

Traduction en français du résumé et points saillants de l'article :

« **Shipping noise in whale habitat: Characteristics, sources, budget, and impact on belugas in Saguenay–St. Lawrence Marine Park hub** »

publié dans la revue scientifique *The Journal of the Acoustical Society of America* en
2012

Titre : Le bruit de la navigation dans l'habitat des baleines : caractéristiques, sources, budget et impacts sur les bélugas dans le carrefour du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent

Auteurs : Cédric Gervaise¹, Yvan Simard², Nathalie Roy², Bazile Kinda³ et Nadia Ménard⁴

¹ GIPSA-Lab, Département Image-Signal, Saint-Martin d'Hères, France

² Pêches et Océans Canada, Mont-Joli, Québec

³ STIC AP, ENSTA-Bretagne, Brest, France

⁴ Parc marin du Saguenay–Saint-Laurent, Parcs Canada, Tadoussac, Québec

Résumé

Une ligne de traversier en continu traversant l'embouchure du fjord du Saguenay et le trafic provenant de la flotte locale d'observation des baleines introduit des hauts niveaux de bruit de navigation dans le cœur du parc marin du Saguenay–Saint-Laurent. Afin de caractériser ce bruit et d'examiner son impact potentiel sur les bélugas, un réseau de 4 hydrophones a été déployé dans la zone et a enregistré en continu pendant cinq semaines en mai et juin 2009. Les niveaux à la source des différents types de bateaux ont montré une faible dépendance de la taille de l'embarcation ou de l'augmentation de vitesse. Leur gamme spectrale couvrait 33 dB. Les niveaux de bruit les plus bas étaient enregistrés la nuit, lorsque le rythme d'opération des traversiers était réduit, alors que le bruit atteignait son niveau maximal le jour lors des départs et des arrivées des croisières d'observation aux baleines. Le bruit ambiant était à son niveau naturel 9.4% du temps. Le trafic des traversiers ajoutait 30-35 dB aux niveaux ambiants au-delà de 1 kHz pendant les traversées, ce qui contribuait 8 à 14 dB aux moyennes horaires. La flotte d'observation des baleines ajoutait 5.6 dB supplémentaires durant les heures de pointe. Sans assumer des compensations comportementales ou auditives, la moitié du temps, l'intervalle de communication potentiel du béluga était réduit à moins de 30% de sa valeur attendue dans des conditions de bruit naturelles, et à moins de 15% pendant un quart du temps, avec peu de dépendance par rapport aux fréquences des vocalises. La bande d'écholocation pour cette population de bélugas était également affectée par le bruit de la navigation.

Points saillants

Cette étude a été menée à l'embouchure du Saguenay afin de caractériser le bruit de la navigation et d'examiner son impact potentiel sur le béluga. Un réseau de 4 hydrophones a été déployé en mai et juin 2009 dans les eaux profondes en face de Pointe-Noire. Une expérience de 3 jours a été conduite sur 12 embarcations représentatives de la flotte. Chaque bateau a effectué un trajet de 1 km à deux différentes vitesses entre 10 nœuds et 25 nœuds.

L'embouchure du Saguenay est un endroit avantageux pour étudier le niveau local de bruit ambiant naturel (lors des périodes sans trafic) car le seuil du fjord isole relativement bien le bassin de l'embouchure des sources de bruit provenant de l'adjacent bassin du Saint-Laurent. Cependant, il est possible que le trafic maritime dans le Saint-Laurent contribue partiellement au budget sonore de l'embouchure du fjord.

Niveau de bruit des bateaux d'excursion en fonction de leur taille

L'étude a montré que le niveau de bruit émis par les différents types de bateaux d'excursion (« spectral source level », SSL) dépendait de la taille des embarcations mais était également très variable. Les plus gros bateaux étaient en moyenne plus bruyants et leur niveau de bruit moins variable. Les plus petits bateaux étaient en moyenne moins bruyants mais ils montraient une plus grande variabilité, certains pouvant être plus bruyants des gros bateaux. Ainsi, afin de diminuer l'empreinte sonore globale de ces embarcations, l'étude recommande d'entreprendre des actions visant à rendre plus silencieux les bateaux les plus bruyants par des améliorations mécaniques ou à travers la gestion de la composition de la flotte.

