



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Science

Sciences

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2009/002

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Compte rendu 2009/002

**National Marine Mammal Peer Review
Committee: Stock assessment of
Northern Quebec (Nunavik) Beluga
(*Delphinapterus leucas*)**

February 16-17, 2009

**Freshwater Institute
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba**

Chairperson: Don Bowen

Editor: Christine Abraham

**Comité national d'examen par les pairs
sur les mammifères marins : Évaluation
du stock de béluga du Nord du Québec
(Nunavik) (*Delphinapterus leucas*)**

16 et 17 février 2009

**Institut des eaux douces
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba)**

Président de la réunion : Don Bowen

Éditrice : Christine Abraham

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

June 2009

Juin 2009

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 by 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 contenus dans le présent rapport puissent être inexacts ou propres à induire en erreur, ils sont quand même reproduits aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considéré 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.

**National Marine Mammal Peer Review
Committee: Stock assessment of
Northern Quebec (Nunavik) Beluga
(*Delphinapterus leucas*)**

February 16-17, 2009

**Freshwater Institute
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba**

Chairperson: Don Bowen

Editor: Christine Abraham

**Comité national d'examen par les pairs
sur les mammifères marins : Évaluation
du stock de béluga du Nord du Québec
(Nunavik) (*Delphinapterus leucas*)**

16 et 17 février 2009

**Institut des eaux douces
501, University Crescent
Winnipeg (Manitoba)**

Président de la réunion : Don Bowen

Éditrice : Christine Abraham

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

June 2009

Juin 2009

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2009
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009

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/>

CSAS@DFO-MPO.GC.CA



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

DFO. 2009. National Marine Mammal Peer Review Committee: Stock assessment of Northern Quebec (Nunavik) Beluga (*Delphinapterus leucas*); February 16-17, 2009. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2009/002.

MPO. 2009. Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins : Évaluation du stock de béluga du Nord du Québec (Nunavik) (*Delphinapterus leucas*); 16 et 17 février 2009. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2009/002.

TABLE OF CONTENTS / TABLE DES MATIÈRES

SUMMARY	v
SOMMAIRE	v
1. Harvest statistics for beluga in Nunavik, 2005–2008	1
1. Statistiques de chasse au béluga au Nunavik, 2005–2008	1
ABSTRACT	1
RÉSUMÉ	1
DISCUSSION	2
DISCUSSION	2
2. Seasonal movements and abundance of beluga in northern Quebec (Nunavik) based on weekly sightings information	3
2. Déplacements saisonniers et abondance du béluga au Nouveau-Québec (Nunavik) d'après les observations hebdomadaires	3
ABSTRACT	3
RÉSUMÉ	3
DISCUSSION	4
DISCUSSION	4
3. Index estimates of abundance for beluga in eastern Hudson Bay, James Bay and Ungava Bay in summer 2008	4
3. Indices d'abondance des bélugas dans l'est de la baie d'Hudson, la baie James et la baie d'Ungava à l'été 2008	4
ABSTRACT	4
RÉSUMÉ	4
DISCUSSION	6
DISCUSSION	6
4. Spatiotemporal distribution of beluga stocks (<i>Delphinapterus leucas</i>) in and around Hudson Bay: Genetic mixture analysis based on mtDNA haplotypes	7
4. Distribution spatio-temporelle des stocks de béluga (<i>Delphinapterus leucas</i>) dans la baie d'Hudson et aux environs : analyse du mélange génétique reposant sur les haplotypes de l'ADN mitochondrial	7
ABSTRACT	7
RÉSUMÉ	7
DISCUSSION	8
DISCUSSION	8
5. Analysis of nuclear genetic variation in beluga (<i>Delphinapterus leucas</i>) in and around Hudson Bay	9
5. Analyse de la variation génétique nucléaire chez le béluga (<i>Delphinapterus leucas</i>) de la baie d'Hudson et des environs	9

ABSTRACT.....	9
RÉSUMÉ.....	9
DISCUSSION.....	10
DISCUSSION.....	10
6. Abundance of Eastern Hudson Bay belugas.....	10
6. Évaluation de l'abondance des belugas de l'est de la Baie d'Hudson.....	10
ABSTRACT.....	10
RÉSUMÉ.....	10
DISCUSSION.....	11
DISCUSSION.....	11
Appendix 1: List of participants.....	12
Annexe 1 : Liste des participants.....	12
Appendix 2: Terms of Reference.....	13
Annexe 2 : Cadre de référence.....	13

SUMMARY

The Department of Fisheries and Oceans (DFO) held a supplementary meeting of the annual *National Marine Mammal Peer Review Committee* (NMMPRC) to conduct scientific peer review of beluga whale issues in Northern Quebec (Nunavik). This meeting was held along the margins of the scientific *Joint Working Group* (JWG) of the *Joint Commission on Narwhal and Beluga* (JCNB). This approach allowed the opportunity to bring together experts on marine mammals from Fisheries and Oceans Canada (DFO) with specific contributions from non-DFO experts to ensure high quality review of the scientific results and to provide sound scientific basis for the management and conservation of beluga whales in Canada. This meeting was also an opportunity to review ongoing research projects and provide feedback or guidance to the scientists involved.

The tri-annual (2006-08) management plan of the Nunavik beluga and adjacent waters is in its last year. There is a need to negotiate and develop in early 2009, with the Inuit leaders, a new multi-year agreement for the management of beluga. In addition to the usual zones, the Inuit are asking for access to new hunting zones, pilot project of Salliquit near the Belcher Islands and Umiujaq, new hunting seasons particularly for Ungava and Salisbutry Islands, a winter hunt in the Hudson Strait for the Western Hudson Bay stock, etc. The goal of this meeting was to obtain peer-reviewed scientific advice regarding the health of the Nunavik beluga population in order to determine an acceptable harvest level for 2009 and future years.

