du projet sur les espèces de poissons et de mollusques d'intérêt culturel, pour la pêche et la cueillette de subsistance et à des fins traditionnelles (anguille d'Amérique, sébaste, éperlan arc-en-ciel, hareng, saumon de l'Atlantique, capelan morue, truite de mer, mye, oursin vert) des Premières Nations touchées par le projet?

Réponse :

Parmi les espèces listées, la majorité utilise principalement le secteur du terminal projeté pour la migration (anguille d'Amérique, éperlan-arc-en-ciel, saumon de l'Atlantique, capelan et truite de mer). Les modélisations hydrauliques réalisées dans le cadre de l'étude d'impact démontrent que la construction des plateformes et structures d'amarrages du terminal entraîneraient des modifications dans la direction et la vitesse des courants dans le secteur, mais que ces modifications seraient de faible ampleur par rapport aux conditions existantes (moyenne de 0,1-0,2 m/s à proximité du terminal). Cette évaluation est considérée conservatrice, car la modélisation a été réalisée à partir d'un scénario dans lequel les plateformes occuperaient l'ensemble de la colonne d'eau, alors que le muret les ceinturant se terminera en fait au niveau des plus basses mers. Le secteur étant déjà l'objet de variations dans les vitesses et la direction des courants en fonction des marées et des niveaux d'eau, les espèces de poissons utilisant le secteur sont adaptées à la variabilité qui pourrait être observée consécutivement à la construction du terminal. Aucun impact significatif sur la migration des poissons dans le secteur n'est donc anticipé.

La morue et le sébaste pourraient s'alimenter à l'intérieur, ou à proximité du site, tandis que la mye commune et l'oursin vert sont peu abondants dans le secteur. Aucun site de cueillette de mollusques n'est d'ailleurs présent en amont du Saguenay dans le secteur du terminal. Les structures prévues ayant un empiètement très limité dans le fond marin, il est peu probable qu'elles aient un effet sur l'abondance des sources de nourriture et les fonctions de l'habitat pour ces espèces. Le hareng est quant à lui peu susceptible d'être retrouvé dans le Saguenay à la hauteur du terminal projeté. Aucun impact significatif sur la productivité de ces espèces n'est donc attendu.

Phase d'opération

Il existe peu d'information sur le potentiel d'effet du transport maritime sur les communautés de poissons et leur habitat dans des plans d'eau aussi vaste que le fjord et l'estuaire du Saint-Laurent. Les effets potentiels sur les espèces listées dans la question pourraient inclure une augmentation du risque d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (voir réponse à la question 2) pour plus de détails sur cet enjeu) ou la contribution aux effets cumulatifs de batillage dans des habitats littoraux sensibles, un phénomène qui est toutefois surtout observable dans la partie fluviale du Saint-Laurent. Selon l'information disponible, le MPO évalue qu'il est peu probable que l'augmentation de la navigation entre le site du terminal et les Escoumins entraîne des effets importants sur le poisson et son habitat.

17) Quels sont les effets potentiels du projet sur le phoque du Groenland, espèce d'intérêt pour la chasse pratiquée par la Première Nation d'Essipit ?

Réponse :

Phase de construction

Le phoque commun est la seule espèce de pinnipède qui fréquente régulièrement la partie amont du Saguenay dans le secteur du terminal projeté. Le MPO est

d'avis que la construction du terminal n'entraînerait aucun impact sur le phoque du Groenland.

Phase d'opération

Le phoque du Groenland est surtout présent en période hivernale dans l'estuaire du Saint-Laurent. Le transport maritime associé au projet circulerait dans le principal corridor de navigation dans ce secteur et ne devrait ainsi pas affecter les conditions de glace par rapport aux conditions existantes. Le MPO évalue qu'il est peu probable que l'augmentation de la navigation dans la zone de portée du projet située dans l'estuaire entraîne des effets importants sur le phoque du Groenland qui fréquente le secteur.

