



Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada

Science

Sciences

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2011/025

National Capital and Central and Arctic regions

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Compte rendu 2011/025

Régions de la capitale nationale et du Centre et de l'Arctique

Zonal Advisory Meeting of the National Marine Mammal Peer Review Committee (NMMPRC): Advice on a community allocations model for harvesting Baffin Bay Narwhal

**May 6, 2011
(teleconference / WebEx)**

Meeting Chairperson: Don Bowen

Réunion de consultation scientifique zonale du Comité national d'examen par des pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) : Avis sur un modèle d'attribution des prélèvements aux communautés afin de répartir les prises de narvals de la baie de Baffin

**Le 6 mai 2011
(téléconférence / WebEx)**

Président de réunion : Don Bowen

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
200 Kent Street / 200, rue Kent Street
Ottawa, ON K1A 0E6

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Freshwater Institute / Institut des eaux douces
501 University Crescent / 501, University Crescent
Winnipeg, MB R3T 2N6

September 2011

Septembre 2011

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made at the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il contient des recommandations sur les recherches à effectuer, traite des incertitudes et expose les motifs ayant mené à la prise de décisions pendant la réunion. En outre, il fait état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si l'information supplémentaire pertinente, non disponible au moment de la réunion, est fournie par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Proceedings Series 2011/025

Compte rendu 2011/025

National Capital and Central and Arctic regions

Régions de la capitale nationale et du Centre et de l'Arctique

Zonal Advisory Meeting of the National Marine Mammal Peer Review Committee (NMMPRC): Advice on a community allocations model for harvesting Baffin Bay Narwhal

Réunion de consultation scientifique zonale du Comité national d'examen par des pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) : Avis sur un modèle d'attribution des prélèvements aux communautés afin de répartir les prises de narvals de la baie de Baffin

**May 6, 2011
(teleconference / WebEx)**

**Le 6 mai 2011
(téléconférence / WebEx)**

Meeting Chairperson: Don Bowen

Président de réunion : Don Bowen

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
200 Kent Street / 200, rue Kent Street
Ottawa, ON K1A 0E6

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Freshwater Institute / Institut des eaux douces
501 University Crescent / 501, University Crescent
Winnipeg, MB R3T 2N6

September 2011

Septembre 2011

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2011
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2011

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)
ISSN 1701-1280 (Online / En ligne)

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

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

CSAS-SCCS@DFO-MPO.GC.CA



Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2011. Zonal Advisory Meeting of the National Marine Mammal Peer Review Committee (NMMPRC): Advice on a community allocations model for harvesting Baffin Bay Narwhal; May 6, 2011. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/025.

MPO. 2011. Réunion de consultation scientifique zonale du Comité national d'examen par des pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) : Avis sur un modèle d'attribution des prélèvements aux communautés afin de répartir les prises de narvals de la baie de Baffin; le 6 mai 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2011/025.

SUMMARY

The National Marine Mammal Peer Review Committee (NMMPRC) held a zonal science peer review on May 6, 2011, via WebEx and teleconference. The purpose of this meeting was to review the underlying assumptions for an allocation model for narwhals from the Baffin Bay population in Canada. The model is to be used by co-management partners (Fisheries and Oceans Canada, the Nunavut Wildlife Management Board and Nunavut Regional Wildlife Organizations) as a tool to allow them to explore options for allocation of harvests to Nunavut communities. The model is meant to ensure that Total Allowable Landed Catches for the four Baffin Bay narwhal summering stocks (Somerset Island, Admiralty Inlet, Eclipse Sound and East Baffin Island) are sustainable. Meeting participants included Fisheries and Oceans Canada (DFO) Science (National Capital, Maritimes, Quebec and Central and Arctic regions), DFO Fisheries Management, the Nunavut Wildlife Management Board, Nunavut Tunngavik Inc. and the Qikiqtaaluk Wildlife Board. A working paper was drafted and distributed prior to the meeting along with an example of the model to allow testing. During the meeting, participants discussed the assumptions underlying the model and their uncertainties. This proceedings report summarizes the relevant discussions. The science advisory report and its supporting research document from this process will be posted as they become available on the DFO Canadian Science Advisory Secretariat Website at <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-eng.htm>.

SOMMAIRE

Le Comité national d'examen par des pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) a tenu une réunion zonale d'examen scientifique par des pairs le 6 mai 2011, par WebEx et téléconférence. Le but de cette réunion était de passer en revue les hypothèses sous-jacentes au modèle d'attribution des prélèvements aux communautés visant la population de narvals de la baie de Baffin au Canada. Le modèle sera utilisé par les partenaires de gestion (Pêches et Océans Canada, le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut et les organismes régionaux de gestion des ressources fauniques du Nunavut); cet outil leur permettra d'examiner des options pour l'attribution des prélèvements aux communautés du Nunavut. Le modèle a été élaboré pour s'assurer que le nombre total de prises débarquées autorisées (TPDA) pour les quatre stocks d'estivage de narvals de la baie de Baffin (île Somerset, inlet de l'Amirauté, détroit d'Éclipse et est de l'île de Baffin) est viable. On compte parmi les participants à la réunion le secteur des Sciences (régions de la capitale nationale, des Maritimes, du Québec et du Centre et de l'Arctique) du ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada, la Gestion des pêches du MPO, le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut (CGRFN), le Nunavut Tunngavik Inc. et le Qikiqtaaluk Wildlife Board. Un document de travail a été rédigé et distribué avant la réunion de même qu'un exemple du modèle pour le mettre à l'essai. Au cours de la réunion, les participants ont discuté des hypothèses sous-jacentes au modèle et des incertitudes entourant son utilisation. Le présent compte rendu résume les discussions pertinentes au sujet. L'avis scientifique et le document de recherche à l'appui de ce processus seront affichés dès qu'ils seront disponibles sur le site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) du MPO à l'adresse <http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm>.

INTRODUCTION

The purpose of the meeting, as outlined in the Terms of Reference (Appendix 1), was to assess the validity, uncertainties and underlying assumptions of the community harvest allocation model that was developed to apportion narwhal catches to each of the communities that harvest from the four Baffin Bay summering stocks (Somerset Island, Admiralty Inlet, Eclipse Sound and East Baffin Island). This does not address hunting by Grise Fiord as it is now known whether the whales they harvest comprise a separate stock or their relationship with the four known Baffin Bay stocks that summer in Canadian waters. This model does not include Northern Hudson Bay narwhals because these whales are managed at the population level. The model is based on all available information so that hunting mortality for each stock (on its summer range and during spring/fall migrations) does not exceed conservation limits. The review is meant to ensure the model is scientifically sound, and to provide a risk analysis to address the conservation implications of using the model if the assumptions are not met. Meeting participants included Fisheries and Oceans Canada (DFO) Science (National Capital, Maritimes, Quebec and Central and Arctic regions), DFO Fisheries Management, the Nunavut Wildlife Management Board, Nunavut Tunngavik Inc. (NTI), and the Qikiqtaaluk Wildlife Board (Appendix 2).

The meeting Chair welcomed all participants and explained the purpose of the meeting. He indicated that participants would be discussing the model, its assumptions and their implications. Management decisions on allocations would not be discussed.

INTRODUCTION

Les objectifs de la réunion, tels que décrits dans le cadre de référence (annexe 1), étaient d'évaluer la validité du modèle d'attribution, les incertitudes entourant son utilisation et les hypothèses sous-jacentes au modèle d'attribution des prélèvements pour répartir entre chacune des communautés les prélèvements de narvals des quatre stocks d'estivage de la baie de Baffin (île Somerset, inlet de l'Amirauté, détroit d'Éclipse et est de l'île de Baffin). Cet avis ne vise pas la chasse dans le fjord Grise puisqu'on ne sait pas encore si les baleines qui y sont prises forment un stock distinct et qu'on n'a pas établi leur lien de parenté avec les quatre stocks connus de la baie de Baffin qui fréquentent les eaux canadiennes durant l'été. Ce modèle ne comprend pas les narvals de la partie nord de la baie d'Hudson puisque ces baleines sont gérées au niveau de la population. Le modèle est fondé sur l'ensemble de l'information disponible, ce qui fait en sorte que la mortalité par la chasse subie par chaque stock (dans son aire de répartition estivale et pendant la migration printanière) ne dépasse pas les limites assurant la conservation. L'examen a pour but de s'assurer que le modèle est valable sur le plan scientifique et de fournir une analyse des risques qui pourraient découler de l'utilisation du modèle et des répercussions sur la conservation si les hypothèses n'étaient pas respectées. On comptait parmi les participants à la réunion le secteur des Sciences (régions de la capitale nationale, des Maritimes, du Québec et du Centre et de l'Arctique) et la Gestion des pêches du MPO, le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut (CGRFN), le Nunavut Tunngavik Inc. (NTI) et le Qikiqtaaluk Wildlife Board (annexe 2).

Le président a souhaité la bienvenue à tous les participants et leur a expliqué les objectifs de la réunion. Il a indiqué que les participants discuteraient du modèle, des hypothèses sous-jacentes et de leurs répercussions possibles. Les décisions de gestion relatives à l'attribution des prélèvements ne feront pas l'objet de discussions.

