



ÉVALUATION D'UNE DISPOSITION VISANT À REPORTER LES PRISES NON UTILISÉES POUR LES BALEINES BORÉALES DE L'EST DU CANADA ET DE L'OUEST DU GROENLAND (*BALAENA MYSTICETUS*) AU CANADA



Baleine boréale (*Balaena mysticetus*). Source de la photo : Ricky Kilabuk. Photo prise dans la baie Cumberland en 2020.

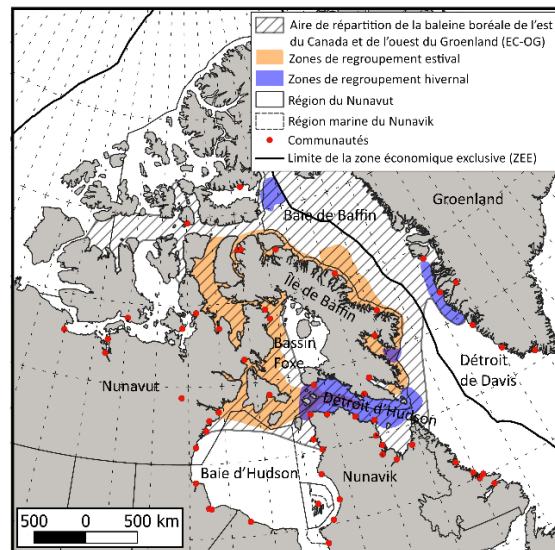


Figure 1. Emplacement de l'aire de répartition estivale et hivernale de la population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland (modifié de Ferguson et al., 2021).

Contexte :

Les baleines boréales (*Balaena mysticetus*) de la population de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland (EC-OG) sont chassées par les Inuits au Canada (Nunavut, Nunavik) et au Groenland. Le régime de cogestion actuellement en place au Canada pour les baleines boréales de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland ne comporte pas de disposition permettant de reporter aux années suivantes les prises non utilisées de baleines boréales (tentatives de tuer la baleine au cours d'une chasse communautaire). Pour y remédier, la Direction de la gestion des pêches du MPO a demandé un avis sur la viabilité d'une éventuelle disposition qui permettrait le report des prises non utilisées dans la chasse de subsistance de la population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland par les Inuits au Nunavut et au Nunavik. Des dispositions de report semblables existent pour les récoltes de subsistance de la baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland dans l'ouest du Groenland et de la baleine boréale des mers de Béring, des Tchouktsches et de Beaufort en Alaska.

Les allocations de permis de chasse à la baleine boréale au Canada ont augmenté au fil du temps, à mesure que de meilleurs renseignements sur l'état du stock devenaient disponibles. En 2007 et avant, un permis était délivré pour l'ensemble du Nunavut tous les deux ou trois ans, puis le quota est passé à deux baleines par an en 2008 et 2009. En 2009, le quota a de nouveau augmenté, à trois baleines par an pendant trois ans (2010, 2011, 2012) jusqu'en 2015, date à laquelle le quota du Nunavut a été relevé à cinq par an (deux pour les régions de Kivalliq et de Qikiqtani, une pour la région de Kitikmeot). Tous les

permis n'ont pas été utilisés; par exemple, quatre ont été délivrés en 2019 et trois en 2020. Les Inuits du Nunavik ont repris leur chasse de subsistance à la baleine boréale en 2008. En 2008, le Conseil de gestion des ressources fauniques de la région marine du Nunavik (CGRFRMN) a établi une récolte totale autorisée (RTA) d'une baleine boréale par année. Au total, une baleine a été capturée par le Nunavik en 2008, en 2009 et en 2017. Au Canada, la chasse à la baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland est soumise aux dispositions de l'Accord du Nunavut (AN), de l'Accord sur les revendications territoriales des Inuit du Nunavik (ARTIN), ainsi que de la Loi sur les pêches et de ses règlements. L'approche actuelle du Canada en matière de gestion des baleines boréales ne permet pas aux Inuits de reporter les quotas annuels de baleines boréales de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland qui n'ont pas été atteints aux saisons de récolte suivantes.