Niveau de bruit des bateaux d'excursion en fonction de leur vitesse

Les changements de vitesse (entre 10 et 25 nœuds) affectaient également le niveau de bruit des embarcations mais de façon différente d'une embarcation à l'autre, certaines embarcations devenant plus bruyantes à des plus grandes vitesses et d'autres devenant moins bruyantes (dans les basses fréquences, alors que dans les hautes fréquences la relation vitesse-niveau de bruit était linéaire). Cela s'expliquerait par le fait que la vitesse de navigation optimale diffère d'une embarcation à l'autre. Ainsi, une diminution de vitesse de 25 à 15 nœuds pourrait possiblement diminuer le niveau moyen de bruit (de 4.6 dB), mais pourrait également entraîner des effets négatifs dus à la grande variabilité de la flotte des petites embarcations (29 dB SL_{wb}) puisque certains bateaux sont moins bruyants à des hautes vitesses. Donc, le bénéfice apporté par une mesure de réduction de vitesse est moindre comparé aux bénéfices qui pourraient être apportés par des

améliorations mécaniques ou une gestion de la flotte qui permettraient de diminuer la variabilité du niveau de bruit des petites embarcations.

Bruit dans l'embouchure du Saguenay

Les sources de bruit anthropique font de l'embouchure du Saguenay un endroit bruyant pour la faune marine. Les niveaux de bruit à l'embouchure du fjord excèdent le niveau ambiant naturel moyen 90% du temps. Ces excès de bruit sont dus au trafic maritime, autant dans les basses fréquences que dans les hautes.

Le budget sonore construit dans cette étude est spécifique à l'emplacement de l'hydrophone à partir duquel les mesures ont été faites. Cet hydrophone était placé près du centre de distribution des bélugas. Un modèle de simulation serait nécessaire pour prédire le budget sonore dans un autre emplacement de l'embouchure du fjord à partir des données recueillies. Il est également important d'analyser de façon séparée les hautes et les basses fréquences.

Impacts sur la communication et l'écholocation du béluga

L'étude a montré que les bandes de communication et d'écholocation du béluga sont significativement affectées par le bruit de nature anthropique à l'embouchure du Saguenay.

Les risques que le niveau de bruit généré par la navigation à l'embouchure du fjord engendre des effets négatifs tels que des déplacements permanents ou temporaires du seuil auditif chez le béluga sont très faibles.

Son effet principal et immédiat serait plutôt le masquage des signaux de communication et d'écholocation. Le masquage se produit lorsque des signaux d'intérêt ne peuvent pas être effectivement détectés ou reconnus chez le receveur. Selon les caractéristiques auditives du béluga et l'environnement sonore à l'embouchure du Saguenay, le masquage adviendrait plus de 50% du temps durant le jour dans ce secteur (si on n'assume pas de réponse compensatoire de la part du béluga). Pendant ce temps, le potentiel de communication du béluga serait réduit à moins de 30% de sa valeur normale dans des conditions de bruit naturelles, et il serait réduit à moins de 15% pendant 25% du temps.

Dans des conditions de bruit naturelles, la portée des communications du béluga couvrirait la totalité de l'embouchure du Saguenay. Avec les conditions de navigation actuelles, la portée est inférieure à 1,5 km 50% du temps et inférieure à 600 m 25% du temps. Ainsi, la communication entre des groupes de bélugas distants ou des individus dispersés dans l'embouchure du Saguenay serait inefficace pendant les heures de trafic intense.

Pour compenser le masquage, les bélugas pourraient utiliser l'effet Lombard (augmenter le volume sonore des vocalises), l'ouïe directionnelle ou la répétition des vocalises. Le décalage des communications dans des plus hautes fréquences ne serait pas efficace dans le contexte sonore de l'embouchure. Il reste que le bruit de la navigation dans l'embouchure du Saguenay peut affecter le béluga en diminuant sa performance de recherche de proies par biosonar. Même si des comportements compensatoires peuvent être adoptés afin d'exploiter des aires de haut intérêt fortement affectées par les activités humaines, on ne connaît pas le coût énergétique de ces adaptations pour les individus et la population, ni les limites de résilience avant d'abandonner l'habitat.