NTI indicated that they appreciated being invited to participate but their attendance and the contents of the meeting should not be used in the current judicial review related to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES) 2010 decision for Canadian narwhals. They also advised that the meeting should not be considered as consultations with NTI.

The author of the draft research document presented an overview of the model and key assumptions used in the model.

ALLOCATION MODEL

Presenter: Pierre Richard

The allocation model was developed to help co-managers make decisions about community allocations for the narwhal harvest. Four summering stocks, Somerset Island, Admiralty Inlet, Eclipse Sound and East Baffin Island, have been identified within the Baffin Bay narwhal population in Canadian waters largely based on tagging data and some genetic and contaminant analyses.

Generalized distributions of the summering stocks in summer were illustrated on the map in the working paper. For the most part, the southern limit of the narwhal population in Baffin Bay in summer is north of Cape Dyer. There are very few narwhals in summer in the vicinity of Cumberland Sound and Frobisher Bay.

Information gathered from tracking, surveys and hunters suggests these stocks migrate to Baffin Bay and Davis Strait (Canadian and Greenland waters) in winter and some narwhals move into Cumberland Sound at that time.

Communities that harvest from the Somerset Island stock in summer include Resolute,

Le NTI a mentionné qu'il appréciait l'invitation à participer mais que sa présence et le contenu de la réunion ne devaient pas servir dans le cadre du contrôle judiciaire en cours lié à la décision de 2010 visant les narvals du Canada de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Il a également indiqué que la réunion ne devait pas être considérée comme une consultation avec le NTI.

L'auteur de l'ébauche du document de recherche a présenté un aperçu du modèle et des hypothèses clés utilisées.

MODÈLE D'ATTRIBUTION DES PRÉLÈVEMENTS

Présentateur : Pierre Richard

Le modèle d'attribution a été élaboré dans le but d'aider les cogestionnaires à prendre des décisions concernant les prélèvements attribués aux communautés afin de répartir les prises de narvals. Quatre stocks d'estivage (île Somerset, inlet de l'Amirauté, détroit d'Éclipse et est de l'île de Baffin) ont été définis au sein de la population de narval de la baie de Baffin dans les eaux canadiennes; ces stocks ont été établis sur la base des données de marquage et des analyses génétiques et des contaminants.

La répartition générale des stocks d'estivage a été illustrée sur la carte reproduite dans le document de travail. Pour la plus grande partie, le nord de Cape Dyer représente la limite sud de la population de narvals de la baie de Baffin en été. On retrouve très peu de narvals en été à proximité de la baie Cumberland et de la baie Frobisher.

Les renseignements recueillis à la suite de repérage, de relevés et auprès des chasseurs suggèrent que ces stocks migrent vers la baie de Baffin et le détroit de Davis (eaux canadiennes et du Groenland) en hiver et que certains narvals entrent dans la baie Cumberland lors de cette migration.

Les communautés qui chassent le stock de l'île Somerset en été comprennent Resolute,

Taloyoak, Kugaaruk, Igloodik and Hall Beach. As a general pattern, based on tracking data over the past 15 years, the Somerset Island summering stock appears to spend the winter in central Baffin Bay. It is part of the mixed migratory stock found in and around Lancaster Sound migrating between summering and wintering areas. The migratory mixed stock, referred to as the Western Stock Mixture in the working paper, includes the Somerset Island, Admiralty Inlet and Eclipse Sound stocks.

About 30 narwhals have been tagged in Admiralty Inlet. In the fall, they travelled east from Admiralty Inlet and then south down the east coast of Baffin Island to spend the winter in the middle of Davis Strait. About 15-20 narwhals have been tagged in Eclipse Sound and in the fall they also travelled south along the eastern coast of Baffin Island. Their winter distribution was also located in central Davis Strait. Although no narwhals from the East Baffin Island summering stock have been tagged, they also likely contribute to the Davis Strait aggregation in winter. Some may move into Cumberland Sound and the waters off west Greenland but that has not been confirmed. The non-summer migratory mixed stock, referred to as the Eastern Stock Mixture in the working paper, includes the Admiralty Inlet, Eclipse Sound and East Baffin Island stocks. The catches from Clyde River, Qikiqtarjuaq, Pangnirtung and Iqaluit come from this mixture.

Communities hunt narwhals in summer while they are in their summering aggregations. If this was the only time of year when narwhals were hunted, allocation would be simple. The issue is determining how the catch should be allocated given that some harvest occurs in spring and fall from the migratory mixed stocks. It is not possible to tell which summering stock a narwhal comes from when it is taken during the non-summer

Taloyoak, Kugaaruk, Igloodik et Hall Beach. Il a été établi, à partir des données de repérage recueillies sur les 15 dernières années, que le stock d'estivage de l'île Somerset passe l'hiver au centre de la baie de Baffin. Il fait partie du stock migratoire mélangé qui fréquente le détroit de Lancaster et ses environs, et va et vient entre les aires d'estivage et d'hivernage. Le stock migratoire mélangé, désigné stock mélangé de l'Ouest dans le document de travail, comprend les stocks de l'île Somerset, de l'inlet de l'Amirauté et du détroit d'Éclipse.

Environ 30 narvals ont été marqués dans l'inlet de l'Amirauté. À l'automne, ils ont voyagé vers l'est en partance de l'inlet de l'Amirauté puis vers le sud le long de la côte est de l'île de Baffin afin de passer l'hiver au centre du détroit de Davis. Entre 15 et 20 narvals ont été marqués dans le détroit d'Éclipse; à l'automne, ils se sont déplacés également vers le sud le long de la côte est de l'île de Baffin. Leur aire d'hivernage était également située au centre du détroit de Davis. Bien qu'aucun narval du stock d'estivage de l'est de l'île de Baffin n'ait été marqué, il semble que les individus de ce stock se joignent aussi à la concentration d'hiver du détroit de Davis. Certains pourraient se rendre dans la baie Cumberland et au large de la côte ouest du Groenland, mais cela n'a pas été confirmé. Le stock migratoire mélangé et réuni au cours des autres mois que ceux de l'été, désigné stock mélangé de l'Est dans le document de travail, comprend les stocks de l'inlet de l'Amirauté, du détroit d'Éclipse et de l'est de l'île de Baffin. Les prises des chasseurs de Clyde River, Qikiqtarjuaq, Pangnirtung et Iqaluit proviennent de ce stock mélangé.

Les communautés chassent le narval au cours de l'été pendant que le stock se trouve dans ses aires de concentration d'été. Si cette période de chasse des narvals était la seule de l'année, l'attribution des prélèvements en serait simplifiée. Le problème consiste à déterminer la manière dont les prélèvements doivent être répartis étant donné que certaines chasses ont lieu au printemps et à l'automne dans les stocks

period. The spatial model, described in the working paper, requires information about the make-up of the migratory mixed stocks. The assumption used in the model is that the harvest is proportional to the size of the stock relative to all the other stocks in the mixture. Therefore, the Somerset Island stock of narwhals would have a higher probability of contributing to the Western Stock Mixture than would the Admiralty Inlet or Eclipse Sound stocks.

The model requires an allocation goal, which is a management based decision. The allocation goal chosen for this modelling exercise was to optimize the catch for communities that have the longest history of large catches of narwhal. As a result, catches for the western communities that harvest from the Somerset Island stock and combined catches for Pangnirtung and Iqaluit were fixed. The catches for Arctic Bay and Pond Inlet and the combined catches for Clyde River and Qikiqtarjuaq were then optimized. It is not possible to maximize the harvest of the Somerset Island stock without over-harvesting some of the other smaller summering stocks.

The proportion of catch taken during the summer period also has to be fixed for each stock before the model's optimization routine is run. Once the values are set, the model calculates the total catch on each stock and optimizes (mathematically) the catch for each community without exceeding the Total Allowable Landed Catch (TALC). The TALC is the maximum sustainable catch (after considering average hunting losses) based on the Potential Biological Removal (PBR) calculation (Wade 1998). Decisions about the proportion of narwhals taken at different times of year by communities have logistical consequences and are non-quota limitations thus they should be made by the appropriate

migratoires mélangés. Il est impossible de déterminer de quel stock d'estivage provient un narval lorsqu'il est pris hors de la période de chasse estivale. Le modèle d'analyse spatiale, décrit dans le document de travail, nécessite des renseignements sur la composition des stocks migratoires mélangés. L'hypothèse employée dans le modèle veut que la récolte soit proportionnelle à la taille du stock par rapport à tous les autres stocks du mélange. Par conséquent, le stock de narvals de l'île Somerset aurait une plus forte probabilité de contribuer au stock mélangé de l'Ouest comparativement aux stocks de l'inlet de l'Amirauté ou du détroit d'Éclipse.

Le modèle commande un objectif d'attribution, soit une décision qui relève de la gestion. L'objectif d'attribution choisi pour cet exercice de modélisation visait à optimiser les prises pour les communautés qui affichent les antécédents les plus lointains en matière de prises nombreuses de narvals. C'est ainsi qu'on a établi les prises pour les communautés de l'Ouest qui chassent le stock de l'île Somerset ainsi que les prises combinées pour Pangnirtung et Iqaluit. Les prises pour la baie de l'Arctique et l'inlet Pond et les prises combinées pour les communautés de Clyde River et Qikiqtarjuaq ont ensuite été optimisées. Il n'est pas possible de maximiser la récolte du stock de l'île Somerset sans provoquer une surpêche dans les autres stocks d'estivage plus petits.