Le MPO s'est engagé à élaborer une approche fondée sur des données probantes afin d'évaluer des mesures de cogestion potentiellement viables, notamment en permettant le report des prises annuelles non utilisées tout en continuant à assurer la conservation et la protection de la population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland. Cette information est essentielle pour déterminer le niveau approprié de restriction du droit des Inuits de chasser la baleine boréale, conformément à l'obligation du ministre découlant de l'article 5.3.3(a) de l'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut et de l'article 5.5.3(a) de l'Accord sur les revendications territoriales des Inuit du Nunavik. L'information demandée servira à alimenter les discussions de cogestion concernant l'inclusion d'une disposition permettant de reporter aux années suivantes les prises non utilisées de baleines boréales de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland dans la chasse de subsistance au Canada, y compris la possibilité d'une allocation par blocs de plusieurs années de la récolte totale autorisée (RTA) au lieu d'imposer des limitations annuelles de la RTA.

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur les avis scientifiques régionale du 23 novembre 2021 sur l'évaluation de la viabilité d'une disposition permettant le report des prises non utilisées de baleine boréale (*Balaena mysticetus*) de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- Les Inuits du Canada exploitent de manière durable les baleines boréales (*Balaena mysticetus*) de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland (EC-OG) à raison de sept individus par année, mais l'approche actuelle de gestion des baleines boréales ne comporte pas de disposition permettant aux Inuits de reporter les prises non utilisées aux années suivantes.
- Nous avons appliqué un modèle de population déterministe pour évaluer si une disposition permettant de reporter les prises non utilisées pouvait être envisagée dans le cadre de la cogestion de la baleine boréale. Pour déterminer la sensibilité du modèle aux données d'entrée, nous avons utilisé une série de paramètres afin d'évaluer l'incertitude dans la dynamique de la population.
- Des scénarios modélisés ont été simulés sur une période de 40 ans, examinant l'utilisation de blocs d'allocation sur cinq et dix ans avec des totaux élevés de permis (50 par bloc sur cinq ans, 100 par bloc sur dix ans). Différents scénarios de report ont été utilisés, y compris une concentration des captures en début et en fin de bloc, ainsi qu'un cas extrême dans lequel tous les permis pouvaient être reportés sur l'ensemble de la période d'allocation.
- Les résultats, solides pour divers paramètres d'entrée, indiquent que toutes les dispositions de report qui ont été évaluées (par blocs d'allocation sur cinq ou dix ans) auraient peu d'impact sur la trajectoire de la population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland.

- Les simulations étudiées ici ne tiennent pas compte de l'incertitude croissante liée aux impacts sur les paramètres du cycle biologique de la baleine boréale résultant des changements environnementaux (p. ex., les changements climatiques) et de l'intensification des activités anthropiques (comme l'exploitation des ressources, le transport maritime). Des estimations régulières de l'abondance de la population sont nécessaires pour que les avis de récolte durable concordent avec les hypothèses de prélèvement biologique potentiel (PBP).

INTRODUCTION

Les Inuits chassent la population de baleine boréale (*Balaena mysticetus* L., 1758) de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland depuis des milliers d'années. La population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland est répartie du centre de l'archipel Arctique canadien à la côte Ouest du Groenland. Les baleines se déplacent beaucoup en fonction de la croissance et de l'ablation saisonnières de la glace de mer (Figure 1). Les importantes chasses commerciales, menées par des baleiniers non inuits pendant environ quatre siècles, ont pris fin vers 1915 en raison de l'extinction économique. Une récolte de subsistance cogérée de cette population est menée de manière irrégulière au Canada et au Groenland depuis 1996 et 2009, respectivement. Depuis la quasi-disparition de l'espèce due à la chasse commerciale, l'abondance de la population a augmenté et la chasse de subsistance des Inuits nécessite désormais un cadre de gestion des captures qui intègre les connaissances sur les tendances de l'abondance, la dynamique de la population et les relations environnementales.