SOMMAIRE

Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) a tenu une réunion supplémentaire du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins (CNEPMM) afin de procéder à un examen scientifique par les pairs de la situation des bélugas du Nord du Québec (Nunavik). Cette réunion a été tenue en parallèle avec le groupe de travail scientifique de la Commission bilatérale sur la gestion et la conservation du béluga et du narval (JCNB). Cette approche nous a fourni l'occasion de rassembler des experts sur les mammifères marins du MPO et des spécialistes de l'extérieur afin de rehausser la qualité de l'examen des résultats scientifiques et de jeter les bases d'une saine gestion pour la conservation des bélugas au Canada. En outre, cette réunion nous a également donné l'occasion d'examiner les projets de recherche en cours et de formuler des commentaires ou de suggérer une orientation aux scientifiques participants.

Le plan de gestion triennal (2006-2008) qui régit le béluga du Nunavik et des eaux adjacentes a atteint sa dernière année. Dès le début de 2009, il faudra négocier et élaborer, avec les représentants Inuits, une nouvelle entente pluriannuelle visant la gestion du béluga. En plus des zones habituelles, les Inuits demandent : l'accès à de nouvelles zones de chasse; un projet pilote à Salliquit, près des îles Belcher et d'Umiujaq; de nouvelles saisons de chasse particulièrement dans la baie d'Ungava et les îles Salisbury; une chasse d'hiver dans le détroit d'Hudson visant le stock de l'ouest de la baie d'Hudson, etc. Le but de cette réunion était d'obtenir un avis scientifique sur la santé de la population de bélugas du Nunavik afin de déterminer un niveau de captures acceptable pour 2009 et les années à venir.

1. Harvest statistics for beluga in Nunavik, 2005–2008

Véronique Lesage, Danielle Baillargeon,
Samuel Turgeon, D. William Doidge

ABSTRACT

The Nunavik communities have traditionally harvested beluga along the eastern Hudson Bay, Hudson Strait and Ungava Bay coasts of northern Quebec. Harvest statistics have been monitored over the last 35 years. Two previous reports summarized and qualified the information collected since 1974 up until 2004 (Lesage et al. 2001, Lesage & Doidge 2005). The current report provides an update of this information for the period 2005–2008. Annual harvests progressively declined from an average 450 belugas/yr prior to quota introductions in 1986, to 258 belugas/yr during 1986–2000, 175 belugas/yr during 2001–2004 and 161 belugas/yr during 2005–2008. Compliance with management measures improved after 2002 as indicated by a greater transmission of information through weekly reports, participation in the sampling program, and a general reduction in the total harvest in all regions of the Nunavik. In spite of these improvements, allocations were exceeded almost each year, particularly in Hudson Strait. Hudson Strait historically supported the largest harvests, and continued to do so during 2005–2008, with 69–92% of the total annual harvest by Nunavik communities. One noticeable change during the period 2001–2008 in comparison with previous years was the large number of communities harvesting in Hudson Strait, and appearance of harvests in non-traditional sites. Although white beluga dominated the harvest, with 59% of the total catches, grey beluga, including dark grey animals, represented 41% of the catches during 2005–2008. The sex composition of the harvest indicates that females were generally killed as often as, or more often than males. This was particularly true for grey belugas, of which females were killed at least twice as often as males. Older belugas were relatively rare in the harvest during 1993–2008 compared with harvests conducted

1. Statistiques de chasse au béluga au Nunavik, 2005–2008

Véronique Lesage, Danielle Baillargeon,
Samuel Turgeon, D. William Doidge

RÉSUMÉ

Les communautés du Nunavik ont traditionnellement chassé le béluga dans l'est de la baie d'Hudson, le détroit d'Hudson et la baie d'Ungava, au Nouveau-Québec. Les statistiques des récoltes ont été colligées depuis maintenant 35 ans. Deux rapports résumant et qualifiant les informations recueillies de 1974 à 2004 ont été produits (Lesage *et al.*, 2001; Lesage et Doidge, 2005). Le présent rapport est une mise à jour de ces informations pour la période 2005–2008. Un déclin progressif des récoltes annuelles a été observé depuis l'introduction de quotas en 1986 : d'une moyenne de 450 bélugas par an avant leur introduction, elles sont respectivement passées à 258, 175 et 161 bélugas par an durant les périodes 1986–2000, 2001–2004 et 2005–2008. Le respect des mesures de gestion s'est amélioré après 2002, comme l'indique la transmission accrue d'informations par le biais de rapports hebdomadaires, la meilleure participation au programme d'échantillonnage et la réduction générale des récoltes totales dans l'ensemble du Nunavik. Malgré ces améliorations, les allocations ont été dépassées presque chaque année, en particulier dans le détroit d'Hudson. Le détroit d'Hudson était historiquement et demeure le lieu des plus grandes prises durant la période 2005–2008, avec 69 à 92 % des prises totales annuelles par les communautés du Nunavik. Un changement notable pour la période 2001–2008 par rapport aux années précédentes a été l'augmentation du nombre de communautés à chasser dans le détroit et la récolte de prises à des endroits non traditionnels. Bien que les individus blancs dominaient dans les prises, en constituant 59 % du total, les individus gris, incluant les individus gris foncés, représentaient 41 % des prises en 2005–2008. La composition des prises selon le sexe indique que les femelles ont été abattues aussi souvent,

during the 1980s, resulting in a distribution with a median age of 19 to 20 years depending on periods, compared with 26.0 yrs in the 1980s. However, beluga killed in Hudson Strait during the 1990s and 2000s were slightly older than those killed in eastern Hudson Bay during the same period.

DISCUSSION

Discussion of this paper focussed on the distribution of catch at age. It was pointed out that the histograms indicated that animals younger than 15 years of age were not completely recruited into the catch, presumably because the regulations prohibit the capture of calves and females accompanied by calves. It is thought that the allocation of colour categories to the animals can be somewhat subjective and depend on light conditions so the line separating the different age classes based on colour is fuzzy. It was noted that colour proportions was not expected to change as it had between periods for the Hudson Strait catch, given the high proportion of animals from the larger Western Hudson Bay population in that catch. A grey scale in the sampling kits may help reduce that measurement error. It was suggested that the differences noted might be do to segregation of young and females into separate pods from adult male pods. Analyses of differences in tracking of females vs. males and juveniles vs. adults might answer these questions. Management measures have an influence on how hunters hunt in different management area and this could have influenced these results. Further analyses are required to look into these questions. The document will be made into a Research Document.

sinon plus souvent, que les mâles. Cela était particulièrement vrai dans le cas des individus gris : les femelles étaient abattues au moins deux fois plus souvent que les mâles. Les vieux individus étaient relativement rares dans les récoltes de 1993 à 2008 en comparaison des récoltes réalisées dans les années 1980, ce qui a résulté en un âge médian de 19 à 20 ans selon la période, comparativement à 26,0 ans durant les années 1980. Les bélugas abattus dans le détroit d'Hudson durant les années 1990 et 2000 étaient toutefois légèrement plus âgés que ceux abattus dans l'est de la baie d'Hudson durant la même période.