La proportion des prises prélevées au cours de l'été doit également être déterminée pour chaque stock avant d'exécuter le programme d'optimisation du modèle. Dès que les valeurs sont établies, le modèle calcule le nombre total de prises pour chaque stock et optimise (de façon mathématique) les prises pour chaque communauté sans excéder le total de prises débarquées autorisées (TPDA). Le TPDA représente les prises durables maximales (après avoir tenu compte de la moyenne des pertes par la chasse) fondées sur le calcul du prélèvement biologique potentiel (PBP) (Wade, 1998). Les décisions concernant la proportion de narvals prélevés à diverses périodes de l'année par

wildlife organization(s). The model allows co-managers to set the seasonal proportions and see how it affects the results. For the purpose of developing and testing the model, the seasonal proportions were set based on the seasonal distribution of historical harvests by Nunavut communities (Romberg and Richard 2005).

les communautés ont des conséquences logistiques et sont liées à des limites non quantitatives; par conséquent, elles devraient être prises par les organismes de gestion des ressources fauniques concernés. Le modèle permet aux cogestionnaires d'établir les proportions saisonnières et d'observer leur incidence sur les résultats. Dans le but de concevoir et de mettre à l'essai le modèle, les proportions saisonnières ont été établies sur la base de la répartition saisonnière des prises antérieures par les communautés du Nunavut (Romberg et Richard, 2005).

The equations in the description of the optimization model section of the working paper were reviewed. The summer catch equations are straightforward but the non-summer catch equations are significantly more complicated. The Analytica model was presented and examples of results shown to demonstrate how the inputs would affect the model outputs. Values input into the model included the estimates of TALC based on population estimates, the definition of stock structure based on various lines of evidence and movements of narwhals, all of which had been reviewed previously. Various inputs were used ranging from those that resulted in high numbers above the TALC remaining and those that resulted in more animals taken than some of the stock TALCs allowed. The latter example was not a valid outcome of the model. Allocations must not exceed the stock TALCs to ensure sustainability.

On a révisé les équations figurant dans la description du programme d'optimisation du modèle dans le document de travail. Les équations relatives aux prises d'été sont relativement simples, mais celles relatives aux prises des autres saisons sont beaucoup plus complexes. On a présenté le modèle Analytica ainsi que des exemples de résultats afin de faire la démonstration de l'incidence des données entrées sur les résultats du modèle. Les valeurs entrées dans le modèle comprenaient les estimations du TPDA fondées sur les estimations de la population, la définition de la structure du stock fondée sur les diverses sources de données et les déplacements des narvals, qui avaient toutes fait l'objet d'un examen préalable. On a utilisé diverses entrées, allant de valeurs qui ont produit des nombres élevés supérieurs au TPDA à d'autres qui ont eu pour résultat une plus grande quantité d'animaux prélevés que certains des TPDA autorisés pour le stock. Le dernier exemple n'était pas un résultat valable du modèle. Les attributions ne doivent pas excéder les TPDA du stock afin d'assurer la viabilité des prises de narvals.

DISCUSSION

A participant pointed out that there were some issues with stock delineation and population abundances used in the model although these inputs were based on the results of previously reviewed Science advice. Clarification on the definition of stocks and the mechanism of stock dispersion was requested as well as their

DISCUSSION

Un participant a mentionné qu'il y avait certains problèmes avec la délimitation des stocks et les estimations de l'abondance de la population utilisées dans le modèle, bien que ces données aient été fondées sur le dernier avis scientifique révisé. On a demandé d'apporter des précisions quant à la définition des stocks, au mécanisme de

population dynamics.

“Stock” is a term used to describe a group of animals subject to harvesting. In this case, narwhal stocks are defined as local summering aggregations that occur in areas where they are subject to a harvest. DFO proposes that narwhals should be managed on the basis of these summering stocks, to prevent local depletions, until more compelling information is available for identifying appropriate stock units. It is not known if animals from these stocks are reproductively isolated during the breeding season. We know the mating season is in the spring, based on fetal length regressions, and it is possible there is an exchange of genetic material between stocks which may explain why we don't find strong genetic differences between stocks. Contaminants, stable isotopes and, more specifically, movement data based on tracking results suggest stock differentiation based on their summer geographic distributions.

The tagging data indicates that the tagged narwhals used the same summering locations from one year to the next. The number of tags that continued to transmit until the animals reached their second season's summering areas was limited (two narwhals from Creswell Bay on Somerset Island, one narwhal from Admiralty Inlet and one narwhal from Melville Bay) but in each case they returned to where they were tagged. Tags attached to two narwhals in Admiralty Inlet in summer 2010 are still transmitting their locations but the whales have not yet started moving out of their wintering area. There are similar tag results for narwhals tagged in Greenland and for beluga, a related species, indicating that animals return to the same place each year in summer.

It was pointed out that narwhals did not

dispersion des stocks et à la dynamique de la population.

Le terme « stock » désigne un groupe d'animaux sujets à la chasse. Dans ce cas-ci, on définit les stocks de narvals comme étant des aires locales de concentration d'été dans des zones où les narvals sont sujets à la chasse. Le MPO propose que la gestion des narvals repose sur la base de ces stocks d'estivage, afin de réduire le risque d'épuisement local, jusqu'à ce que l'on dispose de plus de preuves probantes permettant d'identifier les unités de stocks appropriées. On ne sait pas si les animaux de ces stocks s'accouplent entre eux lors de la saison de reproduction estivale. On sait que la période du rut a lieu au printemps, selon les observations de la croissance fœtale, et il est possible qu'il y ait un transfert de matériel génétique entre les stocks, ce qui pourrait expliquer qu'on ne constate pas de grandes différences génétiques entre les stocks. Les analyses des contaminants, des isotopes stables et, plus spécialement, les données sur les déplacements tirées des résultats de repérage suggèrent une différenciation des stocks fondée sur la répartition géographique durant l'été.

Les données après marquage indiquent que les narvals marqués fréquentent les mêmes aires d'estivage d'année en année. Le nombre d'étiquettes qui ont continué à émettre jusqu'à ce que les animaux atteignent leur aire d'estivage pour une deuxième saison était limité (deux narvals de la baie Creswell à l'île Somerset, un narval de l'inlet de l'Amirauté et un autre de la baie de Melville) mais, dans chaque cas, ils sont retournés au lieu où ils ont été marqués. Les étiquettes fixées sur deux narvals de l'inlet de l'Amirauté au cours de l'été 2010 émettent encore pour indiquer leur emplacement, mais les baleines n'ont pas encore commencé à sortir de leur aire d'hivernage. On a obtenu des résultats après marquage semblables pour les narvals marqués au Groenland et pour les bélugas, une espèce apparentée, indiquant que les animaux reviennent au même endroit chaque année durant l'été.

On a fait valoir que normalement les narvals

normally move through the heavy summer pack ice of Gulf of Boothia in the past. One year when a large ship moved into Kugaaruk prior to ice break-up, the narwhals appeared early. It seems the narwhals used the new opening in the ice for feeding. In the last decade, narwhals are increasingly moving into the Gulf of Boothia in summer as ice has been receding earlier in the season likely as a result of climate change.

Narwhals have two choices for safety from predators: ice or complex coastlines. It is striking that in regions that have little ice in summer, narwhals were distributed in every fiord, bay or inlet from Admiralty Inlet to the east coast of Baffin Island, east of Qikiqtarjuaq. In Prince Regent Inlet they followed the retreat of ice during break-up in the 1980s but as the ice is no longer available to the same extent now, due to climate change, narwhals seem to move farther south toward Kugaaruk. Narwhals belonging to the Somerset Island summering stock do not appear to move into Admiralty Inlet or Eclipse Sound in the summer. There also does not appear to be mixing of the other stocks in summer.

Summering stocks have been identified primarily on the basis of tagging. The Western Stock Mixture migrates into the middle of Baffin Bay, and to some extent along western Greenland (Ummannaq and Upernavik), not along the eastern coast of Baffin Island. One narwhal recently tagged in Greenland moved to the Somerset Island summering area which may indicate that Greenland hunts from this stock. The East Baffin Island stock was not added to the Western Stock Mixture because they are assumed to summer along the east Baffin coast and winter somewhere in Davis Strait.

ne se déplaçaient pas l'été à travers la banquise dense du golfe de Boothia par le passé. Un jour, alors qu'un grand navire s'était rendu à Kugaaruk avant la débâcle, les narvals sont apparus plus tôt. Il semble qu'ils aient profité de la brèche ouverte dans les glaces pour partir en quête de nourriture. Au cours de la dernière décennie, les narvals se sont rendus de plus en plus souvent dans le golfe de Boothia durant l'été puisque les glaces reculent plus tôt dans la saison vraisemblablement en raison des changements climatiques.