Une évaluation, fondée sur des preuves, de mesures de cogestion potentiellement viables, notamment la détermination de la possibilité de mettre en œuvre une limitation moins restrictive de la récolte, permettant le report des prises annuelles non utilisées, est nécessaire pour appuyer des chasses autorisées de subsistance des Inuits pour un petit nombre de baleines boréales :

1. Le report des prises non utilisées (ou d'une partie de celles-ci) à l'année suivante ou aux années suivantes est-il viable? Dans l'affirmative :
2. Quels sont les risques probabilistes associés à l'intervalle de temps à l'intérieur duquel les prises non utilisées pourraient être reportées avant que le compte des prises accumulées soit remis à 0?

La population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland est considérée comme se trouvant dans la « zone de prudence » (entre N_{30} et N_{50}) ou la « zone saine » (supérieure à N_{50}) du Cadre de l'approche de précaution du MPO (Ferguson *et al.* 2021), mais cette évaluation n'a pas encore été examinée par des pairs du Ministère. Différents scénarios de report ont été envisagés avec des trajectoires modélisées, afin de déterminer si la population de baleine boréale continuerait à croître vers sa capacité de charge. La présente évaluation a utilisé un modèle logistique déterministe de croissance de la population pour répondre à la demande d'avis scientifique, une approche largement similaire à celle utilisée pour évaluer la viabilité des dispositions de report pour la gestion des captures de bélugas (*Delphinapterus leucas*), de narvals (*Monodon monoceros*) et de morses de l'Atlantique (*Odobenus rosmarus rosmarus*). Les scénarios modélisés sont destinés à favoriser une discussion éclairée avec les partenaires de cogestion et à fournir des renseignements pour aider le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut et le Conseil de gestion des ressources fauniques de la région marine du Nunavik dans leur processus décisionnel.

MÉTHODES

Modèle de population

Le modèle de population appliqué pour l'évaluation est un modèle de croissance logistique standard en temps discret, utilisé par la Commission baleinière internationale pour établir des projections dans le temps, et intègre : la taille de la population totale, r_{\max} comme taux intrinsèque de croissance de la population, la capacité de charge, un exposant fixant le niveau de rendement maximal durable (paramètre de modelage), les prises enregistrées en nombre de baleines et une correction pour les baleines abattues et perdues (ou touchées et perdues qui sont ensuite mortes de leurs blessures).

Le modèle nécessite une estimation de la taille de la population actuelle. Plusieurs estimations de la taille de la population actuelle (ou récente) sont disponibles. Le relevé aérien réalisé en août 2013 a permis d'estimer l'abondance des baleines boréales de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland à 6 446 (IC à 95 % : 3 838 à 10 827) animaux (Doniol-Valcroze *et al.* 2020). L'estimation par capture-marquage-recapture génétique a indiqué une abondance de 11 747 baleines boréales de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland (intervalle de densité le plus élevé à 95 % : 8 169 à 20 043) en 2013 (Frasier *et al.* 2020). Ces estimations donnent une fourchette de 5 000 à 12 500 animaux pour la taille de la population actuelle.

Approche de modélisation de la population de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland

La modélisation préliminaire a examiné les effets des prélèvements complets au niveau de prélèvement biologique potentiel (PBP de 52 baleines) par rapport à l'absence de prélèvement. Selon les résultats de ces modèles préliminaires, des captures de 52 baleines par an n'étaient pas sensiblement différentes de la trajectoire sans capture à la fin d'une période de 100 ans et, de ce fait, la modélisation supplémentaire des dispositions de report a utilisé une période de 40 ans pour étudier uniquement les effets à court terme.

Les modèles de base ont pris en compte les trajectoires de la population en l'absence de capture et avec des prises de 10 baleines par an, un nombre plus élevé que les niveaux actuels. Deux blocs ont été utilisés pour l'évaluation des dispositions de report, sur cinq ans et sur dix ans, avec un total de 50 prises pour les blocs sur cinq ans et de 100 pour les blocs sur dix ans. Nous avons évalué les scénarios avec concentration des captures en début et en fin de bloc, la récolte ayant lieu la première ou la dernière année de chaque bloc.

