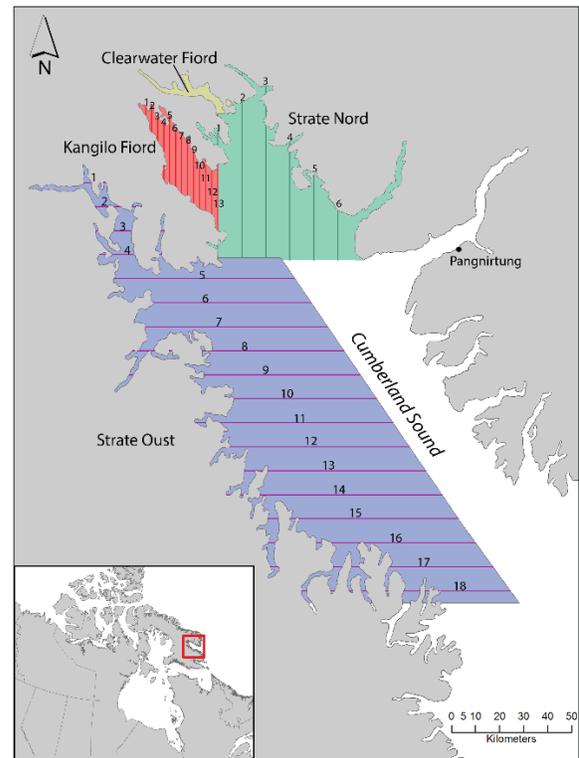




## AVIS SUR LA CAPTURE DURABLE DE BÉLUGAS DE LA POPULATION DE LA BAIE CUMBERLAND SELON UN RELEVÉ AÉRIEN MENÉ EN 2017 ET DES ESTIMATIONS D'ABONDANCE MODÉLISÉES



*Des bélugas (Delphinapterus leucas) dans le fjord Clearwater.*



*Figure 1. Carte indiquant les quatre strates ayant fait l'objet d'un relevé aérien visuel et photographique dans la baie Cumberland en 2017.*

### **Contexte:**

*La population de bélugas de la baie Cumberland a été inscrite à l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril à titre d'espèce menacée en 2017. Des activités continues de recherche et de surveillance liées à la population sont nécessaires afin d'assurer la durabilité de la chasse de subsistance des Inuits. La Gestion des pêches de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé un avis scientifique sur une mise à jour de l'estimation de l'abondance de la population de bélugas de la baie Cumberland et une recommandation sur les niveaux de capture durables de la population.*

*Un relevé aérien a été mené à l'été 2017 dans la baie Cumberland à la suite d'une demande datant de 2010-2013 qui avait été soumise à nouveau.*

*Les deux volets de cette demande reflétaient les recommandations décrites dans MPO (2013) :*

*1) fournir une estimation de la taille de la population de bélugas de la baie Cumberland calculée en fonction du relevé aérien effectué en 2017 ainsi qu'un avis sur les niveaux de capture durables de la population pour l'année de capture 2019;*

*2) ajouter les résultats des relevés aériens effectués de 2009 à 2017 au modèle bayésien de la dynamique de la population et, s'ils sont appuyés par la présente analyse, fournir une estimation à jour de la taille de la population de bélugas de la baie Cumberland et un avis à jour sur les niveaux de capture durables de la population.*

