



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS)

Document de recherche 2020/075

Région du Centre et de l'Arctique

Recherche, surveillance et connaissances des chasseurs à l'appui de l'évaluation de 2017 du stock de bélugas de l'est de la mer de Beaufort

L. A. Harwood¹, X. Zhu², L. Angasuk³, L. Emaghok⁴, S.H. Ferguson², C. Gruben⁴, P. Gruben⁵,
P. Hall², Jody Illasiak⁶, Joe Illasiak⁶, J. Lennie⁷, E. V. Lea⁸, L.L. Loseto², P. Norton¹⁰, C.
Pokiak⁷, F. Pokiak⁴, H. Rogers³, K. Snow⁸ et W. Storr⁹

Pêches et Océans Canada
Yellowknife, NT¹, Winnipeg, MB², Inuvik, NT⁸

Hunters and Trappers Committees of Inuvik³, Tuktoyaktuk⁴, Paulatuk⁶, Aklavik⁹

Inuvialuit Game Council⁵
Inuvik, NT, Canada

Fisheries Joint Management Committee⁷
Inuvik, NT, Canada

¹⁰Victoria, BC

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

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



© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2020
ISSN 2292-4272

La présente publication doit être citée comme suit :

Harwood, L.A., Zhu, X., Angasuk, L., Emaghok, L., Ferguson, S., Gruben, C., Gruben, P., Hall, P., Illasiak, J., Illasiak, J., Lennie, J., Lea, E.V., Loseto, L. L., Norton, P., Pokiak, C., Pokiak, F., Rogers, H., Snow, K., et Storr, W. 2020. Recherche, surveillance et connaissances des chasseurs à l'appui de l'évaluation de 2017 du stock de bélugas de l'est de la mer de Beaufort. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2020/075. v + 53 p.

Also available in English :

Harwood, L.A., Zhu, X., Angasuk, L., Emaghok, L., Ferguson, S., Gruben, C., Gruben, P., Hall, P., Illasiak, J., Illasiak, J., Lennie, J., Lea, E.V., Loseto, L. L., Norton, P., Pokiak, C., Pokiak, F., Rogers, H., Snow, K., and Storr, W. 2020. Research, Monitoring and Hunter Knowledge in Support of the 2017 Assessment of the Eastern Beaufort Sea Beluga Stock. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2020/075. v + 48 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iv
RENSEIGNEMENTS DE BASE	1
ZONE DE PROTECTION MARINE	2
MÉTHODES	4
CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES	4
SAVOIR AUTOCHTONE	4
RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
RÉPARTITION	6
Regroupements estivaux dans l'estuaire du Mackenzie	6
Répartition en haute mer, y compris dans les zones côtières en dehors de l'estuaire.....	10
ABONDANCE	19
PRÉLÈVEMENTS	20
Récolte de subsistance	20
Emprisonnement dans les glaces	24
Prélèvement biologique potentiel (PBP)	25
INDICATEURS BIOLOGIQUES POUR LE STOCK DE L'EST DE LA MER DE BEAUFORT	26
Longueur standard et âge (GCC)	28
Reproduction	34
ÉTAT DU STOCK.....	36
SOMMAIRE	36
RECOMMANDATIONS POUR LES FUTURES ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET DE SURVEILLANCE.....	38
REMERCIEMENTS	39
RÉFÉRENCES CITÉES.....	39
ANNEXE 1. CONTRIBUTION DES CHASSEURS	46

RÉSUMÉ

Nous résumons ici les informations biologiques sur les prises pour le béluga de l'est de la mer de Beaufort (EMB) afin de fournir une évaluation actualisée du stock qui combine les données scientifiques et les connaissances des chasseurs autochtones. Le nombre de bélugas de l'est de la mer de Beaufort capturés chaque année dans l'ensemble de leur aire de répartition est variable et a diminué de manière significative par rapport aux enregistrements disponibles au Canada (1980 à 2015). En tenant compte des taux de perte estimés et connus du Canada et de l'Alaska, le prélèvement annuel moyen de bélugas de l'est de la mer de Beaufort de 2006 à 2015 (y compris les bélugas débarqués et les animaux abattus, mais perdus) était de 145 (écart-type 20,7). Les prises autour de la péninsule de Tchoukotka, en Russie, sont inférieures à 10 bélugas par année, et nous estimons que la mortalité due aux emprisonnements dans la glace a été en moyenne inférieure à cinq bélugas par année entre 1966 et 2015, mais ce chiffre aussi est très variable d'une année à l'autre. Selon les chasseurs, la diminution de la récolte au fil du temps est principalement attribuable à une baisse de l'intérêt et de la dépendance à l'égard des aliments traditionnels et de la chasse, au coût élevé du matériel de chasse et du carburant, et aux conditions de chasse de plus en plus difficiles en raison du temps plus venteux. La baisse des taux de bélugas abattus, mais perdus est imputable à l'établissement et à la mise en œuvre de règlements administratifs sur la chasse du béluga par les comités locaux de chasseurs et de trappeurs de Inuvialuit.

La période de la récolte des bélugas n'a pas changé statistiquement entre 1980 et 2015, mais les chasseurs s'accordent à dire que les baleines semblent arriver plus tôt dans l'estuaire du delta du Mackenzie au printemps. L'incidence et la variation annuelle des récoltes dans deux communautés du golfe Amundsen donnent à penser que la répartition des bélugas de l'est de la mer de Beaufort durant la période post-estuarienne varie d'une année à l'autre, et que dans cette période, l'aire de répartition des bélugas en août et septembre pourrait s'étendre.

La récolte canadienne reste fortement orientée vers les mâles, à plus de 4 pour 1 sur les 16 dernières années. Dans l'échantillon du delta, les femelles présentaient en moyenne 36,2 groupes de couches de croissance (GCC, un GCC correspond à un an) [ET 12,6; plage 10–63; n = 246] et les mâles, 29,5 (ET 10,1; plage 11–67; n = 901). Les femelles de l'échantillon d'Amundsen avaient une moyenne de 28,8 GCC (ET 17,5; plage 5–62; n = 20), et les mâles une moyenne de 26,8 GCC (ET 11,2; plage 6–61; n = 105). En utilisant un modèle de croissance de Gompertz, les longueurs asymptotiques étaient de $377,2 \pm 1,97$ cm chez les femelles et de $435,46 \pm 1,56$ cm chez les mâles (n = 1 119).

Les tendances temporelles de l'âge moyen et de la longueur ont été évaluées par régression linéaire, selon le sexe, pour le delta et le golfe Amundsen. Aucun changement significatif n'a été relevé dans la taille des femelles débarquées par les chasseurs du delta au cours de la série chronologique (n = 794; F = 0,20; p = 0,66), mais les mâles sont devenus nettement plus petits au fil du temps (n = 2 310; F = 77,21; p < 0,0001). On a également dégagé des tendances statistiquement significatives dans le temps à la diminution de l'âge moyen en GCC (n = 905; F = 49,04; p < 0,0001) chez les mâles et à l'augmentation de l'âge moyen en GCC chez les femelles (n = 248; F = 6,25; p = 0,013). La taille de l'échantillon était trop limitée pour permettre d'examiner les tendances temporelles de la taille moyenne ou de l'âge selon les GCC des bélugas débarqués dans le golfe Amundsen. Les chasseurs ont fourni des rapports corroborant la diminution de la taille des baleines débarquées dans le delta ces dernières années, et ont suggéré qu'elle est probablement la conséquence des changements de sélectivité des chasseurs au cours des dernières années. Les conditions de chasse de plus en plus difficiles ont sensiblement réduit les possibilités de sélectionner les grands mâles préférés habituellement.

En raison du petit nombre de femelles capturées dans la récolte, on ne dispose pas de données permettant de déterminer l'âge à la maturité sexuelle et le taux de reproduction de ce stock. D'après les données limitées disponibles, l'intervalle entre les vêlages est similaire à celui rapporté pour le béluga de l'est de la mer des Tchouktches en Alaska, soit une fois tous les trois ans.

Le seul relevé aérien à grande échelle sur le béluga de l'est de la mer de Beaufort a été effectué à la fin du mois de juillet 1992, et a couvert l'estuaire du Mackenzie ainsi que la zone hauturière de la mer de Beaufort et l'ouest du golfe Amundsen pendant trois jours consécutifs. Les dénombrements extrapolés des bélugas en surface ont produit un indice de la taille du stock de 19 629 (CV = 0,229). En appliquant un facteur de correction de 2, pour tenir compte des bélugas sous la surface, cette estimation a été corrigée à 39 258 bélugas. Cette estimation est biaisée négativement, car la zone d'étude du relevé n'incluait pas toute l'aire de répartition estivale du béluga de l'est de la mer de Beaufort, connue aujourd'hui grâce à la télémétrie.

Il n'est pas possible d'évaluer la tendance relative à l'abondance en l'absence d'un relevé aérien récent. Les observations des experts et la longue expérience des chasseurs participant à l'évaluation ont permis de convenir d'un facteur de récupération (FR) de 0,75 pour le calcul du prélèvement biologique potentiel (PBP). Le PBP ainsi calculé, soit 487, comprend toutes les pertes anthropiques (p. ex. les débarquements, les collisions avec des navires et les empêtrements dans des filets), les baleines abattues et perdues, ainsi que les prises non déclarées. La somme des récoltes actuelles du Canada et de l'Alaska, soit en moyenne un total de 145 bélugas débarqués et perdus, avec l'ajout de 10 bélugas pour les prises russes présumées (moins de 10 par an), représente actuellement moins d'un tiers de ce PBP estimatif. L'estimation de la taille du stock utilisée dans ce calcul est obsolète et doit être mise à jour.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Le béluga de l'est de la mer de Beaufort (EMB) (*Delphinapterus leucas*) hiverne dans la mer de Béring et migre le long de la côte nord de l'Alaska jusqu'aux zones d'estivage connues dans l'estuaire du Mackenzie, dans la zone hauturière de la mer de Beaufort et dans le golfe Amundsen (Fraker 1979; Richard *et al.* 2001; Figure 1). Ce stock est partagé avec l'Alaska et la Russie, et il s'agit du deuxième plus grand stock de bélugas au monde (NAMMCO 2018). Au Canada, ce stock a été évalué pour la dernière fois et jugé stable ou en augmentation par le MPO en 2000 (MPO 2000), et jugé non en péril par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada en 2004 (COSEPAC 2004). Il a été évalué pour la dernière fois par les États-Unis en 2015 (et annuellement) par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (Muto *et al.* 2016).

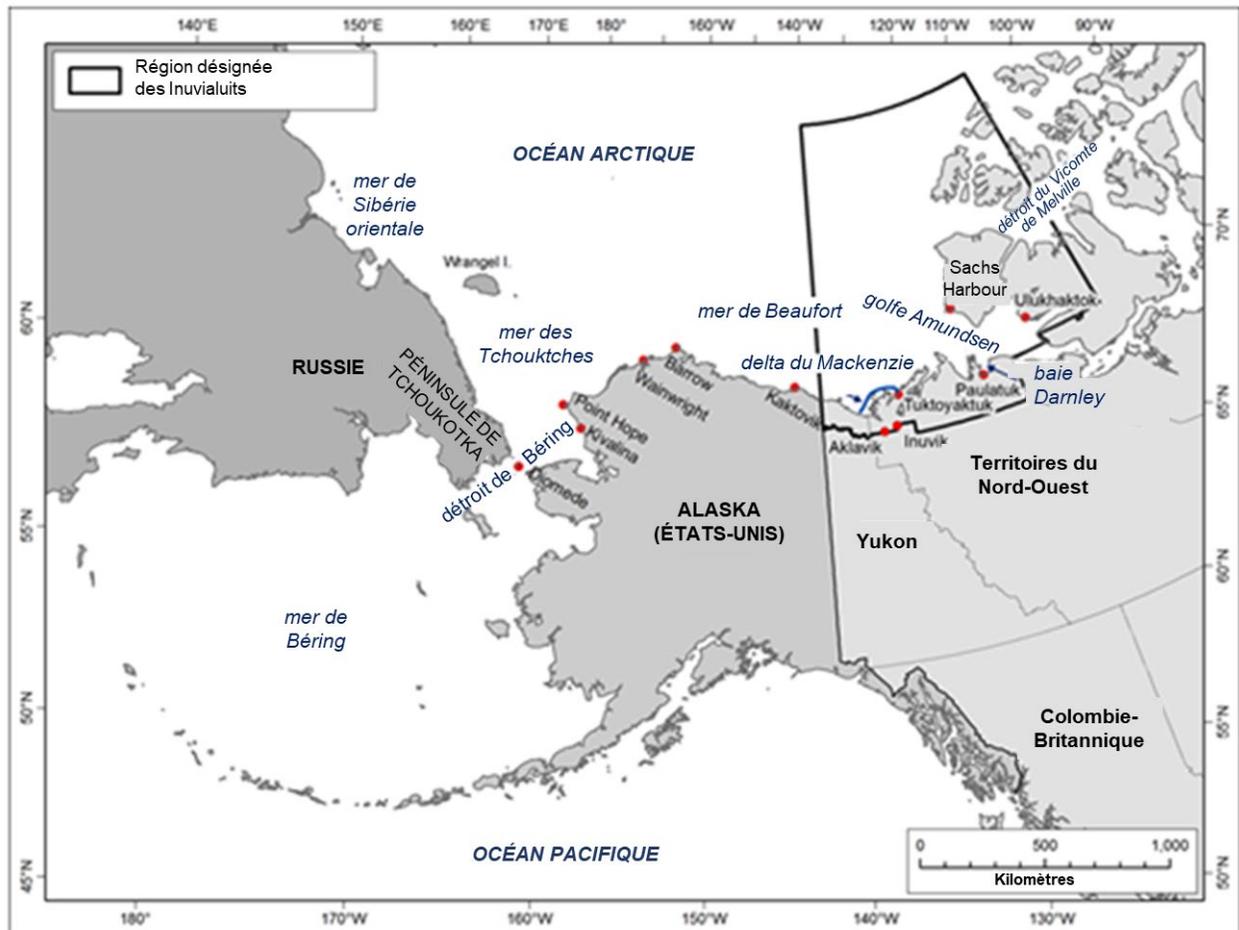


Figure 1. Étendue de l'aire de répartition connue du stock de bélugas de l'est de la mer de Beaufort, y compris la péninsule de Tchoukotka et les limites de la région désignée des Inuvialuits. Les communautés inuvialuites et inuïates qui récoltent ce stock sont également représentées.

Les Inuvialuits de l'ouest de l'Arctique chassent depuis longtemps les bélugas du stock de l'est de la mer de Beaufort lorsque ceux-ci se trouvent dans les eaux canadiennes (McGhee 1988; Day 2002; Harwood et Smith 2002), en particulier dans l'estuaire du Mackenzie (Figure 2). Les bélugas de la mer de Beaufort sont également chassés par les Inuïats de six villages côtiers de l'Alaska (Diomede, Kivalina, Point Hope, Barrow, Wainwright, et Kaktovik) pendant leurs

migrations de printemps et d'automne au large de l'Alaska (Lowry *et al.* 1988; Adams *et al.* 1993; Frost et Suydam 2010; Figure 1). Les habitants de la région russe de Tchoukotka prélèvent également des bélugas de ce stock (Figure 1), mais l'importance de ces prises n'est pas bien documentée (Klumov 1939). Elle a été décrite antérieurement comme inférieure à 20-30 animaux par an (Belikov 1999), et s'établit maintenant à moins de 10 baleines par an (D. Litovka, Centre des pêches et des recherches du Pacifique, direction de Tchoukotka (ChukotTINRO), Anadyr, Tchoukotka, Russie, 2017, comm. pers.).

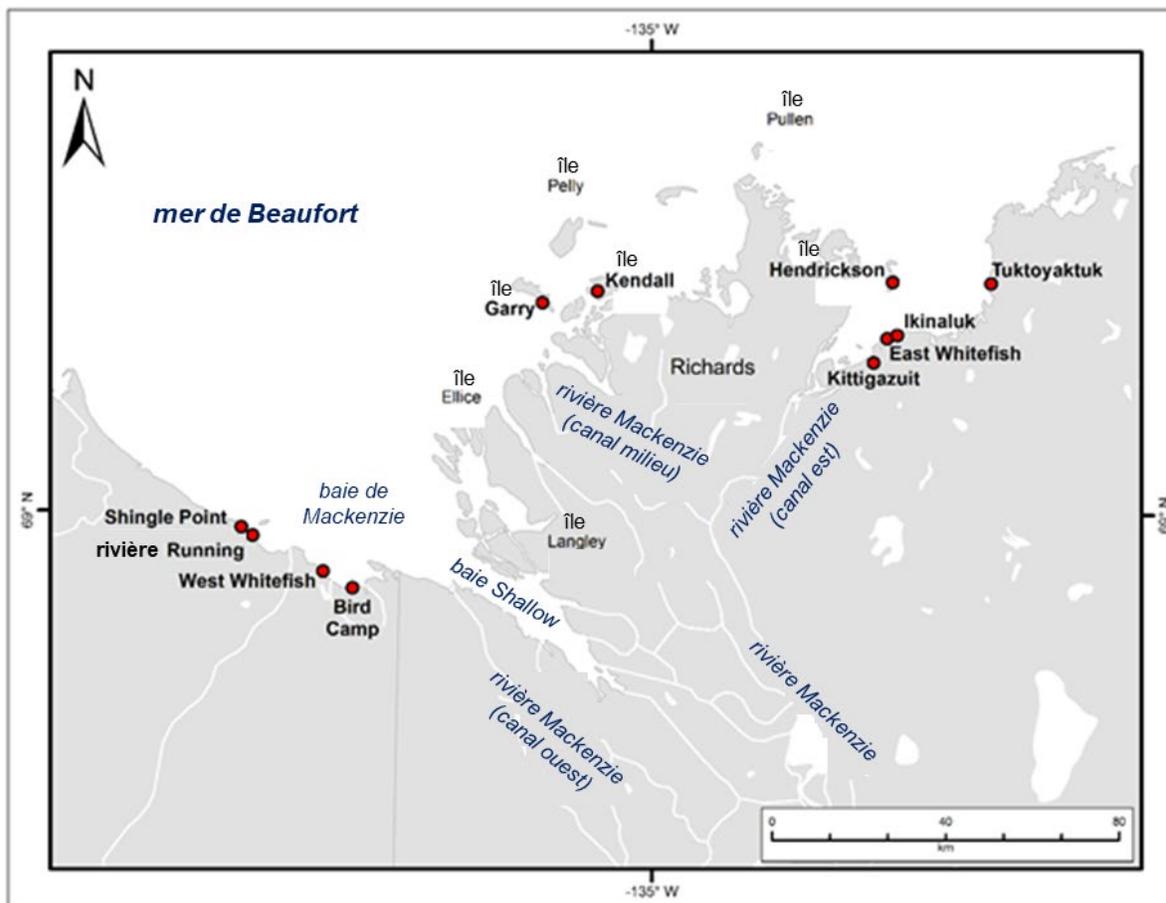


Figure 2. Emplacement des camps de chasse du béluga des Inuvialuits sur les rives du delta du Mackenzie.

Les Inuvialuits et leurs ancêtres pratiquent depuis des siècles une chasse au béluga autorégulée sur ce stock (McGhee 1988; Friesen et Arnold 1995; Cosens *et al.* 1998). Ils sont les détenteurs des connaissances traditionnelles et locales sur la chasse concernant le stock de bélugas et ses habitats (Byers et Roberts 1995), et sont des intendants actifs de la ressource en béluga dont ils dépendent, plus récemment dans le cadre du processus de cogestion (Comité mixte de gestion de la pêche [CMGP]) et du plan de gestion du béluga (CMGP 2013).

ZONE DE PROTECTION MARINE

L'intérêt pour une protection officielle et légale du béluga et de ses habitats dans l'estuaire du Mackenzie remonte à la Commission d'enquête Berger dans les années 1970 (Berger 1977). La

création de la zone de protection marine Tarium Niryutait (ZPMTN) en 2010 (Figure 3) a finalement été possible grâce à la promulgation de la *Loi sur les océans* en 1997. L'objectif de la ZPMTN est de conserver et protéger les ressources biologiques de l'estuaire du Mackenzie, en particulier les bélugas, et de garantir une population viable et saine de bélugas (MPO 2010). La ZPMTN est la première ZPM dans l'Arctique canadien et elle couvre environ 1 800 km² dans l'estuaire du Mackenzie, dans la mer de Beaufort (Figure 3). Elle se compose de trois sous-zones : la baie Imaryuk (baie Shallow) à l'ouest, Okeevik à l'est de la baie Mackenzie et Kittigaryuit, dans la baie Kugmallit (Figure 3).