ANNEXE 2 - Questions sur les autres effets à prendre en compte

Accidents et défaillances

- 18) Est-ce que le promoteur a identifié les éléments sensibles de l'environnement (biophysiques et humains) qui pourraient être affectés par des accidents et défaillances potentiels? Selon votre expertise et basé sur l'information disponible, est-ce d'autres éléments sensibles de l'environnement auraient dû être identifiés? Veuillez préciser ces éléments et décrire les incertitudes liées au fait qu'ils n'ont pas été pris en compte.
- 19) Les effets environnementaux des accidents et défaillances ont-ils été documentés adéquatement par le promoteur? Veuillez expliquer votre réponse. Le cas échéant, veuillez préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude et décrire les effets résiduels qui auraient été mal ou pas identifiés.
- 20) Est-ce que MPO a des préoccupations concernant les effets environnementaux du projet causés par les accidents ou les défaillances pouvant en résulter?
- 21) Parmi les mesures proposées pour réduire les risques d'accidents et de défaillances ou pour en minimiser les conséquences, veuillez identifier celles que vous considérez comme des mesures clés. Veuillez proposer toutes autres mesures que vous jugez essentielles pour éviter ou atténuer les effets environnementaux résiduels et qui n'auraient pas été proposées par le promoteur.

Réponse :

Le programme de protection du poisson du MPO possède moins d'expertise pour discuter en détail des sujets abordés dans les questions 19 à 22 du présent document. Toutefois, en support à l'initiative de planification d'intervention localisée (IPIL) de Transports Canada (TC) et de la Garde côtière canadienne (GCC), le MPO a évalué la vulnérabilité aux déversements d'hydrocarbures des composantes biologiques du milieu aquatique dans la zone pilote du Plan d'intervention localisé (PIL) Saint-Laurent (Desjardins et al. 2018). Parmi les mammifères marins du PIL Saint-Laurent, le béluga a été identifié l'espèce la plus

vulnérable aux déversements d'hydrocarbures. Certains habitats sensibles d'importance pour le poisson et les mammifères marins sont présents dans le secteur du terminal projeté et le long du trajet qu'emprunteraient les navires entre ce dernier et Les Escoumins. Les habitats littoraux, incluant les herbiers aquatiques, qui sont d'intérêt pour l'alimentation et l'alevinage pour plusieurs espèces de poissons, seraient particulièrement vulnérables aux conséquences d'un déversement de substances nocives par exemple. La baie Sainte-Marguerite, qui représente un habitat d'importance pour le béluga en eau moins profonde, pourrait également être affectée. Les effets des déversements sur la santé des mammifères marins sont amplement documentés dans la littérature scientifique.

Effets de l'environnement sur le projet

22) Basé sur vos mandats et expertise, est-ce que le MPO a des préoccupations concernant les effets que l'environnement⁸ pourrait avoir sur le projet? Si tel est le cas, veuillez expliquer vos préoccupations et identifier les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude.

Réponse :

Le MPO ne possède pas l'expertise nécessaire pour traiter cet enjeu.

⁸ Au sens de la LCEE 2012, l'environnement est défini comme étant l'ensemble des conditions et des éléments naturels de la Terre

ANNEXE 3 - Questions en lien avec l'application de la *Loi sur les espèces en péril* et de la *Loi sur les pêches*

Application de la *Loi sur les espèces en péril*

L'Agence souhaite obtenir un avis expert de Pêches et Océans Canada (MPO) sur les questions suivantes touchant les espèces de poissons en péril⁹ (incluant les mammifères marins).

- 23) En vous basant sur l'information déposée par le promoteur ainsi que sur votre expertise, quelles sont les espèces de poissons en péril en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) ou les espèces de poissons ayant un statut COSEPAC¹⁰ qui risquent d'être touchées par le projet? Veuillez justifier.