Les narvals font face à deux choix pour se prémunir des prédateurs : la glace ou les lignes de côte complexes. Le fait était remarquable : dans les régions comportant peu de glace durant l'été, les narvals étaient répartis dans chaque fjord, baie ou inlet, de l'inlet de l'Amirauté à la côte est de l'île de Baffin, à l'est de Qikiqtarjuaq. Dans l'inlet Prince-Régent, ils suivaient le recul de la glace durant la débâcle dans les années 1980, mais comme la glace n'a plus la même étendue désormais, en raison des changements climatiques, les narvals semblent se déplacer plus au sud vers Kugaaruk. Les narvals appartenant au stock d'estivage de l'île Somerset ne semblent pas se déplacer vers l'inlet de l'Amirauté ou le détroit d'Éclipse durant l'été. Ils ne semblent pas non plus se mélanger aux autres stocks durant l'été.

Les stocks d'estivage ont été identifiés principalement à partir des données après marquage. Le stock mélangé de l'Ouest migre au centre de la baie de Baffin et, dans une certaine mesure, vers l'ouest du Groenland (Ummannaq et Upernavik), mais il ne descend pas le long de la côte est de l'île de Baffin. Un narval marqué récemment au Groenland s'est déplacé vers l'aire d'estivage de l'île Somerset, ce qui pourrait indiquer que les chasseurs groenlandais prélèvent des animaux de ce stock. Le stock de l'est de l'île de Baffin n'a pas été ajouté au stock mélangé de l'Ouest parce qu'on présume que les narvals de ce stock passent l'été le long de la côte est de l'île de Baffin et l'hiver dans le détroit de Davis.

A participant asked about the information that was used to demarcate the large summering area for the Somerset Island stock. The area on the map in the working paper is a schematic representation of their summering range. Information from various sources, including local hunters and traditional knowledge reports, was used as the basis of the coarse geographic boundaries used in the model. Substantial numbers of narwhals were reported in Peel Sound during the 1996 survey.

Participants noted that in contrast to the Admiralty Inlet and Eclipse Sound stocks for which there is confidence about the fidelity of narwhal to those summering areas, there appears to be little data to support the fidelity of narwhals to areas around Somerset Island. They asked if any satellite tracking had been done near Kugaaruk or Committee Bay. The only tagging of Somerset Island narwhals to date was conducted at Creswell Bay. Those animals moved west through Bellot Strait into Peel Sound before returning to Prince Regent Inlet and then heading east through Lancaster Sound to the wintering grounds. A participant thought that the 2002-2004 survey paper indicated that narwhals in northern Prince Regent Inlet may be different from those in the southern portion of the Inlet. However, this was not the case. The survey design apportioned the northern and southern regions of the Inlet to different survey strata for logistical, not biological, reasons.

It was noted that a comment should be added to the research document that the Somerset Island stock covers a large area so caution should be used in managing this stock. There may be some sub-stock structuring that we are not yet aware of. Additional tracking, genetics, contaminants and stable isotope analyses would be needed to investigate whether substructuring

Un participant a posé des questions sur l'information utilisée afin de délimiter la vaste aire d'estivage pour le stock de narvals de l'île Somerset. La zone figurant sur la carte dans le document de travail prend la forme d'un schéma représentant leur aire de répartition d'été. Les renseignements recueillis de diverses sources, y compris les rapports des chasseurs et les connaissances écologiques traditionnelles, ont servi de base pour établir les limites géographiques grossières utilisées dans le modèle. Un nombre important de narvals a été observé dans le détroit de Peel au cours du relevé de 1996.

Les participants ont fait valoir que contrairement aux stocks de l'inlet de l'Amirauté et du détroit d'Éclipse, pour lesquels on est certain de la fidélité des narvals à ces aires d'estivage, on semble disposer de peu de données pour appuyer la fidélité des narvals à l'égard des zones entourant l'île Somerset. Ils ont demandé si on avait procédé à un repérage par satellite près de Kugaaruk ou de la baie Comité. La seule opération de marquage des narvals de l'île Somerset réalisée à ce jour a eu lieu dans la baie Creswell. Ces animaux se sont déplacés vers l'ouest par le détroit de Bellot vers le détroit de Peel avant de revenir à l'inlet Prince-Régent et de se diriger vers l'est par le détroit de Lancaster pour atteindre leurs aires d'hivernage. Un participant pensait que le rapport sur le relevé de 2002-2004 indiquait que les narvals du nord de l'inlet Prince-Régent pouvaient ne pas être les mêmes que ceux présents dans la partie sud de l'inlet. Toutefois, ce n'était pas le cas. Le plan de relevé répartissait les régions du nord et du sud de l'inlet dans différentes strates du relevé pour des raisons logistiques et non biologiques.

Il a été mentionné qu'un commentaire devrait être ajouté au document de recherche à l'effet que le stock de l'île Somerset couvre une vaste zone, et qu'il faudrait donc faire preuve de prudence dans la gestion de ce stock. Il pourrait bien exister une structure de sous-stocks que nous ne connaissons pas encore. Il serait nécessaire de procéder à d'autres opérations de repérage et à des

exists. The East Baffin Island stock may also represent more than one summering stock. The working paper reflects our current view of the Baffin Bay narwhal population substructure based on available information. This should be included in the sources of uncertainty section of the report.

Gjoa Haven, one of the communities which harvests from the Somerset Island stock in the summer, was missing from the working paper and needs to be added.

Resolute was incorrectly identified as “Repulse Bay” in the working paper. This would be corrected.

Participants were asked if they had problems with the partitioning of summering stocks and stock mixtures for non-summer harvests. There was some concern expressed about the allocation of the summering stocks to the non-summer mixtures based on very limited evidence. The research document details the available information and when no data were available, or when data were limited, assumptions were made and were explicit in the report. Participants had no additional information to add that might change the stocks or non-summer mixtures. Limitations of the available data are recognized but the current analysis is the best possible for now given the available information.

A participant indicated that the communities of Chesterfield Inlet and Sanikiluaq want narwhal tags because they are seeing narwhals near the flow edge. This model does not address concerns related to the Northern Hudson Bay narwhal population which is known to have different genetics, contaminants and distributional movements than the Baffin Bay narwhals. This model also does not address the allocation related

analyses génétiques, des contaminants et des isotopes stables supplémentaires pour enquêter sur l'existence de telles sous-structures. Le stock de l'est de l'île de Baffin pourrait également représenter plus d'un stock d'estivage. Le document de travail est le reflet de notre point de vue actuel sur les sous-structures de la population de narvals de la baie de Baffin, établi selon les renseignements disponibles. Ce fait pourrait être mentionné dans la partie portant sur les sources d'incertitude du rapport.

Gjoa Haven, l'une des communautés qui chassent le stock de l'île Somerset durant l'été, a été oubliée dans le document de travail et doit y être ajouté.

Resolute a été désignée à tort « Repulse Bay » dans le document de travail, et cela doit être corrigé.

On a demandé aux participants s'ils avaient des problèmes avec la répartition des stocks d'estivage et des mélanges de stocks pour les chasses ayant lieu durant les autres saisons que l'été. On a exprimé la crainte que l'attribution des prélèvements dans les stocks d'estivage touche les stocks mélangés des autres saisons en raison du manque de données probantes. Le document de recherche détaille l'information disponible et, lorsqu'aucune donnée n'était exploitable ou qu'elles étaient limitées, on a posé des hypothèses explicites dans le rapport. Les participants n'avaient rien à ajouter qui aurait pu modifier les stocks ou les mélanges des stocks durant les autres saisons. On a reconnu la disponibilité plutôt limitée de données, mais les analyses actuelles sont les meilleures dont on dispose vu l'information disponible.

Un participant a indiqué que les communautés de l'inlet Chesterfield et de Sanikiluaq souhaitaient que les narvals soient marqués parce qu'ils repèrent des animaux près de la rupture des glaces. Ce modèle ne tient pas compte des préoccupations soulevées à l'égard de la population de narvals de la partie nord de la baie d'Hudson dont on sait qu'ils présentent une génétique distincte, et pour lesquels les

to Grise Fiord because the summering stocks discussed here do not track to Grise Fiord. There is evidence that narwhals summer in and around Ellesmere Island and there are larger aggregations in northwest Greenland but the stock structure in that region is unknown.

It was pointed out that there may be differences between science and Inuit knowledge about the issue of summer fidelity over longer periods of time (more than one or two summers). Data used to determine narwhal fidelity to summering stocks is limited to a few tagged narwhals whose tags remained operational just long enough to show that they returned to their capture area. However, year-to-year variability in use of summering areas by narwhals during their lifetime (circa 100 years) is possible but not resolved by current data. It was suggested that this point be identified as a source of uncertainty in the research document. Current scientific information about narwhal movements is limited and more longer-term data are needed but decisions have to be made with the information that is available.