DISCUSSION

La discussion porte surtout sur la répartition des captures par âge. Les histogrammes indiquent que les bélugas de moins de 15 ans n'étaient pas complètement recrutés à la chasse, probablement parce que la réglementation interdit la capture de juvéniles et de femelles accompagnées de leur veau. La division des animaux par catégorie de couleur est considérée comme étant quelque peu subjective et dépendante des conditions de luminosité, de sorte que la démarcation entre les différentes classes d'âge reposant sur la couleur est floue. On ne s'attend pas à ce que la proportion selon la couleur change entre périodes comme cela a été le cas pour les captures réalisées dans le détroit d'Hudson, étant donné la forte proportion, dans ces captures, d'individus provenant de la population de l'ouest de la baie d'Hudson, plus grande. L'inclusion d'une échelle des gris dans les troussees d'échantillonnage permettrait peut-être de réduire cette erreur de mesure. Il se peut que les différences relevées résultent de la ségrégation des juvéniles et des femelles en troupeaux distincts des troupeaux de mâles adultes. Des analyses des différences dans les observations des femelles par rapport, en premier lieu, aux mâles et juvéniles et par rapport, en deuxième lieu, aux adultes permettraient peut-être de répondre à ces questions. Les mesures de gestion ont un

2. Seasonal movements and abundance of beluga in northern Quebec (Nunavik) based on weekly sightings information

M.O. Hammill and V. Lesage

ABSTRACT

The Department of Fisheries and Oceans maintains a harvest reporting system in the 14 villages located in northern Quebec (Nunavik). Data on numbers of animals reported struck, struck and lost and reported observed are recorded on a weekly basis. The reports on numbers of beluga reported observed by hunters were examined to determine if they could be used to examine seasonal movement patterns and to determine if any unusual trends had been observed in recent years. In Ungava Bay, more animals are seen during spring than during other parts of the year, but overall, the number of animals reported is low. Whales are observed throughout the summer, and continue to be seen into the fall. The largest numbers of whales reported were seen in Hudson Strait. Whales were reported from that area in May, with numbers increasing rapidly in June, then declining with few or no whales observed during late July, August, and September. Reports indicate an increase in numbers of whales in the Hudson Strait area beginning in October. In Hudson Bay, few animals were observed during the spring, but reports of sighting increasing numbers of whales occurred throughout the early summer, with peaks in sightings from mid-July to early August. An increase in sightings was reported in mid-October, particularly in the north-eastern portion of Hudson Bay. Considerable interannual variability in reported numbers of animals sighted was observed, but there was no obvious trend. In

effet sur les pratiques de chasse dans les diverses zones, ce qui pourrait avoir faussé les résultats. D'autres analyses sont requises pour être en mesure de répondre à ces questions. Le document de travail sera diffusé sous forme de document de recherche.

2. Déplacements saisonniers et abondance du béluga au Nouveau-Québec (Nunavik) d'après les observations hebdomadaires

M.O. Hammill et V. Lesage

RÉSUMÉ

Le ministère des Pêches et des Océans maintient un système de rapport des récoltes dans les 14 villages du Nouveau-Québec (Nunavik). Des données sur le nombre de bélugas récoltés, de bélugas abattus et perdus et de bélugas observés sont recueillies et présentées sur une base hebdomadaire. Les rapports sur le nombre de bélugas observés par les chasseurs ont été étudiés afin d'établir s'ils pouvaient servir à déterminer les habitudes de migration saisonnière et s'il se produisait des tendances inhabituelles dans les dernières années. Dans la baie d'Ungava, les chasseurs ont vu un plus grand nombre d'individus au printemps que durant le reste de l'année mais, dans l'ensemble, le nombre était faible. Ils y ont vu des bélugas tout au long de l'été et jusqu'à l'automne. C'est dans le détroit d'Hudson qu'ils en ont vus le plus grand nombre; à partir de mai, le nombre de bélugas a augmenté rapidement jusqu'en juin puis a diminué; aucun individu ou seuls quelques-uns ont été observés à la fin juillet, en août et en septembre. Les rapports indiquent que le nombre de baleines vues dans la région du détroit d'Hudson augmente à partir d'octobre. Dans la baie d'Hudson, seuls quelques individus ont été observés au printemps, mais des rapports font état d'une augmentation progressive des observations jusqu'en début d'été, avec un pic de la mi-juillet au début août. Des observations plus fréquentes ont été signalées à la mi-octobre, en particulier dans le secteur nord-est de la

Hudson strait there appears to have been a shift in the fall peak of sightings from October to November.

DISCUSSION

Several people did not understand how the standardised percentages were obtained. A clearer explanation should be provided in the document. It was noted that there were unknown differences in effort as well the possibility of repeat sightings of the same animals. The latter may be smoothed somewhat by the standardised percentages. The impact of variation in sighting effort cannot be assessed but was considered crucial to the interpretation of this data. The variation in sightings between years probably reflect something else than population dynamics. It was recommended that sightings be grouped finer (by month or week) and that a measure of effort be incorporated in future sighting studies of the kind. The document will be made into a Research Document.