## SOMMAIRE

- Les bélugas de la population de la baie Cumberland sont la cible de chasseurs du hameau Pangnirtung. Depuis 2002, le quota pour cette population est de 41 individus par année. Lors d'une évaluation effectuée en 2016, il a été déterminé que ce niveau de capture n'était pas durable.
- Deux relevés aériens visant à estimer l'abondance de la population de bélugas de la baie Cumberland ont été menés en 2017. La moyenne des estimations d'abondance tirées des deux relevés était de 1 381 bélugas (intervalle de confiance [IC] à 95 % : de 1 270 à 1 502 bélugas).
- Pour estimer l'abondance actuelle et déterminer les tendances relativement à la dynamique de la population, un modèle de population a été ajusté à la série d'estimations calculées à partir des données de relevés menés de 1990 à 2017, ainsi qu'aux captures annuelles déclarées de 1960 à 2017.
- Le modèle, qui tient compte des tendances récentes et des estimations produites à partir des relevés, a permis d'estimer que la population comptait 1 090 bélugas en 2018 (IC à 95 % : de 617 à 1 864 bélugas).
- En combinant les données de 2017 sur l'abondance de la population et les captures de bélugas, il a été possible de formuler un avis sur les niveaux de capture durables à partir du modèle de population.
- Le modèle a estimé qu'un total autorisé de captures débarquées de 0, de 14 ou de 20 bélugas par année établirait à 0 %, à 25 % ou à 50 % la probabilité d'un déclin de la population de bélugas de la baie Cumberland sur dix ans.
- Le modèle a permis d'estimer qu'un total autorisé de captures débarquées correspondant au quota actuel établirait à 96 % la probabilité d'un déclin de la population sur dix ans.

## INTRODUCTION

Les données génétiques et de télémétrie satellitaire indiquent que la population de bélugas (*Delphinapterus leucas*) de la baie Cumberland est un groupe génétique distinct qui reste dans la baie pendant toute l'année. La population a été chassée à des fins commerciales jusqu'en 1939; la chasse de subsistance est réglementée depuis les années 1980 et le quota actuel est de 41 bélugas par année. À partir des données du relevé aérien de 2014, on a estimé que la population comptait 1 151 bélugas (IC à 95 % : de 760 à 1 744 individus; MPO 2016).

L'Association des chasseurs et des trappeurs de Pangnirtung a soulevé des inquiétudes à propos de la conception du relevé de 2014. Par conséquent, un relevé conçu différemment a été mené en juillet et en août 2017 afin de mettre à jour l'estimation de la taille de la population de bélugas de la baie Cumberland. Un modèle stochastique de production des stocks, qui suppose que la dépendance à la densité a un effet sur le taux de croissance de la population, a

été ajusté aux données des relevés aériens (de 1990 à 2017) et aux captures annuelles déclarées (de 1960 à 2017) au moyen de méthodes bayésiennes de Monte-Carlo par chaînes de Markov. Dans le document, nous présentons les résultats tirés du relevé aérien de 2017 et du modèle de la dynamique de la population.

## **Biologie de l'espèce**

Le béluga est une espèce d'odontocète de taille moyenne qui possède une répartition circumpolaire. Les individus adultes peuvent atteindre une longueur de 3 à 5 m, selon la population à laquelle ils appartiennent, et un poids de 1 900 kg. Le béluga est dépourvu de nageoire dorsale, caractéristique qui serait une adaptation à la vie en eaux couvertes de glaces. On croit qu'il se reproduit pendant l'hiver ou au début du printemps. Les veaux naissent après une période de gestation de 14 mois et la lactation dure environ 18 mois. Ils passent deux ou trois ans auprès de leur mère et effectuent plusieurs migrations saisonnières pendant cette période. Selon certains, l'association de longue durée entre la mère et son petit permettrait à ce dernier d'apprendre les voies migratoires. Chez l'espèce, l'intervalle entre les mises bas est de trois ans. À la naissance, les veaux sont bruns ou bleuâtre foncé, puis leur peau pâlit à mesure qu'ils grandissent; ils deviennent graduellement gris, puis blanc. Ils atteignent la maturité sexuelle entre les âges de 8 à 14 ans et peuvent vivre jusqu'à plus de 60 ans.

Dans l'ensemble de leur aire de répartition, les bélugas sont connus pour visiter des estuaires et des embouchures de cours d'eau pendant l'été, ce qui fait en sorte que certains pensent qu'il s'agit d'une espèce vivant dans des eaux peu profondes. Toutefois, des données de télémétrie satellitaire et de relevés aériens ont montré que les bélugas peuvent effectuer plusieurs déplacements depuis des estuaires et vers ceux-ci, parfois sur des centaines de kilomètres, au cours de l'été.