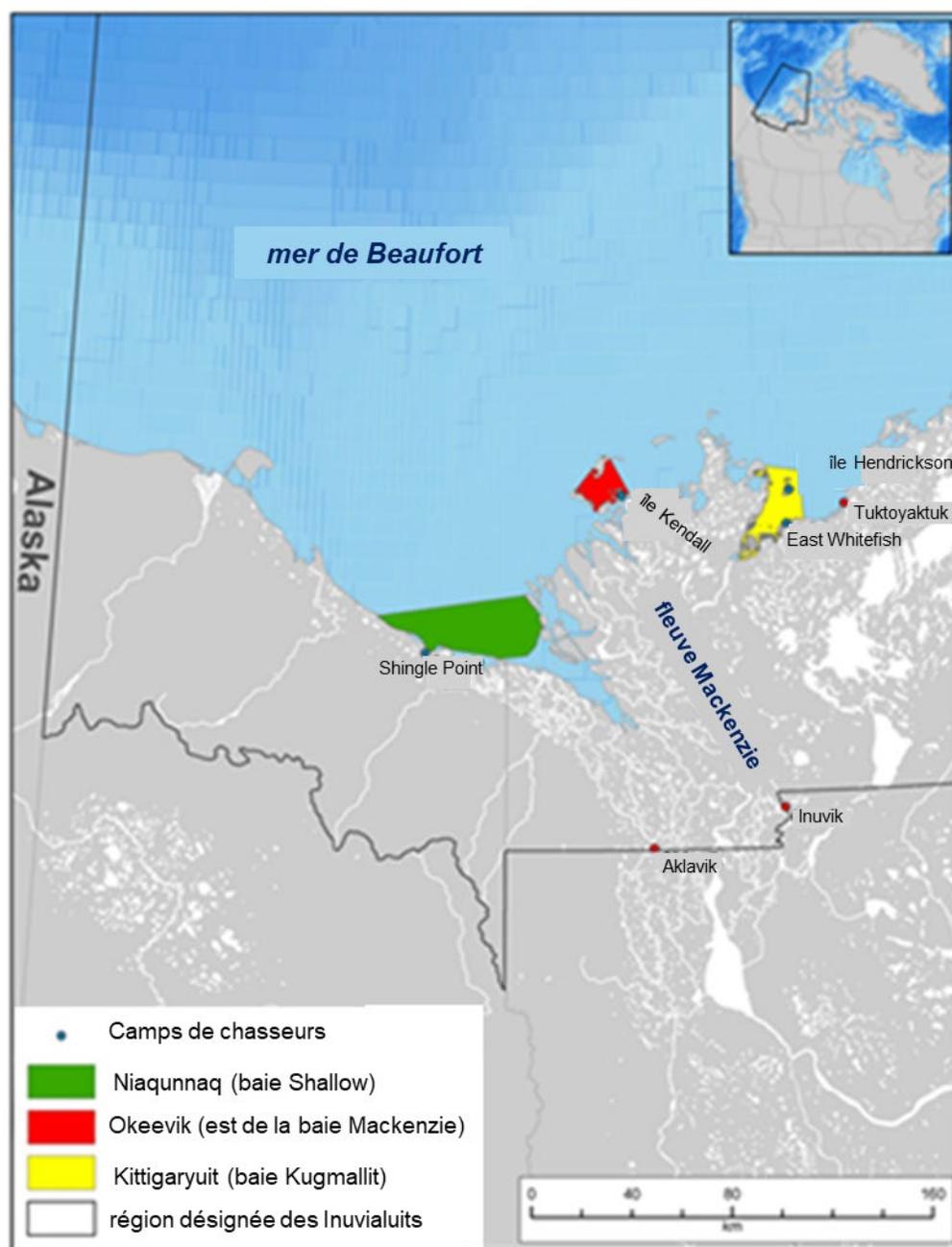


Figure 3. Zone de protection marine Tarium Niryutait (ZPMTN), créée en 2010.

MÉTHODES

CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Ce travail résume les résultats tirés de sources publiées et inédites sur le stock de bélugas de l'est de la mer de Beaufort, jusqu'en 2015. Ces informations comprennent cinq décennies de données sur les récoltes, des données biologiques obtenues par un échantillonnage annuel axé sur les récoltes sur quatre décennies, des données de relevés aériens systématiques couvrant quatre décennies, et des données de télémétrie par satellite acquises dans les années 1990 (trois ans) et les années 2000 (deux ans). Toutes les données recueillies jusqu'en 2009 inclusivement sont publiées dans la documentation spécialisée. Les données sur les prélèvements et les récoltes de baleines de 2010 à 2015 n'ont pas encore été publiées, mais sont incluses ici, ce qui prolonge de six ans la série chronologique. Ces années supplémentaires de données ont été recueillies et analysées selon les mêmes méthodes que celles décrites et publiées pour les années précédentes du même programme (Harwood *et al.* 2002, 2015).

SAVOIR AUTOCHTONE

Les Inuvialuits de l'ouest de l'Arctique chassent depuis longtemps le béluga à des fins alimentaires (McGhee 1988; Day 2002; Harwood et Smith 2002); c'était notamment le cas avant le contact avec les Européens (vers 1888), pendant la période de la chasse commerciale à la baleine (1888 à 1907; Bockstoce 1986) et jusqu'aux années 1950. Les chasseurs actuels des communautés d'Inuvik, d'Aklavik et de Tuktoyaktuk se rendent en petit bateau aux camps saisonniers de chasse à la baleine regroupés sur la côte du delta du Mackenzie (ci-après appelé « le delta »), principalement sur les rives de la baie Kugmallit, de l'île Kendall et de la baie Shallow. Les chasseurs de Paulatuk, d'Ulukhaktok (anciennement Holman) et de Sachs Harbour (Figure 1) chassent également les bélugas de manière opportuniste près de leurs communautés, généralement à la fin juillet ou au début août (Norton et Harwood 1985; Richard *et al.* 2001).

Nous prolongeons ici de six ans la série existante de données de surveillance des bélugas par les chasseurs des années 1970 à 2009 (Fraker 1977, 1978, 1979; Fraker et Fraker 1979, 1981; Hunt 1979; Fraker *et al.* 1979; Norton 1983; Strong 1989, 1990; Weaver 1991; Harwood *et al.* 2002, 2015). Ensemble, ces programmes annuels d'échantillonnage et de surveillance de la récolte ont produit la plus longue et la plus grande base de données sur la récolte de bélugas au Canada, couvrant cinq décennies.

Il était essentiel d'inclure les connaissances, les observations et les perspectives des Inuvialuits dans l'évaluation du stock de bélugas de l'est de la mer de Beaufort. Par conséquent, il était prioritaire de tenir l'examen régional par les pairs du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) dans la région désignée des Inuvialuits (RDI), où la participation des Inuvialuits pouvait être optimisée. Des chasseurs de bélugas inuvialuits ont été invités à participer à la réunion afin d'inclure les connaissances traditionnelles, locales et écologiques autochtones dans le processus d'évaluation. Ces chasseurs, représentant au total 12 des 29 participants, provenaient du Comité mixte de gestion de la pêche, du Conseil inuvialuit de gestion du gibier (CIGG) et des six comités de chasseurs et de trappeurs (CCT), à raison d'un ou deux chasseurs par groupe. Dans le présent document, un chasseur de bélugas inuvialuit est défini comme une personne qui chasse le béluga pour subvenir aux besoins de sa famille et de sa communauté, ou une personne qui possède des connaissances sur la préparation du béluga en vue de sa consommation.

Chacun des comités de chasseurs et de trappeurs de la région désignée des Inuvialuits a sélectionné des représentants qui étaient des chasseurs expérimentés de bélugas, bien placés pour parler des sujets définis dans le mandat. Ils étaient en mesure de faire part à la fois de leurs propres connaissances et des connaissances des autres chasseurs de leurs communautés respectives. Ensemble, ces experts locaux représentaient plusieurs siècles de connaissances, d'observations et d'expérience des Autochtones en matière de récolte et de surveillance du béluga de l'est de la mer de Beaufort. Tous les participants à la réunion, y compris les chasseurs de bélugas, ont reçu le document de travail avant la réunion, dans lequel le texte sur sept questions/sujets précis était surligné. Ces questions résumées avaient également été envoyées sous forme de questionnaire aux participants des organisations autochtones, y compris aux chasseurs de bélugas, afin de saisir les connaissances qu'ils ont acquises en chassant les bélugas et les observations qu'ils ont faites dans les eaux estuariennes et côtières.

Voici les questions précises qui ont été posées aux détenteurs du savoir autochtone :

1. Avez-vous décelé des changements particuliers dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?
2. Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?
3. Comment expliquez-vous ou interprétez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?
4. Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines?
5. Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?
6. Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?
7. Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?

Des cartes de l'estuaire du Mackenzie et des eaux marines de la région désignée des Inuvialuits ont été jointes aux questionnaires, à titre de référence. Quatre participants du MPO ont rencontré les chasseurs, individuellement ou en groupe, pendant trois heures avant la réunion. L'objectif de cette séance avant la réunion était de fournir une vue d'ensemble du processus du SCCS et d'en expliquer le contexte, d'examiner le mandat de la réunion, et de discuter des questions du document de travail qui visaient particulièrement à obtenir le point de vue des chasseurs. Les chasseurs ont été encouragés à répondre par écrit au questionnaire, soit lors de la réunion préalable, soit lors des discussions sur chaque sujet respectif lors de la réunion d'évaluation par les pairs.

Les connaissances des chasseurs ont été sollicitées pour sept sujets précis, qui ont été abordés suivant l'ordre des discussions. Le plus souvent, les réponses ont été fournies verbalement lors de la réunion par un ou deux chasseurs, mais des réponses supplémentaires ont été données dans le questionnaire et elles Figurent dans le présent rapport (Annexe 1).

Conformément aux procédures du SCCS, les opinions divergentes sur les conclusions découlant du savoir autochtone ou des connaissances scientifiques ont été soulevées au cours de la réunion par les experts de la discipline du domaine (chasseurs ou scientifiques); c'est ainsi que l'examen par les pairs se déroule pendant la réunion. Le temps n'a pas permis d'interroger tous les chasseurs ou tous les scientifiques sur tous les points durant la réunion, mais il a été suffisant pour exposer et explorer les opinions divergentes ou les observations opposées. Le processus observé lors de cette réunion est un processus fondamental d'examen par les pairs et porte à la fois sur les connaissances scientifiques et le savoir autochtone.

Après la réunion, les réponses écrites au questionnaire, ainsi que les réponses et contributions orales des chasseurs pendant la réunion préliminaire et l'évaluation, ont été compilées et résumées pour être incluses dans le présent document de recherche. Elles ont été répertoriées, contrôlées, revues et transmises à chacun des détenteurs de savoir autochtone afin qu'ils puissent vérifier individuellement leurs contributions et examiner celles des autres contributeurs, pour confirmer que les informations étaient correctement saisies et représentées.

Tout au long de l'évaluation, les sources de connaissances autochtones et scientifiques sont présentées ensemble par thème, plutôt que séparément, car c'est l'approche qui se prêtait le mieux au déroulement de la réunion, aux résultats, à l'interprétation et aux conclusions de l'évaluation.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

RÉPARTITION

Le stock de bélugas de l'est de la mer de Beaufort partage son aire d'hivernage avec quatre autres stocks de bélugas (est de la mer des Tchouktches, détroit de Norton, Bristol Bay, est de la mer de Béring; Frost et Suydam 2010), bien que chacun utilise une aire d'hivernage qui lui est propre dans la mer de Béring, avec des degrés de chevauchement variables, mais généralement faibles (Citta *et al.* 2017). Les bélugas de l'est de la mer de Beaufort migrent le long de la côte nord de l'Alaska au printemps jusqu'aux aires d'estivage connues dans l'estuaire du Mackenzie, la zone hauturière de la mer de Beaufort et le golfe Amundsen (Fraker 1979; Richard *et al.* 2001; Figure 1). Ils arrivent d'abord dans la région sud-est de la mer de Beaufort à la fin mai ou au début juin, puis longent la lisière de la banquise côtière jusqu'à l'estuaire du Mackenzie entre le milieu et la fin juin (Fraker 1979; Norton et Harwood 1986; Hornby *et al.* 2014). Lorsque la glace se brise dans l'estuaire du Mackenzie, en juin ou au début juillet, les bélugas y pénètrent et se regroupent dans les eaux chaudes et peu profondes (Fraker *et al.* 1979; Norton et Harwood 1986). De la fin de juillet à août, leur répartition se déplace vers la haute mer, de l'estuaire du Mackenzie à la mer de Beaufort et au-delà (Norton et Harwood 1985; Harwood *et al.* 1996; Richard *et al.* 2001; Figure 1). Leur répartition en été et en automne est associée à des paramètres liés à l'habitat, notamment la couverture de glace et la bathymétrie, l'habitat étant choisi en fonction de la taille, du sexe et de l'état de reproduction (Loseto *et al.* 2006). Leur migration de retour à l'automne vers la mer de Béring commence en août et se poursuit jusqu'en septembre. La plupart des années, elle a lieu au large du plateau continental (Clarke *et al.* 1993; Moore et DeMaster 1998; Richard *et al.* 2001; J. Clarke, Leidos, CA, 2017, comm. pers.).

Regroupements estivaux dans l'estuaire du Mackenzie

Les bélugas se regroupent dans les eaux chaudes et peu profondes de trois baies principales (baie Shallow [« côte ouest »], est de la baie Mackenzie [« centre du delta »] et baie Kugmallit) de l'estuaire du Mackenzie (ci-après appelé « l'estuaire »; Fraker *et al.* 1979; Norton et Harwood 1986; Figure 2). C'est entre le début et la mi-juillet que l'estuaire est le plus utilisé, et l'utilisation diminue à la fin juillet (Fraker et Fraker 1979, Norton et Harwood 1986, Day 2002, Richard *et al.* 2001) à mesure que les animaux se déplacent vers le large (Norton et Harwood 1985; Harwood *et al.* 1996; Richard *et al.* 2001). Certains bélugas muent pendant qu'ils sont dans l'estuaire (St. Aubin *et al.* 1990), mais on ignore les endroits précis de l'estuaire qu'ils préfèrent à cette fin. C'est pendant la période de quatre à six semaines où ils sont concentrés dans l'estuaire que la majorité de la récolte annuelle de subsistance a lieu, par les chasseurs inuvialuits des communautés d'Aklavik, de Tuktoyaktuk et d'Inuvik (T.N.-O.), dans le delta du Mackenzie (Figures 1 et 2).

On a posé des émetteurs reliés par satellite sur des bélugas dans l'estuaire en juillet 1993 (n = 4); 1995 (n = 16); 1997 (n = 10); 2004 (n = 9) et 2005 (n = 4). Les baleines marquées sont restées dans l'estuaire pendant des périodes plus ou moins longues. Pour les déploiements de 1993, 1995 et 1997, les baleines ont passé en moyenne trois à cinq jours dans l'estuaire après le marquage (plage : 1 à 10 jours; Richard *et al.* 2001). Les résultats du marquage par satellite de 1993, 1995 et 1997 (Richard *et al.* 2001; Loseto *et al.* 2006) et de 2004 et 2005 (Hauser *et al.* 2014, 2017) ont permis de décrire les grands déplacements, mais ils n'ont pas été examinés explicitement dans le but de décrire les déplacements locaux à petite échelle des bélugas à l'intérieur des baies de l'estuaire et entre celles-ci. En outre, en raison du détecteur d'eau salée installé sur les émetteurs satellites (pour notifier à l'étiquette de passer de la collecte à la transmission de données), les eaux douces de l'estuaire ont influencé la cohérence des liaisons montantes à des degrés divers selon les conditions, et limitent donc la fiabilité de l'interprétation et de l'application du temps de résidence des bélugas et des migrations de ceux-ci dans l'estuaire ou hors de celui-ci (L. Loseto, Direction des sciences du MPO, Winnipeg (Man.), comm. pers.).

Lorsqu'ils se trouvent dans l'estuaire, la répartition des bélugas est très concentrée (Norton et Harwood 1986). Pour quantifier l'étendue de l'agrégation, les dénombrements de bélugas tirés de 77 relevés aériens systématiques ont été analysés à l'aide d'un système d'information géographique (SIG) pour déterminer l'étendue et le lieu des regroupements au cours du mois de juillet, couvrant les années 1977 à 1985 et 1992 (Harwood *et al.* 2014; Figure 4). La répartition des bélugas à la surface était sensiblement concentrée dans l'estuaire durant les trois périodes examinées (26 juin–9 juillet, 10–20 juillet, 21–31 juillet) et dans les trois baies de l'estuaire. Les taux d'observation des bélugas (nombre de bélugas par km linéaire de relevé) variaient selon les baies de l'estuaire; toutefois, ils étaient trois (début juillet) et quatre (mi-juillet) fois plus élevés dans la baie Shallow que dans les autres baies. Les analyses spatiales rétrospectives ont également révélé que les bélugas se regroupaient dans sept zones géographiques localisées et récurrentes de l'estuaire (ci-après appelées « points chauds »; Figure 4) entre 1977 et 1985 (Harwood *et al.* 2014).

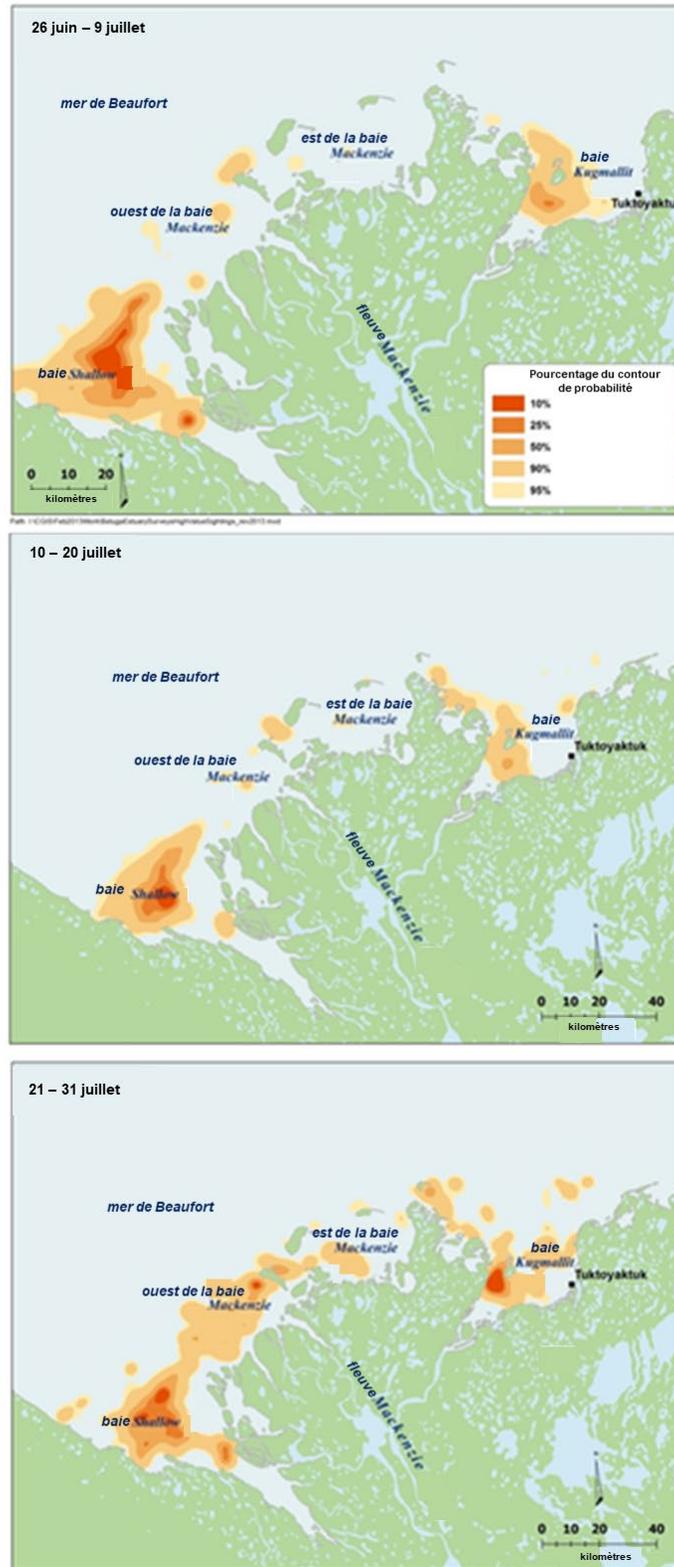


Figure 4. Zones des « points chauds » utilisées par les bélugas dans l'estuaire du Mackenzie au début, au milieu et à la fin du mois de juillet, de 1977 à 1985 et en 1992, combinées (d'après Harwood et al. 2014).

Les bélugas de Cook Inlet (Carter et Nielsen 2011) et du Saint-Laurent (Mosnier *et al.* 2010) ont tendance à occuper les mêmes emplacements géographiques dans un estuaire, et on a utilisé les connaissances scientifiques sur ces zones pour déterminer les habitats importants et examiner les liens avec les variables environnementales et les variations. Des changements dans le climat, l'environnement, la glace de mer et les réseaux trophiques pélagiques et benthiques ont été documentés pour l'Arctique et le Pacifique ces dernières années (p. ex. Moore et Stabeno 2015; Wood *et al.* 2015). Cependant, les tendances relatives à la croissance et à la survie des bélugas de l'est de la mer de Beaufort ne reflètent pas le moment de ces changements de régime dans le Pacifique et l'Arctique (Luque et Ferguson 2009).

Les chasseurs de bélugas possèdent un vaste savoir local fondé sur l'observation directe. Ils connaissent depuis des siècles la tendance des bélugas à se regrouper dans certaines zones de l'estuaire (Nuligak 1966; McGhee 1988; Day 2002). Il n'existe pas de relevés aériens récents permettant d'examiner les modèles contemporains de répartition des bélugas, l'utilisation des points chauds ou la concentration dans l'estuaire. Les chasseurs n'ont pas signalé de changements ou d'évolutions évidents dans les profils de répartition dans l'estuaire (Annexe 1), à l'exception d'un chasseur du delta qui a déclaré que les femelles avec leurs petits restaient plus longtemps dans les eaux peu profondes de l'estuaire ces dernières années et que des changements de répartition étaient également constatés dans les zones côtières proches de l'estuaire (Waugh *et al.* 2018; Annexe 1). Les travaux passés et récents réalisés à l'aide de la surveillance acoustique passive (SAP) ont permis de relier les profils d'utilisation de l'habitat du béluga à des paramètres océanographiques, en particulier la température et la salinité (Fraker *et al.* 1979; Scharffenberg 2018; Scharffenberg *et al.* 2019).

