



MODÉLISATION DE LA RÉPARTITION DES PRISES POUR LES STOCKS DE NARVALS (*MONODON MONOCEROS*) DE LA BAIE DE BAFFIN



Narval (*Monodon monoceros*)
par R. Phillips.

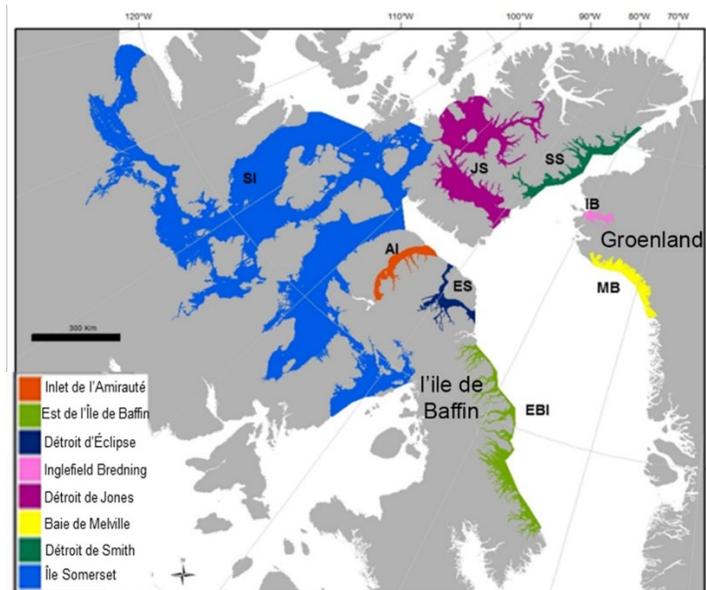


Figure 1. Carte indiquant les stocks de narvals estivants de la population de la baie de Baffin au Groenland et au Canada.

Contexte :

Les narvals (*Monodon monoceros*) font l'objet d'une chasse de subsistance au Canada et au Groenland. Au Canada, cette chasse est présentement gérée selon la recommandation sur le total autorisé des captures débarquées (TACD) de la Direction des sciences du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) pour chacun des stocks estivants des populations de la baie de Baffin (île Somerset, bras Admiralty, déroit d'Éclipse, est de l'île de Baffin, déroit de Jones et baie Smith). Ces stocks estivants, de même que les stocks d'Inglefield Bredning et de la baie Melville au Groenland, peuvent se mélanger durant les migrations annuelles au printemps et à l'automne, à destination et en provenance de leurs aires d'hivernage, ainsi qu'au large des côtes de la baie de Baffin et du déroit de Davis en hiver. La Commission mixte Canada-Groenland sur la conservation et la gestion du narval et du béluga (CMNB) et la North Atlantic Marine Mammal Commission (NAMMCO), en collaboration avec la Direction des sciences du MPO, ont élaboré un modèle en deux étapes (le modèle d'échange entre les stocks et le modèle de dynamique des populations) qui combine des avis d'experts et des renseignements sur les récoltes, les déplacements (marquage par étiquette émettrice) et l'abondance obtenus depuis 1970 du Groenland et du Canada. Le modèle d'échange entre les stocks établit un lien entre le nombre de narvals dans chaque stock et leur disponibilité aux chasseurs dans différentes régions et à différentes saisons de chasse afin de répartir les prises effectuées pour chacun des stocks. Le modèle de dynamique des populations permet d'estimer les trajectoires d'abondance pour les

stocks et intègre un facteur d'incertitude dans un cadre bayésien afin de guider les décisions sur la répartition des prises pour chaque stock de narvals. Les gestionnaires des ressources ont demandé conseil sur l'utilisation du modèle de la CMNB en vue de soutenir la formulation de recommandations sur une récolte durable pour les stocks de narvals de la baie de Baffin au Canada.