## **ÉVALUATION**

### **Relevé de 2017**

Un relevé aérien visuel et photographique a été mené du 29 juillet au 12 août 2017 (Figure 1). Les estimations d'abondance tirées de ce relevé ont été ajustées afin de corriger le biais de disponibilité, c'est-à-dire les bélugas en train de plonger qui ne sont pas visibles à la surface de l'eau. Ce biais a été calculé à partir des données provenant de trois individus marqués appartenant à la population de la baie Cumberland, qui ont été recueillies en 2006 et en 2007. Le biais était de 2,06 lorsque les bélugas se trouvaient en eau limpide et de 4,46 lorsqu'ils se trouvaient en eau trouble. Un biais de perception était aussi associé aux estimations tirées du relevé parce que certains observateurs auraient pu ne pas voir les bélugas, même lorsque ces derniers étaient visibles. Ce biais a été calculé à partir des données recueillies en utilisant la méthode de plate-forme double d'observation lors du relevé visuel de 2017. Nous avons estimé que le facteur de correction était de 1,05.

La première activité de relevé aérien a été menée du 29 juillet au 3 août. Lors de celle-ci, la taille de la population de la baie Cumberland a été estimée à 1 749 bélugas (IC à 95 % : de 755 à 4 049 individus). Lors du deuxième relevé aérien, mené du 4 au 12 août, la taille de la population a été estimée à 1 379 bélugas (IC à 95 % : de 1 267 à 1 500 bélugas) (Tableau 1). Le deuxième relevé était plus précis que le premier puisque la majorité des bélugas se trouvaient dans le fjord Clearwater. Ils ont donc été comptés lors du relevé photographique. La moyenne pondérée des estimations calculées à partir des deux relevés, soit 1 381 individus (IC à 95 % : de 1 270 à 1 502 individus), a été utilisée comme donnée d'entrée dans le modèle de population (Tableau 1).

Tableau 1. Estimations de l'abondance totale de la population calculées à partir des données des deux relevés menés du 29 juillet au 3 août et du 4 au 12 août qui comprenaient des observations visuelles et par photographie. La moyenne des deux estimations a été pondérée en fonction des variances.

Strate	Date de relevé	État de la mer selon l'échelle de Beaufort	Type de relevé	Estimation	CV (%)	IC à 95 %
<b>Activité de relevé 1</b>						
Fjord Clearwater	29 juillet		Photographique	301		
Nord	3 août	1	Visuel	0		
Fjord Kangilo	3 août	2	Visuel	0		
Ouest	1 <sup>er</sup> et 2 août	2–4	Visuel	1 448		
<b>TOTAL</b>				<b>1 749</b>	<b>42,27</b>	<b>755–4 049</b>
<b>Activité de relevé 2</b>						
Ouest	4 août	1	Visuel	83		
Nord	5 août	1	Visuel	0		
Fjord Kangilo	5 août	1	Visuel	11		
Fjord Clearwater	4, 7, 8 et 12 août	0–1	Photographique	1 286		
<b>TOTAL</b>				<b>1 379</b>	<b>4,31</b>	<b>1 267–1 500</b>
<b>MOYENNE</b>				<b>1 381</b>	<b>4,29</b>	<b>1 270–1 502</b>

### Modèle D'évaluation

La méthode d'évaluation des niveaux de capture durables dépend de la quantité de données disponibles sur le stock en question. Dans le cas d'un stock pour lequel l'abondance, les tendances et la dynamique de la population sont bien connues (stock riche en données), il est possible d'utiliser un modèle de population afin de générer un avis sur les niveaux de capture durables. Par contre, dans le cas d'un stock pour lequel il existe moins d'information sur la dynamique de la population (stock pauvre en données), les niveaux de capture recommandés sont établis au moyen de la méthode du prélèvement biologique potentiel (PBP). L'approche de modélisation fait un meilleur usage de tous les renseignements disponibles relativement à la dynamique des populations de bélugas, des données de capture et des divers indices d'abondance. Pour cette raison, il est préférable d'utiliser cette approche pour des populations sur lesquelles les données sont disponibles. En combinant les nouveaux résultats du relevé d'abondance de la population de 2017 avec les relevés de 1990 à 2014, ainsi que les données de captures, il est possible de générer un avis sur les niveaux de capture durables pour la population de bélugas de la baie Cumberland à partir d'un modèle de population pour stock riche en données.

