

Questions complémentaires – Projet de construction d'un complexe de liquéfaction de gaz naturel à Saguenay

Réponse du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

- 1. L'initiateur a publié un communiqué, en novembre 2019, pour annoncer un engagement financier pour « supporter le démarrage prochain d'une nouvelle Chaire interuniversitaire de recherche-action sur la séquestration du carbone, qui sera animée de concert par des chercheurs de l'Université du Québec à Chicoutimi, de l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, de l'École de Technologie supérieure, de l'Université de Laval et du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. » Quel est le rôle du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) dans cette Chaire interuniversitaire? Quelles initiatives ont été ou seront entreprises par le MFFP dans le cadre des activités de cette Chaire?**

La Chaire interuniversitaire de recherche-action sur la séquestration du carbone (CIRASC) est une initiative qui regroupe plusieurs universités et sollicite un financement important du CRSNG par le Programme Alliance. Ce projet regroupe plusieurs partenaires, mais le MFFP ne participe pas au montage financier.

Le MFFP n'a pas de participation directe et officielle à la CIRASC. Il n'a pas été consulté par GNL Québec avant que le nom du Ministère ne se retrouve dans le communiqué de presse du 19 novembre 2019.

- 2. Selon un document déposé par GNL Québec à la commission, le MFFP a été sollicité par l'initiateur pour faire partie du comité de sélection de son Programme de gains sonores (DA10.3). Quelle suite avez-vous donnée à cette invitation et quelles sont les intentions du MFFP à cet égard?**

Le MFFP participe aux séquences d'évaluation des projets, aux phases de recevabilité des études d'impact, d'acceptabilité environnementale et d'autorisation gouvernementale. Sa responsabilité principale est d'alimenter le ministère responsable, soit le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, pour préparer et élaborer les positions du gouvernement du Québec.

Compte tenu de ce processus qui était en cours au moment de l'invitation, le MFFP a répondu qu'il n'était pas possible à cette étape d'ouvrir un dialogue avec les acteurs extérieurs au processus gouvernemental.

- 3. Dans leur étude portant sur l'impact de l'augmentation du trafic maritime marchand dans la rivière Saguenay sur le béluga, Chion et al. ont estimé que**

l'augmentation relative des périodes bruyantes serait de l'ordre de l'ordre de 450 % dans le Saguenay si on tient compte des domaines vitaux des bélugas, alors qu'elle serait de 161 % si on considérait la population comme statique (Chion et al., 2019, p. 44 et 46). La portée de l'étude a cependant été limitée au bruit sous-marin à basse fréquence (<1200 Hz) (p. 10 et 28). Or, on sait que la sensibilité auditive des bélugas est plus faible à ces fréquences.

Pouvez-vous expliquer à la commission pourquoi vous n'avez pas utilisé le bruit large bande pour vos simulations? De quelle façon la prise en compte de la capacité auditive du béluga aurait-elle influencé les résultats de votre étude?

Réponses préparées par le Dr Clément Chion et son équipe :

Pouvez-vous expliquer à la commission pourquoi vous n'avez pas utilisé le bruit large bande pour vos simulations?

Avis du Dr. Clément Chion Nous avons utilisé le bruit large-bande pour les basses fréquences. J'assume donc que la question est de savoir pourquoi nous n'avons pas utilisé les moyennes et hautes fréquences jusqu'ici.

Les résultats présentés dans ce rapport sont le fruit des travaux de mon équipe de recherche échelonnée sur un peu plus d'un an. Considérant le défi scientifique de modéliser la propagation acoustique sur toute la plage de fréquences acoustiques auxquelles les bélugas sont sensibles dans un milieu aussi hétérogène, dynamique et complexe que celui de l'habitat du Saint-Laurent, le problème a été décomposé en deux sous-problèmes : 1) basses fréquences et 2) moyennes/hautes fréquences.