SOMMAIRE

- La gestion de la chasse au narval de la baie de Baffin se base sur les stocks estivants, mais ces stocks se mélangent durant les migrations et dans les aires d'hivernage, ce qui fait en sorte que certains stocks font l'objet d'une chasse à plusieurs endroits au Canada et au Groenland et que certains de ces endroits donnent lieu à une récolte de plusieurs différents stocks.
- Un modèle en deux étapes a été élaboré par la Commission mixte Canada-Groenland sur la conservation et la gestion du narval et du béluga (CMNB) afin de répartir les prises entre les différents stocks (modèle d'échange entre les stocks) et d'analyser les répercussions de ces prises sur la dynamique des populations des huit stocks de narvals (modèle de dynamique des populations). Combinés ensemble, ces modèles permettent de définir les niveaux de prise dans tous les stocks. Cela constitue une amélioration par rapport aux modèles précédents, car ce modèle à deux étapes tient compte des stocks partagés entre le Canada et le Groenland.
- Le modèle d'échange entre les stocks se fonde sur des données de télémétrie par satellite du Canada et du Groenland et sur l'avis d'experts pour déterminer la disponibilité des stocks de narvals dans les différentes régions de chasse pour chaque saison.
- Le modèle de dynamique des populations combine les données disponibles sur le cycle biologique, les prises et l'abondance du narval au Groenland et au Canada, mais est limité par les données disponibles pour bon nombre de stocks.
- Les résultats du modèle de dynamique des populations pour chaque stock devraient être évalués à l'aide du cadre de l'approche de précaution élaboré pour les mammifères marins au Canada.
- Dans le cas des stocks pour lesquels il y a suffisamment de données d'entrée et où la dynamique des populations est saisie par le modèle, le modèle d'échange entre les stocks et le modèle de dynamique des populations pourraient être utilisés pour déterminer les niveaux de prise des communautés du Canada en fonction des objectifs de gestion canadiens.
- Si le niveau de connaissance du stock est limité et que la dynamique des populations n'est pas saisie par le modèle, nous recommandons de calculer un prélèvement biologique potentiel (PBP) pour le stock, puis d'utiliser cette information avec le modèle d'échange entre les stocks pour répartir les prises en fonction de la disponibilité des narvals entre les différentes régions et saisons de chasse. Cette approche correspond à celle actuellement utilisée pour les espèces peu documentées au Canada.
- Nous appuyons l'élaboration continue de cette approche par la CMNB ainsi qu'une analyse plus approfondie de la façon dont elle peut s'harmoniser avec le cadre de l'approche de précaution du Canada, notamment lorsque la dynamique d'un stock n'est pas saisie par le modèle de dynamique des populations. Une analyse de sensibilité plus approfondie devra aussi être effectuée.

INTRODUCTION

Les narvals de la baie de Baffin font l'objet d'une chasse annuelle de subsistance en plus d'être chassés tout au long de l'année par différentes communautés dans le nord du Canada et dans l'ouest du Groenland. Compte tenu du fait que l'on considère que les narvals retournent aux mêmes fjords et bras de mer chaque été, ceux-ci ont été divisés en stocks en fonction de leur région d'estivage. La chasse au narval est gérée en fonction des aires de répartition estivale des stocks, même si ces stocks se chevauchent dans l'espace durant leur migration et dans leurs aires d'hivernage. Par conséquent, certains stocks font l'objet d'une chasse à plusieurs endroits au Canada et dans l'ouest du Groenland et certains de ces endroits donnent lieu à une récolte de plusieurs différents stocks. Si l'on décide de ne pas tenir compte de la chasse dans plusieurs différents endroits tout au long de l'année, cela pourrait constituer un risque pour certains stocks locaux de narvals. C'est pourquoi nous avons besoin d'un modèle qui tient compte de toutes les chasses, de toutes les saisons et de toutes les communautés concernées au Canada et dans l'ouest du Groenland.