À l'aide de données publiées (1980 à 2009) et inédites (2010 à 2015) tirées des rapports des chasseurs sur les baleines capturées, nous avons examiné la période des captures de bélugas, par jour civil, par baie et par année. C'est notre seule mesure dans les registres historiques de récolte de la période annuelle et de l'étendue de l'occupation de l'estuaire par les bélugas. Nous avons calculé le jour civil de l'année où 5 %, 50 % et 95 % de la récolte annuelle de subsistance avait été débarquée, par année, pour les trois zones de chasse dans le delta et pour Paulatuk. Les tendances temporelles ont été évaluées à l'aide des tests de Mann-Kendall dans XLStat (Figure 5). Aucune tendance temporelle significative dans la période de récolte ne s'est dégagée dans une baie ($p > 0,05$), au début (premiers 5 % des débarquements), au milieu (50 %) ou à la fin (95 %) de la récolte, pour toutes les années de la base de données (1980 à 2015) ($p < 0,05$).

Cinq des six chasseurs du delta ont déclaré que les bélugas arrivaient dans l'estuaire du Mackenzie plus tôt au printemps ces dernières années, et deux ont affirmé qu'ils partaient plus tôt (Annexe 1). À leur avis, ce phénomène pourrait être lié au fait que la glace de mer fond plus tôt au printemps. De plus en plus d'observations anecdotiques indiquent également que les bélugas arrivent plus tôt (p. ex. voir Loseto *et al.* 2018a), mais la couverture des relevés récents visant à évaluer le moment de l'arrivée des bélugas est limitée, avec seulement trois années récentes de données (2011–2013; Hornby *et al.* 2014). En utilisant le début de la récolte comme un indicateur de l'arrivée des baleines, les données donnent à penser que le début de la récolte n'a pas changé (d'après les données de 1980 à 2015). Toutefois, durant la réunion, les chasseurs ont expliqué que ce résultat reflète le fait que les chasseurs et les efforts de surveillance à certains endroits n'ont pas suivi le rythme de l'arrivée précoce des baleines (MPO 2021). Pour cette raison, le début de la chasse n'est plus un indicateur fiable et rentable de la période d'arrivée des baleines. Le MPO devra donc étudier les relevés aériens avec les états des glaces provenant de la télédétection pour obtenir des données empiriques sur les périodes d'arrivée des bélugas.

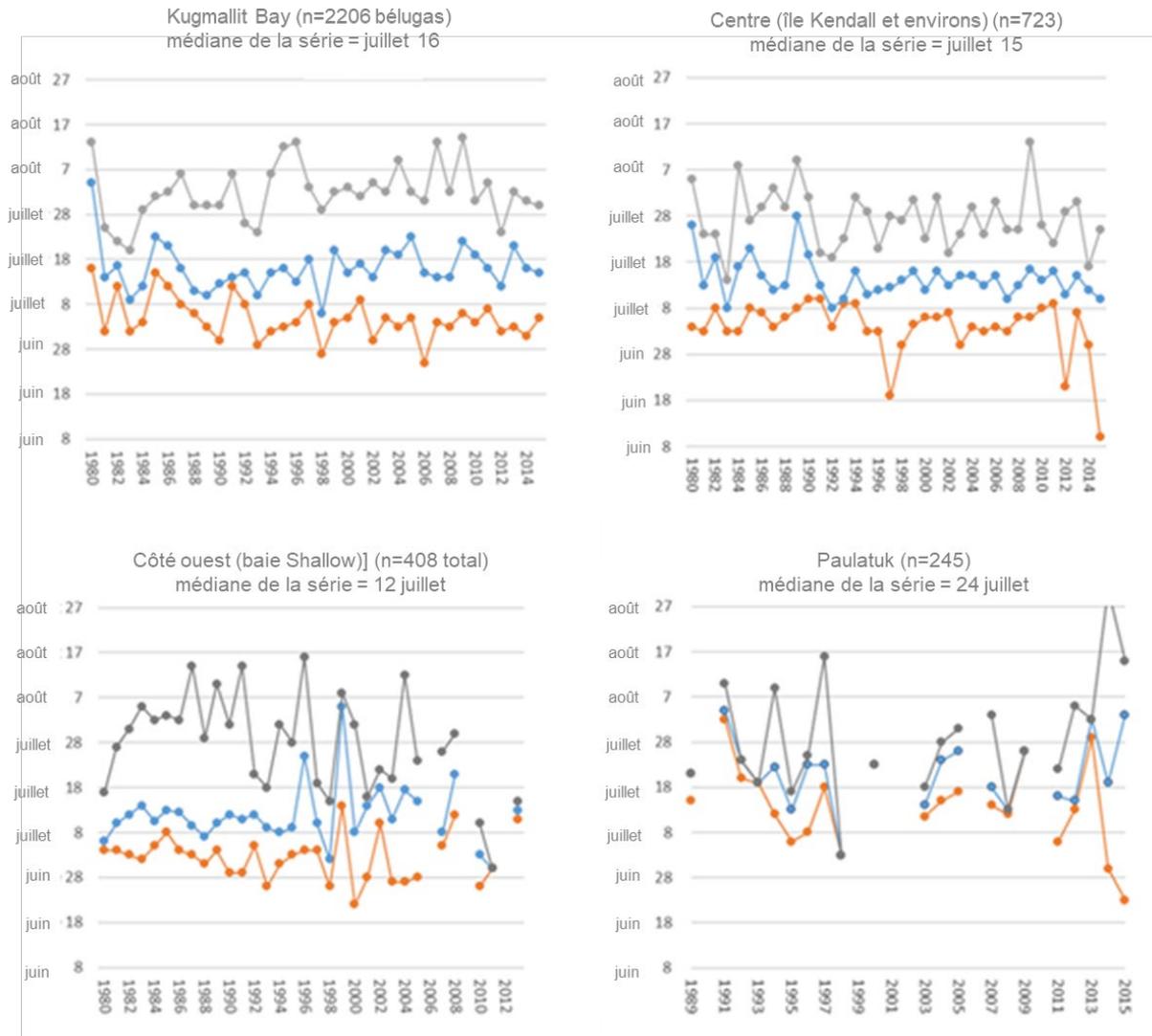


Figure 5. Valeurs annuelles du jour de l'année où 5 % (orange), 50 % (bleu) et 95 % (gris) de la récolte de subsistance de béluga a été débarquée, selon la zone de chasse et l'année, de 1980 à 2015 (données de Harwood et al. 2015, données inédites du CMGP).

Répartition en haute mer, y compris dans les zones côtières en dehors de l'estuaire

Les relevés aériens effectués dans la mer de Beaufort canadienne en 1984 ont révélé que des bélugas se trouvaient également dans toute la zone hauturière (c'est-à-dire à l'extérieur de l'estuaire du Mackenzie), notamment sur le plateau de la mer de Beaufort en même temps que d'autres parties du stock étaient regroupées dans l'estuaire (Norton et Harwood 1985; Figure 6). Le profil agrégé de répartition dans l'estuaire du Mackenzie contraste fortement avec les profils observés dans la zone hauturière de la mer de Beaufort, où les observations de petits groupes étaient très répandues et concernaient presque exclusivement des baleines isolées ou des groupes de seulement deux ou trois individus (Norton et Harwood 1985; Harwood *et al.* 1996; Harwood et Kingsley 2013; Hornby *et al.* 2017).

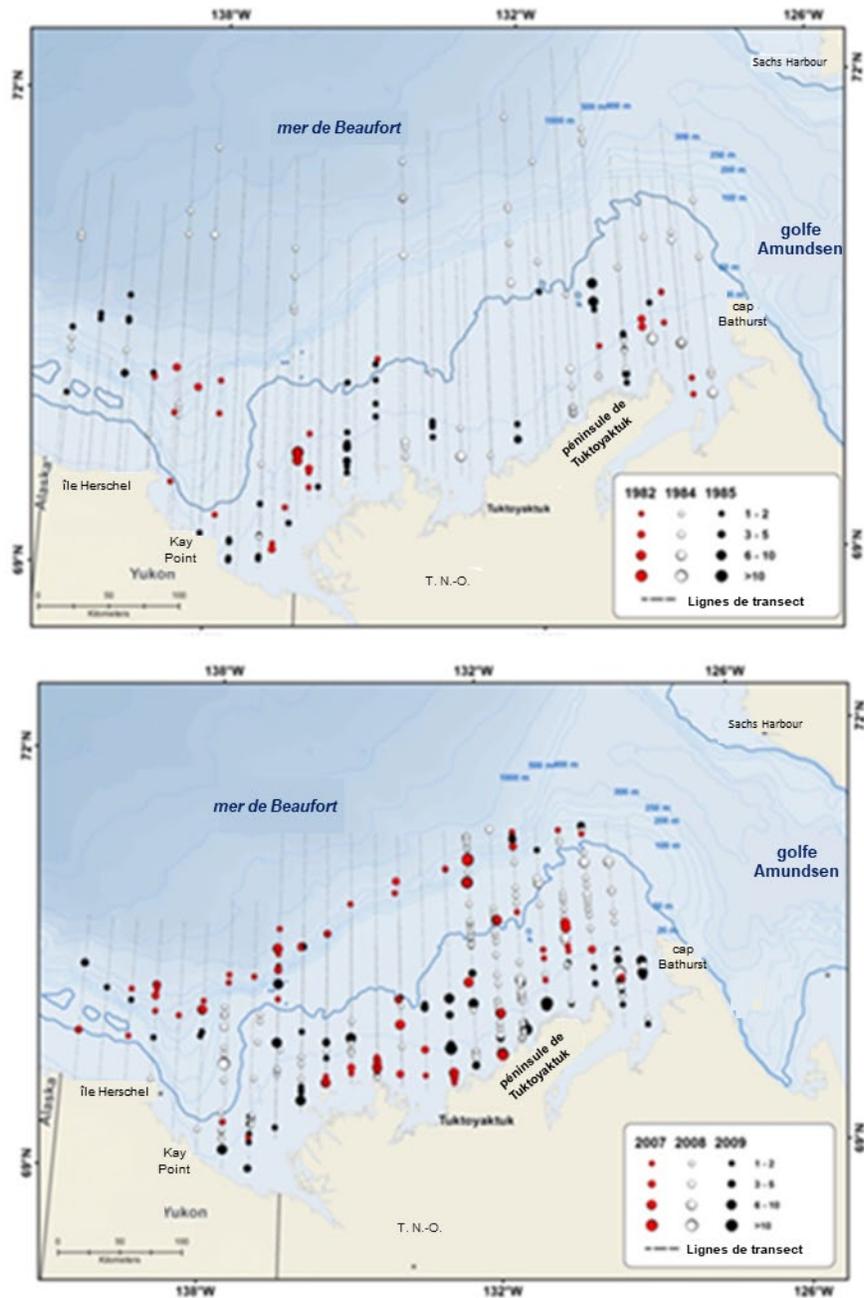


Figure 6. Emplacement des transects et nombre de bélugas en surface observés dans la zone hauturière de la mer de Beaufort lors des relevés aériens effectués à la fin août en 1982, 1984 et 1985 (en haut) et de 2007 à 2009 (en bas; d'après Harwood et Kingsley 2013).

Des études de suivi par satellite réalisées en 1993, 1995 et 1997 ont révélé que les bélugas de l'est de la mer de Beaufort utilisent largement le plateau de la zone hauturière de la mer de Beaufort (Richard *et al.* 2001). Les données de télémétrie ont également montré qu'à la fin de l'été, certains bélugas allaient bien au-delà de la mer de Beaufort canadienne et de la portée de l'effort de relevé aérien, jusqu'à des habitats tels que le golfe Amundsen, le détroit de M'Clure, le détroit du Prince-de-Galles et le détroit du Vicomte de Melville (Norton et Harwood 1985; Harwood *et al.* 1996; Richard *et al.* 2001; Figure 7). Elles ont fourni les premières preuves

scientifiques d'un changement dans l'utilisation de l'estuaire en faveur de l'habitat hauturier à la fin de l'été. Loseto et ses collaborateurs (2006) ont démontré que les bélugas dans la zone hauturière de la mer de Beaufort et dans le golfe Amundsen affichaient des préférences pour différents habitats de glace de mer/bathymétrie, qui dépendaient de la taille, du sexe et de l'état de reproduction. Plus récemment, les données de télémétrie ont corroboré les tendances observées précédemment par Richard et ses collaborateurs (2001), en plus de révéler la présence d'une baleine marquée voyageant vers le nord (79 degrés) dans le profond bassin Canada à l'automne 2018 avant 2018 avant d'aller à la mer de Beaufort (L. Loseto, Direction des sciences du MPO, Winnipeg (Man.), comm. pers.).

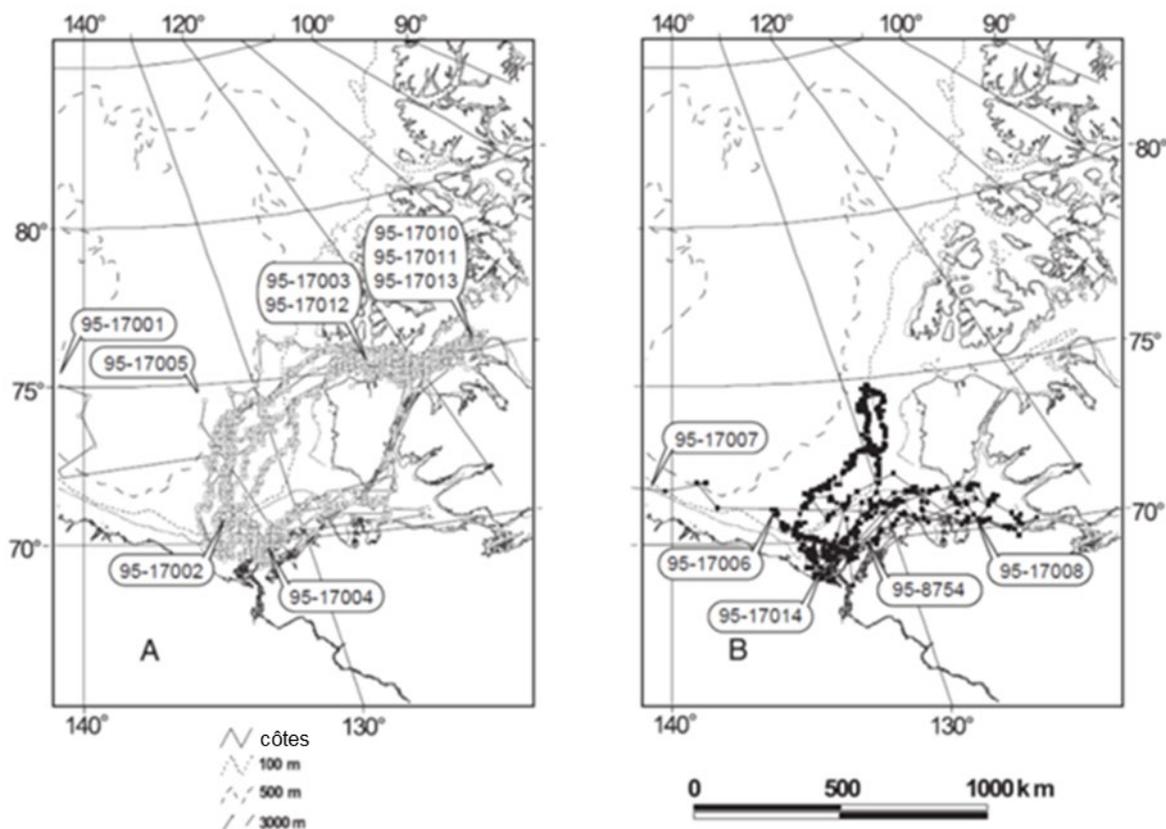


Figure 7. Déplacements observés par télémétrie de bélugas mâles (A) et femelles (B) marqués dans l'estuaire du Mackenzie au début du mois de juillet 1995 (d'après Richard et al. 2001).

C'est pendant cette période de la fin de l'été (fin juillet à fin août) que les résidents des communautés côtières du golfe Amundsen (Paulatuk, Ulukhaktok et Sachs Harbour) observent de temps à autre des bélugas près de leur communauté, et les capturent à l'occasion (Tableau 1). Historiquement, la récolte de bélugas par ces communautés était faible (c'est-à-dire un à deux individus par décennie), opportuniste ou inexistante, du moins en comparaison avec les récoltes des communautés du delta. Dans l'ensemble, la récolte est plus courante aujourd'hui que par le passé dans les eaux côtières proches des communautés du golfe Amundsen, mais les débarquements sont très variables d'une année à l'autre (0 à moins de 30; Annexe 1). Les chasseurs du golfe Amundsen signalent que la présence de baleines à proximité de leurs communautés augmente globalement, certaines années, mais pas toutes (J. Illasiak, communauté du Paulatuk, Paulatuk (T.N.-O.), comm. pers., Annexe 1). Ils ont indiqué que les eaux côtières proches de l'estuaire du Mackenzie semblent attirer davantage les

bélugas à la fin de l'été certaines années (Annexe 1). Les chasseurs d'Ulukhaktok et de Sachs Harbour signalent également une augmentation de la présence d'épaulards (*Orcinus orca*) ces dernières années, alors que cette espèce n'était pas observée auparavant. Ils pensent que cette présence influence probablement la répartition et le comportement des bélugas (MPO 2021)

Un événement notable a été la récolte sans précédent de 37 bélugas à Ulukhaktok en juillet-août 2014, une région où auparavant les bélugas étaient capturés au rythme d'un à deux par décennie (Tableau 1). Des échantillons ont été prélevés dans 22 estomacs de bélugas pour évaluer le régime alimentaire. Les estomacs des bélugas échantillonnés dans l'estuaire du Mackenzie sont presque toujours vides (Harwood *et al.* 2000, 2015), mais ces bélugas s'étaient abondamment nourris de lançons (*Ammodytes* spp.; Loseto *et al.* 2018b). C'est là une découverte inattendue puisqu'on sait depuis longtemps que la morue arctique (*Boreogadus saida*) est la proie estivale la plus commune du béluga, d'après le profilage des acides gras en été (Loseto *et al.* 2009) et les analyses des contenus stomacaux au printemps (Quakenbush *et al.* 2015).

Tableau 1. Nombre de bélugas débarqués par les chasseurs de subsistance, selon l'année, et enregistrés dans la base de données du CMGP, région désignée des Inuvialuits, de 1980 à 2015.

Année	Delta du Mackenzie			Golfe Amundsen		Mer de Beaufort	
	Inuvik (île Kendall et île Garry)	Inuvik et Tuktoyaktuk (baie Kugmallit, East Whitefish, île Hendrickson)	Aklavik (Shingle Point, Bird Camp, West Whitefish)	Ulukhaktok	Paulatuk (baie Darnley)	Sachs Harbour (environs)	Aklavik (à proximité de l'île Herschel)
1980	24	37	29 ¹	8	0	0	0
1981	22	91	35	0	0	0	0
1982	25	62	20	0	0	0	0
1983	25	48	13	0	0	0	0
1984	30	91	20	0	0	0	0
1985	25	81	12	0	0	0	0
1986	15	94	22	0	0	0	0
1987	13	102	19	0	0	0	0
1988	27	69	18	0	0	0	0
1989	11	88	15	0	4	0	0
1990	14	42	31	0	0	0	0
1991	16	67	17	0	16	0	0
1992	23	63	17	0	18	0	0
1993	24	62	21	0	3	0	0
1994	25	82	26	0	8	0	0
1995	23	67	28	0	11	0	0
1996	17	59	19	0	25	0	0
1997	20	75	12	0	7	0	0
1998	16	55	13	0	2	0	0
1999	20	58	7	0	1	0	0
2000	17	53	3	0	2	0	0
2001	23	55	8	0	0	0	0
2002	21	54	10	0	0	0	0
2003	19	67	5	0	20	0	0
2004	29	70	6	3	25	0	0

Année	Delta du Mackenzie			Golfe Amundsen		Mer de Beaufort	
	Inuvik (île Kendall et île Garry)	Inuvik et Tuktoyaktuk (baie Kugmallit, East Whitefish, île Hendrickson)	Aklavik (Shingle Point, Bird Camp, West Whitefish)	Ulukhaktok	Paulatuk (baie Darnley)	Sachs Harbour (environs)	Aklavik (à proximité de l'île Herschel)
2005	23	46	6	1	30	0	0
2006	22	85	4	0	10	0	0
2007	20	38	7	0	17	0	1
2008	22	44	2	0	5	2	0
2009	28	62	5	0	1	0	0
2010	17	51	2	0	0	0	2
2011	25	36	1	0	9	0	0
2012	16	43	1	0	7	2	0
2013	16	59	3	0	11	0	0
2014	11	37	0	37	10	0	0
2015	10	44	0	0	15	0	0

¹Comprend huit baleines capturées par les chasseurs d'Ulukhaktok dans la zone de chasse d'Aklavik.

À la fin du mois de juillet et en août, en plus des incursions dans le golfe Amundsen et le détroit du Vicomte de Melville, les bélugas pénètrent régulièrement dans la baie Liverpool et s'enfoncent loin dans les eaux saumâtres du réseau des lacs Husky (Figure 8). On pense qu'ils s'y nourrissent des ressources en poissons diverses et abondantes (Roux *et al.* 2015); l'estomac d'un béluga qui s'était retrouvé piégé en décembre 1996 contenait un gros touladi (*Salvelinus namaycush*) (longueur à la fourche 1 m; données inédites du MPO). Il arrive que certains bélugas ne quittent pas les lacs Husky à temps avant l'englacement et se retrouvent pris au piège (Figure 8).