Réponse :

Le promoteur a présenté les espèces de poisson et mammifères marins protégées en vertu de la LEP, dont l'aire de distribution se situe à l'intérieur de la portée du projet, soit essentiellement le béluga (population de l'estuaire du Saint-Laurent), le rorqual bleu (population de l'Atlantique nord-ouest), le rorqual commun (population de l'Atlantique), le bar rayé (population de l'estuaire du Saint-Laurent), les loups de mer (tacheté, à tête large, Atlantique). En lien avec les caractéristiques d'habitat présentes dans la zone de portée du projet, le MPO évalue que le béluga et le rorqual bleu, inscrits à l'annexe 1 de la LEP comme espèces en voie de disparition, et le rorqual commun, inscrit à l'annexe 1 de la LEP comme espèce préoccupante, présentent des probabilités plus élevées d'être touchées par le projet, plus particulièrement par le transport maritime qui y est associé.

Les espèces de poisson et mammifères marins suivantes ayant un statut au COSEPAC risquent également de fréquenter ou de se déplacer sur le site du projet: l'anguille d'Amérique (menacée), bar rayé (Population du sud du golfe Saint-Laurent – préoccupante), esturgeon noir (menacée), marsouin commun (préoccupante) et saumon atlantique (préoccupante).

- 24) Est-ce que le promoteur a identifié de façon adéquate et complète les effets nocifs du projet sur ces espèces en péril et leurs habitats essentiels¹¹? Veuillez expliquer votre réponse et, le cas échéant, préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude. Décrire les effets nocifs qui auraient été mal ou pas identifiés.

Réponse :

Le promoteur n'a pas identifié de façon adéquate et complète les effets nocifs du projet sur la population de béluga de l'estuaire du Saint-Laurent. Comme indiqué

⁹ Espèce en péril : espèce sauvage disparue du pays, en voie de disparition, menacée ou préoccupante.

¹⁰ Statut évalué par le comité sur la situation des espèces en péril au Canada

¹¹ Tel que défini dans la *Loi sur les espèces en péril*

précédemment, le MPO considère que l'évaluation de l'augmentation du temps bruyant présentée par le promoteur dans son étude d'impact est valable. Toutefois l'interprétation des résultats et l'identification des effets nocifs auraient dû refléter l'actuel statut précaire de la population de bélugas, l'importance de l'habitat essentiel traversé par les navires dans le Saguenay et la menace que représentent déjà les niveaux existants de bruit anthropique. L'objectif de rétablissement de cette population ne pourra être atteint sans un agrandissement de l'habitat présentement occupé et une recolonisation de secteurs adjacents autrefois utilisés. Le MPO considère que l'augmentation de la pression anthropique que générerait le projet dans la portion importante de l'habitat du béluga que sont le Fjord du Saguenay et son embouchure représente un risque accru pour l'espèce. En se basant sur la meilleure information actuellement disponible, le MPO ne peut exclure la possibilité que le projet Énergie Saguenay puisse entraîner des risques élevés d'effets négatifs sur la survie et le rétablissement du béluga du Saint-Laurent.