La Commission mixte Canada-Groenland sur la conservation et la gestion du narval et du béluga (CMNB) a élaboré une approche qui tient compte du mélange des stocks pour s'assurer de la durabilité des quotas. La première composante est un modèle d'échange entre les stocks, qui pose un lien entre le nombre de narvals dans chaque stock et la disponibilité des narvals pour les chasseurs selon les zones et les saisons de chasse, ce qui permet d'établir la répartition des prises dans les différents stocks. La deuxième composante est le modèle de dynamique des populations, qui permet d'analyser les répercussions de ces prises sur la dynamique des populations des huit stocks de narvals au Canada et au Groenland.

ANALYSE

Le modèle d'échange entre les stocks nécessite une matrice de disponibilité qui estime la portion de baleines dans chaque stock disponible pour les chasseurs dans différentes régions et à différentes saisons. Les données de suivi télémétrique par satellite, la phénologie de l'occurrence et des prises ainsi que l'avis d'experts sont utilisés pour déterminer la disponibilité proportionnelle de chaque stock dans les différents sites de chasse, pour chaque saison. Cette portion est ensuite multipliée par la taille du stock afin de déterminer le nombre d'individus de ce stock qui sont disponibles pour chaque chasse. Les nombres d'individus de chaque stock sont additionnés ensemble pour déterminer le nombre total d'individus disponibles à cet endroit et la proportion de la chasse de chaque stock est obtenue en divisant le nombre d'individus de ce stock par le nombre total d'individus. Lorsqu'il y a une incertitude concernant la proportion de narvals disponibles dans différentes régions, cette incertitude est quantifiée dans la matrice à l'aide d'une description mathématique de la probabilité de ces proportions (une distribution de probabilité). La matrice de disponibilité peut être ensuite multipliée par le nombre de prises débarquées pour les différentes régions de chasse afin d'obtenir une estimation, avec l'incertitude connexe, des prises effectuées au sein des différents stocks.

Le modèle de dynamique des populations produit des trajectoires d'abondance pour chacun des stocks. Le modèle nécessite des estimations de l'abondance pour chaque stock de narvals obtenues grâce aux relevés, des données sur les prises de narval découlant du modèle d'échange entre les stocks, et un certain nombre d'intrants ou d'hypothèses. Ceux-ci comprennent la limite supérieure de la capacité de charge du stock, le taux de survie annuel des adultes, le taux de survie pour la première année, le taux de natalité, l'âge de la première reproduction et la proportion de femelles à la naissance pour les narvals.

L'exécution du modèle de dynamique de la population fournit une estimation des trajectoires pour les huit stocks d'été. Les deux modèles combinés fournissent les totaux autorisés des captures débarquées pour les différents stocks avec des probabilités de 50 % à 95 % d'atteindre un objectif de gestion donné. La probabilité connexe que ces captures, lorsque projetées dans le futur, permettent d'atteindre les objectifs de gestion propres aux stocks est aussi fournie. Les limites de confiance de 90 % autour des probabilités d'atteindre les objectifs de gestion reflètent l'incertitude au sujet des stocks qui alimentent une chasse donnée. Il est aussi possible de combiner les deux modèles pour tester la probabilité d'atteindre les objectifs de gestion propres aux stocks lorsque les captures sont réparties entre différentes régions de chasse.

Évaluation du modèle

Le modèle d'échange entre les stocks constitue une amélioration par rapport aux méthodes précédentes de répartition des prises puisqu'il tient compte des stocks partagés entre le Canada et le Groenland et se fonde sur les données de télémétrie disponibles pour estimer la disponibilité des narvals de différents stocks pour les chasseurs dans une région donnée. Ce modèle est aussi en mesure d'intégrer l'incertitude dans les répartitions et d'attribuer les prises aux stocks avec un niveau d'incertitude donné.