Un modèle de population, ajusté aux estimations provenant de relevés menés de 1990 à 2017 et aux captures annuelles déclarées de 1960 à 2017, a permis d'estimer que la population comptait 2 884 bélugas (IC à 95 % : de 1 849 à 3 725 bélugas) en 1960 et qu'elle ne comptait plus que 1 090 bélugas (IC à 95 % : de 617 à 1 864 bélugas) en 2018 (Figure 2). Le modèle a permis d'estimer que le taux maximum de croissance de la population était de 3 % par année et que la capacité de charge était de 7 875 bélugas.

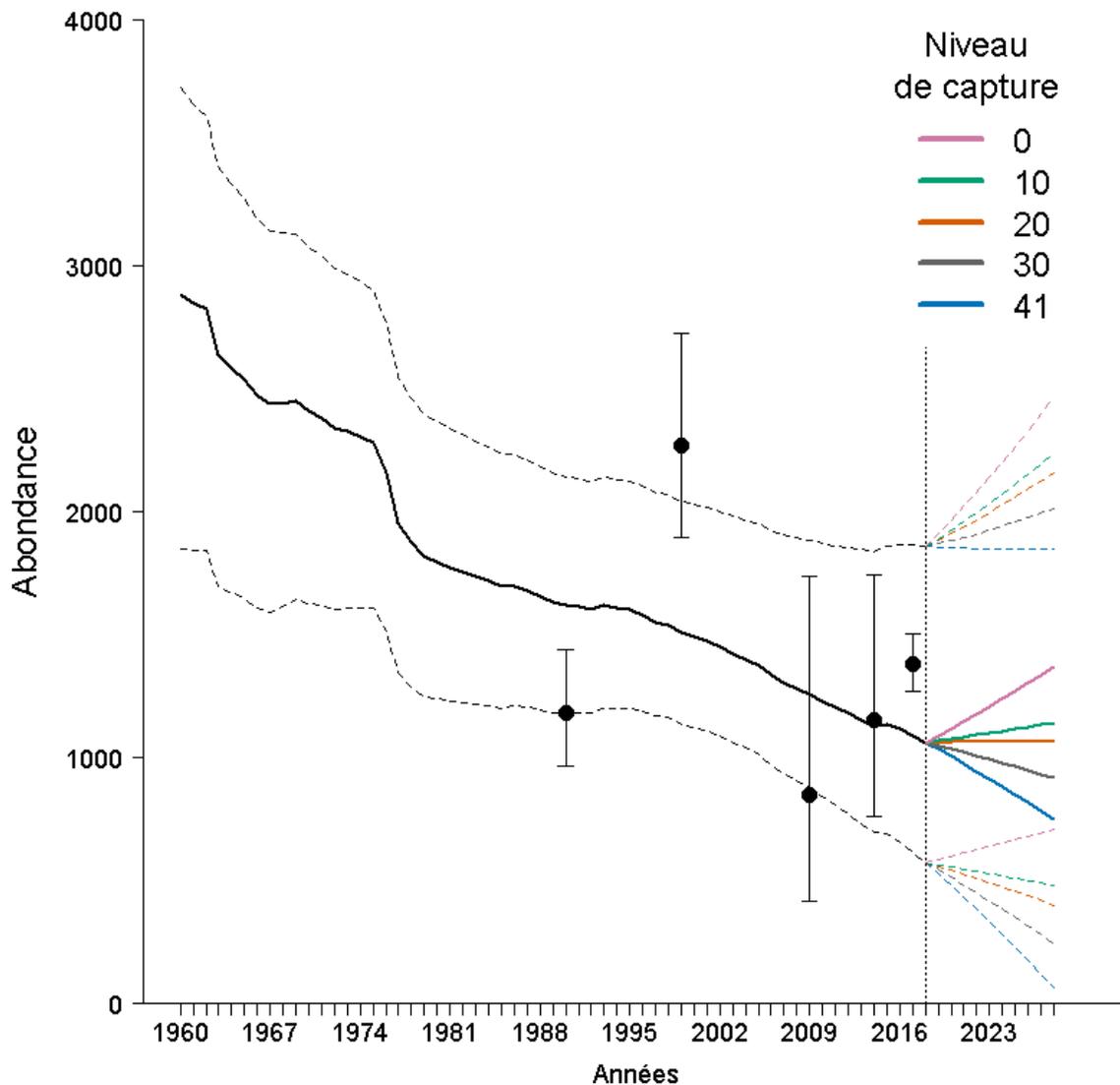


Figure 2. Estimations des variations de l'abondance de la population de bélugas de la baie Cumberland, déterminées après avoir ajusté un modèle de population aux estimations d'abondance provenant des relevés aériens menés de 1990 à 2017. La ligne pleine représente l'estimation médiane et les lignes pointillées, l'intervalle de confiance à 95 %. Après l'année 2018, les lignes représentent les projections de la population future en fonction d'un niveau de capture de 0, de 10, de 20, de 30 et de 41 bélugas par année.

