



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Région du Centre et de l'Arctique

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2020/051

ESTIMATION DE L'ABONDANCE DES NARVALS DANS LE DÉTROIT D'ÉCLIPSE ET TOTAL AUTORISÉ DES CAPTURES DÉBARQUÉES



Narvals (*Monodon monoceros*)

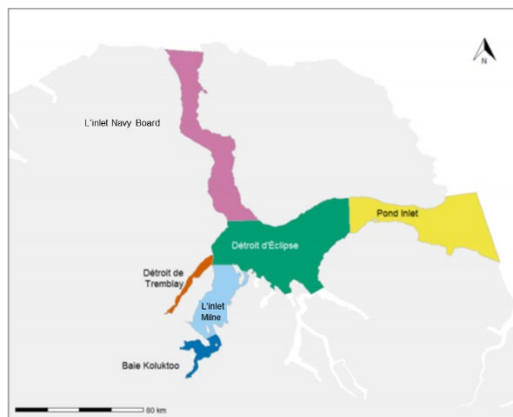


Figure 1. Carte de la zone à l'étude illustrant les strates.

Contexte :

Les prélèvements de narvals effectués par les Inuits à des fins de subsistance représentent une pêche importante dans la région du Centre et de l'Arctique du MPO. Dans la région du Nunavut, la disponibilité de données scientifiques actualisées et d'approches de gestion documentées est essentielle si l'on veut assurer une gestion durable de la pêche. Le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut (CGRFN) a le pouvoir exclusif d'établir ou de modifier le total des prises admissibles. Pêches et Océans Canada (MPO), en étroite collaboration avec les partenaires de cogestion, a mis en œuvre un plan de gestion intégrée de la pêche aux narvals qui reconnaît également que les mesures de gestion nationales doivent aussi être conformes aux exigences de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) concernant le commerce international.

L'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut stipule que des restrictions ou des limitations à la récolte par les Inuits ne peuvent être imposées que dans la mesure nécessaire à l'atteinte d'un objectif de conservation valable. Un relevé aérien des narvals du détroit d'Éclipse a été effectué en 2013, ce qui a permis à Gestion des pêches du MPO de recommander une réduction du total autorisé des captures (MPO, 2015). Cependant, l'incertitude accrue concernant les déplacements des narvals entre les zones de gestion estivales (c.-à-d. les stocks) peut avoir faussé l'estimation de l'abondance qui en résulte (MPO, 2015). Pour cette raison, nous avons recueilli des données supplémentaires par relevé aérien (p. ex. le relevé aérien du MPO de 2016, les données du relevé aérien de LGL Ltd.) susceptibles d'améliorer notre compréhension de l'abondance des narvals dans le détroit d'Éclipse. Gestion des ressources a demandé au Secteur des sciences du MPO de calculer de nouvelles estimations de l'abondance et de formuler des recommandations quant au total autorisé des captures débarquées (TACD) pour le stock de narvals du détroit d'Éclipse en se fondant sur les nouvelles données disponibles.

SOMMAIRE

- Le MPO a effectué des relevés photographiques aériens en août 2016 pour estimer l'abondance du stock de narvals du détroit d'Éclipse. Les observations faites dans des fjords ont été analysées par modélisation de la densité à la surface, tandis que les observations dans d'autres strates ont été analysées à l'aide d'un plan de transects en bandes.
- Les 7, 9 et 10 août 2016, toutes les strates du relevé étaient couvertes. Les données ont été analysées et ont permis d'établir une estimation de l'abondance totale corrigée de 12 039 narvals (coefficient de variation [CV] = 0,23).
- Le MPO a également obtenu les données des relevés visuels du stock de narvals du détroit d'Éclipse que la société d'experts-conseils en environnement LGL Environmental Research Associates a effectués de 2013 à 2015. Ces données ont fait l'objet d'une évaluation afin que l'on puisse établir leur pertinence pour estimer l'abondance des narvals du détroit d'Éclipse.
- Les données de LGL n'ont pas été jugées appropriées pour estimer l'abondance du stock pour un certain nombre de raisons, notamment : 1) couverture incomplète de la zone à l'étude; 2) proportions élevées d'observations pour lesquelles les distances perpendiculaires nécessaires pour estimer l'abondance des narvals étaient manquantes; 3) défaillance dans la conception du relevé des fjords pour soutenir les hypothèses de l'analyse des distances.
- Les avis sur les prélèvements ont été produits à l'aide de la méthode du prélèvement biologique potentiel (PBP). En utilisant les résultats du relevé du MPO de 2016 et un facteur de rétablissement de 0,75, le PBP estimé est de 150 narvals.
- La valeur du PBP a été ajustée pour tenir compte de l'estimation actuelle des pertes dues à la chasse au narval, ce qui donne un total autorisé des captures débarquées (TACD) de 117 narvals pour le stock du détroit d'Éclipse.

