

Réduire les effets du bruit sous-marins produit par les navires - soutien du gouvernement du Canada à l'innovation dans le secteur du transport maritime



Propeller and rudder of large ship. Crédit : Denys Yelmanov.

Les océans couvrent plus de 70 % de la surface de la Terre et abritent des millions d'espèces marines.¹ Ils constituent également un lien économique vital entre les personnes, les pays et les marchés. Alors que le transport de biens de consommation et de matériaux industriels grâce à la navigation commerciale est essentiel pour l'économie mondiale, le bruit sous-marin dans les océans (ci-après « bruit sous-marins ») produit par des dizaines de milliers de navires chaque année a des effets négatifs sur la vie marine, notamment sur les mammifères marins.^{2,3,4} Outre le bruit produit par les grands navires océaniques, les navires côtiers tels que les pétroliers, les remorqueurs, les bateaux de pêche et les bateaux de plaisance contribuent au milieu sonore global.⁵ Le nombre et la taille des navires, ainsi que le bruit qu'ils produisent sous-marins, ont augmenté au cours du siècle dernier, mettant en péril le bien-être de nombreuses espèces marines.³

Dans le monde de la construction et de l'exploitation des navires commerciaux, l'idée de rendre les navires plus silencieux grâce à de nouvelles conceptions et technologies est récente. Par conséquent, les technologies les plus efficaces, les pratiques opérationnelles et la conception des navires qui sont nécessaires pour réduire au minimum le bruit sous-marins pour de nombreuses catégories de navires sont mal connues.⁶ Pour contribuer à résoudre ce problème, Transports Canada étudie les moyens d'améliorer l'expertise des chercheurs et des concepteurs afin de leur permettre de construire et d'exploiter des navires plus silencieux.

L'[Initiative pour des navires silencieux \(INS\)](#) de Transports Canada a été lancée en 2019, en s'appuyant sur le [Plan de protection des océans](#), afin d'améliorer la protection des populations de baleines emblématiques et menacées du Canada. L'INS s'inscrit dans le cadre de l'engagement du gouvernement du Canada de lutter contre le bruit sous-marins en finançant des projets de recherche, de mise à l'essai et de déploiement. Ces projets visent à rendre les navires plus silencieux en améliorant leur conception initiale, en proposant des options de rénovation des navires existants et en élaborant des pratiques d'exploitation plus efficaces. L'objectif global de ces projets de recherche et de développement est d'accélérer l'adoption d'améliorations des navires au Canada et dans le monde entier afin de réduire les effets que peut avoir sur la vie marine le bruit sous-marins. Ces projets apportent les éléments de preuve techniques nécessaires pour appuyer les efforts du Canada en matière de gestion du bruit sous-marin et pour influencer les lignes directrices mondiales sur la conception de navires silencieux par l'intermédiaire de l'[Organisation maritime internationale](#).

Pour de plus amples renseignements sur les sources et les effets du bruit sous-marins, veuillez consulter la [Document d'information sur le bruit sous-marin et ses impacts](#).

Étude de cas : Réduire les effets du bruit sous-marins produit par les navires - soutien du gouvernement du Canada à l'innovation dans le secteur du transport maritime

Les exemples suivants de projets de l'INS offrent un contexte supplémentaire concernant l'initiative :