Deux autres scénarios de report ont été modélisés. Le premier utilisait un processus de report à 100 % sans contrainte temporelle. Il s'agit d'une évaluation prudente, car elle ne limite pas les reports autorisés à un nombre minimum par an, ni le nombre d'années pendant lesquelles les prises peuvent être reportées. Le deuxième scénario prévoyait un niveau de report de 50 %, limité en outre à une seule année.

Les modèles ont utilisé une taille initiale de la population de 10 000 baleines et ont examiné les quatre mêmes valeurs de capacité de charge (12 500; 15 000; 17 500; 20 000) et des simulations initiales similaires (pas de correction pour les baleines abattues et perdues, paramètre de modelage et r_{\max}). Les modèles avec dispositions de report ont été exécutés pour 1 000 simulations et comparés aux deux trajectoires du scénario de référence, à savoir aucune capture et une capture constante de 10 baleines par an.

Nous avons également étudié la sensibilité du modèle en utilisant une gamme de tailles de la population de départ, de capacités de charge, de r_{\max} et d'estimations du paramètre de modelage pour alimenter l'incertitude du scénario.

ÉVALUATION

Les modèles déterministes initiaux qui ont exploré les trajectoires de la population sur 100 ans pour différentes combinaisons des paramètres ont produit une population entièrement rétablie. Ces résultats indiquent que des récoltes relativement élevées sont durables, ce qui était prévisible compte tenu de la nature prudente du calcul du prélèvement biologique potentiel (Figure 2). Les prélèvements beaucoup plus faibles aux niveaux de capture actuels ne devraient donc pas avoir d'effet majeur sur la croissance et le rétablissement de la population avec un scénario de quota raisonnable et souple. Toutefois, nous avons procédé à une modélisation supplémentaire pour étudier cette question plus en détail sur une période plus courte de 40 ans.

Les modèles exécutés pour une période de 40 ans ont montré que même des dispositions extrêmes de report autorisant la capture d'un nombre irréaliste de baleines (plus de 50 baleines/an vers la fin d'un bloc sur dix ans) n'avaient pas d'impact sensible sur la croissance de la population de baleine boréale de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland (Tableau 1). Les récoltes concentrées en début et en fin de bloc entraînent des variations annuelles plus chaotiques dans les trajectoires de croissance de la population, mais dans tous les scénarios, le rétablissement de la population est similaire à la fin du scénario sur 40 ans. Quel que soit l'extrême considéré, les modèles de report n'ont pas donné de trajectoires de croissance de la population qui varient beaucoup par rapport à un modèle de prélèvement nul.

Les résultats modélisés présentés (simulations sur 100 ans et 40 ans) permettent d'affirmer que les dispositions de report modestes de prises non utilisées de baleines boréales sont durables pour les valeurs des paramètres utilisées. Ils dépendaient toutefois fortement des valeurs de ces paramètres et nous avons donc utilisé une gamme de valeurs de paramètres pour tenir compte de l'incertitude. Même les modèles les plus conservateurs, avec une population de départ de 5 000 baleines, ont montré une croissance positive de la population dans des scénarios de report réalistes. Par exemple, un modèle avec un report de 50 % dans un bloc sur dix ans permettait encore à la population de passer de 5 000 à plus de 9 000 animaux avec le choix le plus conservateur des paramètres du modèle.