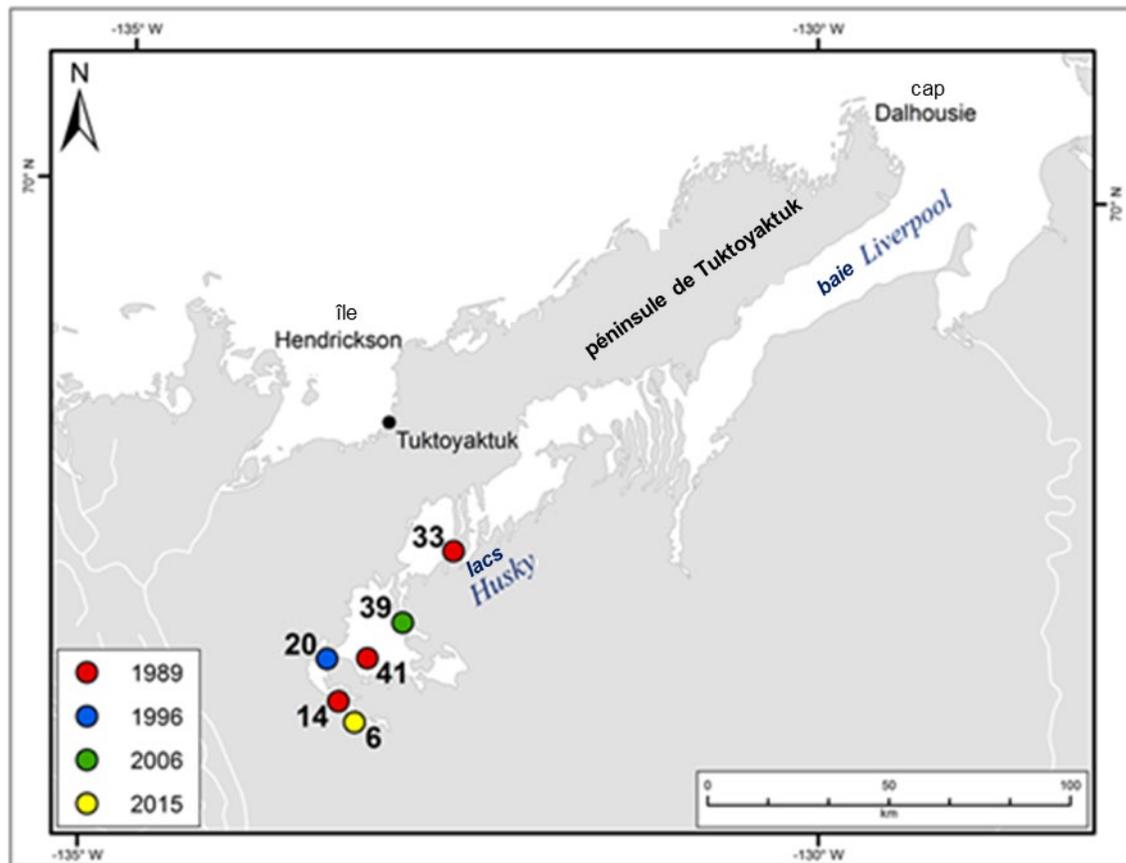


Figure 8. Emplacement et nombre de bélugas pris au piège dans les lacs Husky (MPO et CMGP, données inédites).

Il n'y a pas de relevés aériens récents en mer à comparer avec le relevé sur les bélugas réalisé par Harwood et ses collaborateurs (1996) en juillet 1992 afin d'évaluer les changements dans la répartition en haute mer en juillet. Cependant, des relevés aériens sur les baleines boréales ont été effectués dans la mer de Beaufort canadienne chaque année en août en 1982, de 1984 à 1986 et de 2007 à 2009 permettent d'établir des comparaisons entre les années et les décennies, plus tard dans la saison (Harwood et Kingsley 2013). Dans la série des années 1980, 305 bélugas (145 observations) ont été vus dans les transects sur 20 858 km² de relevé. Dans la série des années 2000, avec essentiellement la même zone d'étude (19 829 km²), le nombre de bélugas observés dans les transects de la même zone à la même période de l'année était plus de trois fois plus élevé (1 061 bélugas; 378 observations; Figure 9). Dans les deux séries, les bélugas ont été observés principalement en groupes d'une à trois baleines (49 % dans les années 1980, 43 % dans les années 2000) et de quatre à dix animaux (30 %

dans les années 1980, 39 % dans les années 2000). La taille moyenne des groupes était de 2,1 (écart-type [ET] 2,1; plage 1–15) dans les années 1980 et de 2,6 (ET 3,9; plage 1–60) dans les années 2000. La moyenne contra-harmonique de la taille des groupes et les facteurs de regroupement étaient plus élevés dans les relevés des années 2000, ce qui correspond à une répartition plus concentrée dans la seconde série par rapport à la première (Harwood et Kingsley 2013).

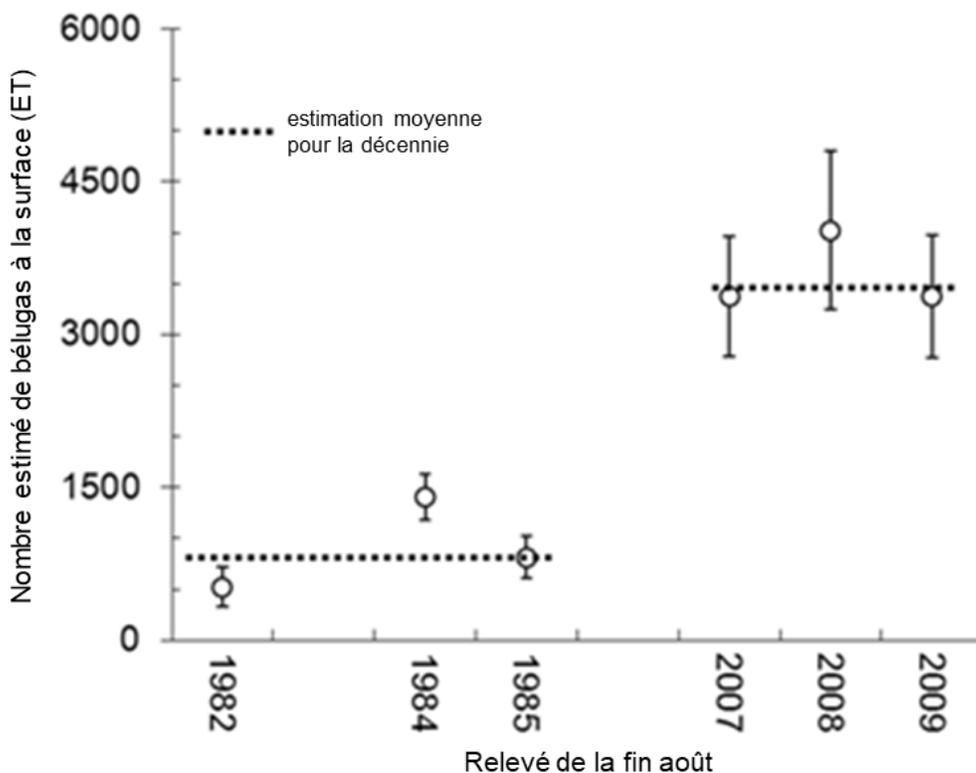


Figure 9. Estimation du nombre de bélugas visibles en surface (et erreur type) dans le sud-est de la mer de Beaufort, extrapolée pour les zones non étudiées, mais non corrigée pour tenir compte des bélugas sous la surface ou des bélugas en dehors de la zone d'étude au moment du relevé; années 1980 par rapport aux années 2000 (d'après Harwood et Kingsley 2013).

La croissance de la population, bien qu'elle ne soit probablement pas suffisante pour expliquer les changements observés dans l'abondance relative entre les décennies, pourrait néanmoins expliquer en partie l'augmentation apparente de l'utilisation par les bélugas du plateau de la mer de Beaufort dans les années 2000 par rapport aux années 1980. Une autre explication est que le plateau est devenu plus attrayant pour les bélugas dans les années 2000, par rapport aux années 1980 (Harwood et Kingsley 2013). La plupart des modèles de changements climatiques (p. ex. Barber *et al.* 2008; Wood *et al.* 2015) prédisent une productivité marine pélagique accrue, et les bélugas observés dans les années 2000 pourraient avoir eu davantage accès aux ressources du plateau de la mer de Beaufort, ou y avoir eu accès pendant de plus longues périodes, que ce qui a été observé dans les années 1980. Enfin, les bélugas ont pu être déplacés du plateau de la mer de Beaufort ou dissuadés d'utiliser cette zone dans les années 1980 en raison de l'importante activité industrielle qui s'y déroulait à cette époque, un mécanisme qui a été signalé en 2001–2002 à proximité d'exploitations similaires, mais plus petites (Miller *et al.* 2005).

Il faut également tenir compte du fait que la série de relevés aériens des années 1980 a été effectuée pendant une période où la concentration de glace de mer dans le sud-est de la mer de Beaufort était supérieure à ce qu'elle était pendant 80 % des années entre 1979 et 2015 (O'Corry-Crowe *et al.* 2016). En revanche, la série 2007–2009 a été réalisée lorsque la concentration de glace de mer était inférieure à 80 % des années de 1979 à 2015 (O'Corry-Crowe *et al.* 2016; Figure 10). Les bélugas ont pu rester plus longtemps dans les eaux canadiennes dans le scénario où la glace était moins importante ou partir plus tôt dans les années 1980 dans le scénario de glace épaisse. La relation entre les déplacements des bélugas et la glace de mer a été examinée pour ce stock selon diverses méthodes (p. ex. génétique, acoustique, relevés aériens; Hauser *et al.* 2014, 2017; O'Corry-Crowe *et al.* 2016), et jusqu'à présent sans indication de changements soutenus ou directionnels induits par la glace dans l'utilisation de leur habitat ou leurs profils de migration.

Ensemble, les observations des chasseurs et les observations scientifiques disponibles indiquent que l'utilisation des habitats en haute mer par les bélugas pourrait changer, les baleines arrivant plus tôt au printemps et élargissant peut-être leur aire de répartition estivale (Loseto *et al.* 2018a).

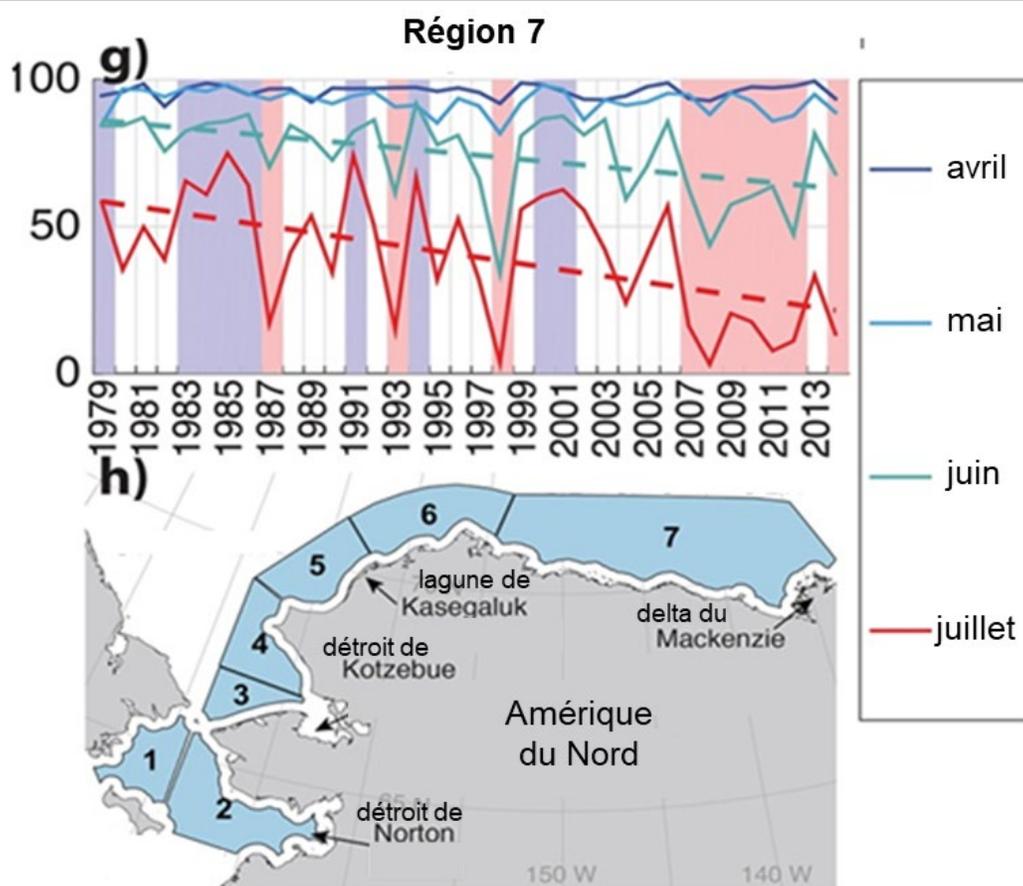


Figure 10. Concentrations saisonnières et annuelles de la glace de mer (graphique supérieur) dans le sud-est de la mer de Beaufort (zone indiquée comme la région 7, graphique inférieur), de 1979 à 2015 (d'après O'Corry-Crowe *et al.* 2016, avec des données de Cavalieri *et al.* 1996). Blocs violets = années où la concentration de glace était supérieure à celle de 80 % des années comprises entre 1979 et 2014; blocs roses = années où la concentration de glace était inférieure à celle de 80 % des années comprises entre 1979 et 2014.

ABONDANCE

Le seul relevé aérien permettant de dénombrer les bélugas dans la plus grande partie de la zone estivale de l'est de la mer de Beaufort a été effectué à la fin du mois de juillet 1992, et comprenait une couverture systématique de l'estuaire du Mackenzie, la zone hauturière de la mer de Beaufort et l'ouest du golfe Amundsen. Les vols ont eu lieu sur une courte période (trois jours) et dans des conditions de relevé favorables (Harwood *et al.* 1996; Figure 11). Ce relevé a produit un indice de la taille du stock de 19 629 (CV = 0,229), qui a finalement été déclaré dans le rapport du MPO (2000) sur l'état des stocks. Pour tenir compte du biais de disponibilité (les bélugas se trouvant sous la surface à des profondeurs qui ne permettent pas de les repérer visuellement depuis un aéronef), les experts ont recommandé un facteur de correction de la disponibilité (FC) de 2 pour ce stock lors de l'atelier sur le béluga de Beaufort qui s'est tenu en 1992 (Duval 1993, cité dans Hill et DeMaster 1999). On a ainsi obtenu une taille du stock estimée à 39 258 bélugas (19 629 × 2), calculée par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) et utilisée chaque année par la NOAA dans les évaluations annuelles de l'état de ce stock (Muto *et al.* 2016).

Même si on ne disposait pas d'un coefficient de variation (CV) pour ce facteur de correction, l'estimation de l'abondance tirée du relevé a été considérée comme biaisée négativement pour deux raisons : 1) un facteur de correction prudent de 2 a été utilisé pour le biais de disponibilité associé au relevé aérien, alors que d'autres études ont utilisé des estimations entre 2,5 et 3,27 (Frost et Lowry 1995) et 2) le relevé de 1992 n'a pas englobé toute l'aire de répartition estivale des bélugas de l'est de la mer de Beaufort (Richard *et al.* 2001). Aucun relevé aérien n'a été effectué depuis 1992 dans le but d'estimer la taille de ce stock.

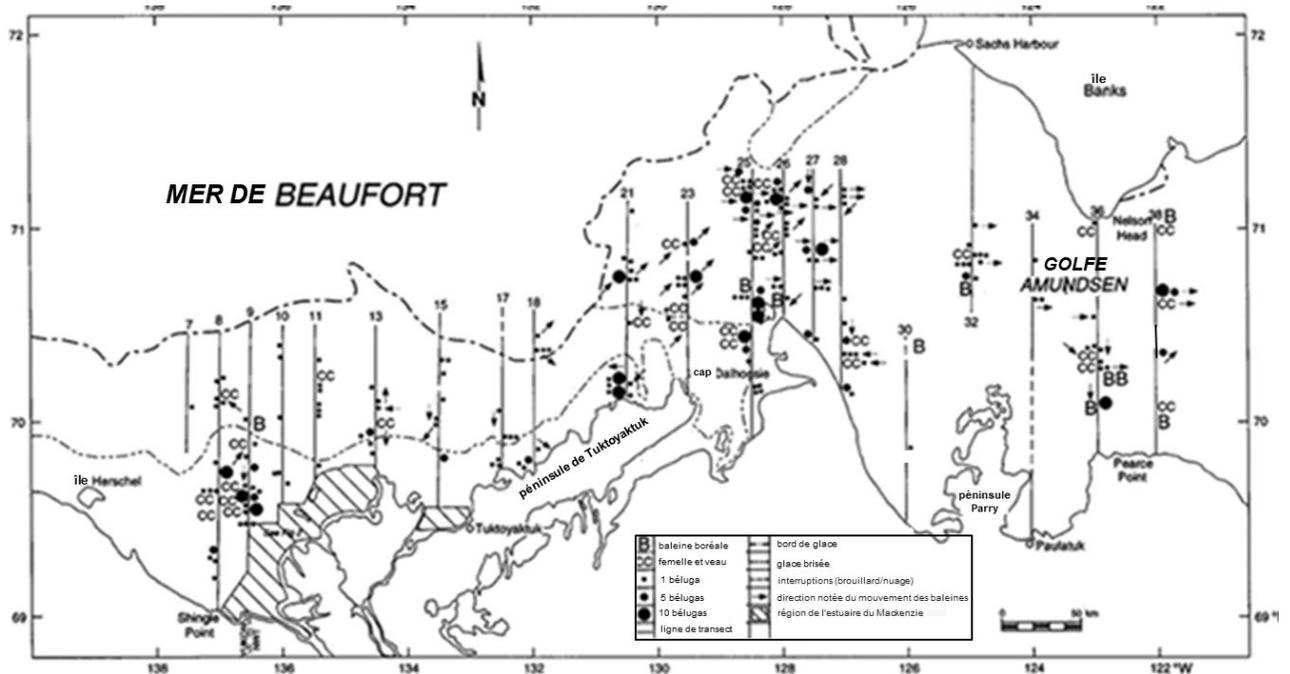


Figure 11. Emplacement et nombre de transects survolés, et bélugas en surface dénombrés lors du relevé aérien effectué du 23 au 25 juillet 1992 dans l'estuaire du Mackenzie, le sud-est de la mer de Beaufort et l'ouest du golfe Amundsen (d'après Harwood *et al.* 1996).

PRÉLÈVEMENTS

Récolte de subsistance

Dans l'estuaire du Mackenzie, il y a longtemps que les Inuvialuits, le peuple de l'ouest de l'Arctique canadien, pratiquent une importante chasse traditionnelle de subsistance aux bélugas de l'est de la mer de Beaufort (Nuligak 1966; McGhee 1988; Day 2002). On dispose de peu d'informations sur l'ampleur des prélèvements de bélugas avant le contact avec les Européens (vers 1888) ou pendant la période de la chasse commerciale à la baleine (1888 à 1907; Bockstoce 1986) et jusque dans les années 1950. La plupart des sources indiquent que les récoltes de bélugas sont aujourd'hui inférieures à ce qu'elles étaient avant 1970 (Nuligak 1966; Smith et Taylor 1977; McGhee 1988; Strong 1989; Friesen et Arnold 1995; Day 2002).

Depuis les années 1940 au moins (Day 2002), les chasseurs de bélugas et leurs familles se rendent en petit bateau aux camps de chasse à la baleine saisonniers regroupés sur la côte du delta, principalement sur les rives de la baie Kugmallit, de l'île Kendall et de la baie Shallow (Figures 1, 2). La chasse au béluga se déroule principalement pendant quatre semaines en juillet, la période qui coïncide avec le regroupement des bélugas dans les eaux estuariennes peu profondes du Mackenzie (Fraker *et al.* 1979; Norton et Harwood 1986; Harwood *et al.* 2002).

Les chasseurs de trois autres communautés côtières inuvialuites chassent également les bélugas, principalement pendant la période post-estuarienne. À Paulatuk (T.N.-O.), la récolte est régulière et contrôlée/échantillonnée depuis 1989. Les récoltes à Ulukhaktok (T.N.-O.) (anciennement Holman) et Sachs Harbour et dans les environs sont actuellement opportunistes (p. ex. les récoltes récentes ont eu lieu en 2004, 2005 et 2010), bien que des quantités beaucoup plus importantes aient été capturées certaines années (Tableau 1). Les chasseurs considéraient les baleines débarquées dans ces lieux périphériques comme provenant du même stock que celles prises dans le delta (P. Gruben, communauté de Tuktoyaktuk, Tuktoyaktuk (T.N.-O.), comm. pers.). C'est également ce qui a été déduit précédemment des résultats de la télémétrie par satellite (Richard *et al.* 2001) et des courbes de longueur selon l'âge dans les différentes régions de récolte (Harwood *et al.* 2015), et est maintenant confirmé par des méthodes moléculaires (Postma 2017).

Pour calculer la récolte décennale moyenne et le sex-ratio de la récolte, nous avons utilisé des sources de données publiées de 1970 à 2009 (Harwood *et al.* 2002, 2015) et nous les avons complétées par des données inédites du programme de surveillance du CMGP (2010 à 2015; Tableau 2). Toutes les données depuis 1988 ont été obtenues par observation directe et par des entretiens menés avec et par des chasseurs de béluga inuvialuits, dans le cadre du programme de surveillance du béluga du CMGP (Strong 1990; Weaver 1991; Harwood *et al.* 2002, 2015).

Tableau 2. Nombre connu et estimé de bélugas de l'est de la mer de Beaufort abattus, débarqués et perdus au Canada et en Alaska, de 1987 à 2015.