- **Programme de réduction du bruit rayonné sous-marin et des gaz à effet de serre pour les bateaux de pêche côtière du Canada.** L'entreprise canadienne Graphite Innovation and Technologies (GIT) a créé un revêtement de coque novateur à base de graphène et a procédé à des essais réels en vraie grandeur sur des navires de pêche afin d'en vérifier les effets sur la réduction de la consommation de carburant et du bruit sous-marins. Des essais concluants ont débouché sur des partenariats avec des organisations de transport maritime telles que KOTUG Canada, qui utilise désormais ce revêtement pour réduire au minimum le bruit sous-marins et les vibrations produits par la coque des navires.
- **Surveillance de la cavitation des hélices.** La cavitation des hélices se produit lorsque l'hélice en rotation d'un navire cause des turbulences et des zones de basse pression qui créent de petites bulles d'air dans l'eau. Lorsque ces bulles éclatent, elles produisent sous l'eau des bruits secs qui peuvent perturber de nombreuses espèces marines.⁷ Allsalt Maritime, une société de recherche et de développement spécialisée dans la réduction des effets et des vibrations subis par l'homme à bord des navires, a lancé un projet dans le but spécifique d'adapter sa technologie KINETIX pour surveiller la cavitation des hélices en temps réel. Ces données en temps réel peuvent aider les capitaines de navires plus petits, tels que les bateaux de pêche et les traversiers, à modifier la vitesse de leur navire ou d'autres caractéristiques, afin de réduire le bruit généré par la cavitation au profit de la vie marine.
- **Expertise et collaboration en vue de faire progresser la conception de navires silencieux.** Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) est la division de recherche et développement du ministère de la Défense nationale et de la Marine royale canadienne. À ce titre, la division dispose d'une grande expertise dans la conception et l'exploitation de navires silencieux. En 2019, RDDC et Transports Canada ont signé un accord qui permettra de réaliser des progrès dans l'estimation et la surveillance du bruit sous-marins grâce à des capteurs embarqués, d'améliorer les outils de conception des hélices et de renforcer l'échange d'expertise technique au sein du gouvernement fédéral.
- **Corrélation entre les caractéristiques de l'hélice et le bruit.** Avec une flotte de 35 navires, dont plusieurs naviguent dans l'habitat critique de l'épaulard résident du Sud, BC Ferries a un intérêt particulier à atténuer les effets de l'exploitation de ses navires. Depuis 2019, Transports Canada finance un projet mené par BC Ferries pour étudier la conception de nouvelles hélices afin de réduire les émissions sonores dans les océans. BC Ferries a utilisé les résultats de cette étude pour inclure des caractéristiques de réduction du bruit dans les futures conceptions potentielles d'hélices. BC Ferries a également participé activement à plusieurs autres projets financés par Transports Canada, en mettant ses navires à disposition pour des tests et des essais qui contribuent à faire progresser les connaissances sur la réduction du bruit sous-marins.
- **Normes de mesure au niveau source des navires de soutien pour les eaux peu profondes.** Il est difficile de mesurer avec précision le bruit sous-marins des navires dans les eaux peu profondes en raison de l'interaction du son avec le fond et la surface de la mer.^{8,9} Actuellement, les mesures sont effectuées en eaux profondes afin de réduire ces difficultés, mais cette approche limite les lieux et les conditions d'essai, ce qui entraîne des lacunes notables dans la compréhension du phénomène. JASCO Applied Sciences a évalué différentes approches pour aider à résoudre ce problème et contribuer à l'élaboration d'une norme de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour la mesure du bruit en eaux peu profondes. La construction navale et le transport de marchandises étant des industries internationales, il est essentiel de disposer d'une telle norme pour garantir une mesure cohérente et précise des niveaux de bruit des navires.
- **Harmonisation des classifications des « navires silencieux ».** La classification maritime est un système de promotion de la sécurité qui garantit que les navires et les installations maritimes sont conformes aux normes techniques établies lors de la conception, de la construction et de l'entretien. Au Canada, diverses sociétés de classification maritime agréées évaluent et certifient les nouveaux navires en les comparant aux normes techniques et en leur attribuant une « classe » désignée en fonction de leur conception.¹⁰ Pour ce projet, Transports Canada a collaboré avec le programme ECHO (Amélioration de l'observation et de l'habitat des cétacés) de l'Administration portuaire Vancouver Fraser. L'objectif était d'améliorer la coordination des techniques de mesure, d'analyse et de production de rapport utilisées par les différentes sociétés de classification maritime. Le projet s'est concentré sur l'élaboration de méthodes cohérentes pour la classification d'un « navire silencieux », facilitant les comparaisons et encourageant une approche normalisée à l'égard de la conception de

Étude de cas : Réduire les effets du bruit sous-marins produit par les navires - soutien du gouvernement du Canada à l'innovation dans le secteur du transport maritime



Les épaulards résidents du sud. Crédit : Edward Stredulinsky, Pêches et Océans Canada.

navires moins bruyants. Le programme ECHO a organisé des ateliers avec différentes sociétés de classification pour atteindre cet objectif. Le rapport a été publié et est [disponible ici](#) (en anglais seulement).