Le modèle de la dynamique des populations estime les trajectoires d'abondance pour les différents stocks en fonction de l'incertitude dans la répartition des prises du modèle d'échange des stocks. Le modèle de la dynamique des populations nécessite un certain nombre de données d'entrée. Chaque stock possède un degré d'information disponible différent (p. ex. les estimations d'abondance varient de 1 à 5 relevés) et les données d'entrée de nature biologique pour les narvals demeurent en grande partie inconnues. En raison de cette incertitude, une évaluation individuelle de chaque stock à l'intérieur d'un cadre de précaution devrait être effectuée afin de déterminer si le modèle de dynamique des populations utilisé dans cette approche constitue une méthode appropriée pour estimer l'abondance et assigner les prises. Si le stock possède suffisamment de données et que le modèle saisit la dynamique du stock, le modèle pourrait être considéré pour déterminer les niveaux de prise pour le stock une fois les objectifs de gestion établis. Si toutefois le stock ne possède que des données limitées (c.-à-d. qu'il est peu documenté), un prélèvement biologique potentiel (PBP) estimatif pourrait être utilisé pour déterminer les niveaux de prise recommandés pour le stock conformément au cadre de l'approche de précaution élaboré pour les mammifères marins au Canada. Le PBP peut ensuite être assigné aux différentes zones de chasse par l'utilisation du modèle d'échange entre les stocks.

Sources d'incertitude

Les données de suivi télémétrique par satellite sont utilisées pour orienter le modèle d'échange entre les stocks. Quatre des huit stocks (baie Smith, détroit de Jones, Inglefield Bredning et l'est de l'île de Baffin) n'ont jamais eu de narvals marqués. Nous savons que ces quatre stocks alimentent les chasses estivales pratiquées dans leurs régions respectives, mais on ne sait pas s'ils sont chassés dans d'autres communautés durant d'autres saisons. Pour ces cas, l'avis des experts a été utilisé afin de déterminer les probabilités que les baleines rencontrent d'autres localités de chasse. Pour les stocks pour lesquels des données de suivi télémétrique sont disponibles, il y a encore un nombre relativement peu élevé de narvals marqués et nous déterminons le comportement du stock en entier en fonction de ceux-ci.

Ce ne sont pas tous les stocks qui comptent sur suffisamment de données pour permettre de déterminer la dynamique des populations. Dans certains cas, il n'y a eu que peu d'estimations

de l'abondance et certaines des données d'entrées biologiques concernant les narvals, comme le taux de natalité et l'âge de la première reproduction, demeurent incertaines. On ne sait pas exactement si l'incertitude associée à ces stocks peu documentés influence les résultats des stocks bien documentés.

Un taux unique d'animaux abattus et perdus est actuellement appliqué à toutes les prises canadiennes, mais des taux propres aux différentes communautés et aux différents types de chasse au cours de l'année pour toutes les régions de chasse permettraient d'améliorer les résultats du modèle.

Le modèle est actuellement établi pour supposer une prise de 50 % de femelles, mais cela n'est pas nécessairement le cas pour toutes les régions et les saisons de chasse. Cela pourrait influencer le nombre de prises estimées par le modèle.

Il y a une incertitude concernant l'exactitude des données historiques sur les prises entre 1970 et 1976 pour les stocks de narvals au Canada, ce qui aura pour effet d'influencer les trajectoires des populations estimées.

CONCLUSIONS

Le modèle de la CMNB constitue une amélioration par rapport aux méthodes précédentes puisqu'il tient compte de la combinaison de renseignements que le Canada et le Groenland ont recueillis sur les stocks de narvals. Ensemble, les deux modèles intègrent les évaluations des stocks partagés par le Canada et le Groenland ainsi que la composition des prises afin de fournir un résultat des estimations des prises possibles en tenant compte de différentes probabilités d'atteinte des objectifs de gestion. Toutefois, compte tenu du fait que bon nombre de stocks de narvals sont considérés comme étant peu documentés, l'utilisation du modèle actuel de la dynamique des populations n'est pas conforme au cadre de l'approche de précaution préconisée par le Canada.