En plus du béluga, d'autres mammifères marins en péril fréquentent l'estuaire du Saint-Laurent. Entre mai et décembre, le rorqual commun (préoccupant) et le rorqual bleu (en voie de disparition) fréquentent l'estuaire maritime du Saint-Laurent afin de s'y alimenter. L'augmentation du bruit causé par le transport maritime pourrait également constituer un dérangement additionnel. Dans son étude d'impact, le promoteur indique que le trafic maritime associé à son projet est peu susceptible d'occasionner un dérangement dans l'estuaire en raison de la navigation existante déjà importante. Le MPO considère que cette évaluation minimise les effets cumulatifs du bruit anthropique sur ces espèces. Contrairement au béluga, les mysticètes (baleines à fanons) sont spécialisés dans l'usage des basses fréquences ($< \sim 5\text{kHz}$) (Au et Hastings 2008) où le bruit de navigation est le plus élevé. Également, l'estuaire maritime est un bassin de plus grande taille que le fjord du Saguenay et le bruit de basse fréquence de la navigation s'y propage sur des distances qui peuvent dépasser 100 km (cf. Aulanier et al. 2016b). Les perturbations acoustiques sont reconnues comme étant susceptibles d'affecter les fonctions d'alimentation, de reproduction, de socialisation et de repos chez le rorqual bleu et l'estuaire maritime a été identifié comme un habitat d'importance pour la survie et le rétablissement de la population (MPO, 2019). Le récent Plan d'action du MPO pour réduire l'impact du bruit sur le béluga (*Delphinapterus leucas*) et les autres mammifères marins en péril de l'estuaire du Saint-Laurent publié en 2019 vise précisément à réduire les effets du bruit de la navigation et des projets de développement côtiers et extracôtiers, qui représente une menace commune au béluga, au rorqual bleu et au rorqual commun dans l'estuaire maritime.

De plus, le risque de blessure ou de collision mortelle est réel pour ces deux espèces de rorqual de grande taille. Le MPO considère que le trafic maritime associé au projet risque d'accroître le dérangement et le risque de collision pour le rorqual bleu et le rorqual commun dans l'estuaire du Saint-Laurent. L'application des mesures volontaires de réduction de la vitesse qui sont déjà en vigueur dans le secteur et que le promoteur s'engage à respecter, devrait

cependant permettre de diminuer le risque de collision avec les grands rorquals. De plus, le chevauchement entre le bruit ajouté par les navires du projet et ces espèces se situerait dans une zone de navigation actuellement achalandée de l'estuaire où l'effet sur les périodes silencieuses serait moins important que dans le Saguenay. Le MPO évalue que la probabilité que le transport maritime associé au projet génère des effets nocifs importants sur le rorqual commun et le rorqual bleu est faible.

- 25) Les mesures d'atténuation proposées par le promoteur permettraient-elles d'éviter ou d'amoindrir les effets et de les contrôler? Expliquer votre réponse et préciser s'il y a des incertitudes sur l'efficacité de ces mesures et comment elles influencent votre avis.

Réponse :

Les mesures potentielles peuvent être classées en deux principaux groupes, soit celles permettant de réduire le bruit émis à la source et celles permettant de réduire l'exposition des mammifères marins au bruit. Le promoteur a proposé deux mesures visant à réduire le bruit émis à la source, soit la construction sur mesures de navires moins bruyants pour l'exportation du GNL ainsi que la réduction de la vitesse des navires circulant entre Les Escoumins et le site du projet. Aucune mesure visant à réduire l'exposition des bélugas au bruit émis (réduction du chevauchement entre les navires et les bélugas dans le temps ou dans l'espace) n'a été présentée.

Comme indiqué en réponse à la 4), le MPO évalue qu'aucune des mesures d'atténuation actuellement proposée ne permettrait avec certitude de réduire les effets nocifs du bruit de la navigation sur les mammifères marins.

- 26) Les mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi proposées sont-elles compatibles avec la meilleure information disponible, incluant les programmes de rétablissement, plans d'action ou plans de gestion applicables et respectent-elles les conditions de la LEP concernant la protection des individus, des résidences et de l'habitat essentiel des espèces en péril? Veuillez expliquer votre réponse et le cas échéant, préciser les lacunes ou les aspects pour lesquels il subsiste une incertitude.