Transports Canada encourage en outre les solutions novatrices en participant à l'élaboration de normes de conception des navires réduisant le bruit avec l'Organisation maritime internationale (OMI). En 2023, le Comité de la protection du milieu marin (MEPC 80) a adopté les [Directives révisées visant à réduire les bruits sous-marins produits par les navires de commerce pour atténuer leurs incidences néfastes sur la faune marine](#) (en anglais seulement). Les directives actualisées visent à mieux comprendre les liens entre l'efficacité énergétique, les émissions de gaz à effet de serre (GES) et le bruit sous-marins. À l'appui de ce travail, Transports Canada a demandé à VARD Marine d'étudier les mesures technologiques connues pour accroître l'efficacité énergétique et réduire les GES, en analysant leurs effets sur le bruit sous-marins généré par les navires. [Les résultats](#) (en anglais seulement) décrivent les mesures techniques et opérationnelles susceptibles d'accroître

l'efficacité énergétique, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et/ou d'atténuer les effets du bruit sous-marin généré par les navires. Ces données peuvent être utilisées par les armateurs, les exploitants et les constructeurs de navires pour prendre des décisions éclairées en matière de conception, ce qui permettra de construire des navires plus efficaces et plus silencieux.

Ces efforts, parmi d'autres projets, représentent collectivement un engagement substantiel pour réduire les effets sur l'environnement du bruit généré par les navires tout en faisant progresser la science et la technologie liées à la conception et à l'exploitation de navires silencieux. L'intégration de l'expertise scientifique et technologique avec la contribution et la participation d'un large éventail de partenaires et d'intervenants est essentielle pour l'élaboration de stratégies de réduction du bruit sous-marins généré par les navires. Ces efforts de collaboration soutiennent à la fois la conservation de l'environnement et l'innovation technologique afin de permettre la protection des espèces marines et la croissance durable de l'économie marine.

Étude de cas : Réduire les effets du bruit sous-marins produit par les navires - soutien du gouvernement du Canada à l'innovation dans le secteur du transport maritime

Références

1. Convention on Biological Diversity. (2018). *Oceans contain a wealth of biodiversity*. <https://www.cbd.int/article/biodiversityforwater-1> (en anglais seulement)
2. Erbe, C., Marley, S. A., Schoeman, R. P., Smith, J. N., Trigg, L. E., et Embling, C. B. (2019). The Effects of Ship Noise on Marine Mammals—A Review. *Frontiers in Marine Science*, 6, 606. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00606> (en anglais seulement)
3. Hildebrand, J. A. (2009). Anthropogenic and natural sources of ambient noise in the ocean. *Marine Ecology-Progress Series*, 395, 5–20. <https://doi.org/10.3354/Meps08353> (en anglais seulement)
4. Statista. (2022). *Number of ships in the world merchant fleet as of January 1, 2022, by type*. <https://www.statista.com/statistics/264024/number-of-merchant-ships-worldwide-by-type/> (en anglais seulement)
5. Hildebrand, J. A., et Jesus, S. M. (2021). Trends in inputs of anthropogenic noise into the marine environment. *The Second World Ocean Assessment*, 860–883. <https://doi.org/10.18356/9789216040062c049> (en anglais seulement)
6. Spence, J. H., et Fischer, R. W. (2017). Requirements for Reducing Underwater Noise From Ships. *IEEE Journal of Oceanic Engineering*, 42(2), 388–398. <https://doi.org/10.1109/JOE.2016.2578198> (en anglais seulement)
7. Karimi Noughabi, A., Bayati, M., et Tadjfar, M. (2017). *Investigation of Cavitation Phenomena on Noise of Underwater Propeller. 58080, V002T13A007*. <https://doi.org/10.1115/FEDSM2017-69536> (en anglais seulement)
8. McKenna, M. F., Baumann-Pickering, S., Kok, A. C. M., Oestreich, W. K., Adams, J. D., Barkowski, J., Frstrup, K. M., Goldbogen, J. A., Joseph, J., Kim, E. B., Kügler, A., Lammers, M. O., Margolina, T., Peavey Reeves, L. E., Rowell, T. J., Stanley, J. A., Stimpert, A. K., Zang, E. J., Southall, B. L., ... Hatch, L. T. (2021). Advancing the Interpretation of Shallow Water Marine Soundscapes. *Frontiers in Marine Science*, 8 (Septembre), 1–17. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.719258> (en anglais seulement)
9. Zakarauskas, P. (1986). Ambient noise in shallow water: A literature review. *Canadian Acoustics*, 14(3), 3–17. <https://jcaa.caa-aca.ca/index.php/jcaa/article/view/561> (en anglais seulement)
10. Société de développement économique du Saint-Laurent. (n.d.-). *Classification societies and inspections*. <https://www.st-laurent.org>

Publié par :

Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Also available in English

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du ministère des Pêches et des Océans, 2024

Nu. 23-2341 Cat. Fs23-737/2024F-PDF ISBN 978-0-660-71694-7



Gouvernement
du Canada

Government
of Canada

Canada