A participant asked what evidence was used to establish dates for the summering period. Some information is provided in Romberg and Richard (2005) based on tag returns. The peaks in harvesting were used as a proxy for the summer and non-summer periods. This needs to be discussed further as dates may be changing in response to climate change. Observations had been made as part of a photo-id study in Admiralty Inlet in the 1990s to try and identify individual whales in the cracks but over a period of three days they were not seen again. There

analyses des contaminants et les cycles de déplacements différent des narvals de la baie de Baffin. Ce modèle ne prend pas non plus en considération l'attribution relative au fjord Grise puisque les stocks d'estivage dont il est question dans les présentes n'ont jamais été repérés dans le fjord Grise. On dispose de preuves à l'effet que les narvals passent l'été autour de l'île d'Ellesmere et qu'il existe de plus fortes concentrations au nord-ouest du Groenland, mais on ignore la structure des stocks dans cette région.

On a fait valoir qu'il pourrait y avoir des différences entre les connaissances scientifiques et celles des Inuits relativement à la fidélité à des lieux durant l'été pendant de plus longues périodes (plus qu'un ou deux étés). Les données utilisées afin de déterminer la fidélité des narvals aux stocks d'estivage se limitent à quelques narvals marqués dont les étiquettes sont demeurées en fonction suffisamment longtemps pour montrer qu'ils revenaient à leur lieu de capture. Toutefois, la variabilité d'une année à l'autre relativement à l'utilisation des aires d'estivage par les narvals au cours de leur existence (environ 100 ans) est possible, mais elle n'a pu être établie par les données dont on dispose actuellement. Il a été suggéré que ce point soit mentionné comme source d'incertitude dans le document de recherche. La disponibilité des renseignements scientifiques sur les déplacements des narvals est limitée et il serait nécessaire de disposer de données à plus long terme à ce sujet, mais des décisions doivent être prises sur la base des données dont on dispose.

Un participant a demandé sur quelles preuves on se fondait pour établir les dates de la période d'estivage. Romberg et Richard (2005) fournissent de l'information à ce sujet à partir des données de marquage. On a utilisé les moments de pointe de la chasse pour le calcul approximatif des périodes d'estivage et durant les autres mois. On doit poursuivre les discussions sur ce point puisque les dates pourraient changer en réaction aux changements climatiques. Au cours d'une étude d'identification à l'aide de photographies réalisée dans les années

were no recaptures of the same animals. Whales move along cracks in the ice near Admiralty Inlet in June. These animals are thought to belong to the Western stock mixture. Any animals at the floe edge or in cracks in late spring would be part of a migratory mixed stock.

There is a need to better define the summer hunt season relative to spring and fall narwhal migrations and the co-occurrence of non-summer hunts. Participants thought that the summer period should be defined in communities by local people using seasonal information. Local conditions can be incorporated into the model on an annual basis but must be done ahead of the hunt to allow determination of the total catch by community. Some discussion of this would be provided in the research document. For demonstration purposes, the open-water period during the summer, at least until September, was considered the summering time when stocks remain separated; the spring migration period when narwhal make use of the floe edge and the fall migration period following summer, were considered the times when narwhals gather into non-summer stock mixtures. The calculation of the allocation would be similar regardless of whether the summer period starts on July 21 or a few days earlier or later.

A participant asked about the level of confidence there was that narwhals taken by Pangnirtung and Iqaluit hunters are from the Baffin Bay population versus the Northern Hudson Bay population. The genetic evidence puts the hunter samples for those two communities with the Baffin Bay

1990 dans l'inlet de l'Amirauté, on a observé et tenté d'identifier les baleines dans les fissures entre les glaces, mais sur une période de trois jours, on ne les a pas revues. Il ne s'est jamais produit une recapture des mêmes animaux. Les baleines se déplacent le long des fissures entre les glaces près de l'inlet de l'Amirauté en juin. On pense que ces animaux appartiennent au stock mélangé de l'Ouest. Tout animal aperçu le long des bancs de glace ou dans les fissures entre les glaces à la fin du printemps ferait partie d'un stock migratoire mélangé.

Il serait nécessaire de mieux définir la saison de chasse estivale par rapport aux migrations printanières et automnales des narvals ainsi que la co-occurrence des chasses durant les autres mois. Les participants ont confié que la période d'été devrait être définie dans les communautés par la population locale qui utilise l'information saisonnière. Les conditions locales pourraient être intégrées chaque année dans le modèle, mais cela devrait être fait avant la chasse pour permettre de déterminer le nombre total de prises autorisées par communauté. Le document de recherche pourrait aborder ce point. Pour les besoins de démonstration, la période de chasse en eau libre durant l'été, au moins jusqu'en septembre, a été considérée comme étant le moment d'estivage alors que les stocks demeurent séparés; la période de migration printanière au moment où les narvals se servent des bancs de glace et la période de migration automnale suivant l'été ont été considérées comme étant les moments où les narvals se rassemblent pour former des mélanges de stocks des autres mois. Le calcul de l'attribution serait semblable, que la période d'été débute le 21 juillet ou quelques jours plus tôt ou plus tard.

Un participant a posé une question sur le degré de confiance à l'effet que les prises de narvals par les chasseurs de Pangnirtung et d'Iqaluit proviennent de la population de la baie de Baffin plutôt que de celle de la partie nord de la baie d'Hudson. Les preuves génétiques situent les échantillons des

population rather than the Northern Hudson Bay population, though to date the sample size is limited to four animals. This should be monitored since narwhals from Northern Hudson Bay over-winter off Resolution Island in eastern Hudson Strait and southern Davis Strait so they are relatively close to both communities for part of the year.

RISK ASSESSMENT

Presenter: Pierre Richard

To evaluate the initial model assumption of stock proportionality in the non-summer mixtures, a table of summer proportions was created based on scenarios shown in tables 1-4 of the research document. Various proportions of summer catches were considered for Arctic Bay, Pond Inlet and Clyde River/Qikiqtarjuaq: (1) 50% of their catch in the summer, (2) 43% / 66% / 60% (past values from Romberg and Richard 2005), (3) 70% / 70% / 60% and (4) 90% / 90% / 70%. The optimized catch was multiplied by the seasonal proportion scenario.

What is the risk of over-harvesting any particular stock if you assume the stock is available to hunters according to the proportion it represents in relation to all the other stocks in a particular non-summer mixture? Figures 1-4 show that the results do not change much when catches for the western communities, Resolute, the Kitikmeot and western Foxe Basin communities vary. They do change when Pangnirtung and Iqaluit catches are changed. However once the model calculates a catch of 500 from the Somerset Island stock the optimization doesn't provide a good solution.

The results in figure 6 were presented. In

chasseurs de ces deux communautés dans la population de la baie de Baffin plutôt que dans celle de la partie nord de la baie d'Hudson, bien que la taille de l'échantillon se limite pour l'instant à quatre individus. Ce point devrait faire l'objet d'un suivi puisque les narvals de la partie nord de la baie d'Hudson hivernent au large de l'île Resolution dans l'est du détroit d'Hudson et le sud du détroit de Davis; ils sont donc relativement proches des deux communautés durant une partie de l'année.

ÉVALUATION DES RISQUES

Présentateur : Pierre Richard

Afin d'évaluer l'hypothèse initiale du modèle relative à la proportionnalité des stocks dans les mélanges des autres mois que ceux de l'été, on a créé un tableau des proportions de ces stocks durant l'été à partir des scénarios présentés dans les tableaux de 1 à 4 du document de recherche. Diverses proportions des prises estivales ont été retenues pour la baie de l'Arctique, l'inlet Pond et Clyde River/Qikiqtarjuaq : (1) 50 % de leurs prises durant l'été; (2) 43 % / 66 % / 60 % (valeurs proposées en 2005 par Romberg et Richard); (3) 70 % / 70 % / 60 %; et (4) 90 % / 90 % / 70 %. Les prises optimisées ont été multipliées par le scénario des proportions des prises saisonnières.

Quel est le risque de surpêche, peu importe le stock, si l'on présume que le stock est à la disposition des chasseurs en fonction de la proportion qu'il représente par rapport à tous les autres stocks d'un mélange particulier des autres mois? Les figures de 1 à 4 montrent que les résultats changent peu lorsque les prises des communautés de l'Ouest, de Resolute, de Kitikmeot et de l'ouest du bassin Foxe varient. Les résultats changent lorsqu'on modifie le niveau de prises de Pangnirtung et d'Iqaluit. Cependant, dès que le modèle calcule une prise de 500 narvals prélevés dans le stock de l'île Somerset, le programme d'optimisation ne propose aucune solution acceptable.

On a présenté les résultats de la figure 6.

this particular scenario, each of the three communities harvested 50% of their total catch in summer. The assumption that TALC – Total Catch is less than zero gives a probability of actually over-harvesting any particular stock by 30-40%. Although this sounds high, the scenario is unlikely as most communities tend to take a higher proportion of narwhals in the summer than in the fall.

These types of analyses provide managers with the level of risk if they chose the optimized values. If they are risk averse, the risk can be lowered by taking a portion of the optimized value. It is important to keep in mind that TALC is already precautionary as it comes from PBR which is robust to errors of implementation. The results in Figure 7 were presented. The probability of over-harvesting any particular stock was 30-40% when the summer catch for Arctic Bay, Pond Inlet and Clyde River/Qikiqtarjuaq was 43%, 66% and 60%. This 40% risk of exceeding the TALC can be reduced to 10% if 90% of the optimized value from the assumption of stock proportions is taken.