Réponse :

Le programme de rétablissement du béluga (MPO, 2012), celui du rorqual bleu (MPO, 2009) ainsi que le 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 (MPO, 2019) identifient tous le bruit subaquatique comme l'une des principales menaces au rétablissement de ces mammifères marins en péril. Ces documents ont pour objectif commun la réduction du bruit subaquatique et de ses impacts dans l'estuaire du Saint-Laurent et le Saguenay. Comme indiqué précédemment, le MPO évalue que les mesures d'atténuation et de suivi actuellement proposées par le promoteur ne permettent pas de diminuer avec certitude le risque d'effets

négatifs de l'augmentation du transport maritime lié au projet sur les mammifères marins en péril et leur habitat essentiel, en particulier le béluga. Le promoteur s'engage à mettre en œuvre des mesures comme la réduction de la vitesse et une conception technique de navires visant à les rendre moins bruyants qui vont dans le sens des objectifs des documents cités précédemment. Toutefois, le MPO note que l'augmentation significative de la navigation prévue dans le Saguenay et les modalités de gestion du trafic dans le temps et l'espace ne permettraient pas la mise en œuvre de deux mesures de rétablissement à priorité élevée du plan d'action nommé ci-dessus soit les mesures 21- « *Ajuster les voies navigables en fonction des aires hautement fréquentées par les mammifères marins en péril, tout en tenant compte des contraintes de navigation* » et 22- « *Délimiter des zones spatiotemporelles destinées à réduire l'exposition du béluga au bruit à l'intérieur de son habitat essentiel, tout en tenant compte des contraintes de navigation* ». Tel qu'indiqué en réponse à la question 27), le contexte géographique du Saguenay limite les possibilités de modifier le tracé des navires afin d'éviter d'affecter les aires hautement fréquentées comme la baie Sainte-Marguerite. Pour ce qui est d'ajuster la période de navigation de façon journalière ou saisonnière afin d'éviter les périodes sensibles, le promoteur n'a présenté aucune mesure à cet effet. En considérant l'incertitude sur l'efficacité des mesures d'atténuation, de surveillance et de suivi proposées actuellement, le MPO ne peut considérer qu'elles satisfont à la condition de la *Loi sur les espèces en péril* d'éviter, d'amoindrir ou de surveiller les effets nocifs d'un projet.

27) Parmi les mesures d'atténuation proposées par le promoteur, lesquelles sont des mesures clés pour éviter ou amoindrir les effets nocifs? Veuillez recommander toutes autres mesures que vous jugez essentielles et qui n'auraient pas été proposées par le promoteur.

Les mesures potentielles proposées par le promoteur peuvent être classées en deux principaux groupes, soit celles permettant de réduire le bruit émis à la source et celles permettant de réduire l'exposition des mammifères marins au bruit.

Réduction du bruit à la source

Parmi les mesures présentées par le promoteur, une conception de navires visant à les rendre les plus silencieux possibles représente l'approche avec le plus grand potentiel de réduire à la source le bruit émis dans l'habitat des cétacés en péril. Toutefois, l'efficacité réelle des mesures présentées par le promoteur demeure incertaine. Aucune mesure ne réduirait complètement le bruit résiduel émis et finalement reçu par les cétacés en plus du bruit actuel. Le MPO considère que le promoteur devrait mettre en œuvre tous les efforts à l'étape de conception des navires afin de 1) estimer la réduction du bruit associée aux différents éléments techniques de conception et 2) diminuer au maximum le bruit subaquatique généré par les navires.

Réduction de l'exposition des mammifères marins au bruit

Les mesures d'atténuation qui visent à éviter ou réduire le chevauchement (spatial et/ou temporel) entre le bruit des navires et les mammifères marins sont

préconisées à l'international afin de réduire les effets négatifs du bruit. Ce type de mesures peut par exemple inclure le détournement du trafic maritime ou sa modulation dans le temps et sa fréquence afin d'éviter les secteurs et les périodes de haute fréquentation par les mammifères marins. Dans le contexte du Saguenay, la possibilité de modifier le tracé des navires afin de réduire l'exposition des animaux est faible, voire nulle. La fréquentation du béluga dans l'habitat essentiel du Saguenay s'étend quant à elle en continu d'avril à octobre durant la période d'alimentation printanière, de mise bas et d'élevage des jeunes. Un évitement temporel (période sans navigation de méthaniers) visant à atténuer les effets du transport maritime sur l'espèce est donc préconisé. Cela impliquerait de cibler ces périodes sensibles pour l'espèce qui représentent plusieurs mois de l'année.