INTRODUCTION

Avec environ 140 000 individus, la population de narvals (*Monodon monoceros*) de la baie de Baffin est la plus importante des deux populations de cette espèce au Canada. Pendant l'été, les narvals de la baie de Baffin sont présents dans les fjords et les bras de mer du nord-est du Canada et de l'ouest du Groenland; les individus sont de façon générale fidèles à une région donnée pendant la période suivant la mise bas. Ces regroupements régionaux estivaux forment la base de stocks gérés de façon indépendante au Canada et au Groenland, où les narvals font l'objet de chasses de subsistance. Dans les eaux canadiennes, il existe quatre stocks définis de narvals de la baie de Baffin, soit celui de l'île Somerset, celui de l'inlet de l'Amirauté, celui du détroit d'Éclipse et celui de l'est de l'île de Baffin, ainsi que deux stocks présumés, à savoir ceux du détroit de Smith et du détroit de Jones.

Pêches et Océans Canada (MPO) a effectué des relevés du stock de narvals du détroit d'Éclipse en 2004 et en 2013, qui ont donné des estimations de l'abondance de 20 225 individus (CV = 0,36) et de 10 489 (CV = 0,24) respectivement. En revanche, l'estimation du stock voisin de l'inlet de l'Amirauté (35 043 individus; CV = 0,42; MPO 2015) en 2013 était plus élevée que la précédente, qui remontait à 2010 (18 049; CV = 0,23; MPO 2012), ce qui a soulevé des questions sur le mélange des individus entre les deux stocks estivaux voisins. Les preuves à l'appui n'ont pas été concluantes, car, bien que la plupart des narvals marqués dans la région du détroit d'Éclipse restent généralement dans la région tout l'été et reviennent après avoir hiverné dans la baie de Baffin, certains déplacements anormaux ont été

signalés. Par exemple, un narval marqué dans le détroit de Tremblay en 2010 est retourné dans l'inlet de l'Amirauté en août 2011. De plus, près de la moitié des narvals marqués dans le détroit d'Éclipse en 2009 et en 2010 ont quitté la région à la fin d'août et se sont rendus dans les zones occupées par les stocks de l'inlet de l'Amirauté (et de l'île Somerset) plus à l'ouest.

D'autres estimations de l'abondance des narvals du détroit d'Éclipse sont nécessaires pour que nous puissions évaluer la variation interannuelle de l'abondance et pour fournir des données supplémentaires en vue de modéliser la trajectoire de l'abondance du stock. À cette fin, le MPO a effectué un troisième relevé aérien du stock en août 2016 afin d'établir une estimation de l'abondance actualisée et un TACD pour le stock. Le MPO a également reçu les données de relevés aériens qui ont été recueillies par la société d'experts-conseils en environnement LGL Environmental Research Associates en 2013, en 2014 et en 2015. LGL a été embauchée par la société minière Baffinland Iron Mines Corporation pour évaluer les répercussions que peut avoir le transport du minerai de fer provenant du projet Mary River de Baffinland sur les narvals de la région.

MÉTHODES

Relevés de LGL

Des relevés aériens ont été effectués en 2013, en 2014 et en 2015 par LGL Environmental Research Associates (ci-après LGL). Les relevés ont été effectués avec le même protocole, le même type d'avion et la même configuration d'observateurs chaque année. Les relevés ont été réalisés à peu près toutes les deux semaines pendant une grande partie de la saison des eaux libres (du début d'août jusqu'à la mi-septembre ou plus tard), bien que la couverture diffère selon les années.