Année	Canada ^{1,2}			Alaska ³			Estimation du nombre total d'animaux abattus (Canada et Alaska)
	Nombre de bélugas abattus	Nombre de bélugas débarqués	Nombre de bélugas abattus, mais perdus/non récupérés ⁴	Estimation du nombre de bélugas abattus	Débarqués	Estimation du nombre de bélugas abattus, mais non récupérés/perdus ou non déclarés ³	
1987	174	144	30	58	50	8	232
1988	139	116	23	78	67	11	217
1989	156	117	39	30	26	4	186
1990	106	87	19	40	34	6	146
1991	144	116	28	50	43	7	194
1992	130	121	9	33	28	5	163
1993	120	110	10	99	85	14	219
1994	149	141	8	72	62	10	221
1995	143	129	14	5	4	1	148
1996	139	120	19	28	24	4	167
1997	123	114	9	50	43	7	173
1998	93	86	7	69	59	10	162
1999	102	86	16	41	35	6	143
2000	84	78	6	77	66	11	161
2001	92	91	1	29	25	4	121
2002	85	83	2	28	24	4	113
2003	123	111	12	50	43	7	173
2004	143	133	10	37	32	5	180
2005	108	106	2	23	20	3	131
2006	126	121	5	6	5	1	132
2007	82	82	0	72	62	10	154
2008	81	75	6	58	50	8	139
2009	102	96	6	15	13	2	117
2010	93	90	3	83	71	12	176
2011	102	98	4	49	42	7	151

Année	Canada ^{1,2}			Alaska ³			Estimation du nombre total d'animaux abattus (Canada et Alaska)
	Nombre de bélugas abattus	Nombre de bélugas débarqués	Nombre de bélugas abattus, mais perdus/non récupérés ⁴	Estimation du nombre de bélugas abattus	Débarqués	Estimation du nombre de bélugas abattus, mais non récupérés/perdus ou non déclarés ³	
2012	75	73	2	107	92	15	182
2013	92	90	2	41	35	6	133
2014	106	104	2	28	24	4	134
2015	83	82	1	50	43	7	133

¹ Comprend toutes les prises déclarées aux autorités gouvernementales et au CMGP; toutes n'étaient pas disponibles pour l'échantillonnage/l'inclusion dans le Tableau 1; les totaux communautaires proviennent de la base de données du MPO/CMGP sur les baleines échantillonnées.

² Sources des données : telles que citées dans Harwood *et al.* 2002, 2015; Frost et Suydam 2010; données inédites de l'Alaska Beluga Whale Committee (ABWC) de 2010 à 2015 et données inédites du CMGP de 2010 à 2015.

³ Proportion ajoutée de la récolte annuelle d'après Frost et Suydam (2010); les taux de déclaration indiqués étaient élevés (80 à 87 % entre 1987 et 2006), récolte débarquée augmentée de 16,5 % par année pour estimer les baleines perdues et non déclarées.

⁴ Les règlements administratifs relatifs à la chasse au béluga (règles de chasse des communautés locales) ont été élaborés à partir de 1991, et sont disponibles dans CMGP (2013).

La récolte débarquée annuelle moyenne dans les zones de récolte du delta du Mackenzie et de Paulatuk (combinées) était de 134 (ET 16,0) de 1970 à 1979, 124 (ET 23,3) de 1980 à 1989, 111 (ET 19,0) de 1990 à 1999, 98 (ET 19,6) de 2000 à 2009, et 90 (ET 11,1) de 2010 à 2015 (Tableau 3). Le nombre de bélugas abattus et perdus a été le plus faible entre 2010 et 2015 (2,5 %; nombre d'animaux abattus et perdus divisé par le nombre total d'animaux abattus x 100) et dans les années 2000 (5,4 % des bélugas abattus), et plus élevé dans les années 1990 (11,2 % en moyenne), les années 1980 (17,7 % en moyenne) et les années 1970 (15,9 % selon les estimations) (Tableau 3). Les chasseurs donnent comme principales raisons de la diminution de la récolte au fil du temps la baisse de l'intérêt et de la dépendance envers les aliments traditionnels et la chasse, le coût élevé du matériel de chasse et du carburant, ainsi que les conditions de chasse de plus en plus difficiles en raison du temps plus venteux (Annexe 1, Waugh *et al.* 2019; Worden 2019). La baisse des taux de bélugas abattus, mais perdus est attribuée à l'établissement et à la mise en œuvre de règlements sur la chasse du béluga par les comités locaux de chasseurs et de trappeurs (CMGP 1998, 2013). Ces baisses étaient statistiquement significatives, tant pour les débarquements totaux ($R^2 = 0,327$; $df = 32$; $t = -4,232$; $p < 0,001$) que pour les animaux abattus et perdus (non récupérés; $R^2 0,563$; $df = 32$; $t = -4,798$; $p < 0,0001$) pour la mer de Beaufort canadienne (Figure 12).

Tableau 3. Nombre moyen de bélugas de l'est de la mer de Beaufort abattus, débarqués et perdus dans la région de la mer de Beaufort et du delta, par décennie, d'après les données de 1970 à 2015 pour le Canada (Harwood et al. 2015; CMGP et MPO, données inédites) et de 1987 à 2015 pour l'Alaska (Frost et Suydam 2010; ABWC, données inédites). L'écart-type pour les baleines débarquées est indiqué entre parenthèses; ad = aucune donnée.

Décennie	Canada				Alaska			
	Abattus	Débarqués (ET)	Perdus	% perdus	Abattus	Débarqués (ET)	Perdus	% Perdus ¹
1970–1979	164,5	133,7 (16,0)	26,0	15,9	ad	ad	ad	ad
1980–1989 ²	140,7	124,0 (23,3)	19,9	13,8	55,5	47,7 (20,6)	7,9	16,5
1990–1999	125,1	111,0 (19,0)	13,8	11,2	48,6	41,7 (22,6)	6,9	16,5
2000–2009 ³	102,6	97,6 (19,6)	5,0	4,6	39,6	34,0 (20,6)	5,6	16,5
2010–2015	91,8	89,5 (11,1)	2,3	2,5	59,6	51,2 (25,3)	8,4	16,5

¹ Les baleines perdues sont estimées pour l'Alaska à 16,7 % des prises débarquées selon Frost et Suydam (2010). Les taux de déclaration étaient élevés (80 à 87 % entre 1987 et 2006).

² La moyenne décennale pour l'Alaska est fondée sur les données de 1987 à 1989 uniquement.

³ Diffère de Harwood *et al.* (2015) en raison de la mise à jour des estimations du nombre de bélugas abattus et perdus de 2000 à 2002.

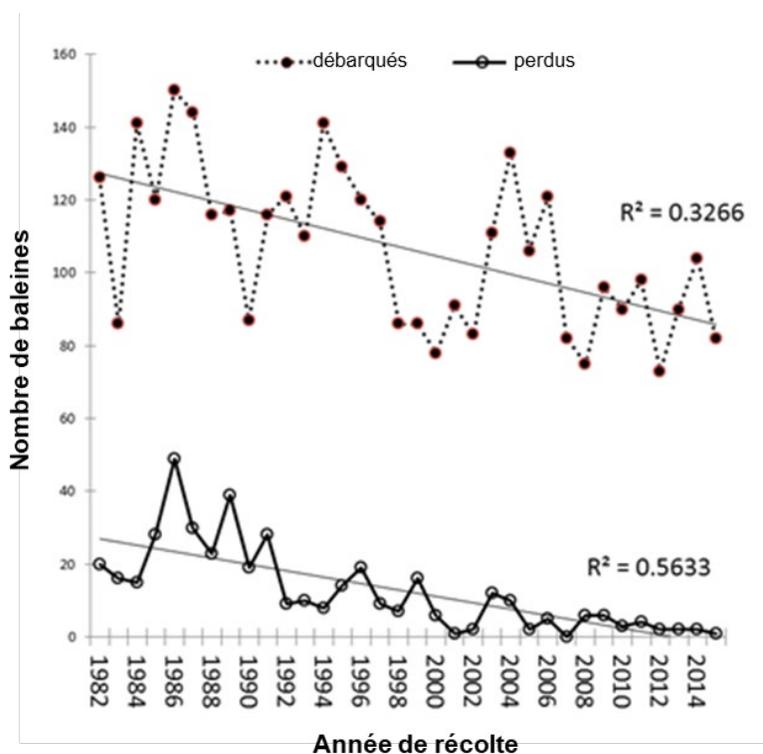


Figure 12. Nombre de bélugas de l'est de la mer de Beaufort débarqués, et nombre de bélugas abattus, mais perdus (non récupérés) dans la récolte de subsistance pratiquée dans les eaux canadiennes, de 1982 à 2015 (données tirées de Harwood et al. 2015, données inédites du CMGP).

Le sexe des baleines capturées est déterminé sur le terrain par le chasseur de bélugas et enregistré par le surveillant de bélugas au camp de chasse. La récolte était fortement biaisée en faveur des mâles, et le devient progressivement de plus en plus (les récoltes dans le golfe Amundsen étaient également fortement biaisées, les mâles récoltés étant plus nombreux que les femelles [Tableau 4]). Ce biais en faveur des bélugas mâles résulte de la sélection des chasseurs, une pratique de chasse locale visant à conserver les femelles reproductrices, officialisée dans les années 1990 par des règlements de chasse locaux propres aux communautés (CMGP 2013).

Tableau 4. Sexe des bélugas débarqués (lorsqu'il est connu) et ratio mâles/femelles pour la récolte de subsistance dans le delta et le golfe Amundsen, de 1980 à 2015 (données de Harwood et al. 2002, 2015).

Décennie	Delta				Golfe Amundsen			
	Femelles (F)	Mâles (M)	Total	Ratio M/F	Femelles (F)	Mâles (M)	Total	Ratio M/F
1980–1989	348	696	1044	2,0	8	4	12	0,5
1990–1999	241	733	974	3,0	18	72	90	4,0
2000–2009	176	639	815	3,6	18	82	100	4,6
2010–2015	72	288	360	4,0	13	58	71	4,5

D'après les prélèvements connus et estimés qui ont été recueillis auprès de toutes les sources connues au Canada et en Alaska, et en incluant les estimations et les registres des baleines abattues et perdues aux deux endroits (ABWC, données inédites), les prélèvements annuels actuels de bélugas de l'est de la mer de Beaufort étaient en moyenne de 164 (ET 32,9) par an de 1987 à 2015 (Tableau 2). Au cours des dix dernières années (2006 à 2015), les prélèvements par récolte au Canada et en Alaska, y compris les bélugas débarqués et abattus, mais perdus, se sont élevés en moyenne à 145 bélugas (ET 20,7). Les récoltes autour de la péninsule de Tchoukotka, en Russie, sont inférieures à 10 par an au total; certains de ces animaux peuvent être des bélugas de l'est de la mer de Beaufort capturés lors des migrations de printemps et d'automne. Les prises des résidents de la péninsule de Tchoukotka ne devraient pas augmenter (D. Litovka, Centre des pêches et des recherches du Pacifique, direction de Tchoukotka (ChukotTINRO), Anadyr, Tchoukotka, Russie, 2017, comm. pers.).

Emprisonnement dans les glaces

Six emprisonnements de bélugas dans les glaces, aussi appelés savssats, ont été répertoriés dans l'ouest de l'Arctique canadien, tous dans les lacs Husky (Tableau 5, Figure 8; Higdon et Ferguson 2012). Ils touchaient un petit nombre de baleines, avec un total connu de 257 bélugas noyés ou prélevés par les chasseurs communautaires entre les années 1966 et 2015 inclusivement. Ces nombres ne sont pas inclus dans les totaux des animaux récoltés, car les baleines ne sont généralement pas considérées comme propres à la consommation en raison de leur émaciation. Les chasseurs ont pris l'initiative de les prélever pour éviter qu'ils souffrent inutilement (MPO 2021).

Tableau 5. Estimation du nombre de bélugas piégés lors des emprisonnements dans les glaces connus dans les lacs Husky, de 1966 à 2016 (Hill 1967; Weaver et Richard 1989; données inédites du MPO). Lorsqu'ils sont disponibles, l'âge moyen (écart-type) et la plage d'âges en GCC sont fournis pour les mâles et les femelles. Le nombre de baleines prélevées n'est pas considéré comme des baleines récoltées. ad = aucune donnée, tiret (-) = pas de données recueillies

Année	Nombre estimatif de bélugas piégés	Nombre de bélugas prélevés	Proportion de mâles débarqués	Âge (GCC)					
				MÂLES			FEMELLES		
				n	Moyenne (ET)	Plage	n	Moyenne (ET)	Plage
1966	> 50	0	-	-	-	-	-	-	-
1969	9	0	-	-	-	-	-	-	-
1974	ad	0	-	-	-	-	-	-	-
1989	125	87	84 %	65	30,3 (14,3)	2–58	14	38,14 (16,6)	12–64
1996	21	20	65 %	11	22,7 (15)	2–46	6	22,66 (19,7)	2–50
2006	39	37	92 %	34	26,4 (7,9)	11–40	3	33 (19,5)	14–53
2007 ¹	6	0	-	-	-	-	-	-	-
2015	6	0	-	-	-	-	-	-	-

¹ Les baleines ont été découvertes durant l'été 2007, mais auraient été piégées à l'automne 2006.

Prélèvement biologique potentiel (PBP)

Selon l'approche adoptée par le Comité national d'examen par les pairs pour les mammifères marins du MPO, le béluga de l'est de la mer de Beaufort serait classé dans la catégorie « données insuffisantes » (MPO 2018), et il faudrait utiliser le prélèvement biologique potentiel (PBP) pour calculer le nombre maximum d'animaux, sans tenir compte des mortalités naturelles, qui peuvent être prélevés d'un stock de mammifères marins tout en permettant à ce stock d'atteindre ou de maintenir sa population durable optimale :

$$PBP = 0,5 * R_{max} * N_{min} * F_r$$

où :

R_{max} est le taux d'accroissement maximum du stock (qui est inconnu, nous avons donc utilisé la valeur par défaut de 0,04 pour les cétacés; Hill et DeMaster 1999), N_{min} est l'estimation de l'abondance minimale du stock qui a été calculée par Wade et Angliss (1997) d'après l'estimation de 32 453 du relevé de 1992 (Harwood *et al.* 1996). F_r est le facteur de récupération, ici nous avons utilisé $F_r = 0,75$ parce que le stock est abondant, mais avec des données limitées et une tendance inconnue qui n'est pas considérée comme étant à la baisse (MPO 2018). Un facteur de récupération de 1 a été utilisé antérieurement par le MPO, et plus récemment par la NOAA (MPO 2000; Mutz *et al.* 2016), mais il s'est écoulé plus de 10 ans depuis le dernier relevé aérien et la dernière estimation du stock, et d'après les observations des experts et la longue expérience des chasseurs, il a été convenu que le stock était stable ou en augmentation et qu'un facteur de récupération de 0,75 était donc approprié.

Le nombre maximum de bélugas de l'est de la mer de Beaufort qui peuvent être prélevés tout en permettant au stock d'atteindre ou de maintenir une population durable est de 487. Le total des prises actuelles du Canada, de l'Alaska et de la Russie (environ 155 bélugas), des baleines

abattues et perdues, des pertes anthropiques potentielles (p. ex. collisions avec des navires et empêtrlements dans des filets) et des captures non déclarées est considéré comme bien inférieur au PBP. Cependant, nous soulignons que cette estimation du PBP repose sur une estimation de l'abondance qui, bien que biaisée négativement, est obsolète.

INDICATEURS BIOLOGIQUES POUR LE STOCK DE L'EST DE LA MER DE BEAUFORT

Un programme officiel de surveillance de la récolte a été mené de 1973 à 1975 (Hunt 1979) par le Service des pêches et des sciences de la mer du gouvernement du Canada. Un programme parrainé par l'industrie du pétrole et du gaz a suivi de 1977 à 1982 (Fraker 1977, 1978; Fraker et Fraker 1979, 1981; Norton 1983). Le MPO a ensuite dirigé un programme de 1981 à 1986 (Strong 1990; Weaver 1991) et finalement, le CMGP a assumé la responsabilité du programme en 1987 et a continué à jouer ce rôle jusqu'à ce jour (Harwood *et al.* 2002, 2015; données inédites du CMGP).

Toutes les années, le programme de base a été mené dans les camps saisonniers de chasse à la baleine du delta, et certaines années, dans des camps éloignés utilisés par les chasseurs de Paulatuk. Des données sur le nombre de baleines abattues, débarquées et perdues lors de la récolte, ainsi que sur la taille et le moment de la récolte, ont été recueillies auprès des chasseurs. Depuis 1980, on mesure les baleines, on détermine leur sexe et on prélève des échantillons biologiques sur presque toutes les baleines débarquées. Ces informations ont été recueillies pour documenter la taille et la tendance de la récolte, ainsi que pour évaluer la santé du stock de bélugas et l'impact de la récolte sur ce stock. Le programme est réalisé chaque année depuis 1980 et comprend maintenant la plus longue (30 ans) et la plus grande base de données sur les bélugas capturés au Canada.

Nous résumons ici les données biologiques disponibles sur le béluga de l'est de la mer de Beaufort, publiées précédemment dans Weaver (1991) et Harwood *et al.* (2002, 2015), et nous incluons une mise à jour jusqu'en 2010-2015 fondée sur les données plus récentes et inédites du programme de surveillance du béluga du CMGP. Sauf indication contraire, toutes les méthodes de terrain et les analyses de laboratoire sont décrites dans Harwood *et al.* (2015).

La longueur standard (ASM 1961), l'épaisseur de la graisse au niveau du sternum (2000 à 2015), le sexe (1980 à 2015), l'appareil reproducteur (2000 à 2005), ainsi que d'autres mesures et échantillons morphométriques auxiliaires (p. ex. largeur des nageoires de la queue, couleur, contenu stomacal, observations inhabituelles; Harwood *et al.* 2015) ont été mesurés, prélevés ou observés sur les bélugas par des surveillants de terrain spécialisés dans la région désignée des Inuvialuits pendant le programme annuel de surveillance des bélugas. La base de données contient 270 enregistrements de bélugas capturés dans le golfe Amundsen (Paulatuk, Ulukhaktok), huit enregistrements dans la mer de Beaufort (île Herschel, Sachs Harbour, un dans les lacs Husky en été), 3 167 enregistrements dans le delta et 141 enregistrements de 1989, 1996 et 2006 lorsque des bélugas ont été piégés par l'englacement dans les lacs Husky (Tableau 5).

Tableau 6. Nombre de bélugas de l'est de la mer de Beaufort dont l'âge a été déterminé (données inédites du CMGP et du MPO). Les baleines et les échantillons ont été obtenus dans le cadre des programmes de surveillance de la chasse de subsistance et des emprisonnements dans les glaces dans la région désignée des Inuvialuits, de 1975 à 2015.

Année	Delta du Mackenzie	Golfe Amundsen	Mer de Beaufort	Lacs Husky	Région inconnue	Total
1975	0	0	0	0	0	0
1976	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0
1979	0	0	0	0	0	0
1980	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	0	0	0	0
1982	0	0	0	0	0	0
1983	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	0	0	0	0
1985	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	0	0
1988	0	0	0	0	0	0
1989	0	0	0	79	0	79
1990	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	0	0	0	0
1993	64	3	0	0	0	67
1994	2	8	0	0	0	10
1995	98	9	0	0	0	107
1996	78	14	0	17	0	109
1997	43	0	0	0	0	43
1998	39	1	0	0	0	40
1999	66	0	0	0	0	66
2000	43	2	0	0	0	45
2001	72	0	0	0	0	72
2002	79	0	0	0	0	79
2003	65	0	0	0	0	65
2004	36	0	0	0	0	36
2005	33	13	0	0	0	46
2006	35	0	0	37	0	72
2007	56	15	0	0	0	71
2008	61	5	0	0	0	66
2009	19	0	0	0	0	19
2010	19	0	0	0	0	19
2011	51	9	0	0	0	60
2012	59	7	0	0	0	66
2013	64	10	0	0	0	74
2014	40	25	0	0	0	65
2015	53	15	0	0	0	68

Longueur standard et âge (GCC)

La longueur standard est une mesure prise régulièrement dans le cadre du programme annuel de surveillance des bélugas depuis quatre décennies. Il s'agit de la distance, en ligne droite, entre l'encoche de la nageoire caudale et le bout du museau. Le dénombrement des groupes de couches de croissance (GCC) dans la dentine des dents des mammifères marins est largement utilisé comme indicateur de l'âge, car les GCC se déposent chaque année chez le béluga. La Figure 13 présente des tracés en rectangle et moustaches illustrant la distribution de la longueur standard et de l'âge en GCC des bélugas mâles et femelles de l'est de la mer de Beaufort qui ont été échantillonnés dans les lieux de récolte de subsistance et d'emprisonnement dans les glaces dans la région désignée des Inuvialuits (1975 à 2015).

La longueur standard moyenne et l'âge moyen en GCC (+1 ET) des bélugas débarqués dans le delta et dans le golfe Amundsen, selon le sexe, ont été examinés sur l'ensemble de la série chronologique (Figure 14). Dans le delta, l'âge moyen des femelles était de 36,2 GCC (ET 12,6; plage 10–63; n = 246) et celui des mâles de 29,5 GCC (ET 10,1; plage 11–67; n = 901). L'âge moyen des femelles de l'échantillon du golfe Amundsen était de 28,8 GCC (ET 17,5; plage 5–62; n = 20), et celui des mâles de 26,8 GCC (ET 11,2; plage 6–61; n = 105).