Réponse :

Voir réponse aux questions 5), 26) et 27).

28) Parmi les mesures de surveillance et de suivi proposées par le promoteur, lesquelles sont nécessaires pour surveiller les effets nocifs ? Veuillez recommander toutes autres mesures que vous jugez essentielles et qui n'auraient pas été proposées par le promoteur.

Réponse :

Comme indiqué à la question 27), le MPO recommande que le promoteur documente les éléments techniques intégrés à la conception des navires afin de les rendre le plus silencieux possible, ainsi qu'il estime la réduction du bruit résultant de ce processus.

Voir réponse à la question 12) pour le suivi du bruit subaquatique et de ses effets sur les mammifères marins.

29) Selon l'information fournie par le promoteur, est-ce que le MPO aura à émettre un permis ou un accord en vertu de la LEP? Veuillez préciser le cas échéant si cette autorisation porterait sur la construction du terminal maritime et la navigation entre Les Escoumins et le site du projet.

Réponse :

Selon l'information actuellement disponible, aucune espèce en péril n'est susceptible d'être affectée par les activités de construction et d'opération au site du terminal. Un permis en vertu de la LEP pourrait ne pas être nécessaire pour la phase de construction du projet selon les méthodes utilisées et les mesures d'atténuation mises en place.

Pour ce qui est des effets de la navigation en phase d'opération du projet, les conditions de la LEP exigent qu'à ce stade de l'évaluation environnementale, tous les efforts soient mis afin que le projet incorpore des mesures permettant en premier lieu d'éviter les effets nocifs potentiels sur les espèces en péril comme le béluga afin de ne pas mettre en péril sa survie ou son rétablissement.

- 30) Selon l'information que vous avez en ce moment, est-ce que le promoteur a envisagé toutes les solutions de rechange susceptibles de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'habitat essentiel de l'espèce et démontré que la meilleure solution a été retenue? Expliquer votre réponse.

Réponse :

Comme indiqué en réponse à la question 5), la localisation du terminal à un site permettant d'éviter la circulation des navires dans une partie peu insonifiée de l'habitat essentiel du béluga aurait représenté une importante solution de moindre impact. De plus, une gestion temporelle du trafic afin de favoriser des périodes sans bruit de façon journalière ou saisonnière pour le béluga dans le Saguenay représenterait un ajustement majeur au projet afin de minimiser les conséquences négatives sur l'espèce.

- 31) Selon l'information que vous avez en ce moment, est-ce que le promoteur a démontré qu'il prendra toutes les mesures pour minimiser les conséquences négatives des activités du projet sur l'habitat essentiel de l'espèce, le cas échéant? Expliquer votre réponse.

Réponse :

Non, de l'avis du MPO, le promoteur n'a pas envisagé toutes les solutions de rechange possibles pour éviter les effets négatifs dans une partie peu insonifiée de l'habitat essentiel du béluga. Le promoteur n'a pas proposé de mesures alternatives qui permettraient d'éviter le chevauchement spatio-temporel entre la navigation et les fonctions d'habitat essentiel du béluga. Voir la réponse à la question précédente et les réponses aux questions 4 et 5.

- 32) Dans le cas où une espèce de poisson en péril est touchée par le projet de façon incidente ou qu'il y a un risque d'affecter ou de détruire un élément de l'habitat essentiel de cette espèce, est-ce que, selon l'information que vous avez en ce moment, des mesures peuvent être mises en place pour ne pas nuire au maintien ou au rétablissement de cette espèce? Veuillez expliquer.

Réponse :

Voir réponses aux questions 5) 12) et 27).

Application de la *Loi sur les pêches*

- 33) Selon l'information fournie par le promoteur, est-ce que MPO aura à émettre des autorisations en vertu de la *Loi sur les pêches*? Veuillez préciser le cas échéant si cette autorisation porterait sur la construction du terminal maritime et la navigation entre Les Escoumins et le site du projet.