Nous recommandons d'approfondir davantage cette approche de la CNMB, en effectuant une réflexion sur la façon d'accommoder les approches et les objectifs de gestion différents des deux pays, notamment en ce qui a trait aux stocks pour lesquels la dynamique des populations n'est pas saisie par le modèle de dynamique des populations.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Le modèle peut nous informer sur les prises dans les zones de chasse, mais ces prises devront peut-être être divisées davantage entre les communautés qui partagent les mêmes territoires de chasse.

Les objectifs de gestion et le degré de probabilité d'atteindre ces objectifs doivent être définis, car cela pourrait avoir une grande incidence sur le nombre de prises dans les stocks.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme/Affiliation
Patt Hall	MPO – Gestion des pêches, Région du Centre et de l'Arctique
Ellen Lea	MPO – Gestion des pêches, Région du Centre et de l'Arctique
Allison McPhee	MPO – Gestion des pêches, Région du Centre et de l'Arctique
Jeff Moyer	MPO – Gestion des pêches, Région du Centre et de l'Arctique
Jenness Cawthray	MPO – Gestion des pêches, Région de la capitale nationale
Joe Crocker	MPO – Gestion des pêches, Région de la capitale nationale
Nicole Bouchard	MPO – Gestion des ressources, Région du Québec
Anne-Marie Cabana	MPO – Gestion des ressources, Région du Québec
Paul Blanchfield	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Steve Ferguson	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Marianne Marcoux	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Cory Matthews	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Lianne Postma	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Cortney Watt	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Robert Young	MPO – Science, Région du Centre et de l'Arctique
Nell den Heyer	MPO – Science, Région des Maritimes
Hilary Moors-Murphy	MPO – Science, Région des Maritimes
Christine Abraham	MPO – Science, Région de la capitale nationale
Darlene Smith	MPO – Science, Région de la capitale nationale
Garry Stenson (Président)	MPO – Science, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Alejandro Buren	MPO – Science, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Jack Lawson	MPO – Science, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Shelley Lang	MPO – Science, Région du Pacifique
Linda Nichol	MPO – Science, Région du Pacifique
Sheena Majewski	MPO – Science, Région du Pacifique
Jean-Francois Gosselin	MPO – Science, Région du Québec
Mike Hammill	MPO – Science, Région du Québec
Veronique Lesage	MPO – Science, Région du Québec
Arnaud Mosnier	MPO – Science, Région du Québec
Lars Witting	Greenland Institute of Natural Resources
Bob Lacy	Indépendant
Gregor Gilbert	Makivik Corporation
Mark O'Connor	Makivik Corporation

Nom	Organisme/Affiliation
Rodd Hobbs	National Oceanic and Atmospheric Administration
Mark Basterfield	Nunavik Marine Region Wildlife Board
Kaitlin Breton-Honeyman	Nunavik Marine Region Wildlife Board
David Lee	Nunavut Tunngavik Incorporated
Danica Crystal	Nunavut Wildlife Management Board
Rob Williams	Oceans Initiative
Gary Stern	Université du Manitoba
Dave Thompson	University of St. Andrews

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 17 au 21 octobre 2016 sur le Narval de la baie de Baffin – Examen d'un modèle d'attribution des prises. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada](#).

Watt, C.A., Witting, L., Marcoux, M., Doniol-Valcroze, T., Guldborg Hansen, R., Hobbs, R., Lee, D.S., Ferguson, S.H., et Heide-Jørgensen, M.P. 2019. [Modélisation de la répartition des prises pour les stocks de narvals \(*Monodon monoceros*\) partagés entre l'est du Canada et l'ouest du Groenland](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2019/031. iv + 29 p.

Witting, L. 2017. Meta population modelling of narwhals in East Canada and West Greenland. NAMMCO JCNB/SWG/2017-JWG. doi:[10.1101/059691](#)

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba R3T 2N6

Téléphone : 204-983-5131

Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Modélisation de la répartition des prises pour les stocks de narvals (*Monodon monoceros*) de la Baie de Baffin. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2021/001.

Also available in English:

DFO. 2021. Harvest allocation modelling for Baffin Bay Narwhal (*Monodon monoceros*) stocks. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/001.