Les tendances temporelles de la longueur standard moyenne et de l'âge en GCC ont été évaluées par régression linéaire, selon le sexe. Aucun changement significatif n'a été détecté dans la taille des femelles débarquées par les chasseurs du delta au cours de la série chronologique (Figure 14a; n = 794; F = 0,20; p = 0,66), mais les mâles sont devenus nettement plus petits au fil du temps (n = 2 310; F = 77,21; p < 0,0001). Cela correspond bien aux observations des chasseurs selon lesquelles la taille des baleines débarquées ces dernières années est inférieure à celle d'il y a 10 ou 15 ans (Annexe 1). Trois des six chasseurs ont déclaré qu'il était désormais inhabituel de voir des baleines de 4,6 à 5,2 m (15 à 17 pieds) débarquées dans le cadre de la récolte (Annexe 1). D'autres indiquent qu'ils n'ont pas remarqué de tendance et qu'il est plus difficile de cibler les grandes baleines (leur préférence) que par le passé en raison des changements climatiques, notamment les conditions plus venteuses de ces dernières années. Un autre chasseur a ajouté que les gens passent moins de temps que par le passé sur la côte pour la chasse (Annexe 1). Ce changement dans la sélection des chasseurs serait la raison pour laquelle certains d'entre eux affirment que les baleines débarquées sont plus petites que par le passé (MPO 2021).

On a dégagé des tendances statistiquement significatives dans le temps à la diminution de l'âge moyen en GCC (n = 905; F = 49,04; p < 0,0001) chez les mâles (Figure 14d) et à l'augmentation de l'âge moyen en GCC chez les femelles (Figure 14c; n = 248; F = 6,25; p = 0,013).

La taille de l'échantillon était trop faible pour permettre d'examiner les tendances temporelles de la taille moyenne ou de l'âge moyen en GCC des bélugas débarqués dans le golfe Amundsen (Figure 15, a-d). L'âge estimé de 9 bélugas mâles débarqués à Ulukhaktok en 2014 (données incluses dans la Figure 15) variait de 5 à 50 GCC, et celui de 11 femelles variait de 5 à 56 GCC. L'âge des bélugas débarqués précédemment par les chasseurs d'Ulukhaktok (1980, n = 8; 2004, n = 3; 2005, n = 1) n'a pas été déterminé.

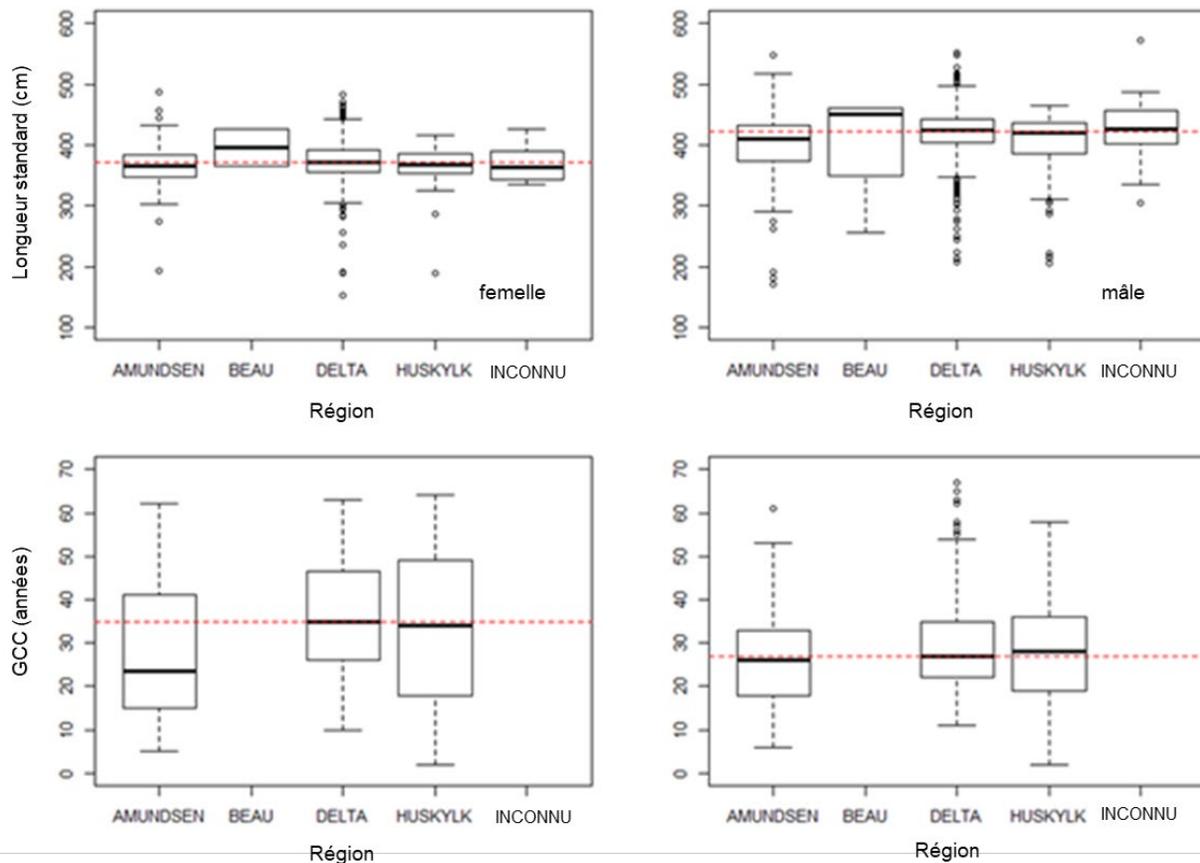


Figure 13. Tracés en rectangle et moustaches de la longueur standard (cm, en haut) et de l'âge (GCC en années, en bas) pour les bélugas femelles (graphiques de gauche) et mâles (graphiques de droite) de l'est de la mer de Beaufort, selon la zone de récolte et la zone d'emprisonnement dans les glaces. Échantillons obtenus à partir des récoltes de subsistance dans le golfe Amundsen (AMUNDSEN), la mer de Beaufort (BEAU), le delta du Mackenzie (DELTA), une région inconnue (INCONNU) et les emprisonnements dans les glaces des lacs Husky (HUSKYLK). La ligne pointillée rouge est la moyenne des séries chronologiques. Rectangles = 75 % des observations pour le lieu de la récolte ou de l'emprisonnement dans les glaces.

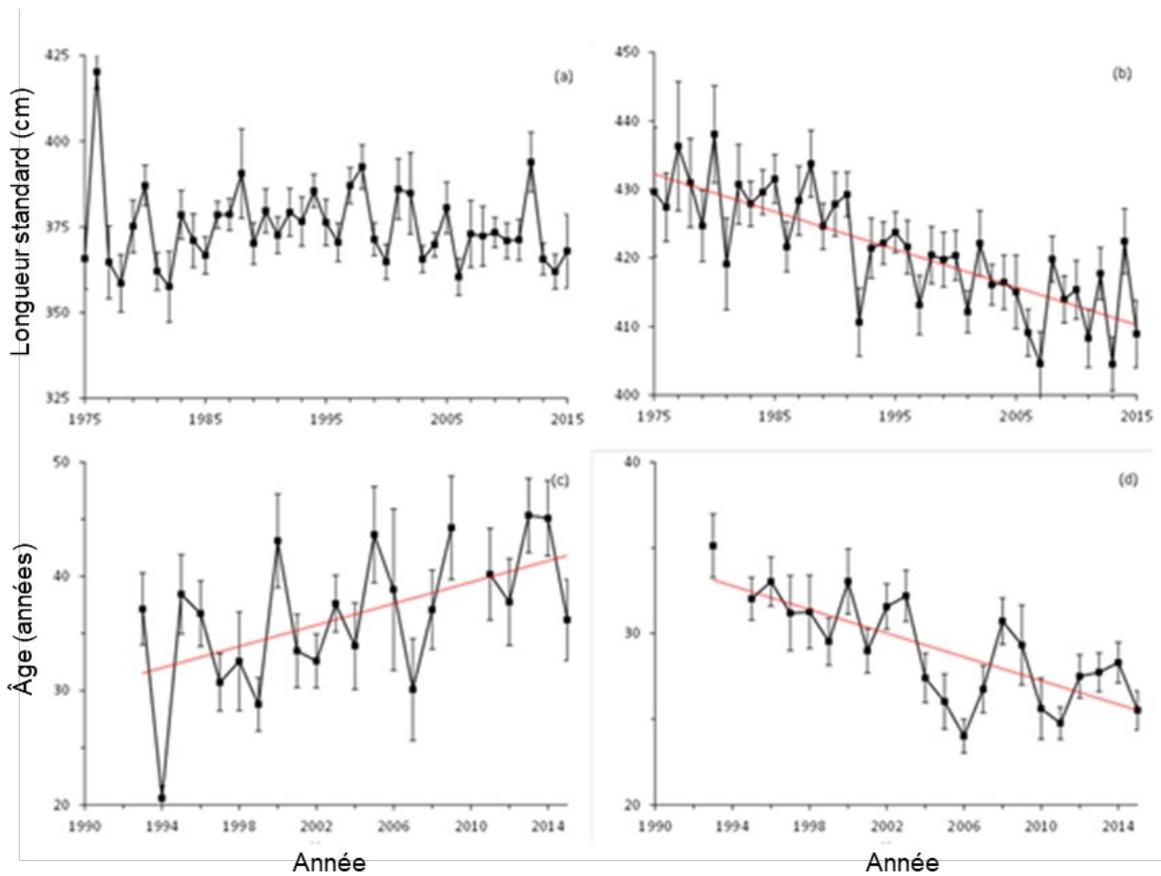


Figure 14. Variation temporelle de la moyenne annuelle (\pm ET) de la longueur standard (cm; a, b) et de l'âge en GCC (c, d) pour les bélugas femelles (à gauche) et mâles (à droite) de l'est de la mer de Beaufort capturés dans le cadre des récoltes de subsistance du delta du Mackenzie, de 1992 à 2015.

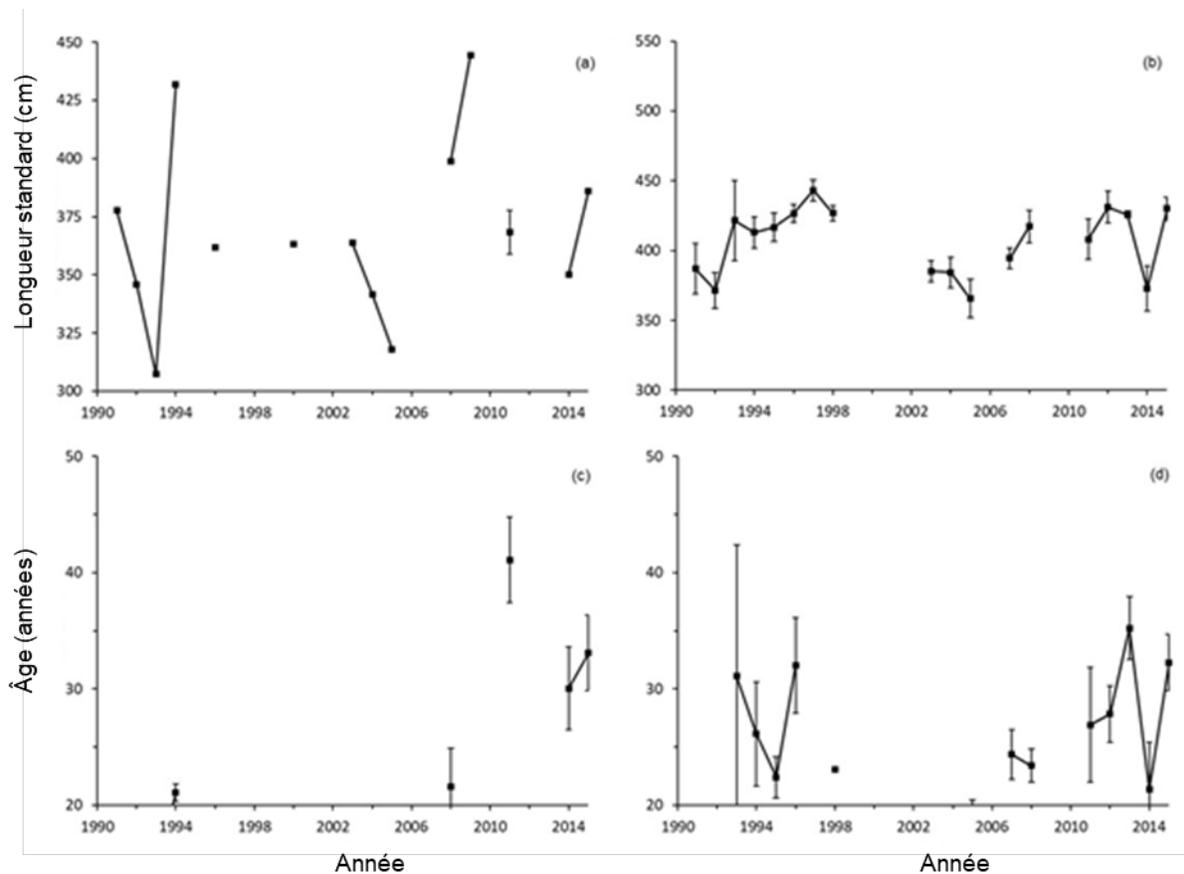


Figure 15. Variation temporelle de la moyenne annuelle (\pm ET) de la longueur standard (cm; a, b) et de l'âge en GCC (c, d) pour les bélugas femelles (à gauche) et mâles (à droite) de l'est de la mer de Beaufort capturés dans le cadre des récoltes de subsistance du golfe Amundsen, de 1993 à 2015.

La taille asymptotique a été déterminée selon un modèle de croissance de Gompertz (Quinn et Deriso 1999), avec huit paramètres dont la déviance, l'erreur de processus et les paramètres de structure hiérarchique pour L_{∞} et K :

$$G4: L_t = L_{\infty} e^{-\alpha e^{-K_4(t-t_4)}}$$

On a ainsi obtenu une taille asymptotique de 377,2 cm + 1,97 pour les femelles ($n = 287$) et de 435,46 cm + 1,56 pour les mâles ($n = 1\ 119$), qui est similaire aux valeurs indiquées par Luque et Ferguson (2010). Les distributions de fréquences cumulées de la longueur standard et de l'âge en GCC des bélugas débarqués par les chasseurs du delta et du golfe Amundsen, selon le sexe, sont présentées aux Figures 16 et 17. Par rapport aux bélugas débarqués dans le delta, les baleines débarquées dans le golfe Amundsen (principal lieu de chasse de Paulatuk) sont plus jeunes (Figure 17; test de Kolmogorov-Smirnov, femelles : $D = 0,363008$, $p = 0,0153$, $n = 266$; mâles, $D = 0,184969$, $p = 0,0032m$, $n = 1\ 006$), mais pas moins longues (femelles, $D = 0,221951$, $p = 0,3219$, $n = 266$; mâles, $D = 0,131727$, $p = 0,0765$, $n = 1\ 006$). Ces résultats concordent avec ceux du marquage par satellite de Richard et ses collaborateurs (2001), qui montrent que les grands mâles avaient tendance à migrer vers le lointain détroit du Vicomte de Melville après la période de regroupement dans l'estuaire du Mackenzie, tandis que les femelles et les mâles plus petits et plus jeunes migraient dans le golfe Amundsen pendant une grande partie du mois d'août.

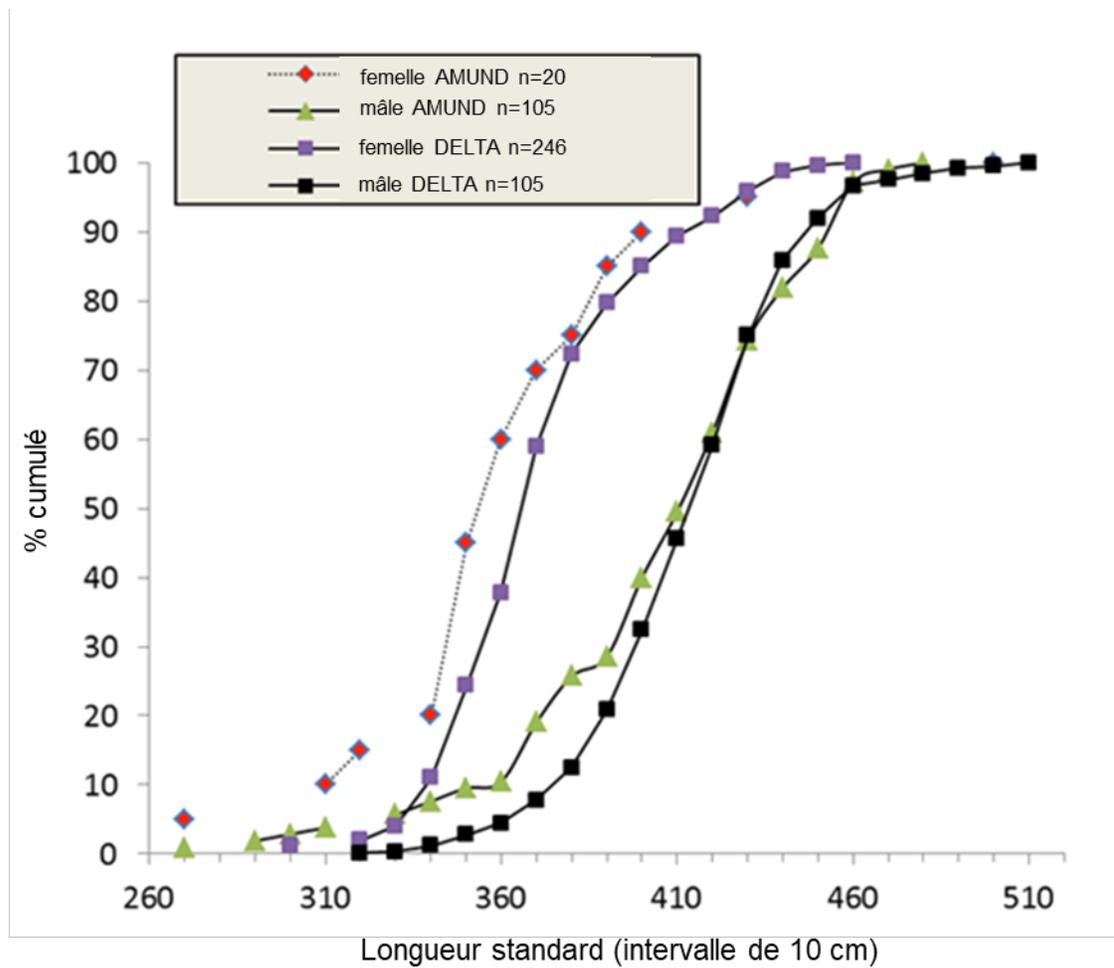


Figure 16. Distributions de fréquences cumulées de la longueur standard, par intervalles de 10 cm, pour les bélugas mâles et femelles débarqués par les chasseurs du delta et du golfe Amundsen, de 1993 à 2015.

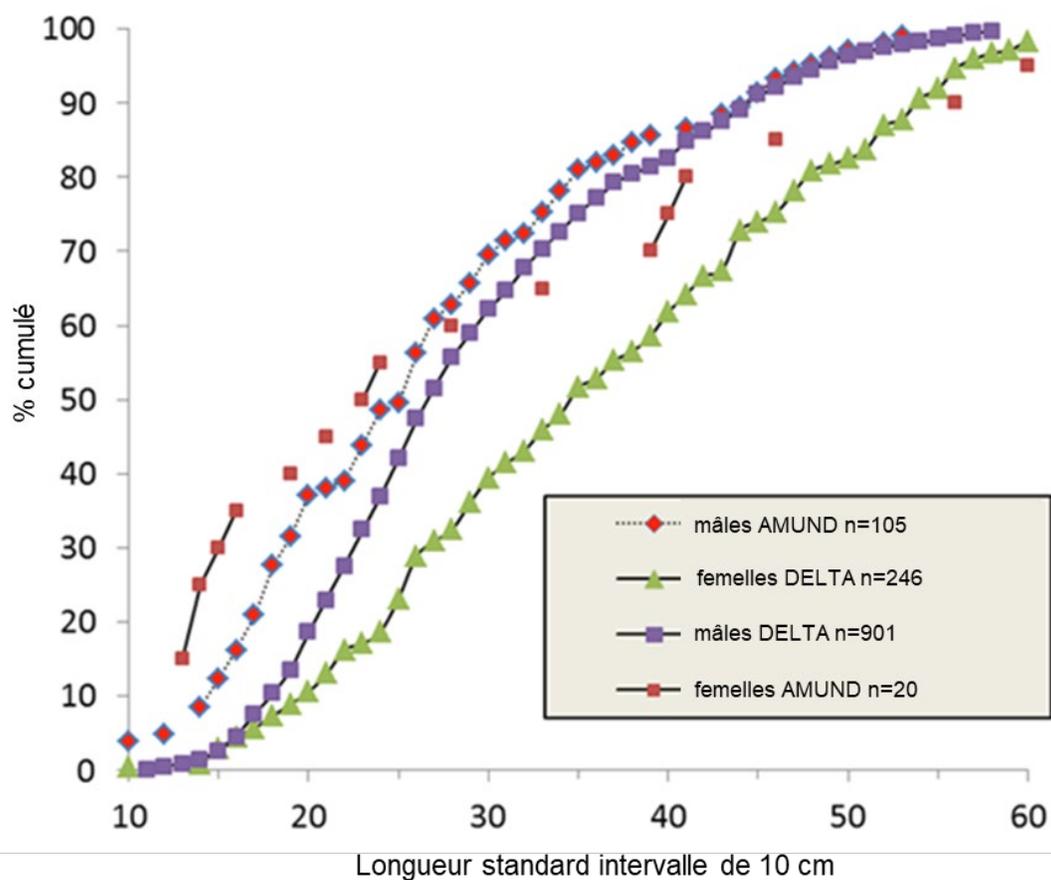


Figure 17. Distributions de fréquences cumulées des GCC pour les bélugas mâles et femelles débarqués par les chasseurs du delta et du golfe Amundsen, de 1993 à 2015.