Réponse :

La construction du terminal causerait des pertes ou des modifications d'habitat pour différentes espèces de poisson. En fonction de l'ampleur des pertes, il est probable que le promoteur doive obtenir une autorisation en vertu des alinéas 34.4(2)b) et 35(2)b) de la *Loi sur les pêches* afin de réaliser le projet. Le MPO pourrait émettre une telle autorisation s'il évalue que les pertes d'habitat du poisson du projet ont suffisamment été évitées, atténuées et compensées. Les autorisations délivrées par le MPO en vertu des articles 34.4(2)b) et 35(2)b) de la *Loi sur les pêches* ne s'appliquent pas à l'activité de navigation.

- 34) Dans le cas où il y a une destruction, une détérioration ou une perturbation de l'habitat du poisson, est-elle compensable en vertu de la *Loi sur les pêches*? Dans l'affirmative, est-ce que le plan de compensation préliminaire présenté par le promoteur pourra pallier cette destruction, détérioration ou perturbation de l'habitat du poisson? Veuillez expliquer.

Réponse :

En tenant compte de la valeur, de la nature et de l'ampleur des habitats qui seraient touchés par les travaux, le MPO évalue que les pertes d'habitat du poisson qui surviendraient seraient compensables en vertu de la LP. Aucun plan de compensation n'est toutefois actuellement présenté par le promoteur.

Références

Bailey, S.A., Nandakumar, K., Duggan, I.C., van Overdijk, C.D.A, Johengen, T.H., Reid, D.F. and, Maclsaac, H.J. 2005. *In situ* hatching of invertebrate diapausing eggs from ships' ballast sediment. *Divers. Distrib.* 11(5): 453-460. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2005.00150.x>.

Briski E., Bailey S.A. et Maclsaac H.J. 2011. Invertebrates and their dormant eggs transported in ballast sediments of ships arriving to the Canadian coasts and the Laurentian Great Lakes. *Limnology and Oceanography*, 56(5), 1929-1939.

Casas-Monroy, O., Linley, R.D., Chan, P., Kydd, J., Byllaardt, J.V. et Bailey, S.A. 2018. Evaluating efficacy of filtration UV-C radiation for ballast water treatment at different temperatures. *J. Sea Res.* 133: 20-28. <https://doi:10.1016/j.seares.2017.02.001>

Casas-Monroy O., Roy S et Rochon A. 2011. Ballast sediment-mediated transport of non-indigenous species of dinoflagellates on the East Coast of Canada. *Aquatic Invasions*, 6 (3), 331-348.