In figure 7 of the working paper, 100% on the x-axis represents the optimized catches. Monte Carlo re-sampling was used to vary the stock proportions. The samples were drawn from a log-normal distribution of proportions, with mean stock size proportions as the mean, and varied between 0 and 1. These lognormal distributions of stock proportions were normalized so that each sample set of proportions summed to one. The author looked at the probability density of the samples that will result in Total Catches on each stock that exceed the stock's TALC. This detail is included in the risk analysis section of the working paper.

Dans le cadre de ce scénario, chacune des trois communautés a prélevé 50 % de son total de prises pour l'été. L'hypothèse voulant que le TPDA – le nombre total de prises soit inférieur à zéro donne une probabilité de surpêche, peu importe le stock, de l'ordre de 30 à 40 %. Bien que ces résultats semblent élevés, ce scénario est peu probable puisque la majorité des communautés ont tendance à prendre une proportion plus élevée de narvals durant l'été qu'au cours de l'automne.

Ces types d'analyses fournissent aux gestionnaires le niveau de risque s'ils choisissent les valeurs optimisées. S'ils sont enclins à éviter les risques, le niveau de risque peut être diminué en prenant une part de la valeur optimisée. Il est important de se rappeler que le TPDA répond déjà au principe de précaution puisqu'il est tiré du PBP, qui est robuste aux erreurs de mise en œuvre. On a présenté les résultats de la figure 7. La probabilité de surpêche, peu importe le stock, était de l'ordre de 30 à 40 % lorsque les prises d'été pour la baie de l'Arctique, l'inlet Pond et Clyde River/Qikiqtarjuaq étaient de 43 %, 66 % et 60 %. Cette probabilité de risque de 40 % d'excéder le TPDA peut être diminuée à 10 % si on enlève 90 % de la valeur optimisée de l'hypothèse des proportions des stocks.

Dans la figure 7 du document de travail, la valeur de 100 % à l'axe des abscisses représente les prises optimisées. On a procédé à un deuxième essai à l'aide de la technique de la simulation de Monte Carlo afin de varier les proportions des stocks. Les échantillons ont été tirés d'une distribution normale logarithmique des proportions, avec les proportions moyennes de la taille du stock prises comme moyenne, et variaient entre 0 et 1. Ces distributions log-normales des proportions des stocks ont été normalisées de sorte que chaque ensemble d'échantillons de proportions totalisait un. L'auteur a examiné la densité de probabilité des échantillons qui auront pour résultats des prises totales dans chaque stock qui surpassent le TPDA du stock. Ce détail figure dans la partie sur l'analyse des risques

In the model, the log-normal distributions were generated from the mean estimates and the error around the mean is adjusted to get a distribution between 0 and 1, and is then normalized to ensure they are bound by 0 and 1 and that the sum of proportions in each Monte Carlo sample summed to 1. On average the stock proportions in the mixtures are going to be proportional to the mean estimate of the stock but they could be as low as 0% or as high as 100% although these would occur with extremely low probability. Most of the probability density is around the mean.

DISCUSSION

There was discussion about using proportionality based on population size. For example, in Hudson Strait only 5% of the belugas come from Eastern Hudson Bay yet they represent up to 20%-30% of the harvest. This suggests that the narwhal risk analysis is too conservative. For this reason, proportionality based on population size should be treated with caution. Animals from different areas probably do not migrate at the same time so their availability may not depend solely on population size. They are not likely to mix immediately. It was suggested that there could be a sequence effect. Those from the west likely take longer to get to the east than the others. If animals move past an area in pulses, stocks may occur in different proportions at different times. There may be times when the proportion of a particular stock in the mixture is as low as 0% or as high as 100%. The spatial model does account for some differences in migratory patterns by creating two mixtures. However, participants' concerns seem to be with the availability of the Somerset Island stock relative to the proportion it represents in the Western Stock Mixture. In order for proportionality based on population size to be valid, most narwhal in the Somerset Island stock would have to migrate close to the flow edge in Lancaster

du document de travail.

Dans le modèle, les distributions log-normales ont été produites à partir des estimations de la moyenne et l'erreur relative à la moyenne est rajustée afin d'obtenir une distribution entre 0 et 1, qui est ensuite normalisée pour s'assurer qu'elle est liée par 0 et 1 et que la somme des proportions de chaque simulation de Monte Carlo totalise 1. En moyenne, les proportions du stock des mélanges seront proportionnelles à l'estimation de la moyenne du stock, mais elles pourraient être aussi basses que 0 % ou aussi élevées que 100 %, même si ces résultats risqueraient de survenir selon une probabilité extrêmement faible. La densité de probabilité se situait principalement autour de la moyenne.

DISCUSSION

On a discuté de la possibilité d'utiliser la proportionnalité en fonction de la taille de la population. À titre d'exemple, dans le détroit d'Hudson, seuls 5 % des bélugas proviennent de l'est de la baie d'Hudson, mais ils constituent tout de même de 20 à 30 % des prises, ce qui suggère que l'analyse des risques pour le narval est trop conservatrice. Par conséquent, la proportionnalité fondée sur la taille de la population doit être abordée avec prudence. Les animaux des différentes aires ne migrent probablement pas tous au même moment, donc leur disponibilité pourrait ne pas dépendre uniquement de la taille de la population. Les stocks ne se mélangent probablement pas immédiatement dès le début de la migration. On a suggéré qu'il pourrait y avoir un effet séquentiel. Les animaux de l'ouest mettent plus de temps à gagner l'est que les autres. Si les animaux défilent par grappes dans une aire, les stocks peuvent y être présents en proportions différentes à différents moments. Il pourrait arriver que la proportion d'un stock en particulier dans le mélange soit aussi faible que 0 % ou aussi élevée que 100 %. Le modèle d'analyse spatiale tient compte de certaines différences dans les cycles de migration en créant deux mélanges. Toutefois, la crainte des participants

Sound during the spring migration and near Admiralty Inlet and Pond Inlet during the fall migration. Heide-Jørgensen et al. (2003) results from tagging suggested that narwhal availability in spring and fall may not be the same for all stocks and may differ seasonally. This proportionality based on population size assumption needs to be explored further in the risk analysis. It was suggested that the stock proportions could be adjusted to include no animals from a stock (i.e., 0). Model runs could include these scenarios. The model could be modified so that the Somerset Island summering stock never exceeds a proportion of 50%. These would be considered “what if” runs and underscores this source of uncertainty.

It was suggested that the availability of a stock to hunting could be adjusted based on tracking tag proportionality. A large population may not be equally available to hunting as a smaller one. The tag results are very similar from year to year and from stock to stock, however tagging has not been done in proportion to the stock size so using tag proportionality is not possible with the current information. The current allocation model assumes mixed stock migration groups are available to communities in proportion to their abundance. This is a necessary oversimplification and future research is needed to better define accessibility (e.g., availability of the Somerset Island stock to Pond Inlet hunters). Tagging has not been done in proportion to the stock size. Sample sizes are still quite small. Understanding the genetic profile of the stocks and harvest would help but is not available now.

semblent concernner la disponibilité du stock de l'île Somerset par rapport à la proportion qu'il représente dans le stock mélangé de l'Ouest. Pour que la proportionnalité fondée sur la taille de la population soit valable, la plupart des narvals du stock de l'île Somerset devraient migrer près de la rupture des glaces du détroit de Lancaster durant la migration printanière et près de l'inlet de l'Amirauté et de l'inlet Pond durant la migration automnale. Les résultats obtenus par Heide-Jørgensen et coll. (2003) à l'issue d'études par marquage suggèrent que la disponibilité des narvals au printemps et à l'automne pourrait être différente selon le stock et la saison. Il faudrait approfondir dans l'analyse des risques cette hypothèse de la proportionnalité fondée sur la taille de la population. Il a été suggéré que les proportions du stock pourraient être ajustées afin de n'inclure aucun animal d'un stock (c.-à-d., 0). Les exécutions des modèles pourraient inclure de tels scénarios. Le modèle pourrait être modifié pour que le stock de l'île Somerset ne dépasse jamais une proportion de 50 %. Ces exécutions seraient considérées comme des analyses par anticipation, et elles soulignent cette source d'incertitude.

Il a été suggéré que la disponibilité d'un stock à la chasse pourrait être ajustée selon la proportionnalité des étiquettes de marquage. Une forte population pourrait ne pas être disponible en nombre égal à la chasse par rapport à une plus petite population. Les résultats après marquage sont très semblables d'une année à l'autre et d'un stock à un autre; cependant, le marquage n'ayant pas été fait en proportion de la taille du stock, il n'est donc pas possible d'appliquer la proportionnalité en fonction des étiquettes à la lumière de l'information actuelle. Le modèle d'attribution actuel présume que les groupes migratoires formés de stocks mélangés sont disponibles aux communautés en proportion de leur abondance. Ceci représente une simplification excessive nécessaire et il faut poursuivre les recherches afin de mieux définir l'accessibilité (p. ex., la disponibilité du stock de l'île Somerset pour les chasseurs de l'inlet Pond). Le marquage n'a pas été fait en

It was suggested that the risk analysis was more of a sensitivity analysis. Managers typically prefer probability framed in terms of whether a population is increasing or decreasing. Participants asked if the model could be used to provide information about future abundance projections with the various scenarios of harvesting. The author responded that it is possible to do this but it is necessary to make decisions for some fixed parameters before a projection model can be run, otherwise all possible combinations coming from allocation decisions would have to be run. That would be the next step once some decisions are made about numbers of animals that can be taken in the western communities and Pangnirtung/Iqaluit, and what proportion can be taken out of the summer catch from the communities being optimized. Some projections could be done on where the stocks are estimated to go under those scenarios. Although keeping within the TALC sustainability should be assured.