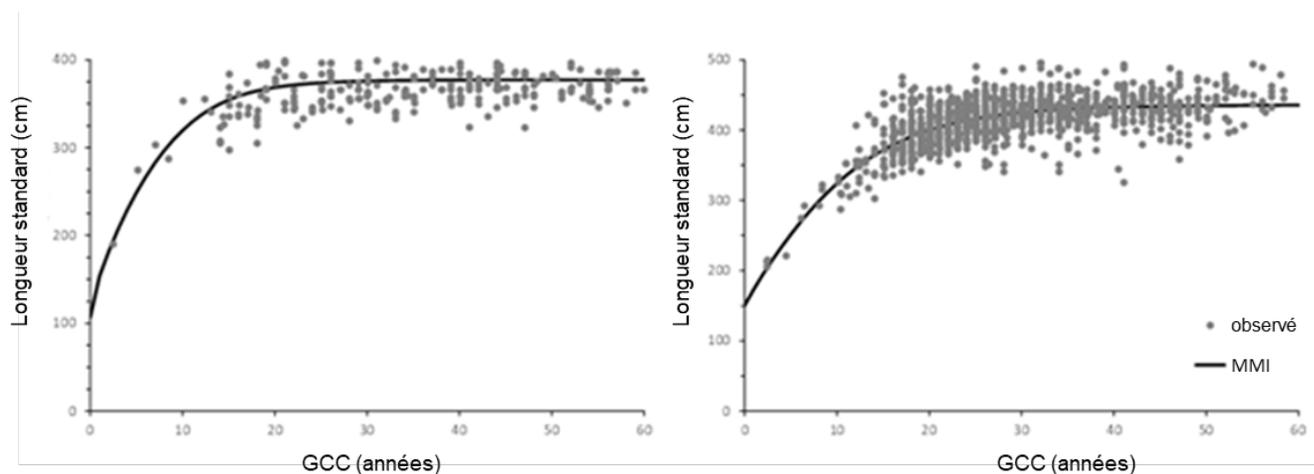


Figure 18. Longueur par rapport à l'âge en GCC pour les bélugas femelles (gauche) et mâles (droit) échantillonnés dans le delta et à Paulatuk, de 1980 à 2015.

Reproduction

Comme la récolte de bélugas est fortement biaisée en faveur des mâles et des individus plus âgés, il est difficile d'obtenir des données permettant d'établir l'âge de la maturité ou d'évaluer les changements temporels des taux de reproduction. Par conséquent, les taux de reproduction selon l'âge ne sont pas disponibles pour ce stock, mais les taux de mortalité ont été présentés par Luque et Ferguson (2010).

Harwood et ses collaborateurs (2015) ont publié des données sur l'état reproducteur de 56 femelles débarquées entre 2000 et 2005. Parmi celles-ci, 29 venaient de la région de l'île Kendall et 27 de la baie Kugmallit. Toutes les femelles échantillonnées étaient sexuellement matures, 53 % d'entre elles présentant des corps jaunes (*corpora lutea*, CL) et 100 % des corps jaunes régressifs et des corps blancs (*corpora albicantia*, CA) (Figure 19). L'âge de ces femelles adultes variait de 10 à 58 GCC ($n = 51$), et leur taille de 323 cm (41 GCC) à 439 cm (49 GCC). Le nombre de corps visibles semblait diminuer au cours des dernières années de la vie; toutefois la taille de l'échantillon des femelles de plus de 40 GCC était faible ($n = 10$). La même tendance a été observée avec les corps jaunes, également moins nombreux chez les femelles de plus de 40 GCC (Figure 20).

Les deux plus jeunes femelles de l'échantillon (10 et 17 GCC) n'étaient ni gestantes ni allaitantes, mais des corps ovariens étaient présents chez les deux (Figure 20). Les deux femelles les plus âgées de l'échantillon (56 et 58 GCC) étaient toutes deux en lactation. Vingt-trois des 56 femelles (41 %) étaient allaitantes, et huit avaient également ovulé récemment. Vingt-trois sur 56 (41 %) ne présentaient aucun signe de lactation ou d'ovulation, 18 (32 %) portaient un fœtus dans le premier trimestre (c'est-à-dire conçu au printemps), et 15 (27 %) portaient un fœtus à terme ou étaient en période post-partum (Figure 20). Le taux de gestation des femelles portant un fœtus dans le premier trimestre a été calculé à 0,32, ce qui donne un intervalle de trois ans entre les mises bas. Cet intervalle de mise bas correspond bien aux taux publiés pour des échantillons de plus grande taille provenant de deux stocks de bélugas qui utilisent également la zone d'hivernage de la mer de Béring (le béluga de Kotzebue = 0,34 [Burns et Seaman 1986] et le béluga de l'est de la mer des Tchouktches = 0,41 [Suydam 2009]).

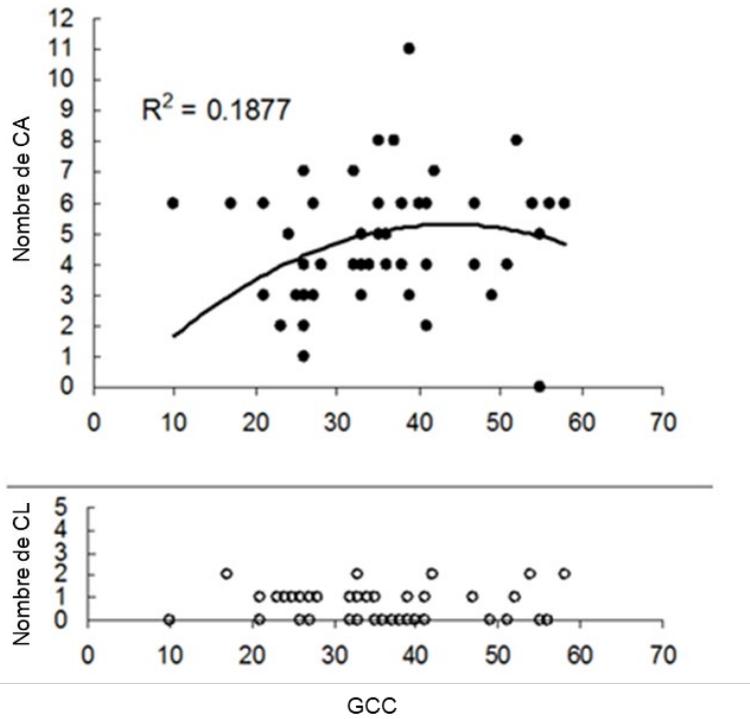


Figure 19. Nombre de corps jaunes (CL) et de corps blancs (CA), selon l'âge en GCC, observés dans les ovaires des bélugas débarqués dans le cadre de la chasse de subsistance pratiquée dans la baie Kugmallit et la région de l'île Kendall, de 2000 à 2005 (Harwood et al. 2015).

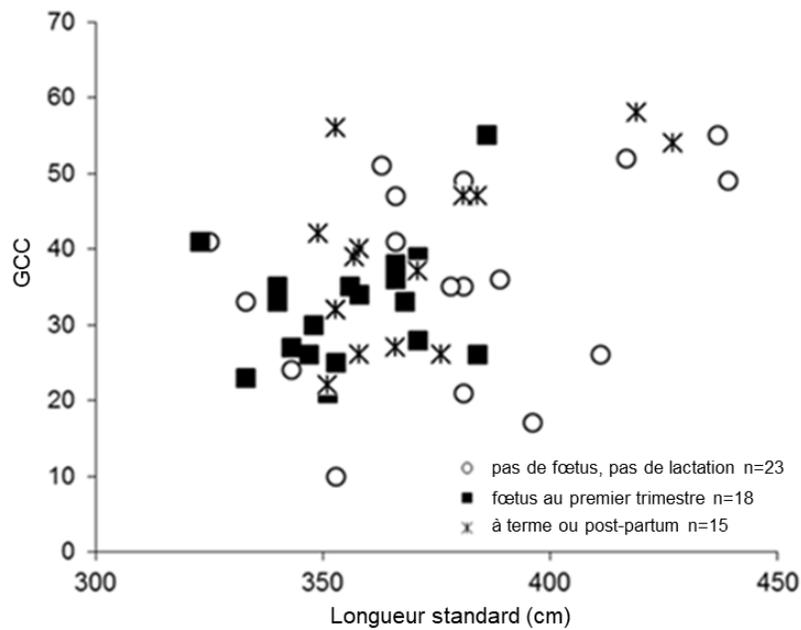


Figure 20. Âge en GCC et longueur standard (cm) de 56 bélugas femelles adultes examinées provenant de la récolte de subsistance pratiquée dans la baie Kugmallit et la région de l'île Kendall de 2000 à 2005, selon l'état reproducteur (Harwood et al. 2015).

ÉTAT DU STOCK

Le taux annuel actuel de prélèvement par la chasse et par emprisonnement dans les glaces combiné est faible, comparé à l'estimation de la taille du stock (p. ex. < 0,4 % de l'estimation de 1992). Les 12 chasseurs locaux qui ont fourni les connaissances, les observations et l'expérience autochtones fondées sur des décennies de récolte considèrent que l'abondance du stock est stable ou en augmentation. L'abondance actuelle et les tendances de l'abondance des bélugas de l'est de la mer de Beaufort au cours des 25 dernières années ne sont pas tirées des données des relevés aériens, car le dernier relevé aérien a été effectué en 1992. Ainsi, selon la définition de l'approche de précaution du MPO qui ne requiert que des données de relevés aériens, cette population est obligatoirement classée dans la catégorie « données insuffisantes ».

Les changements observés chez les bélugas de l'est de la mer de Beaufort au cours des deux dernières décennies sont une diminution du nombre de prises et du taux d'animaux abattus et perdus, une tendance à capturer des mâles plus jeunes et plus petits dans le delta, une expansion possible de la répartition des bélugas en haute mer à la fin de l'été après la période d'occupation de l'estuaire, et des changements possibles dans le régime alimentaire (Fortier et Ferguson 2009; Loseto *et al.* 2015; Loseto *et al.* 2018b).

Les changements que nous avons décrits peuvent être liés aux effets du réchauffement climatique sur les conditions de chasse, les stocks de proies et/ou la glace de mer. S'il existe des preuves des changements dans la répartition du béluga résultant de la réduction de l'étendue de la glace de mer à l'ouest du Groenland (Heide-Jørgensen *et al.* 2010) et pour le stock de bélugas de l'est de la mer des Tchoukches (Hauser *et al.* 2017), on ne sait toujours pas si c'est le cas pour le béluga de l'est de la mer de Beaufort (O'Corry-Crowe *et al.* 2016; J. Clarke, Leidos, CA., 2017, comm. pers.). Dans le golfe Amundsen, la récolte de bélugas dans des endroits qui n'étaient pas considérés comme des zones de chasse importantes ou régulières dans un passé récent (Tableaux 1 et 2) pourrait également indiquer des changements dans la répartition des bélugas pendant la période post-estuarienne. Les causes écologiques qui pourraient sous-tendre ces changements sont actuellement inconnues.

SOMMAIRE

- Le nombre de bélugas de l'est de la mer de Beaufort capturés chaque année au Canada et en Alaska est variable, mais il est en déclin (1980 à 2015).
 - En incluant les taux de perte estimés et connus, le prélèvement annuel moyen de bélugas de l'est de la mer de Beaufort de 2006 à 2015 était de 145 bélugas (ET 20,7) en tout pour les récoltes du Canada et de l'Alaska. Moins de 10 bélugas provenant du stock de l'est de la mer de Beaufort seraient capturés en Russie par année, et les prélèvements dus aux emprisonnements dans les glaces seraient inférieurs à cinq baleines par année entre 1966 et 2015.
 - La récolte canadienne reste fortement orientée vers les mâles, avec un ratio de 4,1 pour 1 récemment. C'est le résultat de la sélection des chasseurs qui s'efforcent de préserver les femelles, en particulier les femelles avec des baleineaux. Cette pratique a été officialisée et favorisée par la mise en œuvre de règlements communautaires visant la chasse au béluga dans les années 1990 (CMGP 1998).
 - La période générale de la chasse au béluga n'a pas changé entre 1980 et 2015, mais les chasseurs s'accordent à dire que les baleines arrivent dans l'estuaire du Mackenzie plus tôt dans la saison.
-

-
- L'incidence et la variation entre les récoltes dans deux communautés du golfe Amundsen indiquent que la répartition des bélugas de l'est de la mer de Beaufort après la période de regroupement dans l'estuaire varie d'une année à l'autre, et que leur aire de répartition estivale pourrait s'étendre.
 - Depuis 2007, la taille moyenne et l'âge en GCC des bélugas mâles capturés dans le delta ont considérablement diminué. La diminution de la taille moyenne et de l'âge en GCC des mâles capturés ces dernières années pourrait entre autres s'expliquer par les conditions météorologiques, et donc de chasse, plus difficiles avec lesquelles les chasseurs doivent désormais composer en raison des changements climatiques. Ces conditions font en sorte qu'ils ont plus de difficulté à sélectionner les grands mâles.
 - Le nombre de bélugas dénombrés lors des relevés aériens sur le plateau continental de l'est de la mer de Beaufort au Canada a quadruplé entre la période d'août 1982 à août 1985 et celle d'août 2007 à août 2009. On ignore les raisons pour lesquelles le plateau de Beaufort était plus attrayant pour les bélugas durant la dernière série, mais elles pourraient inclure un changement dans la période de la migration automnale des bélugas, une augmentation de la productivité marine et de la disponibilité des proies, une dissuasion plus importante du stock de bélugas dans les années 1980 provoquée par l'activité industrielle sur le plateau, ou un facteur ou une influence inconnus.
 - Compte tenu du petit nombre de femelles capturées dans la récolte, on ne dispose pas de suffisamment de données pour déterminer l'âge de la maturité sexuelle et les taux de reproduction de ce stock. D'après les données limitées disponibles, le taux de reproduction serait similaire à celui indiqué pour les bélugas de l'est de la mer des Tchouktches en Alaska (un intervalle de trois ans entre les mises bas).
 - Le seul relevé à grande échelle des bélugas de l'est de la mer de Beaufort a été effectué à la fin du mois de juillet 1992 et a couvert à la fois l'estuaire du Mackenzie, la zone hauturière de la mer de Beaufort et l'ouest du golfe Amundsen. Le relevé a donné une estimation de 19 629 (CV = 0,229) bélugas en surface. En supposant un facteur de correction du biais de disponibilité de 2 pour tenir compte des bélugas qui étaient sous la surface au moment du relevé, cette estimation a été ajustée à 39 258 individus. Cette estimation est biaisée négativement, car la zone d'étude du relevé n'incluait pas toute l'aire de répartition estivale connue du béluga de l'est de la mer de Beaufort révélée par la télémétrie.
 - On ignore l'abondance actuelle et les tendances de l'abondance des bélugas de l'est de la mer de Beaufort au cours des 25 dernières années. De ce fait, selon l'approche de précaution, le MPO classe obligatoirement cette population dans la catégorie « données insuffisantes » parce qu'il n'y a pas eu de relevé aérien récent.
 - S'appuyant sur des décennies de chasse et d'observation, 12 chasseurs locaux ont déclaré que l'abondance du stock était considérée comme stable ou en augmentation, mais ont reconnu que la répartition pouvait changer.
 - D'après l'approche de précaution appliquée aux stocks de mammifères marins au Canada, un niveau d'exploitation durable a été estimé à l'aide de la méthode du PBP pour les stocks de la catégorie « données insuffisantes », avec un facteur de récupération de 0,75. Cela a donné un PBP estimé à 487 baleines, qui inclut toutes les pertes anthropiques (p. ex. collisions avec des navires et empêtements dans des filets, animaux abattus et perdus, et captures non déclarées). La somme des récoltes actuelles du Canada et de l'Alaska, soit 145 bélugas, et des prises russes présumées (moins de 10 par an), est inférieure à ce niveau.
-

-
- Nous tenons à souligner que cette estimation du PBP repose sur une estimation de l'abondance qui, bien que biaisée négativement, est obsolète.

RECOMMANDATIONS POUR LES FUTURES ACTIVITÉS DE RECHERCHE ET DE SURVEILLANCE

- Mettre à jour les estimations de l'abondance et de la répartition en menant un relevé aérien estival à grande échelle qui couvre la zone hauturière et l'estuaire du Mackenzie. Le moment optimal et la stratification de ce relevé pourraient être déterminés par des analyses des données de marquage existantes et, éventuellement, par un nouvel effort de marquage.
 - Évaluer le moment de l'arrivée des bélugas dans l'estuaire du Mackenzie, ainsi que la relation entre leur arrivée et l'état des glaces au printemps. L'examen rétrospectif des données sur la glace et des enregistrements des relevés pourrait permettre de faire remonter cette analyse jusqu'au début des années 1970.
 - Évaluer les données de marquage existantes dans le but précis d'examiner les déplacements, dans le temps et l'espace, du béluga de l'est de la mer de Beaufort à l'intérieur des baies de l'estuaire du Mackenzie et entre celles-ci.
 - Étudier l'utilité des données de plongée pour calculer les facteurs de correction des biais de perception et de disponibilité, afin d'estimer la proportion de temps que passent les bélugas sous la surface dans l'estuaire, dans le but final de produire des estimations plus précises.
 - Évaluer la répartition des bélugas dans l'estuaire du Mackenzie en effectuant des relevés aériens répétés avec les mêmes transects, plateformes de relevé, périodes et méthodes analytiques que ceux des relevés réalisés dans l'estuaire dans les années 1970 et 1980. De tels relevés permettraient de comparer :
 - les taux d'observation (p. ex. le nombre de baleines par km survolé);
 - les profils de regroupement (p. ex. les distances standards);
 - l'emplacement géographique des « points chauds » qui étaient utilisés par les bélugas autrefois, par rapport aux emplacements actuels. Cela compléterait les efforts simultanés, à long terme et continus de surveillance des prises menés par le CMGP, le MPO et les communautés, qui comprennent un échantillonnage normalisé des bélugas capturés depuis 1980.
 - Examiner les variables des vents et d'autres variables relatives à l'habitat, telles que les marées, en juillet et les liens possibles avec la période et le succès de la chasse.
 - Examiner les changements dans le régime alimentaire, la croissance et l'état corporel des bélugas par rapport aux changements environnementaux.
 - La détermination de zones précises d'alimentation en eaux profondes utilisées par les bélugas de l'est de la mer de Beaufort à la fin de l'été au-delà de l'estuaire du Mackenzie met en évidence la nécessité de mener davantage de recherches sur l'utilisation des habitats éloignés, en particulier le détroit de M'Clure et le détroit du Vicomte de Melville.
 - Utiliser des échantillons provenant des captures printanières de bélugas à Point Hope pour enrichir l'information sur la reproduction dont on dispose sur le petit échantillon de femelles adultes prélevées dans le delta du Mackenzie. Cela pourrait permettre d'obtenir des renseignements sur l'âge à la première reproduction, l'intervalle entre les vêlages et la survie des baleineaux, toutes ces caractéristiques biologiques pouvant changer en réaction aux changements de la capacité de charge influencés par le climat.
-

REMERCIEMENTS

Le présent document de recherche rend compte du travail de nombreuses personnes, en particulier les surveillants de bélugas inuvialuits qui effectuent des échantillonnages sur le terrain depuis les années 1970. Nous remercions les chasseurs et les surveillants de bélugas qui nous ont généreusement donné accès à leurs baleines débarquées pour les mesurer et les échantillonner. Nous remercions également les CCT d'Inuvik, de Tuktoyaktuk, d'Aklavik, de Paulatuk, d'Ulukhaktok et de Sachs Harbour qui ont administré et soutenu le programme de surveillance pendant des décennies. Nous exprimons toute notre gratitude à Mme B. E. Stewart, Sila Consultants, Winnipeg, pour son travail sur la détermination de l'âge des dents et l'analyse des appareils reproducteurs. Le succès du programme est dû au soutien et aux conseils des membres et du personnel du CMGP, et plus récemment de Kristin Hynes qui a contribué à la mise à jour de la base de données de 2010 à 2015. Le Programme des océans et les Opérations du Nord du MPO ont apporté une contribution importante en nature et en ressources opérationnelles, et ont appuyé le processus d'évaluation, y compris la préparation de ce document et la participation des chasseurs à l'évaluation du SCCS. Nous remercions : Garry Stenson, Véronique Lesage, Jack Lawson, Robert Suydam, Joclyn Paulic et Kathleen Martin, qui ont révisé les premières versions de ce document; John Alikamik (Ulukhaktok), Norman Anikina (Sachs Harbour), Lawrence Ruben (Paulatuk), Jordan McLeod (Aklavik) et le personnel du MPO, qui ont assisté à l'évaluation et ont contribué à l'enrichissement des connaissances, ainsi que Kathy Frost de l'ABWC qui a fourni des mises à jour sur le nombre de captures en Alaska, et Dennis Litovka, en Russie, pour les données sur les récoltes de Tchoukotka. Merci enfin à Shannon MacPhee pour avoir documenté le déroulement de la réunion, Mark Ouellette pour l'aide avec le SIG et Joclyn Paulic et Lia Kruger pour le formatage.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Adams, M., Frost, K.J., and Harwood, L.A. 1993. Alaska and Inuvialuit Beluga Whale Committee (AIBWC) – An initiative in “at home management”. *Arctic* 46(2): 134–137.
- ASM (American Society of Mammologists). 1961. Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetaceans. *J. Mamm.* 42(4): 471–476.
- Barber, D.G., Lukovich, J.V., Keogak, J., Baryluk, S., Fortier, L., and Henry, G.H.R. 2008. The changing climate of the Arctic. *Arctic* 61 (Supp. 1): 7–26.
- Belikov, S. 1999. The status of the white whale population (*Delphinapterus leucas*) inhabiting the Russian Arctic. International Whaling Commission Scientific Committee Report SC/51/SM21. 19 p.
- Berger, Thomas R. 1977. Northern Frontier, Northern Homeland: The Report of the Mackenzie Valley Pipeline Inquiry: Volume 1. Minister of Supply and Services Canada, Ottawa, ON. xxxii + 214 p.
- Bockstoce, J.R. 1986. Whales, ice and men. The history of whaling in the Western Arctic. University of Washington Press, Seattle, U.S. 400 p.
- Burns, J.J., and Seaman, G.A. 1986. Investigations of belukha whales in coastal waters of western and northern Alaska. II. Biology and ecology. US Department of Commerce, NOAA, OCSEAP Final Report 56: 221–357.
- Byers, T., and Roberts, L.W. 1995. Harpoons and ulus: collective wisdom and traditions of Inuvialuit regarding the beluga (“qilalugaq”) in the Mackenzie River estuary. Byers Environmental Studies and Sociometrix Inc., Winnipeg, MB. Available: Fisheries Joint Management Committee, Box 2120, Inuvik, NT Canada X0E 0T0. 76 p.
-