Les premières évaluations de la couverture temporelle et spatiale des relevés de LGL ont conduit à l'exclusion des données de 2013 de la suite de l'analyse, car la couverture spatiale était incomplète. Les seuls relevés couvrant toute la région en 2013 ont été effectués à la mi-octobre, après que les narvals du détroit d'Éclipse (et les stocks plus à l'ouest qui peuvent traverser le détroit d'Éclipse) ont commencé leur migration vers l'est pour gagner la baie de Baffin.

La couverture des relevés en 2014 était largement similaire à celle des relevés du MPO sur le plan de l'étendue spatiale et comprenait la période allant du début à la mi-août pendant laquelle le MPO effectuait ses relevés. Les relevés de 2015 n'ont pas couvert l'inlet Navy Board et les strates du fjord oriental, strates qui sont généralement incluses dans les relevés du MPO (voir la figure 1 pour les strates). Bien que l'étendue spatiale et le calendrier soient semblables à ceux des relevés du MPO, la majorité des données d'observation des deux années de relevé n'avaient pas les distances perpendiculaires requises pour effectuer une analyse d'échantillonnage à distance. De plus, les transects de fjord non linéaires uniques transgressaient plusieurs hypothèses d'analyse des échantillons à distance ainsi que les règles pour la modélisation de la densité en surface (c.-à-d. qu'ils ne couvraient pas une gamme suffisante de facteurs environnementaux pour permettre la modélisation de la densité et de l'abondance). Enfin, le manque de données à double observateur a empêché la correction des estimations de l'abondance près de la surface pour le biais de perception. En conséquence, il a été décidé que ces données ne pouvaient pas être utilisées pour établir des estimations de l'abondance comparables aux relevés du MPO.

Relevés du MPO

En août 2016, le MPO a effectué des relevés aériens pour estimer l'abondance des narvals sur l'ensemble de l'aire de répartition estivale des narvals du détroit d'Éclipse. Ces relevés ont été entièrement photographiques et comprenaient six strates (figure 1). Les strates de l'inlet Pond, du détroit d'Éclipse, de l'inlet Navy Board et de l'inlet Milne ont été conçues pour des relevés systématiques en ligne (strates à l'extérieur des fjords). Les strates du détroit de Tremblay et de la baie de Koluktoo (strates à l'intérieur des fjords) ont été étudiées à l'aide de multiples transects non linéaires.

Une analyste photo a dénombré les narvals sur les photos aériennes des 7, 9 et 10 août.

La méthode des transects en bandes a été utilisée pour calculer l'abondance dans les strates à l'extérieur des fjords. Nous avons calculé la densité des narvals en additionnant le nombre de narvals présents sur chaque photo, puis en divisant le résultat par la superficie d'eau couverte par les photos. L'abondance de chaque strate a été calculée en multipliant la densité de chaque strate par sa superficie.

Pour les strates à l'intérieur des fjords, la densité et l'abondance ont été estimées à l'aide d'une modélisation spatiale. Le nombre de narvals observés sur les photos a été modélisé à l'aide de modèles additifs généralisés qui incluaient la distance depuis le rivage et la distance depuis l'embouchure des fjords comme variables. Le meilleur modèle pour chaque fjord a été retenu sur la base du critère d'information d'Akaike et utilisé pour estimer l'abondance des narvals dans l'ensemble du fjord.

Les estimations de la superficie ont été corrigées pour les narvals qui ne pouvaient pas être observés sur les photos (c'est-à-dire ceux qui n'étaient pas à moins de 2 m de la surface de l'eau au moment du relevé) par un facteur de correction de 3,18 (CV = 0,107) qui a été obtenu précédemment.

Total autorisé des captures débarquées (TACD) recommandé

Nous avons utilisé la méthode du prélèvement biologique potentiel (PBP) (Wade, 1998), que nous avons corrigée pour inclure les pertes associées à la chasse (c.-à-d. les individus frappés qui n'ont pas pu être récupérés) afin de calculer le total autorisé des captures débarquées (TACD) recommandé :

$$TACD = \frac{PBP}{TCP}$$

où :

$$PBP = 0.5 * R_{max} * N_{min} * F_r$$

TCP est le taux de correction selon les pertes associées à la chasse, soit 1,28 (écart-type = 0,15) (Richard, 2008), R_{max} est le taux d'augmentation maximal du stock (cette valeur est inconnue, donc nous avons utilisé la valeur par défaut pour les cétacés, soit 0,04; Wade, 1998), N_{min} est le 20^e percentile de la distribution log-normale de N et F_r est le facteur de rétablissement, qui se situe entre 0,1 et 1. Ici, nous avons utilisé $F_r = 0,75$ parce que le stock est abondant, mais avec des données limitées et une tendance inconnue non considérée comme en déclin, ce qui est conforme à l'approche approuvée par le MPO.