A participant asked if the model could be linked to the frequency of surveys. The allocation model is based on use of PBR and has uncertainty associated with population estimates (e.g., the Somerset Island estimate from 1996). The author replied that if estimates of population abundance were obtained on a frequent basis and with less uncertainty, then approaches other than PBR could be used. The level of uncertainty associated with the abundance estimates should be included in the Sources of uncertainty section.

proportion de la taille du stock. La taille des échantillons est très petite. Il serait utile de comprendre le profil génétique des stocks et des prises, mais ces données ne sont pas disponibles pour le moment.

Il a été suggéré que l'analyse des risques ressemblait davantage à une analyse de sensibilité. En règle générale, les gestionnaires préfèrent la probabilité établie en fonction de l'augmentation ou de la diminution de la population. Les participants ont demandé si le modèle pouvait servir à fournir de l'information sur des prévisions de l'abondance future selon les divers scénarios de capture. L'auteur a répondu qu'il était possible de le faire, mais qu'il serait alors nécessaire de prendre des décisions relativement à certains paramètres fixes avant l'exécution d'un modèle de prévision, autrement, toutes les combinaisons possibles découlant des décisions d'attribution devraient être exécutées. Cela pourrait être la prochaine étape une fois que certaines décisions auront été prises concernant le nombre d'animaux qui peuvent être prélevés dans les communautés de l'Ouest et de Pangnirtung/Iqaluit, et la proportion qui peut être prélevée des prises d'été des communautés faisant l'objet d'une optimisation. Certaines prévisions pourraient être faites relativement aux hypothèses où on estime que les stocks sont inférieurs à ces scénarios. Bien que l'on soit assuré de s'en tenir à des pêches viables en respectant le TPDA.

Un participant s'est informé si le modèle pouvait être lié à la fréquence des relevés. Le modèle d'attribution est fondé sur le PBP et sa source d'incertitude est liée aux estimations de la population (p. ex., l'estimation du stock de l'île Somerset de 1996). L'auteur a répondu que si les estimations de l'abondance de la population étaient fournies plus fréquemment et suscitaient moins d'incertitude, alors on pourrait adopter d'autres approches que celle basée sur le PBP. Le niveau d'incertitude associé aux estimations de l'abondance devrait être indiqué à la section portant sur les sources d'incertitude.

Participants asked if there was an expiry date for the model's fixed inputs, estimated stock sizes and in particular their derived TALCs. For example, the Somerset Island stock size is based on surveys conducted in 1996. The "expiry date" concept needs to be explained in the research document. The model must be revised as updated abundance data comes available. This needs to be mentioned in the Sources of Uncertainty section.

A participant asked if the model incorporates any sequential weighting in the optimization. Does the partitioning rely on the order in which the regions (Admiralty Inlet, Eclipse Sound and East Baffin Island) are input into the model? The author did not think this was the case. This would have to be confirmed with the model developer (Lumina Decision Systems).

A participant asked about the effects of changes to TALCs for communities where the quota will increase significantly (e.g., from 75 to 500) once the model goes into effect. The TALC information provided by the model is not meant to advocate any particular harvest allocation but simply to illustrate the information that the model can provide to co-managers for their use. The examples in the working paper rely on the assumptions made and the starting values provided and are the maximum number of narwhals that can be taken before reaching the TALC and being considered unsustainable. It will be up to co-managers to decide how many narwhals each community should take. The model is just a tool. It allows the NWMB, in consultation with others, to allocate the catches for summer and non-summer periods to maximize community catches without exceeding the TALC for each summering stock.

The research document needs to clearly state that the numbers presented in the document are illustrative only; they are not

Les participants ont demandé s'il y avait une date d'expiration pour les données fixes du modèle, les estimations de la taille du stock et, en particulier, les TPDA découlant de ces estimations. À titre d'exemple, la taille du stock de l'île Somerset est fondée sur des relevés réalisés en 1996. Le concept de « date d'expiration » doit être expliqué dans le document de recherche. Le modèle doit faire l'objet d'une révision dès que les données mises à jour sur l'abondance sont disponibles. Cela doit être indiqué dans la section portant sur les sources d'incertitude.

Un participant a demandé si le modèle comprend une pondération séquentielle dans le programme d'optimisation. Le partitionnement repose-t-il sur l'ordre suivant lequel les régions (inlet de l'Amirauté, détroit d'Éclipse et est de l'île de Baffin) sont entrées dans le modèle? L'auteur ne pense pas que ce soit le cas, mais il faudrait s'en informer auprès du concepteur du modèle (Lumina Decision Systems).

Un participant s'est informé des effets des changements de TPDA pour les communautés où le quota augmentera considérablement (p. ex., de 75 à 500) une fois que le modèle sera adopté. L'information sur le TPDA fournie par le modèle ne vise pas à justifier une attribution des prélèvements en particulier, mais simplement à illustrer l'information que le modèle peut fournir aux cogestionnaires. Les exemples présentés dans le document de travail découlent des hypothèses posées et des valeurs de départ fournies, et ils représentent le nombre maximal de narvals qui peuvent être prélevés avant d'atteindre le TPDA et d'être jugés non viables. Il incombera aux cogestionnaires de décider combien de narvals chaque communauté devrait prélever. Le modèle n'est qu'un outil. Il permet au CGRFN, en consultation avec d'autres, d'attribuer les prises pour l'été et les autres mois afin de maximiser les prises par communauté sans excéder le TPDA de chaque stock d'estivage.

Il doit être mentionné clairement que les chiffres présentés dans le document de recherche ne sont donnés qu'à titre indicatif;

being advocated. They are simply experiments to show what would happen under various scenarios. It was suggested that the word “optimized” be changed to “illustrative” in the tables and figures.

Once the model has been finalized, meetings will be held with co-managers to illustrate how it can be used.

It was suggested that the movements of stocks during the non-summer period should be summarized in a figure or table to better inform the reader. Sources of uncertainty should be identified as should the consequences of application of the model.

A participant asked if the model could be used with historic catches to identify whether previous harvests were sustainable. Data would need to be complete and verified including the seasonal proportion of catch for each community. Romberg and Richard (2005) is not relevant to present day hunting. Spring hunts are shorter than they use to be. For example, Arctic Bay is now taking a larger proportion of their catch in the summer. The current research document would not do this and it was agreed that by doing so would confuse the issue. This was not the intent of the model.

The working paper would be updated into a research document and a science advisory document would be prepared to summarize the advice. Editorial comments could be forwarded to the author for consideration in the final documents.

In the model Qikiqtarjuaq and Clyde River were combined into a single unit. Following the meeting, there was discussion with some participants about splitting the two communities so that separate inputs could

ce ne sont pas les chiffres préconisés. Ce ne sont que des expérimentations visant à montrer ce qui se produirait selon divers scénarios. Il a été suggéré que le mot « optimisé » soit changé pour l'expression « à titre indicatif » dans les tableaux et les figures.

Dès que le modèle sera au point, on organisera des réunions avec les cogestionnaires pour en faire la démonstration.

Il a été suggéré que les déplacements des stocks au cours des autres mois que l'été soient résumés dans une figure ou un tableau dans le but de mieux informer le lecteur. Les sources d'incertitude devraient être précisées, à l'instar des conséquences découlant de l'application du modèle.

Un participant a demandé si le modèle pouvait être utilisé avec les antécédents des prises afin de déterminer si les prises antérieures étaient viables. Les données devraient être complètes et vérifiées, y compris la proportion saisonnière des prises pour chaque communauté. Romberg et Richard (2005) ne fournissent pas des données pertinentes pour représenter la chasse actuelle. Les chasses de printemps durent moins longtemps qu'avant. À titre d'exemple, les chasseurs de la baie de l'Arctique prennent une plus grande proportion de leurs prises au cours de l'été. Il n'en va pas ainsi dans le document de recherche actuel et il a été convenu que cela nuirait trop à la compréhension de l'enjeu. Cela n'était pas le but visé par le modèle.

Le document de travail pourrait être mis à jour et transformé en un document de recherche, et un avis scientifique pourrait être rédigé pour résumer le tout. Les commentaires pourraient être soumis à l'examen de l'auteur en vue de l'édition du contenu définitif.

Dans le modèle, Qikiqtarjuaq et Clyde River ont été jumelés pour former une seule unité. À l'issue de la réunion, la discussion s'est poursuivie avec certains participants à l'effet de séparer les deux communautés afin que

be entered for both and the allocations would apply separately for each community.

des données distinctes puissent être entrées pour chacune et que les attributions s'appliquent distinctement à chaque communauté.