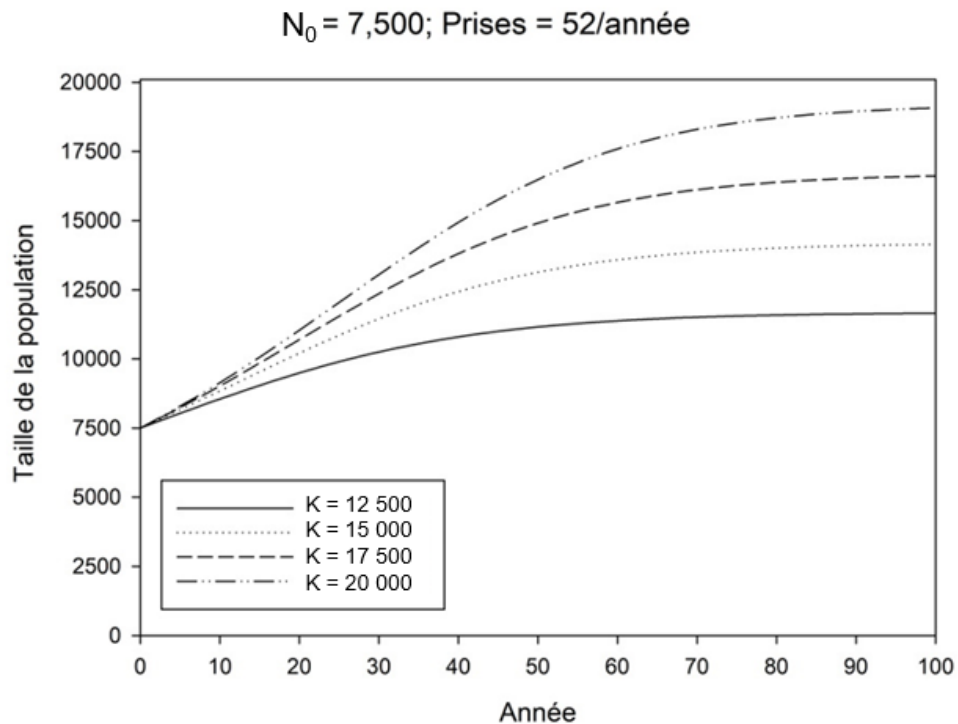


Figure 2. Résultats de simulations sur 100 ans pour la baleine boréale de l'EC-OG, avec des prises annuelles égales au prélèvement biologique potentiel de 52 baleines. Quatre niveaux différents de capacité de charge (K) sont présentés.

Tableau 1. Tailles de la population après 40 ans, en comparant différents scénarios de référence avec report illimité et report limité à cinq baleines par an, avec une remise à zéro annuelle, pour des blocs d'allocation sur cinq ans. Toutes les simulations ont utilisé une taille de départ de la population de 10 000 baleines et une valeur de $r_{max} = 0,04$.

K	Taille finale de la population à N_{40} , avec une fourchette pour les évaluations de report (n = 1 000 simulations)					
	Pas de récolte	10 baleines/an	En début de bloc	En fin de bloc	Report illimité	Report limité (5/an)
12 500	12 432	12 321	12 340	12 300	12 335	12 355
15 000	14 807	14 687	14 705	14 667	14 701	14 725
17 500	17 109	16 977	16 994	16 958	16 996	17 018
20 000	19 325	19 178	19 193	19 160	19 195	19 227

Sources d'incertitude

Les conclusions qui précèdent sont fondées sur des modèles comportant des hypothèses importantes concernant les paramètres. Bien que la sensibilité des paramètres ait été évaluée et jugée minimale, des recherches supplémentaires sur la dynamique de la population de baleine boréale faciliteraient les analyses futures. Par exemple, les modèles supposaient que les sources de mortalité d'origine humaine autres que la chasse, telles que les collisions avec des navires, sont négligeables. Notre compréhension de l'abondance des baleines boréales, des tendances et des taux de la population, ainsi que de l'impact des changements climatiques, reste limitée (par exemple, les données les plus récentes sur l'estimation de l'abondance ont

été collectées en 2013); c'est pourquoi des efforts de recherche s'imposent pour obtenir les données nécessaires à la validation et à la mise à jour du modèle.

Les modèles ne tiennent pas compte de l'impact des rares cas de mortalité naturelle (événements stochastiques), comme la prédation inhabituellement élevée par les épaulards, et ils ne comprennent pas non plus les effets environnementaux qui pourraient avoir des répercussions négatives sur les processus de naissance et de mort dans la population. Les répercussions environnementales sur les processus de naissance et de mort sont en grande partie inconnues, mais s'il y avait des preuves d'effets négatifs à long terme, des évaluations plus larges de la population seraient nécessaires.