3. Index estimates of abundance for beluga in eastern Hudson Bay, James Bay and Ungava Bay in summer 2008

Jean-François Gosselin, Véronique Lesage, Mike Hammill

ABSTRACT

The management of beluga whales harvested around Nunavik relies on the estimation of abundance of summering stocks, including the endangered Ungava Bay and eastern Hudson Bay stocks. Systematic line transect surveys to estimate abundance of beluga whales were conducted in James Bay, eastern Hudson Bay and Ungava from 20 July to 28 August 2008.

baie d'Hudson. Le nombre de bélugas signalés montre une forte variabilité interannuelle, mais aucune tendance évidente ne se dégage. Il semble s'être produit un déplacement dans le pic d'automne des observations de bélugas dans le détroit d'Hudson; le pic est passé d'octobre à novembre.

DISCUSSION

Plusieurs ne comprennent pas comment les pourcentages normalisés ont été calculés. Une explication plus claire devrait être donnée dans le document. Des différences dans l'effort d'origine inconnue sont signalées, ainsi que la possibilité d'observation répétée des mêmes individus. Il se peut que les pourcentages normalisés réduisent quelque peu l'incidence de cette possibilité. L'impact de la variation dans l'effort d'observation ne peut pas être évalué mais est considéré comme essentiel à l'interprétation des données. La variation interannuelle dans les observations reflète probablement un facteur autre que la dynamique des populations. Il est recommandé de diviser les observations en groupes plus petits (par mois ou semaine) et d'inclure une mesure de l'effort dans les études d'observation futures. Le document de travail sera diffusé sous forme de document de recherche.

3. Indices d'abondance des bélugas dans l'est de la baie d'Hudson, la baie James et la baie d'Ungava à l'été 2008

Jean-François Gosselin, Véronique Lesage, Mike Hammill

RÉSUMÉ

La gestion de la chasse au béluga au Nunavik repose sur des estimations des effectifs des stocks qui y passent l'été, y compris les stocks en voie de disparition de la baie d'Ungava et de l'est de la baie d'Hudson. Des relevés sur transects linéaires systématiques ont été réalisés dans la baie James, l'est de la baie d'Hudson et la baie d'Ungava du 20 juillet au 28 août 2008 dans

East-west lines were flown every 18.52 km in all strata except in the central portion of eastern Hudson Bay where spacing was reduced by half, i.e. 9.26 km, and the strata was surveyed twice. Line transect analyses were done using Distance 5. A total of 279 clusters were detected between the left truncation and right truncation distances of 120 m and 2880 m respectively. The hazard rate model fitted to the ungrouped perpendicular distance distribution provided an effective strip width of 839 m (cv = 0.08). Abundance indices were not corrected for availability nor perceptions biases. A total of 214 clusters with an average size of 3.99 (cv = 0.31) were observed on 4,279 km of lines in James Bay providing an abundance index of 9,292 (cv = 0.64). A single animal was seen over the 1,246 km surveyed in the low coverage area of eastern Hudson Bay for an abundance index of 13 (cv = 1.02). A group of three animals over 82 km provided an abundance index of 15 (cv = 1.03) in the Richmond Gulf. The 107 groups of an average size of 2.97 (cv = 0.13) detected on the first survey of the high coverage area of eastern Hudson Bay represented 2.8 more times beluga whales than the 45 groups with an average size of 2.49 (cv = 0.30) detected on the second survey of the same area. The abundance indices of 1,797 (cv = 0.27) and 657 (cv = 0.38) for the first and second surveys respectively, provided an average weighted by effort of 1,237 (cv = 0.46). No whale was seen in the estuaries of the Nastapoka and Little Whale rivers during coastal surveys. The addition of the low coverage area and Richmond Gulf abundance indices to the weighted average of the two surveys in the high coverage area provided an abundance index for eastern Hudson Bay of 1,265 (cv = 0.45). No beluga whales were detected in Ungava Bay despite the 4,334 km of offshore survey, the coastal surveys done between transects and the surveys of the estuaries of the Mucalic River, False River, George River and Koksoak River. No beluga whale was detected during the coastal survey of the Hudson Strait from Quaḡtaḡ to Inukjuak conducted on 27 and 28 August. This is the fifth of a series of

le but d'estimer l'abondance des bélugas. Les relevés ont été effectués dans toutes les strates suivant des lignes de vol est-ouest espacées de 18,52 km, sauf dans la partie centrale de l'est de la baie d'Hudson, où l'espacement a été réduit de moitié, c.-à-d. 9,26 km, et les strates ont été relevées à deux reprises. Le logiciel Distance 5 a été utilisé pour effectuer des analyses des données recueillies lors les transects linéaires. Un total de 279 groupes ont été identifiés entre les distances de troncation gauche et de troncation droite de 120 m et 2 880 m respectivement. Le modèle de densité de l'incidence ajusté à la distribution non groupée des distances perpendiculaires a donné une largeur de bande efficacement échantillonnée de 839 m (c.v. = 0,08). Les indices d'abondance n'ont pas été corrigés pour les biais liés à la disponibilité et la perception des animaux. Un total de 214 groupes, d'une taille moyenne de 3,99 individus (c.v. = 0,31), ont été observés sur 4 279 km de lignes survolées dans la baie James, ce qui s'est traduit par un indice d'abondance de 9,292 bélugas (c.v. = 0,64). Un seul individu a été vu sur les 1 246 km de lignes survolées dans la zone de faible couverture de l'est de la baie d'Hudson, ce qui s'est traduit par un indice d'abondance de 13 bélugas (c.v. = 1,02). Un groupe de trois animaux décelé sur 82 km de lignes survolées dans le golfe de Richmond a donné un indice d'abondance de 15 bélugas (c.v. = 1,03). Les 107 groupes d'une taille moyenne de 2,97 individus (c.v. = 0,13) observés lors du premier relevé de la zone à couverture élevée de l'est de la baie d'Hudson représentaient 2,8 fois plus de bélugas que les 45 groupes de taille moyenne de 2,49 individus (c.v. = 0,30) décelés lors du deuxième relevé de la même région. Les indices d'abondance de 1 797 (c.v. = 0,27) et de 657 (c.v. = 0,38) individus obtenus pour les premier et deuxième relevés respectivement ont donné une moyenne pondérée pour l'effort de 1 237 bélugas (c.v. = 0,46). Aucune baleine n'a été vue dans les estuaires de la rivière Nastapoka et de la Petite rivière de la baleine durant les relevés côtiers. L'ajout des indices

systematic survey of James Bay and eastern Hudson Bay. Variations in surface abundance indices between years and within the high coverage area of eastern Hudson Bay in 2008, illustrate the challenges to survey small populations with clumped distribution.