REFERENCES

RÉFÉRENCES

Heide-Jørgensen, M.P., R. Dietz, K.L. Laidre, P. Richard, J. Orr and H.C. Schmidt. 2003. The migratory behaviour of narwhals (*Monodon monoceros*). *Can J. Zool.* 81: 1298-1305.

Romberg, S. and P. Richard. 2005. Seasonal distribution and sex ratio of narwhal catches in the Baffin region of Nunavut Territory, Canada. JCNB/NAMMCO JWG meeting (Nuuk, Oct 2005) Working paper NAMMCO/SC/13-JCNB/SWG/2005-JWG/9: 16 p.

Wade, P.R. 1998. Calculating limits to the allowable human-caused mortality of cetaceans and pinnipeds. *Mar. Mamm. Sci.* 14: 1-14.

APPENDIX 1. Terms of Reference

**Meeting of the National Marine Mammal
Peer Review Committee:
Advice on community allocations for
harvesting Baffin Bay narwhal**

**Zonal Advisory Meeting – National Capital
and Central and Arctic regions**

May 6, 2011
WebEx/Teleconference

Chairperson: Don Bowen

Context

The Nunavut Wildlife Management Board (NWMB) plans to begin the process of establishing Total Allowable Harvest (TAH) levels for narwhal. In preparation for that, Fisheries and Oceans Canada (DFO) presented to the NWMB a working hypothesis that narwhal summering aggregations represent distinct stocks (i.e., provisional management units), along with sustainable catch recommendations for each summering stock. Narwhals from one summering stock may be harvested by communities located near their summering aggregations areas and by more distant communities during spring/fall migrations. For that reason, science advice on sustainable catch limits applies to the catch in the local summering and wintering areas and during migrations between those areas. Narwhals in the migratory herds cannot be differentiated, and the proportion of different management units represented in spring/fall community catches is unknown. The proportion of different stocks in the migratory herds and in the spring/fall community catches cannot be differentiated. Therefore, total hunting pressure on individual stocks cannot be assessed directly.

DFO Ecosystems and Fisheries Management

ANNEXE 1. Cadre de reference

**Réunion de Comité national d'examen par des
pairs sur les mammifères marins : Avis sur les
attributions communautaires de narvals de la
baie de Baffin**

**Réunion de consultation scientifique zonale –
Régions de la capitale nationale, du Centre et
de l'Arctique**

Le 6 mai 2011
WebEx/Téléconférence

Président de la réunion : Don Bowen

Contexte

Le Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut (CGRFN) souhaite lancer le processus d'établissement des prélèvements totaux admissibles (PTA) de narvals. En vue de cet exercice, Pêches et Océans Canada (MPO) a présenté, au CGRFN, une hypothèse de travail selon laquelle les regroupements d'été de narvals constituent des stocks distincts (c.-à-d. des unités de gestion temporaires) ainsi que des recommandations en matière de prélèvements durables pour chaque stock d'été. Les narvals d'un stock d'été peuvent être prélevés par les communautés situées près des zones de concentration d'été de même que par des communautés plus éloignées pendant les migrations de printemps et d'automne. L'avis scientifique formulé sur les limites de prélèvement durables s'applique donc aux individus capturés dans les zones d'estivage et d'hivernage et pendant les migrations entre ces zones. Les narvals des troupeaux migrateurs ne peuvent être différenciés, et la proportion des différentes unités de gestion représentée dans les prélèvements effectués par les communautés au printemps et à l'automne demeure inconnue. En outre, la proportion des différents stocks se trouvant dans les troupeaux migrateurs et dans les prélèvements des communautés au printemps ne peut pas être établie. En conséquence, il est impossible d'évaluer directement la pression totale exercée par la chasse sur les différents stocks.

Écosystèmes et Gestion des pêches du MPO a

has requested advice on how best to determine community allocations so that harvests from each of the summering stocks is consistent with the sustainable catch recommendation. A community harvest allocation model has been developed to allocate narwhal catches to each of the communities that harvest from Baffin Bay summering stocks. The model is based on all available information so that hunting mortality for each stock (on its summer range and during spring/fall migration) does not exceed conservation limits.

Objectives

The objectives of the meeting are to assess the validity and uncertainties of using this approach to determine community harvest allocations and review the underlying model assumptions to ensure they are scientifically sound and the conservation implications of using the model if the assumptions are not met.

Expected Publications

Scientific advice resulting from this meeting will be published as a Science Advisory Report. The supporting technical information will be published as a Research Document along with a Proceedings report that summarizes the discussions of the participants. These documents will be published on the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) website.

Participation

DFO Oceans and Science sector, DFO Ecosystems and Fisheries Management sector, the Nunavut Wildlife Management Board, Nunavut Tunngavik Inc., the Qikiqtaaluk Wildlife Board and external experts will be invited to participate in this science advisory meeting.

demandé un avis sur la meilleure façon d'établir les attributions aux communautés de sorte que les prélèvements dans chacun des stocks d'été soient conformes à la recommandation concernant les prélèvements durables. Un modèle d'attribution des prélèvements aux communautés a été élaboré pour répartir les prélèvements de narvals entre les communautés qui exploitent les stocks d'été de la baie de Baffin. Le modèle est fondé sur l'ensemble de l'information disponible, ce qui fait en sorte que la mortalité par la chasse subie par chaque stock (dans son aire de répartition estivale et pendant la migration printanière) ne dépasse pas les limites assurant la conservation.

Objectifs

Les objectifs de la réunion sont, d'une part, d'évaluer la validité de cette approche pour déterminer les attributions ainsi que les incertitudes entourant son utilisation et, d'autre part, de passer en revue les hypothèses sous-jacentes au modèle pour s'assurer qu'elles sont valables sur le plan scientifique et vérifier quelles seraient les répercussions que pourrait avoir l'utilisation du modèle sur la conservation si les hypothèses n'étaient pas respectées.

Publications prévues

L'avis scientifique découlant de cette réunion sera publié dans la série des Avis scientifiques. L'information technique à l'appui sera quant à elle publiée en tant que document de recherche; un compte rendu résumant les discussions des participants sera également publié. Ces documents pourront être consultés sur le site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS).

Participants

Des représentants du secteur des Océans et des Sciences du MPO, d'Écosystèmes et Gestion des pêches du MPO, du Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut, de Nunavut Tunngavik Inc. et du Qikiqtaaluk Wildlife Board ainsi que des experts externes seront invités à cette réunion de consultation scientifique.

APPENDIX 2. Participants**ANNEXE 2 : Participants**

Name / Nom	Affiliation		e-mail / courriel
Christine Abraham	DFO Science – NCR	MPO Science - RCN	Christine.Abraham@dfo-mpo.gc.ca
Tara Bortoluzzi	DFO Fisheries Management – C&A	MPO Gestion des pêches – C&A	Tara.Bortoluzzi@dfo-mpo.gc.ca
Don Bowen (Chair)	DFO Science – Mar	MPO Science – Mar	Don.Bowen@dfo-mpo.gc.ca
Holly Cleator	DFO Science – C&A	MPO Science – C&A	Holly.Cleator@dfo-mpo.gc.ca
Steve Ferguson	DFO Science – C&A	MPO Science – C&A	Steve.Ferguson@dfo-mpo.gc.ca
Lesley Farrow	Nunavut Wildlife Management Board	Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut	lfarrow@nwmb.com
Patt Hall	DFO Fisheries Management – C&A	MPO Gestion des pêches – C&A	Patt.Hall@dfo-mpo.gc.ca
Mike Hammill	DFO Science – QC	MPO Science – QC	Mike.Hammill@dfo-mpo.gc.ca
Véronique Leblanc	DFO Fisheries Management – NCR	MPO Gestion des pêches – RCN	Veronique.Leblanc@dfo-mpo.gc.ca
David Lee	Nunavut Tunngavik Inc.	Nunavut Tunngavik Inc.	david.lee@mail.mcgill.ca
Kathleen Martin	DFO Science – C&A	MPO Science – C&A	Kathleen.Martin@dfo-mpo.gc.ca
Jason Mikki	Qikiqtaaluk Wildlife Board	Qikiqtaaluk Wildlife Board	jasonm@qiniq.com
Gabriel Nirlungayuk	Nunavut Tunngavik Inc.	Nunavut Tunngavik Inc.	GNirlungayuk@tunngavik.com
Pierre Richard	DFO Science – C&A	MPO Science – C&A	Pierre.Richard@dfo-mpo.gc.ca
Stephen Petersen	DFO Science – C&A	MPO Science – C&A	Stephen.Petersen@dfo-mpo.gc.ca
Patrice Simon	DFO Science – NCR	MPO Science – RCN	Patrice.Simon@dfo-mpo.gc.ca
Rob Stewart	DFO Science – C&A	MPO Science – C&A	Robert.EA.Stewart@dfo-mpo.gc.ca
Andrea White	DFO Science – NCR	MPO Science – RCN	Andrea.White@dfo-mpo.gc.ca
Glenn Williams	Nunavut Tunngavik Inc.	Nunavut Tunngavik Inc.	gwilliams@tunngavik.com