Le choix de débiter ce travail avec les basses fréquences a été motivé par plusieurs raisons :

- Tout d'abord, les bélugas démontrent des changements comportementaux à des fréquences aussi basses que 40 Hz [1], très loin de leur pic de sensibilité auditive. De plus, les femelles et les veaux bélugas utilisent les basses fréquences (< 1000 Hz) pour communiquer, notamment dans le Saguenay. En effet, un nombre croissant d'études confirme que les bélugas utilisent des vocalisations de contact (« contact calls ») large-bande (200 Hz -144 kHz) et des bruits pulsés de longue durée (>1 seconde) pour maintenir la cohésion de groupe [2–6], notamment pour le maintien des liens mère-veau [2, 7, 8]. Les basses fréquences sont donc importantes pour les bélugas.
- Plus de 99 % de l'énergie acoustique émise par les navires est à basses fréquences et la majorité des études et modèles décrivant le bruit à la source des navires de grandes dimensions (une information essentielle dans le cadre de notre étude) se limitent pour le moment aux basses fréquences [9–11].

Toutefois, les navires de grandes dimensions émettent également du bruit à moyennes et hautes fréquences susceptibles de nuire aux activités des épaulards [12], qui sont des odontocètes comme les bélugas, ou encore des marsouins communs [13]. Les travaux des chercheurs de Pêches et Océans Canada sur les enjeux de masquage des fréquences de communication et d'écholocation [14], un autre type d'impact non discuté jusqu'ici dans nos travaux, couvrent les plages de fréquences de 200 Hz (basses fréquences) à plus de 10 kHz (hautes fréquences).

Par conséquent, comme précisé dans le rapport, il est prévu d'inclure les moyennes et hautes fréquences dans notre simulateur dans la suite du programme de recherche pour avoir un portrait complet des impacts acoustiques de la navigation sur le béluga.

De quelle façon la prise en compte de la capacité auditive du béluga aurait-elle influencé les résultats de votre étude?

Étant donnée l'étroitesse du Fjord du Saguenay, les interactions navire-béluga se font à des distances rapprochées (<1 km). De plus, de par sa configuration de Fjord (falaises rocheuses sous-marines abruptes), le bruit sous-marin se propage sur de longues distances par des chemins indirects dans le Saguenay. Par conséquent, bien que les moyennes et hautes fréquences s'atténuent plus rapidement avec la distance que les basses fréquences, les courtes distances d'interaction navire-béluga, la réverbération des falaises (écho) et les effets de canalisation du son (stratification de la colonne d'eau) sont susceptibles d'avoir pour effet de maintenir une énergie acoustique reçue élevée, y compris pour ces fréquences plus élevées dans lesquelles la sensibilité auditive du béluga est meilleure. De plus, bien que les hautes fréquences s'atténuent plus rapidement que les basses, des études ont révélé que les bélugas dans l'Arctique étaient capables de détecter la présence du brise-glace *MV Arctic* émettant une forte énergie acoustique dans les hautes fréquences, à une distance d'environ 25 km à 35 km [15].

Il est donc probable que l'augmentation relative des périodes bruyantes vécues par les bélugas dans le Saguenay à moyennes et hautes fréquences suive une tendance comparable à celle des basses fréquences présentées dans le rapport, dans le cas d'une augmentation du trafic. Cette hypothèse pourra être vérifiée au terme du programme de recherche.

Finalement, rappelons que l'exercice présenté dans notre rapport visait à déterminer les niveaux de bruit qui seraient reçus par les bélugas en posant l'hypothèse par défaut que ceux-ci ne modifieraient pas leurs patrons d'utilisation du Saguenay si le trafic y augmentait. Toutefois, cette hypothèse par défaut n'a pas encore été testée scientifiquement ni évaluée dans le cadre des analyses d'impact. Une question importante reste actuellement sans réponse : **l'augmentation du nombre de transits de navires marchands dans le Saguenay peut-elle dégrader la qualité de cette portion de**

l'habitat essentiel du béluga et entraîner une baisse de la fréquentation de ce secteur par les animaux, notamment par les femelles et les veaux? Un tel impact (=dégradation ou perte d'habitat essentiel) qui résulterait d'une augmentation du trafic dans le Saguenay représenterait un enjeu d'une importance majeure pour le rétablissement de la population de béluga de l'Estuaire du Saint-Laurent en voie de disparition. Ce risque d'impact devrait donc être évalué pour améliorer le portrait des impacts d'une hausse de trafic dans le Saguenay sur la population de béluga.