DISCUSSION

Questions and comments were made on whether the survey used double-platform data or corrected for wind (sea state) conditions. The double-observer data was considered too rough to be of use for mark-recapture estimates. Sea state was used as a covariate but did not improve the fit. Discussions focused on how comparable were the surveys in the series, mainly on the timing of the surveys, the analysis method and the resulting precision of the estimates. All surveys, but the 2004 one, were early in the ice-off season. The 2004 one was later in the summer. The 2001 estimate used a single detection function for the estimation, whereas the other estimates used stratum-specific detection function for James Bay and Eastern Hudson Bay. It was agreed that the analysis should be done with common detection functions so that the more numerous sightings of James Bay could improve the fit in all strata. This analysis was redone at the meeting for the 2008 survey and changed the estimate slightly downward but also improved its precision.

d'abondance pour le golfe de Richmond et la zone à faible couverture à la moyenne pondérée pour les deux relevés réalisés dans la zone à couverture élevée a donné un indice d'abondance pour l'est de la baie d'Hudson de 1 265 bélugas (c.v. = 0,45). Aucun béluga n'a été observé dans la baie d'Ungava malgré une couverture de 4 334 km durant le relevé hauturier, les relevés côtiers effectués entre les transects et les relevés des estuaires des rivières Mucalic, False, George et Koksoak. Aucun béluga n'a été vu également durant le relevé côtier du détroit d'Hudson, effectué les 27 et 28 août, de Quaqtaq à Inukjuak. Ce relevé est le cinquième relevé systématique de la baie James et de l'est de la baie d'Hudson. Les variations dans les indices d'abondance en surface d'une année à l'autre et dans la région à couverture élevée de l'est de la baie d'Hudson en 2008 illustrent bien les défis que pose le dénombrement de petites populations à distribution agrégée.

DISCUSSION

Les données ont-elles été recueillies selon la méthode des deux plate-formes ou corrigées en fonction de l'état des vents (état de la mer)? Les données recueillies par les deux équipes d'observateurs ont été considérées trop grossières pour servir au calcul d'estimations de marquage-recapture. L'état de la mer a été utilisé comme co-variable, mais cela n'a pas amélioré l'ajustement. Dans quelle mesure les relevés de la série sont-ils comparables (moment des relevés, méthode d'analyse et précision des estimations)? Tous les relevés, sauf le relevé de 2004, ont été réalisés tôt durant la période d'eaux libres, alors que le relevé de 2004 a été effectué plus tard en été. L'estimation pour 2001 reposait sur une seule fonction de détection, alors que les autres estimations reposaient sur une fonction de détection spécifique à chaque strate pour la baie James et l'est de la baie d'Hudson. Il est convenu que l'analyse devrait reposer sur des fonctions de détection communes de sorte que les observations dans la baie James, plus nombreuses, améliorent

Suggestions were made for future improvements: to consider a method to estimate group sizes more accurately (cf. Rod Hobbs methods in Cook Inlet); to improve precision by post-stratifying large groups into a different stratum that is counted completely or to use a strip transect rather than line transect. There was much discussion on how to define a cut-off point for group size to be post-stratified. Suggestions were that the 95 percentile of the group size distribution be used, or the inflection in the cumulative distribution. A letter published in *American Statistician* (Kingsley 1975) on the contra-harmonic mean of group size suggests that this is the natural choice for setting such a threshold. The proposed post-stratification approach deserves more study as it is not clear how it can be best done operationally. The question of whether a closing mode or some fixed strip width should be used remains open.

The working paper, including the re-analysis with a single sighting curve, will be made into a Research Document.

4. Spatiotemporal distribution of beluga stocks (*Delphinapterus leucas*) in and around Hudson Bay: Genetic mixture analysis based on mtDNA haplotypes

Julie Turgeon, Pierre Duchesne, L. Postma, M. Hammill

ABSTRACT

Stocks of belugas have been defined on the basis of summer aggregations in distinct

l'ajustement dans toutes les strates. L'analyse pour le relevé de 2008 a été reprise lors de la réunion et a changé l'estimation légèrement à la baisse, mais a augmenté sa précision.

Les améliorations suivantes ont été suggérées: considérer une méthode pour estimer plus précisément la taille des groupes (en comparaison des méthodes de Rod Hobbs dans l'inlet Cook); améliorer la précision en post-stratifiant les grands groupes dans une strate différente complètement dénombrée ou en utilisant une méthode d'échantillonnage de transects en bande plutôt qu'un transect d'échantillonnage en ligne. La définition d'une limite de taille des groupes à post-stratifier est débattue longuement. Il est suggéré d'utiliser le 95^e percentile de la distribution des tailles de groupes ou l'inflexion dans la distribution cumulée. Une lettre publiée dans *American Statistician* (Kingsley, 1975) sur la moyenne contra-harmonique de la taille d'un groupe donne à penser quelle est tout fait indiquée pour établir un tel seuil. L'approche proposée de post-stratification mérite d'être étudiée plus en détail car il n'est pas clair quelle est la meilleure manière de l'appliquer. La question à savoir s'il faudrait utiliser un mode d'échantillonnage avec approche ou une quelconque largeur de bande fixe reste sans réponse.

Le document de travail, y compris la nouvelle analyse avec une seule courbe des observations, sera diffusé sous forme de document de recherche.