Le modèle a prédit qu'un total autorisé de captures débarquées de 0, de 14 ou de 20 bélugas par année établirait à 0 %, à 25 % ou à 50 % la probabilité d'un déclin de la population de bélugas de la baie Cumberland sur dix ans (Figure 3, Tableau 2) si on suppose que les individus sont capturés de façon proportionnelle à la structure par âge et par sexe de la population.

Tableau 2. Probabilité (P) exprimée en pourcentage que la population diminue sur dix ans en fonction de différents niveaux de captures débarquées.

Captures débarquées	P (%)
0	0,1
5	1,2
8	5,7
9	8,0
10	10,8
11	13,9
12	17,3
13	20,9
14	24,8
15	28,7
20	49,5
30	82,5
41	95,7

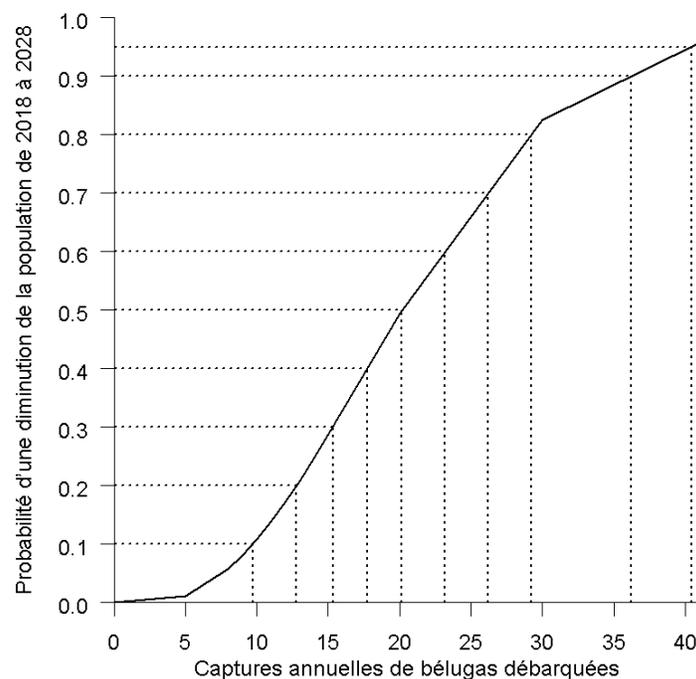


Figure 3. Probabilité que la population de bélugas de la baie Cumberland diminue sur dix années de capture par rapport à l'estimation de l'abondance en 2018. La probabilité est estimée à l'aide d'un modèle de population en fonction des captures de bélugas débarquées chaque année. Les lignes pointillées représentent la correspondance entre le niveau de capture (axe x) et la probabilité de diminution (axe y).