RÉSULTATS

Le tableau 1 présente les estimations de l'abondance des strates. Aucun narval n'a été observé dans l'inlet Navy Board le 10 août ni dans les strates de l'inlet Pond à la même date.

L'estimation de la strate du détroit d'Éclipse au 9 août était de 6 118 (CV = 0,40). L'estimation de l'abondance de la strate de l'inlet Milne était de 2 713 narvals (CV = 0,40) le 10 août.

Il y a eu deux répétitions de la strate du détroit de Tremblay. L'estimation de l'abondance était de 1 437 (CV = 0,21) le 7 août et de 1 148 (CV = 0,22) le 9 août. La moyenne des deux répétitions est de 1 293 (CV = 0,14) narvals. Pour la baie de Koluktoo, le nombre de narvals a été estimé à 1 914 (CV = 0,15) le 10 août.

L'abondance totale a été estimée à 12 039 narvals, avec un intervalle de confiance à 95 % de 7 768–18 660. Le TACD a été estimé à 117 narvals (avec un PBP de 150).

Tableau 1. L'abondance des narvals par les strates.

Strate	Date	Zone (km ²)	Zone couverte par les photos (%)	Estimations de surface	Abondance (corrigé)	Coefficient de variation
Détroit de Tremblay	août 7	155	44.18	453	1 437	0.21
Détroit de Tremblay	août 9	155	45.55	361	1 148	0.22
Moyenne				407	1 294	0.14
Détroit d'Éclipse	août 9	2 937	18.61	1 924	6 118	0.40
Baie de Koluktoo	août 10	236	41.16	602	1 914	0.15
L'inlet Milne	août 10	752	18.40	853	2 713	0.40
TOTAL				3 786	12 039	0.23

Sources d'incertitude

- Le facteur de correction du biais de la disponibilité instantanée utilisé pour ce relevé était fondé sur le comportement de plongée de 24 narvals équipés d'émetteurs-satellites sur leurs aires d'estivage entre 2009 et 2012. Sept narvals ont été marqués dans l'inlet de l'Amirauté, et 17 l'ont été dans le détroit d'Éclipse. Pour cette étude, nous avons supposé que le comportement des narvals marqués était représentatif des narvals observés lors des relevés aériens de 2016. Cependant, le comportement de plongée des narvals est variable et pourrait être tributaire des interactions prédateurs/proies (p. ex. les épaulards), du tourisme (p. ex. les navires de croisière) et des aménagements anthropiques (p. ex. la construction de ports, la navigation). Il est possible que les différences dans ces facteurs entre les deux régions où les narvals ont été marqués ou entre les années de relevé et de marquage introduisent un biais dans les estimations de l'abondance ajustées en fonction de la disponibilité. Un examen plus approfondi est nécessaire.
- La correction de la disponibilité utilisée pour le relevé de 2016 laisse sous-entendre que les narvals peuvent être détectés à moins de 2 m de la surface. Cette profondeur pourrait être influée par des changements dans les conditions environnementales telles que l'état de la

mer ou la clarté de l'eau. Il se peut donc qu'une incertitude qui n'a pas été saisie dans la variance calculée actuelle ait été introduite.

- L'estimation de l'abondance calculée avec les résultats du relevé de 2016 est fondée sur la somme de l'abondance dans les strates étudiées sur une période de quatre jours. Nous supposons que les déplacements des narvals entre les strates sont aléatoires, ce qui produirait des estimations de l'abondance non biaisées. Cependant, nous n'avons pas pu déterminer si des déplacements dirigés entre les strates se sont produits pendant l'intervalle entre les relevés, ce qui introduirait un biais dans les estimations de l'abondance.
- La probabilité que les narvals se déplacent entre les strates étudiées à des jours différents signifie que la somme des estimations pour les strates présente une variance « supplémentaire » qui n'a pas pu être estimée à partir des données; ne pas inclure cette variance supplémentaire entraîne une sous-estimation de la variance de l'estimation totale. L'inclusion de cette variance supplémentaire entraînerait une diminution de $N_{\min}$ et donc une estimation plus faible du PBP et du TACD.
- Les observations de narvals étaient extrêmement groupées dans toute la zone à l'étude, ce qui augmente l'incertitude de l'estimation de l'abondance.
- La connectivité entre les stocks d'été de l'inlet de l'Amirauté et du détroit d'Éclipse demeure une source d'incertitude d'après les données de télémétrie par satellite.