4. Distribution spatio-temporelle des stocks de béluga (*Delphinapterus leucas*) dans la baie d'Hudson et aux environs : analyse du mélange génétique reposant sur les haplotypes de l'ADN mitochondrial

Julie Turgeon, Pierre Duchesne, L. Postma, M. Hammill

RÉSUMÉ

Les stocks de bélugas sont définis d'après les groupements d'été dans des régions

areas. In the vicinity of Hudson Bay, the Western Hudson Bay (WHB), the south-eastern Baffin Island (SB), and the threatened Eastern Hudson Bay (EHB) stocks may contribute to the harvest by northern Nunavik communities. The contribution of the endangered Ungava Bay stock is also possible despite the very low census estimates for this population. Here, a genetic mixture analysis was performed with 37 mitochondrial haplotypes distributed among 1432 belugas caught in the Hudson Bay - Hudson Strait - Baffin Island geographical complex between 1984 and 2004. Genetic differentiation validated the traditional definition of beluga stocks in this area. The probabilistic estimation of stock contribution to mixed samples was heterogeneous among sectors and seasons. Contributions of the WHB and SB extended into Hudson Strait and Ungava Bay, but generally decreased further away from the summering grounds. Overall, the EHB stock contributed to an estimated 11 % of all mixed samples. EHB was best represented in spring and fall along the north-eastern coast of Hudson Bay and in Ungava Bay, respectively. The array of haplotypes is unusual and very variable at Sanikiluaq, with the spring composition suggesting, as per other studies, a distinct, fluid population in the vicinity.

DISCUSSION

The discussion focussed on the choice of communities to be included in reference stocks used in the analyses. It was argued that, given what we know about year-round occupation of Cumberland Sound belugas, Iqaluit and Kimmirut samples should not be lumped with Pangnirtung samples in the South Baffin reference population, that in fact this reference population should only include Pangnirtung samples. It was also argued that another reference population from the High

distinctes. Dans les environs de la baie d'Hudson, le stock de l'ouest de la baie d'Hudson (OBH), le stock du sud-est de l'île de Baffin (SB) et le stock menacé de l'est de la baie d'Hudson (EBH) contribuent peut-être aux récoltes réalisées par les chasseurs du nord du Nunavik. Il se peut également que le stock de la baie d'Ungava, en voie de disparition, y contribue malgré les estimations très faibles de ses effectifs issues de recensements. Nous avons effectué une analyse du mélange génétique de 37 haplotypes mitochondriaux distribués parmi 1 432 bélugas capturés entre 1984 et 2004 dans les eaux du complexe géographique que constituent la baie d'Hudson, le détroit d'Hudson et l'île de Baffin. La différenciation génétique valide la définition traditionnelle des stocks de bélugas dans cette région. L'estimation probabiliste de la contribution des stocks aux échantillons mixtes était hétérogène entre les secteurs et les saisons. Les contributions des stocks de l'OBH et de SB s'étendent dans le détroit d'Hudson et la baie d'Ungava, mais diminuent généralement à l'extérieur des aires d'estivage. Dans l'ensemble, le stock de l'EBH contribue, selon les estimations, à 11 % de tous les échantillons mixtes. Ce stock est le mieux représenté au printemps et en automne le long de la côte nord-est de la baie d'Hudson et dans la baie d'Ungava, respectivement. La gamme d'haplotypes à Sanikiluaq est particulière et très variable; la composition au printemps donne à penser, comme d'autres études, à l'existence d'une population fluide distincte dans les environs.

DISCUSSION

La discussion porte principalement sur les communautés qui devraient être incluses dans les stocks de référence utilisés dans les analyses. Étant donné ce que nous savons de la présence de bélugas à l'année longue dans la baie Cumberland, il est soutenu que les échantillons prélevés à Iqaluit et à Kimmirut ne devraient pas être fusionnés aux échantillons prélevés à Pangnirtung, qui proviennent de la population de référence du sud de l'île de Baffin, et que en fait cette

Arctic should have been used, as some animals may feed the Foxe Basin hunts via Fury and Hecla Strait. In the former case, the unique haplotypes found in Pangnirtung samples were also found in Iqaluit. But haplotypes found in the South Baffin reference collection were also found in Sanikiluaq. This may be due to ancient emigration and the haplotypes have survived locally in both area. Some St. Lawrence haplotypes are also shared with Eastern Hudson Bay, despite their considerable geographic segregation. It was recommended that more James Bay beluga samples be obtained because the present sample size of nine is too small for comparisons. This paper will be made into a Research Document.

5. Analysis of nuclear genetic variation in beluga (*Delphinapterus leucas*) in and around Hudson Bay

Julie Turgeon, Pierre Duchesne, L. Postma, M. Hammill

ABSTRACT

Past studies based on mitochondrial variation have revealed strong genetic structure reflecting management populations in Hudson Bay and adjacent waters. However, nuclear genetic structure has remained elusive in this sector. Here, we analyze genetic variation at 14 microsatellite loci among belugas sampled from 46 localities between 1984 and 2004. We confirm that mtDNA structure reflecting summering aggregations is not paralleled by nuclear variation. Genetic structure relative to sectors

population de référence ne devrait inclure que les échantillons prélevés à Pangnirtung. Il est également soutenu qu'une autre population de référence de l'Extrême-Arctique devrait avoir été utilisée, car certains individus, qui passent par le détroit de Fury et Hecla, peuvent alimenter les chasses dans le bassin de Foxe. Dans le premier cas, les haplotypes uniques décelés dans les échantillons prélevés à Pangnirtung ont également été décelés dans les échantillons prélevés à Iqaluit. Mais les haplotypes trouvés dans la collection de référence du sud de l'île de Baffin ont aussi été trouvés dans les échantillons prélevés à Sanikiluaq. Cela peut être dû à une émigration, il y a de cela très longtemps, et les haplotypes ont survécu localement dans les deux régions. Certains haplotypes du Saint-Laurent se trouvent également dans l'est de la baie d'Hudson malgré leur ségrégation géographique considérable. Il est recommandé qu'un plus grand nombre d'échantillons de béluga soient prélevés dans la baie James parce que les neuf échantillons disponibles constituent une taille d'échantillon trop petite pour faire des comparaisons. Le document de travail sera diffusé sous forme de document de recherche.