- Chou, E., Southall, B. L., Robards, M., & Rosenbaum, H. C. (2021). International policy, recommendations, actions and mitigation efforts of anthropogenic underwater noise. *Ocean & Coastal Management*, 202, 105427.
- Coutts, A.D.M., Moore, K.M., and Hewitt, C.L. 2003. Ships' sea-chests: An overlooked transfer mechanism for non-indigenous marine species? *Mar. Pollut. Bull.* 46: 1510-1513.
- Desjardins, C., Hamel, D., Landry, L., Scallon-Chouinard, P.-M. et Chalut, K. 2018. Évaluation de la vulnérabilité de composantes biologiques du Saint-Laurent aux déversements d'hydrocarbures provenant de navires. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2018/003. ix + 280 p.
- Drake, D.A.R., Bradie, J.N., Ogilvie, D., Casas-Monroy, O. et Bailey, S.A. 2020. Efficacité de l'échange d'eau de ballast plus traitement comme mécanisme pour réduire l'introduction et l'établissement d'espèces aquatiques envahissantes dans les ports canadiens. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2020/003. viii + 65 p.
- Erbe, C., Reichmuth, C., Cunningham, K., Lucke, K., et Dooling, R. 2016. Communication masking in marine mammals: A review and research strategy. *Mar. Poll. Bull.* 103(1-2):15- 38.
- Gervaise, C., Simard, Y., Roy, N., Kinda, B., et Menard, N. 2012. Shipping noise in whale habitat: characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay - St. Lawrence Marine Park hub. *J. Acoust. Soc. Am.* 132: 76-89.
- IMO (International Maritime Organization). 2010. Development of guidelines and other documents for uniform implementation of the 2004 BWM convention. Proposal to utilize ballast water exchange in combination with a ballast water management system to achieve an enhanced level of protection. Submitted by Canada. Sub-committee on bulk liquids and gases, 15th session, BLG 15/5/7.
- Inglis, G., Floerl, O. et Woods, C. 2012. Scenarios of Vessel Biofouling Risk and their Management. An evaluation of options. *MAF Technical Paper*, 2012/07, 126 p.
- Jing, L., Chen, B., Zhang, B., Peng, H., 2012. A review of ballast water management
- Minchin, D. and Gollasch, S. 2003. Fouling and ships' hulls: how changing circumstances and spawning events may result in the spread of exotic species. *Biofouling* 19: 111-122.
- MPO. 2014. Situation du béluga (*Delphinapterus leucas*) de l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci.* 2013/076.
- MPO. 2018a. 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. 2018b. 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
- MPO. 2018c. Examen technique : efficacité potentielle des mesures d'atténuation pour réduire les impacts des navires du projet sur l'Épaulard Résident du Sud. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci.* 2018/050.
- MPO. 2019. Avis scientifique sur l'efficacité de l'échange et du traitement de l'eau de ballast comme mécanisme visant à réduire l'introduction et l'établissement d'espèces aquatiques envahissantes dans les ports canadiens. *Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci.* 2019/003.

- MPO. 2020. Science review of additional documents submitted October 8, 2019 – January 8, 2020 for the final environmental impact statement addendum for the Baffinland Mary River project phase 2. Can. Sci. Adv. Secr. Science Response 2020/018, 31 p.
- NOAA. 2016. Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammal hearing. Underwater acoustic thresholds for onset of permanent and temporary threshold shifts. NOAA Technical Memorandum, Silver Spring, MD 20910
- Paolucci, E.M., Hernandez, M.R., Potapov, A., Lewis, M.A. et Macisaac, H.J. 2015. Hybrid system increases efficiency of ballast water treatment. *J. Appl. Ecol.* 52(2): 348-357. <https://doi:10.1111/1365-2664.12397>
- Simard, N., Plourde, S., Gilbert, M. et Gollasch, S. 2011. Net efficacy of open ocean ballast water exchange on plankton communities. *J. Plankton Res.* 33(9): 1378-1395. <https://doi:10.1093/plankt/fbr038>
- Southall, B.L., Bowles, A.E., Ellison, W.T., Finneran, J.J., Gentry, R.L., Greene Jr, C.R., Kastak, D., Ketten, D.R., Miller, J.H., Nachtigall, P.E., Richardson, W.J., Thomas, J.A., et Tyack, P.L. 2007. Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquat. Mamm.* 33(4): 410-522.
- Vergara, V., Wood, J., Lesage, V., Ames, A., Mikus, M.A., Michaud, R. 2021. Can you hear me? Impacts of Underwater noise on communication space of adult, subadult and calf contact calls of endangered St. Lawrence belugas (*Delphinapterus leucas*). Manuscrit accepté, *Polar Biology*, Sous presse.
- Villac, M.C., Kaczmarska, I. et Ehrman, J.M. 2013. The diversity of diatom assemblages in ships' ballast sediments: colonization and propagule pressure on Canadian ports. *J. Plankton Res.* 35(6): 1267-1282.
- WSP, 2017. Terminal maritime en rive nord du Saguenay. Évaluation des effets de l'accroissement du trafic maritime sur l'ambiance sonore subaquatique dans le Saguenay. 76 p.