## Prélèvement Biologique Potentiel

À des fins de comparaison avec l'avis précédent, nous avons également calculé le PBP selon la méthode de Wade (1998) :

$$PBP = N_{Min} \times 0,5 \times R_{Max} \times F_R$$

Où,  $N_{Min}$  est la valeur du 20<sup>e</sup> percentile de la taille de la population, considérée comme étant une estimation prudente de la taille de la population.

$R_{Max}$  est le taux d'augmentation maximal de la population. La valeur par défaut pour les cétacés est de 0,04.

$F_R$  est un facteur de rétablissement établi à 0,1, valeur qui correspond à une population menacée et en déclin (Hammill *et al.* 2017).

Nous avons obtenu une estimation du PBP de deux bélugas et un total autorisé de captures débarquées d'un béluga en utilisant l'estimation du modèle pour le taux de bélugas touchés qui n'ont pas pu être récupérés et qui n'ont pas été déclarés, soit 36 %, et pour  $N_{Min}$  en 2018, soit 917 bélugas.

## Sources d'incertitude

Nous avons utilisé les meilleures valeurs disponibles pour la population de bélugas de la baie Cumberland afin de déterminer les facteurs de correction du biais de disponibilité. Ces facteurs servent à corriger les estimations provenant de relevés en fonction des individus qui n'étaient pas visibles. Cependant, ces valeurs reposent sur des données provenant de seulement trois bélugas marqués en 2006 et en 2007. Ces facteurs ont été appliqués à la série chronologique complète des estimations provenant de relevés aériens. Par contre, les facteurs devraient idéalement provenir d'études de télémétrie portant sur des bélugas de la population de la baie Cumberland qui datent de l'année pendant laquelle les relevés ont été effectués.

Il existe une grande incertitude concernant les captures de bélugas de la population de la baie Cumberland, mais il n'y a pas assez de renseignements pour évaluer l'orientation et l'ampleur de cette incertitude. Pour les années pendant lesquelles les captures de bélugas n'ont pas été déclarées (2004, 2005, 2008 à 2010, et 2012 à 2014), nous avons présumé que le quota de 41 bélugas avait été atteint.

Étant donné que le véritable taux de bélugas touchés qui n'ont pas pu être récupérés n'est pas connu, il a été estimé grâce au modèle de population, d'après un intervalle de valeurs plausibles. Il existe toutefois peu de données qui permettent d'orienter le choix de la valeur de ce taux, donc le choix de la distribution a priori a une grande influence sur la valeur estimée. Il est aussi possible que le fait d'appliquer un seul taux d'individus touchés qui n'ont pas pu être récupérés à la série chronologique complète des captures n'ait pas été approprié.

La valeur du taux de croissance et la valeur de la capacité de charge étaient inconnues; elles ont donc été estimées à partir de paramètres réalistes. Des efforts devraient être déployés afin d'obtenir des données démographiques sur cette population au fil du temps.

## CONCLUSIONS ET AVIS

En combinant les nouveaux résultats du relevé d'abondance de la population de 2017 avec les relevés de 1990 à 2014, ainsi que les données de captures, il est possible de générer un avis sur les niveaux de capture durables à partir du modèle de population. Ce modèle a permis d'estimer que la population comptait 1 090 bélugas (IC à 95 % : de 617 à 1 864 bélugas). Si le

quota de 41 bélugas de la population de la baie Cumberland demeure le même, il y aura un déclin de la population (probabilité de 96 %). Le modèle a prédit qu'un total autorisé de captures débarquées de 0, de 14 ou de 20 bélugas par année établirait à 0 %, à 25 % ou à 50 % la probabilité d'un déclin de la population de bélugas de la baie Cumberland sur dix ans. La figure 3 illustre la probabilité d'un déclin de la population en fonction du total autorisé de captures débarquées. Plusieurs facteurs permettraient de réduire les incertitudes associées aux estimations de l'abondance et aux tendances de la population, notamment une plus longue série chronologique d'estimations tirées de relevés (et un intervalle de relevé qui permet d'évaluer des changements mesurables [p. ex., 5 ans]), de meilleurs facteurs de correction de relevé, une meilleure déclaration des captures (notamment des individus touchés qui n'ont pas pu être récupérés) et une estimation indépendante des paramètres démographiques. Comme il existe maintenant beaucoup de données sur la population, des évaluations fondées sur des modèles intégrant des points de référence limite devraient être élaborées pour permettre l'établissement de règlements sur le contrôle des captures afin de favoriser la chasse durable selon l'approche de précaution du MPO.

## SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins qui a eu lieu du 11 au 15 février 2019 et qui portait sur l'estimation de l'abondance de la population de bélugas de la baie Cumberland selon le relevé de 2017. D'autres publications découlant de cette réunion seront ajoutées au calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO) lorsqu'elles seront disponibles.

MPO. 2013. [Avis scientifique sur la taille et les tendances de la population de bélugas de la baie Cumberland, de 1990 à 2009](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/003.

MPO. 2016. [État de la population de béluga \(\*Delphinapterus leucas\*\) de la baie Cumberland, au Nunavut](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2016/037.

Hammill, M.O., Stenson, G.B., and Doniol-Valcroze, T. 2017. [A management framework for Nunavik beluga](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/060. v + 34 p.

## ANNEXE 1 . LISTE DE PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Nom	Organisme/Affiliation
Christine Abraham	Secteur des sciences du MPO, Région de la Capitale Nationale
Nell den Heyer	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Thomas Doniol-Valcroze	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Steve Ferguson	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Katherine Gavrilchuk	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Jean-Francois Gosselin	Secteur des sciences du MPO, Région du Quebec
Mike Hammill	Secteur des sciences du MPO, Région du Quebec
Valerie Harvey	Secteur des sciences du MPO, Région du Quebec
Shelley Lang	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Jack Lawson	Secteur des sciences du MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Veronique Lesage	Secteur des sciences du MPO, Région du Quebec

<b>Nom</b>	<b>Organisme/Affiliation</b>
Marianne Marcoux	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Cory Matthews	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Hilary Moors-Murphy	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Sean MacChonnachie	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Arnaud Mosnier	Secteur des sciences du MPO, Région du Québec
Simon Nadeau	Secteur des sciences du MPO, Région de la Capitale Nationale
Linda Nichol	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Lianne Postma	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Stephanie Ratelle	Secteur des sciences du MPO, Région du Golfe
Joy Stanistreet	Secteur des sciences du MPO, Région des Maritimes
Garry Stenson (Chair)	Secteur des sciences du MPO, Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Sheila Thornton	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Strahan Tucker	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Cortney Watt	Secteur des sciences du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Julie Deault	Espèces en péril du MPO, Région de la Capitale Nationale
Christie McMillan	Espèces en péril du MPO, Région du Pacifique
Patt Hall	Gestion des ressources du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Jenni Ryman	Gestion des ressources du MPO, Région du Centre et de l'Arctique
Robert Suydam	Alaska North Slope Borough, Department of Wildlife Management
Rodd Hobbs	Retired – National Oceanic and Atmospheric Administration
Jordan Hoffman	Nunavut Wildlife Management Board
David Lee	Nunavut Tunngavik Incorporated
Mark Basterfield	Nunavik Marine Region Wildlife Board
Gregor Gilbert	Makivik Corporation
Micheal Ferguson	Qikitqtaaluk Wildlife Board
Qovik Netser	Kivalliq Wildlife Board

**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 : 204-983-5232

Courriel : [xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca](mailto:xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca)

Adresse Internet : [www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/)

ISSN 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019 Avis sur la capture durable de bélugas de la population de la baie Cumberland selon un relevé aérien mené en 2017 et des estimations d'abondance modélisées. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2019/024.

*Aussi disponible en français :*

*DFO. 2019. Sustainable harvest advice for Cumberland Sound beluga based on the 2017 aerial survey and modelled abundance estimates. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2019/024.*