5. Analyse de la variation génétique nucléaire chez le béluga (*Delphinapterus leucas*) de la baie d'Hudson et des environs

Julie Turgeon, Pierre Duchesne, L. Postma, M. Hammill

RÉSUMÉ

Des études de la variation mitochondriale ont révélé une structure génétique solide reflétant les populations de la baie d'Hudson et des eaux adjacentes visées par des mesures de gestion. Mais la structure génétique nucléaire de ces populations demeure vague. Nous avons analysé la variation génétique à 14 loci de microsatellites chez des bélugas échantillonnés à 46 endroits entre 1984 et 2004. Nous confirmons que la structure de l'ADNmt reflétant les groupements d'été ne

or specific localities proved weak. However, we identified two genetic groups of whales that are extensively admixed at the individual and population levels. One group is more abundant and particularly dominant in Southeast Baffin, while the other seems typical of James Bay. Results suggest that the two genetic groups are of historical origin and that the lack of nuclear differentiation may follow from reproductive contact among stocks in Hudson Strait and the vicinity. A significant trend was revealed indicating the decreasing representation of the Southeast Baffin genetic group in Hudson Bay and adjacent waters over the years, but the interpretation of this trend is jeopardized by the incomplete and biased genotyping efforts among years and sectors.

DISCUSSION

The lack of differentiation in the nuclear DNA data is unlike any other seen by Dr Turgeon. Comments were that this lack of differentiation must be due to cross-mating in wintering areas. It was noted that the 9 samples out of the Nelson was a very small sample for a summer aggregation of some 28,000 beluga. This paper was presented for discussion only and will remain a Working Paper.

6. Abundance of Eastern Hudson Bay belugas

Julie Turgeon, Pierre Duchesne, L. Postma, M. Hammill

ABSTRACT

In previous assessments a population model incorporating density-dependence as well as information on total catches has been fitted to estimates of beluga whale abundance obtained from aerial surveys. In this

concorde pas à la variation nucléaire. La structure génétique dans des secteurs ou des endroits précis s'est révélée faible. Nous avons toutefois identifié deux groupes génétiques de bélugas qui sont grandement mélangés aux niveaux des individus et des populations. Un groupe est plus abondant et particulièrement dominant au sud-est de l'île de Baffin, alors que l'autre semble typique de la baie James. Les résultats de notre analyse donnent à penser que les deux groupes génétiques partagent une origine commune et que l'absence de différenciation nucléaire peut découler d'un contact à la reproduction entre les stocks du détroit d'Hudson et des environs. Nous avons décelé une tendance significative, ce qui indique que le groupe génétique du sud-est de l'île de Baffin est de moins en moins représenté dans la baie d'Hudson et les eaux adjacentes au fil des ans, mais les efforts de génotypage irréguliers et biaisés entre années et entre secteurs compromettent l'interprétation de cette tendance.

DISCUSSION

Mme Turgeon n'a jamais vu une telle absence de différenciation dans les données sur l'ADN nucléaire. Cette absence de différenciation doit être due à des accouplements mixtes dans les aires d'hivernage. Les neuf échantillons provenant du fleuve Nelson constituent une très petite taille d'échantillon pour un groupement d'été de quelque 28 000 bélugas. Le document de travail a été présenté aux fins de discussion seulement et ne sera pas diffusé.

6. Évaluation de l'abondance des belugas de l'est de la Baie d'Hudson

Julie Turgeon, Pierre Duchesne, L. Postma, M. Hammill

RÉSUMÉ

Dans les évaluations antérieures, un modèle de population incorporant la dépendance à la densité ainsi que de l'information sur les récoltes totales a été ajusté aux estimations d'abondance obtenues par relevés aériens.

assessment, a simple exponential model, incorporating information on catches was fitted to aerial survey estimates of abundance using Bayesian methods. Both approaches gave similar results with an estimated population of 3,900 obtained using the old model, compared to an estimated 4,000 obtained using the new model. In 2008, the estimated population has declined to 3,300 and 3,200 using the old and new models respectively. It is recommended that the model fitted using Bayesian methods be used in future assessments because the current population is much reduced from pristine levels, such that the effects of density dependent factors are expected to be limited, and the Bayesian approach presents a more rigorous approach to dealing with uncertainty concerning the dynamics of this population and is based on the full multivariate posterior distribution of the parameter estimates.

DISCUSSION

The main point of discussion was that the model estimate of the rate of increase assumes a fixed sex and age structure in the population. If that structure has changed as could be the case based on the harvest data (although there are still questions about the comparisons made), it would invalidate that estimate. The Bayesian model will be used to formulate the science advice on population status and harvest advice. This paper will be made into a Research Document.

Dans la présente évaluation, un modèle exponentiel simple, incorporant l'information sur les récoltes, a été ajusté aux estimations d'abondance par relevé aérien à l'aide de méthodes bayésiennes. Les deux approches donnent des résultats semblables : l'ancien modèle donne une population estimative de 3 900 individus et le nouveau modèle, 4 000 individus. En 2008, la population estimative selon les deux modèles a diminué à 3 300 et 3 200 respectivement. Il est recommandé que le modèle ajusté par des méthodes bayésiennes soit utilisé pour les évaluations futures parce que le nombre de bélugas est nettement moins élevé qu'il ne l'était à l'origine, de sorte que l'on s'attend à ce que les effets de facteurs dépendants à la densité soient limités, et que l'approche bayésienne, qui est plus rigoureuse et qui repose sur la pleine distribution multi-dimensionnelle des estimations postérieures des paramètres, permet de tenir compte de l'incertitude entourant la dynamique de cette population.

DISCUSSION

Le fait que l'estimation du taux d'accroissement tirée du modèle suppose une structure de sexe et d'âge fixe dans la population est le principal point mis en cause. Si cette structure a changé, comme cela pourrait être le cas d'après les données sur les récoltes (bien que les comparaisons faites soulèvent encore des questions), cette estimation ne serait plus valide. Le modèle bayésien sera utilisé pour formuler l'avis scientifique sur l'état de la population et les récoltes. Le document de travail sera diffusé sous forme de document de recherche.