Références

1. Erbe, C., Reichmuth, C., Cunningham, K., Lucke, K., Dooling, R. : Communication masking in marine mammals: A review and research strategy. *Marine pollution bulletin*. 103, 15–38 (2016)
2. Vergara, V., Michaud, R., Barrett-Lennard, L. : What can captive whales tell us about their wild counterparts? Identification, usage, and ontogeny of contact calls in belugas (*Delphinapterus leucas*). *International Journal of Comparative Psychology*. 23, (2010)
3. Morisaka, T., Yoshida, Y., Akune, Y., Mishima, H., Nishimoto, S. : Exchange of “signature” calls in captive belugas (*Delphinapterus leucas*). *Journal of ethology*. 31, 141–149 (2013)
4. Mishima, Y., Morisaka, T., Itoh, M., Matsuo, I., Sakaguchi, A., Miyamoto, Y. : Individuality embedded in the isolation calls of captive beluga whales (*Delphinapterus leucas*). *Zoological letters*. 1, 1–13 (2015)
5. Panova, E., Agafonov, A., Belikov, R., Melnikova, F. : Vocalizations of captive beluga whales, *Delphinapterus leucas*: Additional evidence for contact signature “mixed” calls in belugas. *Marine Mammal Science*. 33, 889–903 (2017)
6. Vergara, V., Mikus, M.-A. : Contact call diversity in natural beluga entrapments in an Arctic estuary: Preliminary evidence of vocal signatures in wild belugas. *Marine Mammal Science*. 35, 434–465 (2019)
7. Vergara, V., Barrett-Lennard, L.G. : Vocal development in a beluga calf (*Delphinapterus leucas*). *Aquatic Mammals*. 34, 123 (2008)
8. Ames, A.E., Vergara, V. : Trajectories of vocal repertoire development in beluga (*Delphinapterus leucas*) calves: insights from studies a decade apart. *Aquatic Mammals*. 46, 344–366 (2020)
9. Chion, C., Lagrois, D., Dupras, J. : A meta-analysis to understand the variability in reported source levels of noise radiated by ships from opportunistic studies, (2019)
10. Simard, Y., Roy, N., Gervaise, C., Giard, S. : Analysis and modeling of 255 source levels of merchant ships from an acoustic observatory along St. Lawrence Seaway. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 140, 2002–2018 (2016)
11. Wittekind, D.K. : A simple model for the underwater noise source level of ships. *Journal of Ship production and design*. 30, 7–14 (2014)
12. Veirs, S., Veirs, V., Wood, J.D. : Ship noise extends to frequencies used for echolocation by endangered killer whales. *PeerJ*. 4, e1657 (2016)
13. Hermannsen, L., Beedholm, K., Tougaard, J., Madsen, P.T. : High Frequency Components of Ship Noise in Shallow Water with a Discussion of Implications for

Harbor Porpoises (*Phocoena Phocoena*). *The Journal of the Acoustical Society of America*. 136, 1640–1653 (2014)

14. Pêches et Océans Canada : Effets potentiels des projets de construction de terminaux maritimes dans le fjord du Saguenay sur le béluga du Saint-Laurent et son habitat., Région du Québec (2018)
15. Cosens, S.E., Dueck, L.P. : Icebreaker noise in Lancaster Sound, NWT, Canada: Implications for marine mammal behavior. *Marine Mammal Science*. 9, 285–300 (1993)