CONCLUSIONS ET AVIS

D'après les approches modélisées, il est peu probable que l'utilisation d'un système souple de quota ait un impact négatif sur la population de baleine boréale. Nous avons évalué ici un bloc sur dix ans pour le report des prises inutilisées, mais il pourrait être trop long pour assurer la souplesse de la gestion face aux changements environnementaux et à l'établissement d'information supplémentaire sur l'état de la population de baleine boréale. Les détails d'une disposition de report devront être établis avec les partenaires de cogestion, mais un bloc sur cinq ans permettrait de maintenir la souplesse et de s'aligner plus étroitement sur les systèmes de gestion utilisés dans d'autres pays (Alaska, Groenland) et sur le cycle biologique utilisé dans les Plans de gestion intégrée des pêches au Canada.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Les scénarios modélisés utilisés ici présument également que les captures dans l'ouest du Groenland n'augmentent pas sensiblement au fil du temps et une coopération internationale étroite est requise pour gérer les baleines boréales (Ferguson *et al.* 2021).

Au fur et à mesure que de meilleures informations (par exemple, des estimations actualisées de l'abondance, des paramètres du cycle biologique, l'impact de la prédation par les épaulards ou les taux de mortalité liés au transport maritime, la capacité de charge environnementale) deviennent disponibles, les modèles pourraient permettre d'intégrer les changements dans les paramètres démographiques et les relations environnementales au fil du temps.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme/affiliation
Shannon MacPhee (présidente)	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Joclyn Paulic (rapporteuse)	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Kayla Gagliardi (rapporteuse)	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Steve Ferguson (responsable scientifique)	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Jeff Higdon	Higdon Wildlife Consulting
Brent Young	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Cory Matthews	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Cortney Watt	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Marianne Marcoux	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Ross Tallman	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies

Nom	Organisme/affiliation
David Boguski	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
David Yurkowski	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Lisa Loseto	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Claire Hornby	MPO – Science, Région de l'Ontario et des Prairies
Brianna Wright	MPO – Science, Région du Pacifique
Thomas Doniol-Valcroze	MPO – Science, Région du Pacifique
Mike Hammill	MPO – Science, Région du Québec
Anne Provencher St-Pierre	MPO – Science, Région du Québec
Patt Hall	MPO – Gestion des pêches, Région de l'Arctique
Robert Young	MPO – Région de l'Arctique
David Lee	Nunavut Tunngavik Incorporated
Houssein Gaaloul	Nunavut Wildlife Management Board
Bill Koski	LGL Consulting
Peter Corkeron	Anderson Cabot Center for Ocean Life

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion sur les avis scientifique régionale du 23 novembre 2021 sur l'évaluation de la viabilité d'une disposition permettant le report des prises non utilisées de baleine boréale (*Balaena mysticetus*) de l'est du Canada et de l'ouest du Groenland. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

Doniol-Valcroze, T., Gosselin, J.-F., Pike, D.G., Lawson, J.W., Asselin, N.C., Hedges, K.J., and Ferguson, S.H. 2020. [Distribution and Abundance of the Eastern Canada – West Greenland Bowhead Whale Population Based on the 2013 High Arctic Cetacean Survey](#). NAMMCO Scientific Publications, 11.

Ferguson, S.H., Higdon, J.W., Hall, P.A., Hansen, R., and Doniol-Valcroze, T. 2021. [Developing a Precautionary Management Approach for the Eastern Canada-West Greenland population of Bowhead Whales \(*Balaena mysticetus*\)](#). *Frontiers in Mar. Sci: Marine Conservation and Sustainability*. Vol. 8: 709989.

Frasier, T.R., Petersen, S.D., Postma, L., Johnson, L., Heide-Jørgensen, M.P. and Ferguson, S.H. 2020. Abundance estimation from genetic mark-recapture data when not all sites are sampled: an example with the bowhead whale. *Glob. Ecol. Conserv.* 22, p.e00903.