Appendix 1: List of participants**Annexe 1 : Liste des participants**

Christine Abraham, DFO / MPO
Johnny Anaituk, Nunavik Hunting, Fishing and Trapping Association
Don Bowen, DFO / MPO
Steve Ferguson, DFO / MPO
Mike Hammill, DFO / MPO
Rodd Hobbs, NOAA
Veronique Lesage, DFO / MPO
Lena Measures, DFO / MPO
Gabriel Nirlungayuk
Stas Olpinski, Makivik Corporation / Société Makivik
Stephen Petersen, DFO / MPO
Lianne Postma, DFO / MPO
Randall Reeves
Pierre Richard, DFO / MPO
Rob Stewart, DFO / MPO
Susan Waters, DFO / MPO

Appendix 2: Terms of Reference

Supplementary Meeting of the National Marine Mammal Peer Review Committee for the Beluga Whale

February 16-17, 2009

Freshwater Institute
501 University Crescent
Winnipeg, Manitoba

Chairperson: Don Bowen

Context

The Department of Fisheries and Oceans (DFO) is holding a supplementary meeting of the annual *National Marine Mammal Peer Review Committee* (NMMPRC) to conduct scientific peer review of beluga whale issues. This meeting is held along the margins of the *Meeting of the Joint Commission on Narwhal and Beluga* (JCNB). This approach gives the opportunity to bring together experts on marine mammals from Fisheries and Oceans Canada (DFO) with specific contributions from non-DFO experts to ensure high quality review of the scientific results and to provide sound scientific basis for the management and conservation of marine mammals in Canada. When time permits, this meeting is also an opportunity to review ongoing research projects and provide feedback or guidance to the scientists involved.

Objectives

The tri-annual (2006-08) management plan of the Nunavik beluga and adjacent waters is in its last year. There is a need to negotiate and develop in early 2009, with the Inuit leaders, a new multi-year agreement for the management of beluga. In addition to the usual zones, the Inuit are asking for access to new hunting zones, pilot project of Salliquit near the Belcher Islands and Umiujaq, new hunting seasons particularly for Ungava and Salisbutry Islands, a winter hunt in the Hudson Strait for the Western

Annexe 2 : Cadre de référence

Réunion supplémentaire du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins : le béluga

Les 16 et 17 février 2009

Institut des eaux douces
501, cr. University
Winnipeg (Manitoba)

Président : Don Bowen

Contexte

Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) tient une réunion supplémentaire du Comité national d'examen par les pairs sur les mammifères marins (CNEPMM), qui se réunit généralement une fois par année, afin de soumettre certaines questions concernant les bélugas à un examen scientifique par des pairs. Cette réunion a lieu en marge de la réunion de la Commission mixte sur le narval et le béluga (CMNB). Cette approche, qui regroupe des spécialistes des mammifères marins du MPO et certains spécialistes de l'extérieur du Ministère, nous donne l'occasion d'assurer un contrôle rigoureux de la qualité des résultats scientifiques et d'établir une base scientifique objective pour la gestion et la conservation des mammifères marins au Canada. Lorsque le temps le permet, cette réunion annuelle est aussi une occasion d'examiner les projets de recherche en cours et de présenter des commentaires ou des conseils aux scientifiques qui y travaillent.

Objectifs

Nous sommes actuellement dans la dernière année du plan de gestion triennal (2006-2008) du béluga du Nunavik et des eaux adjacentes. Au début de 2009, il faudra négocier et élaborer avec les chefs inuits une nouvelle entente pluriannuelle sur la gestion du béluga. En plus des zones auxquelles ils ont déjà accès, les Inuits demandent le droit d'accéder à de nouvelles zones de chasse, la mise en œuvre du projet pilote de Salliquit près des îles Belcher et d'Umiujaq, l'adoption de nouvelles saisons de chasse particulières

Hudson Bay stock, etc. The goal is to obtain peer-reviewed scientific advice of the health of the Nunavik beluga population in order to determine an acceptable harvest level for 2009 and future years.

Working papers: Five working paper will be the subject of peer review:

1. Harvest statistics for northern Quebec belugas (*Veronique Lesage*)

2. Abundance of beluga from hunter observations (*Mike Hammill, Veronique Lesage and Samuel Turgeon*)

3. Abundance indices of beluga in James Bay, eastern Hudson Bay and Ungava Bay in summer 2008 (*Veronique Lesage, Jean-Francois Gosselin and Mike Hammill*)

4. Population structure of Hudson Bay beluga (*Julie Turgeon, Mike Hammill, Lianne Postma, Veronique Lesage and Bill Doidge*)

5. Beluga abundance in Eastern Hudson Bay and impacts of harvest (*Mike Hammill, Michael Kingsley and Veronique Lesage*)

Output of the meeting

Five Research Documents and one Science Advisory Report are expected.

Participants

DFO Science
DFO Fisheries and Aquaculture
Management
External Experts
Stakeholders

pour la baie d'Ungava et l'île Salisbury, l'établissement d'une chasse hivernale dans le détroit d'Hudson pour la population de l'ouest de la baie d'Hudson, etc. L'objectif est d'obtenir un avis scientifique sur la santé de la population de bélugas du Nunavik par un processus de revue par les pairs, afin de définir un niveau acceptable de récolte pour 2009 et les années à venir.

Documents de travail: Les cinq documents de travail suivants feront l'objet d'un examen par les pairs:

1. Statistiques de chasse aux bélugas du Nord québécois (*Véronique Lesage*)

2. Abondance des bélugas évaluée à partir des observations des chasseurs (*Mike Hammill, Véronique Lesage et Samuel Turgeon*)

3. Indices d'abondance des bélugas dans la baie James, dans l'est de la baie d'Hudson et dans la baie d'Ungava, à l'été 2008 (*Véronique Lesage, Jean-Francois Gosselin et Mike Hammill*)

4. Structure de la population de bélugas de la baie d'Hudson (*Julie Turgeon, Mike Hammill, Lianne Postma, Véronique Lesage et Bill Doidge*)

5. Abondance des bélugas dans l'est de la baie d'Hudson et impacts de la chasse (*Mike Hammill, Michael Kingsley et Véronique Lesage*)

Produits de la réunion

Cinq documents de recherche et un avis scientifique sont prévus.

Participants

Sciences du MPO
Gestion des pêches et d'aquaculture du MPO

Experts externes
Intervenants