CONCLUSIONS ET AVIS

- Les relevés de LGL de 2013 à 2015 n'ont pas été jugés appropriés pour estimer l'abondance du stock.
- Le relevé aérien du stock de narvals du détroit d'Éclipse effectué par le MPO en 2016 a produit une estimation de l'abondance de 12 039 narvals.
- Les avis sur les prélèvements ont été produits à l'aide de la méthode du prélèvement biologique potentiel (PBP). En utilisant les résultats du relevé du MPO de 2016 et un facteur de rétablissement de 0,75, le PBP estimé est de 150 narvals.
- Le total autorisé des captures débarquées (TACD) a été estimé à 117 narvals avec la méthode du PBP, moins les autres sources de mortalité non incluses dans les captures déclarées (p. ex. frappé et perdu, prélèvement non déclaré et autre mortalité de cause humaine).
- Les estimations de l'abondance ont été améliorées par la mise en œuvre d'un nouveau protocole de relevé (100 % photographique) et de techniques d'analyse pour résoudre les défis particuliers associés aux relevés des narvals.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisation/Affiliation
Christine Abraham	Secteur des sciences du MPO, Région de la capitale nationale
Lauren Ellis	Secteur des sciences du MPO, Région de la capitale nationale
Steve Ferguson	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique)
Marianne Marcoux	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique)

Nom	Organisation/Affiliation
Cory Matthews	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique)
Lianne Postma	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique)
Stéphanie Ratelle	Secteur des sciences du MPO, Région du Golfe
Nell den Heyer	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Shelley Lang	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Hilary Moors-Murphy	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Angelia Vanderlaan	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Alejandro Buren	Secteur des sciences du MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Jack Lawson	Secteur des sciences du MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Garry Stenson (président)	Secteur des sciences du MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Sheena Majewski	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Brianne Wright	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Jean-François Gosselin	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Mike Hammill	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Valérie Harvey	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Tiphaine Jeanniard Du Dot	Secteur des sciences du MPO Région du Québec
Véronique Lesage	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Jean-François Ouellet	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Nathalie Roy	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Patt Hall	Gestion des pêches du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Antoine Rivierre	Gestion des ressources du MPO, Région du Québec
Melissa Landry	Gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO, Région de la capitale nationale
Hugues Bouchard	Gestion des espèces en péril du MPO, Région des Maritimes
Marie-Michèle Bourassa	Gestion des espèces en péril du MPO, Région des Maritimes
David Lee	Nunavut Tunngavik Inc.
Jordan Hoffman	Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut
Micheal Ferguson	Conseil de la faune de Qikitqtaaluk
Mark O'Connor	Société Makivik
Debi Palka	National Oceanic and Atmospheric Administration
Martin Haulena	Aquarium de Vancouver
Robert Michard	Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins
Pierre-Yves Daoust	Université de l'Île-du-Prince-Édouard
Philip Hammond	Université de St. Andrews, Écosse, Royaume-Uni
Christian Ramp	Station de recherche des îles Mingan

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du Comité national d'examen par des pairs sur les mammifères marins du 26 février au 2 mars 2018 sur l'Estimation de l'abondance du narval dans le détroit d'Éclipse d'après les relevés aérien de 2016. 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. 2012. [Abondance et total autorisé des captures débarquées pour le stock de narvals de l'Inlet de l'Amirauté en 2010](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/048.

MPO. 2015. [Estimations de l'abondance des stocks de narvals dans l'Extrême-Arctique canadien en 2013](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/046.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

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

Téléphone : 204-983-5232

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

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

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2020. Estimation de l'abondance des narvals dans le détroit d'Éclipse et total autorisé des captures débarquées. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2020/051.

Also available in English:

DFO. 2020. *Estimated Abundance and Total Allowable Landed Catch for the Eclipse Sound Narwhal Stock*. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2020/051.