-
- Carter, B.T.G., and Nielsen, E. A. 2011. Exploring ecological changes in Cook Inlet beluga whale habitat through traditional and local ecological knowledge of contributing factors for population decline. *Mar. Policy* 35(3): 299–308.
- Cavalieri, D., Parkinson, C.L., Gloersen, P., and Zwally, H.J. 1996. Sea Ice Concentrations from Nimbus-7 SMMR and DMSP SSM/I-SSMIS Passive Microwave Data, Version 1. [NSIDC-0051]. Boulder, Colorado, U.S. NASA National Snow and Ice Data Center Distributed Active Archive Center. doi:[10.5067/8GQ8LZQVL0VL](https://doi.org/10.5067/8GQ8LZQVL0VL).
- Citta, J.J., Richard, P., Lowry, L.F., O' Corry-Crowe, G., Marcoux, M., Suydam, R., Quakenbush, L.T., Hobbs, R.C., Litovka, D.I., Frost, K.J., Gray, T., Orr, J., Tinker, B., Aderman, H., and Druckenmiller, M. L. 2017. Satellite telemetry reveals population specific winter ranges of beluga whales in the Bering Sea. *Mar. Mamm. Sci.* 33(1): 236–250. doi:[10.1111/mms.12357](https://doi.org/10.1111/mms.12357).
- Clarke, J. T., Moore, S. E., and Johnson, M.M. 1993. Observations on beluga fall migration in the Alaskan Beaufort Sea, 1982-87, and northeastern Chukchi Sea, 1982-1991. Report of the International Whaling Commission 43: 386–396.
- Cosens, S.E., de March, B.G.E., Innes, S., Mathias, J., and Shortt, T.A. 1998. [Report of the Arctic Fisheries Scientific Advisory Committee for 1993/94, 1994/95 and 1995/96](#). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2473: v + 87 p.
- COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2004. [Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga \(*Delphinapterus leucas*\) au Canada – Mise à jour](#). Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. x + 77 p.
- Day, B. 2002. Renewable resources of the Beaufort Sea for our Children: perspectives from an Inuvialuit elder. *Arctic* 55 (Suppl. 1): 1–3.
- DFO. 2000. [Eastern Beaufort Sea beluga whales](#). DFO Science Stock Status Report E5–38.
- DFO. 2010. [Proceedings for the Central and Arctic Regional Science Advisory Process to Select Indicators for the Tarium Nirvutait Marine Protected Area \(TNMPA\); 30-31 March and 13 April 2010](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2010/038.
- FJMC (Fisheries Joint Management Committee). 1998. Beaufort Sea Beluga Management Plan, 3rd Amended Printing. Fisheries Joint Management Committee, Inuvik, NWT. iv + 28 p.
- FJMC. 2013. Beaufort Sea Beluga Management Plan. 4th Amended Printing. Fisheries Joint Management Committee, Inuvik, NWT. 44 p.
- Fortier, L., and Ferguson, S.H. 2009. Summer diet of beluga whales inferred by fatty acid analysis of the eastern Beaufort Sea food web. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 34(1): 12–18. doi:[10.1016/j.jembe.2009.03.015](https://doi.org/10.1016/j.jembe.2009.03.015).
- Fraker, M.A. 1977. The 1977 whale monitoring program, Mackenzie Estuary, N.W.T. Report by F.F. Slaney and Company, Limited, Vancouver, BC. Available at: Dept. of Fisheries and Oceans, 301- 5204 50th Avenue, Yellowknife, NT X1A 3Y2. 53 p.
- Fraker, M.A. 1978. The 1978 whale monitoring program, Mackenzie Estuary, N.W.T. Report by F.F. Slaney and Company, Limited, Vancouver, BC. Available at: Dept. of Fisheries and Oceans, 301- 5204 50th Avenue, Yellowknife, NT X1A 3Y2. 28 p.
- Fraker, M.A. 1979. Spring migration of bowhead (*Balaena mysticetus*) and white whales (*Delphinapterus leucas*) in the Beaufort Sea. Fish. Mar. Ser. Tech. Rpt. No 859. 36 p.
-

-
- Fraker, M.A., and Fraker, P.N. 1979. The 1979 whale monitoring program, Mackenzie Estuary. Report by LGL Limited, Sidney, BC. Available at: Dept. of Fisheries and Oceans, Box 1871, Inuvik, NT, Canada X0E 0T0. 51 p.
- Fraker, M.A., Gordon, C.W., McDonald, J.W., Ford, J. K. B., and Cambers, G. 1979. White whale (*Delphinapterus leucas*) distribution and abundance and the relationship to physical and chemical characteristics of the Mackenzie Estuary. Fish. Mar. Ser. Tech. Rpt. No. 863. 56 p.
- Fraker, P.N., and Fraker, M.A. 1981. The 1980 whale monitoring program, Mackenzie Estuary. Report by LGL Limited, Sidney, BC. Available at: Dept. of Fisheries and Oceans, 301- 5204 50th Avenue, Yellowknife, NT X1A 3Y2. 98 p.
- Friesen, T.M., and Arnold, C.D. 1995. Zooarchaeology of a focal resource: dietary importance of beluga whales to pre-contact Mackenzie Inuit. *Arctic* 48(1): 22–30.
- Frost, K. J., and Lowry, L.F. 1995. Radio tag based correction factors for use in beluga whale population estimation. Working paper for the Alaska Beluga Whale Committee, Scientific Workshop, 5–7 April 1995, Anchorage, AK. 12 p.
- Frost, K.J., and Suydam, R.S. 2010. Subsistence harvest of beluga or white whales (*Delphinapterus leucas*) in northern and western Alaska, 1987-2006. *J. Cetacean Res. Manag.* 11(3): 293–299.
- Harwood, L.A., and Kingsley, M.C.S. 2013. Trends in offshore distribution and relative abundance of Beaufort Sea beluga, 1982-1985 vs. 2007-2009. *Arctic* 66(3): 247–256.
- Harwood, L.A., Kingsley, M.C.S., and Smith, T.G. 2014. An emerging pattern of declining growth rates in belugas of the Beaufort Sea: 1989–2008. *Arctic* 67(4): 483–492.
- Harwood, L.A., Norton, P., Day, B., and Hall, P.A. 2002. The harvest of beluga whales in Canada's Western Arctic: hunter-based monitoring of the size and composition of the catch. *Arctic* 55(Suppl. 1): 10–20.
- Harwood, L.A., and Smith, T.G. 2002. Beaufort Sea Whales: An overview and outlook. *Arctic* 55 (Suppl. 1): 77–93.
- Harwood, L.A., Innes, S., Norton, P., and Kingsley, M.C.S. 1996. Distribution and abundance of beluga whales in the Mackenzie Estuary, southeast Beaufort Sea, and west Amundsen Gulf during late July 1992. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53(10): 2262–2273.
- Harwood, L.A., Kingsley, M.C.S., and Pokiak, F. 2015. [Monitoring beluga harvests in the Mackenzie Delta and near Paulatuk, NT, Canada: harvest efficiency and trend, size and sex of landed whales, and reproduction, 1970-2009](#). *Can. Manu. Rept. Fish. Aquat. Sci.* 3059: vi + 32 p.
- Hauser, D.D.W., Laidre, K.L., Stern, H.L., Moore, S.E., Suydam, R.S., and Richard, P.R. 2014. Habitat selection by two beluga whale populations in the Chukchi and Beaufort seas. *PLoS ONE* 12(2): e0172755. doi:[10.1371/journal.pone.0172755](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0172755).
- Hauser, D.D.W., Laidre, K.L., Stafford, K., Stern, H., Suydam, R.S., and Richard, P.R. 2017. Decadal shifts in autumn migration timing by Pacific Arctic beluga whales are related to delayed annual sea ice formation. *Global Change Biol.* 23(6): 2206–2217.
- Heide-Jørgensen, M.P., Laidre, K. L., Borchers, D., Marquest, T.A., Stern, H., and Simon, M. 2010. The effect of sea-ice loss on beluga whales (*Delphinapterus leucas*) in West Greenland. *Polar Res.* 29(2): 198–208.
-

-
- Higdon, J.W., and Ferguson, S.H. 2012. Environmental conditions and beluga whale entrapment events in the Husky Lakes, NWT. Canada/Inuvialuit Fisheries Joint Management Committee Report 2012: 39 p.
- Hill, R.M. 1967. Observations on beluga whales trapped by ice in Eskimo Lakes winter 1966-1967. Inuvik Research Laboratory. Unpubl. Report. Available: Canada Dept. of Fisheries and Oceans, Box 1871, Inuvik, NT.
- Hill, P.S., and DeMaster, D.P. 1999. Alaska marine mammal stock assessments, 1999. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFSAFSC-110. 166 p.
- Hornby, C., Hoover, C., Joynt, A., Torontow, V., Hynes, K., and Loseto, L. 2014. [Arrival and distribution of beluga whales \(*Delphinapterus leucas*\) along the Mackenzie Shelf : report on the spring aerial surveys](#). Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 1251. vii + 34 p.
- Hornby, C.A., Iacozza, J., Hoover, C., Barber, D. G., and Loseto, L.L. 2017. Beluga whale *Delphinapterus leucas* late summer habitat use and support for foraging areas in the Canadian Beaufort Sea. Mar. Ecol. Prog. Ser. 574: 243–257.
- Hunt, W.J. 1979. Domestic whaling in the Mackenzie Estuary, Northwest Territories. Can. Fish. Mar. Ser. Tech. Rep. 769: iv + 14 p.
- Klumov, C. K. 1939. Belukha sovetskogo severa (syryevaya baza i promysel) [Belukhas of the soviet North (Raw material base and hunting)]. Moscow, Trudy VNIRO. Vol. XII: 77 p.
- Loseto, L.L., Richard, P., Stern, G.A., Orr, J., and Ferguson, S.H. 2006. Segregation of Beaufort Sea beluga whales during the open-water season. Can. J. Zool. 84: 1743–1751. doi:[10.1139/z06-160](#).
- Loseto, L.L., Hoover, C., Ostertag, S., Whalen, D., Pearce, T., Paulic, J., and Iacozza, J. 2018a. Beluga whales (*Delphinapterus leucas*), environmental change and marine protected areas in the Western Canadian Arctic. Estuar. Coast. Shelf Sci. 212: 128–137.
- Loseto, L.L., Brewster, J.D., Ostertag, S.K., Snow, K., MacPhee, S.A., McNicholl, D.G., Choy, E.S., and Giraldo, G., and Hornby, C.A. 2018b. Diet and feeding observations from an unusual beluga harvest in 2014 near Ulukhaktok, Northwest Territories, Canada. Arct. Sci. 4(3): 421–431. doi:[10.1139/as-2017-0046](#).
- Loseto, L.L., Stern, G.A., Connelly, T.L., Deibel, D., Gemmill, B., Prokopowicz, A., Fortier, L., and Ferguson, S.H., 2009. Summer diet of beluga whales inferred by fatty acid analysis of the eastern Beaufort Sea food web. J. Exp. Mar. Bio. Ecol. 374(1) 12–18. doi:[10.1016/j.jembe.2009.03.015](#).
- Loseto, L.L., Stern, G.A., and Macdonald, R.W. 2015. Distant drivers or local signals: Where do mercury trends in western Arctic belugas originate? Sci. Total Env. 509: 226–236. doi:[10.1016/j.scitotenv.2014.10.110](#).
- Lowry, L. F., Burns, J.J., and Frost, K. J. 1988. Recent harvests of belukha whales in western and northern Alaska and their potential impact on provisional management stocks. Report of the International Whaling Commission 39. 5 p.
- Luque, S.P. and Ferguson, S.H. 2009. Ecosystem regime shifts have not affected growth and survivorship of eastern Beaufort Sea belugas. Oecologia 160: 367–378. doi:[10.1007/s00442-009-1300-6](#).
- Luque, S.P. and Ferguson, S.H. 2010. Age structure, growth, mortality, and density of belugas (*Delphinapterus leucas*) in the Canadian Arctic: responses to environment? Polar Biol. 33: 163–178.
-

-
- McGhee, R. 1988. Beluga hunters. An archaeological reconstruction of the history and culture of the Mackenzie Delta Kittigaryumuit. Newfoundland Social and Economic Series No. 13. Institute of Social and Economic Research, Memorial University of Newfoundland. 124 p.
- Miller, G.W., Moulton, V.D., Davis, R.A., Holst, M., Millman, P., MacGillivray, A., and Hannay, D. 2005. Monitoring seismic effects on marine mammals –southeastern Beaufort Sea, 2001–2002. *In* Offshore oil and gas environmental effects monitoring: Approaches and technologies. Edited by S.L. Armsworthy, P.J. Cranford, and K. Lee. Battelle Press, Columbus, OH. pp 511–542.
- Moore, S.E., and DeMaster, D.P. 1998. Cetacean habitats in the Alaskan Arctic. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 22: 55–69.
- Moore, S.E. and Stabeno, P.J. 2015. Synthesis of Arctic Research (SOAR) in marine ecosystems of the Pacific Arctic. *Prog. Oceanogr.* 136: 1–11.
- Mosnier, A., Lesage, V., Gosselin, J-F, Lemieux, Lefebvre S, Hammill MO, Doniol-Valcroze T. 2010. [Information relevant to the documentation of habitat use by St. Lawrence beluga \(*Delphinapterus leucas*\), and quantification of habitat quality](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec., Res. Doc. 2009/098. iv + 35 p.
- MPO. 2018. [Avis sur le prélèvement de béluga \(*Delphinapterus leucas*\) dans l'est et l'ouest de la baie d'Hudson](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/008. (Erratum : Septembre 2020)
- MPO. 2021. Compte rendu du processus de consultation scientifique de la région du Centre et de l'Arctique pour évaluer l'état actuel du stock de bélugas de la mer de Beaufort; du 24 au 26 janvier 2017. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2020/nnn. Sous presse.
- Muto, M.M., Helker, V.T., Angliss, R.P., Allen, B.A., Boveng, P.L., Breiwick, J.M., Cameron, M. F.P., Clapham, J., Dahle, S.P., Dahlheim, M.E., Fadely, B.S., Ferguson, M.C., Fritz, L.W., Hobbs, R.C., Ivashchenko, Y.V., Kennedy, A.S., London, J.M., Mizroch, S.A., Ream, R.R., Richmond, E.L., Sheldon, K.E.W., Towell, R.G., Wade, P.R., Waite, J.M., and Zerbini, A.N. 2016. Alaska marine mammal stock assessments, 2015. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMF-SAFSC-323. 300 p. doi:[10.7289/V5/TM-AFSC-323](https://doi.org/10.7289/V5/TM-AFSC-323).
- NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission) 2018. Report of the NAMMCO Global Review of Monodontids. 13-16 March 2017. North Atlantic Marine Mammal Commission, Hillerød, Denmark. 82 p.
- Norton, P. 1983. The 1982 White Whale Monitoring Program, Mackenzie Estuary. Prepared by LGL Ltd., Sidney, B.C., for Esso Resources, Dome Petroleum, and Gulf Canada, Calgary, AB. Available at: Dept. of Fisheries and Oceans, 301- 5204 50th Avenue, Yellowknife, NT X1A 3Y2. 53 p.
- Norton, P., and Harwood, L.A. 1985. [White whale use of the Southeastern Beaufort Sea, July-September 1984](#). *Can. Tech. Rpt. Fish. Aquat. Sci.* 1401: v + 46 p.
- Norton, P., and Harwood, L.A. 1986. Distribution, abundance and behaviour of white whales in the Mackenzie Estuary. Environmental Studies Revolving Funds Report No. 036. Ottawa, ON. 73 p.
- Nuligak, I. 1966. The autobiography of a Canadian Eskimo. Simon and Schuster of Canada, Toronto, ON. 191 p.
-

-
- O'Corry-Crowe, G., Mahoney, A., Suydam, R., Quakenbush, L., Whiting, A., Lowry, L., Ferreira, L., Tazruk, J., Saccheus, C., and Harwood, L. 2016. Genetic profiling links changing sea-ice to shifting beluga whale migration patterns. *Biol. Lett.* 12: 20160404.
doi:[10.1098/rsbl.2016.0404](https://doi.org/10.1098/rsbl.2016.0404).
- Postma, L. 2017. Genetic diversity, population structure and phylogeography among belugas (*Delphinapterus leucas*) in Canadian waters: broad to fine-scale approaches to inform conservation and management strategies. Thesis (Ph.D.) University of Manitoba, Winnipeg, M.B. xviii + 296.
- Quakenbush, L.T., Suydam, R.S., Bryan, A.L., Lowry, L.F., Frost, K.J., and Mahoney, B.A. 2015. Diet of beluga whales, *Delphinapterus leucas*, in Alaska from stomach contents, March–November. *Mar. Fish. Rev.* 77(1): 70–84.
- Quinn II, T.J., and Deriso, R.B. 1999. Quantitative fish dynamics. Oxford University Press, New York, NY. 560 p.
- Richard, P.R., Martin, A. R., and Orr, J.R. 2001. Summer and autumn movements of belugas of the eastern Beaufort Sea stock. *Arctic* 54(3): 223–236.
- Roux, M.-J., Harwood, L. A., Zhu, X., and Sparling, P. J. 2015. Early summer near-shore fish assemblage and environmental correlates in an Arctic estuary, J. Great Lakes Res. 42(2): 256–266.
- Scharffenberg, K., Whalen, D., Marcoux, M., Iacozza, J., Davoren, G., and Loseto, L. 2019. Environmental drivers of beluga whale (*Delphinapterus leucas*) habitat use in the Mackenzie Estuary. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 626: 209–226.
- Scharffenberg, K. 2018. Passive Acoustic Monitoring to Identify Drivers of Beluga Whale Habitat Use in the Mackenzie Estuary. Thesis (M.Sc.) University of Manitoba, Winnipeg, MB. ix + 99 p.
- Smith, T.G., and Taylor, D. 1977. Notes on marine mammal, fox and polar bear harvests in the Northwest Territories 1940 to 1972. Fisheries and Marine Service Technical Report 694: 37 p.
- St. Aubin, D.J., Smith, T.G., and Geraci, J.R. 1990. Seasonal epidermal moult in beluga whales, *Delphinapterus leucas*. *C. J. Zool.* 68(2): 359–367.
- Strong, T. 1989. [Reported harvests of narwhal, beluga, and walrus in the Northwest Territories, 1948-1987](#). *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 734: iv + 14 p.
- Strong, T. 1990. [The domestic beluga \(*Delphinapterus leucas*\) fishery in the Mackenzie River Estuary, Northwest Territories, 1981-1986](#). *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.* 800: iv + 52 p.
- Suydam, R. S. 2009. Age, growth, reproduction and movements of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the eastern Chukchi Sea. Thesis (Ph.D.) University of Washington, Seattle, WA. xi + 152 p.
- Wade, P. R., and Angliss, R. 1997. Guidelines for assessing marine mammal stocks: report of the GAMMS workshop April 3-5, 1996, Seattle, Washington. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFS-OPR-12. 93 p.
- Waugh, D., Pearce, T., Ostertag, S., Collings, P., Loseto, L. 2018. Inuvialuit Traditional Ecological Knowledge of Beluga Whale (*Delphinapterus leucas*) Under Changing Climatic Conditions in Tuktoyaktuk, NT. *Arct. Sci.* 4: 242–258.
- Weaver, P.A. 1991. [The 1987 beluga \(*Delphinapterus leucas*\) Harvest in the Mackenzie River estuary, NWT](#). *Can. Manu. Rpt. Fish. Aquat. Sci.* 2097. 18 p.
-

Weaver, P.A., and Richard P. R., 1989. Background report: A history of “Svassats”. Internal DFO, Central and Arctic Region, Winnipeg, MB. Available: Freshwater Institute, 501 University Crescent, Winnipeg, MB. R3T 2N6.

Wood, K.R., Bond, N.A., Danielson, S.L., Overland, J.E., Salo, S.A., Stabeno, P.J., and Whitefield, J. 2015. A decade of environmental change in the Pacific Arctic region. *Prog. Oceanogr.* 136: 12–31.

Worden, E. 2019. “Everything is changing so much”: Community Perspectives on the Declining Beluga Whale Harvest in Aklavik, NT. Thesis (M.Sc.). University of Manitoba, Winnipeg, MB. viii + 188.

ANNEXE 1. CONTRIBUTION DES CHASSEURS

Tableau A1. Sommaire des réponses écrites aux demandes de contribution des chasseurs indiquées dans le document de travail. AD = aucune déclaration sur cette question.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
1	LA	Inuvik	Delta du Mackenzie	AD	AD	Le coût élevé du carburant et les limitations pour les chasseurs qui ne possèdent pas leur matériel.	Les bélugas sont plus petits depuis 10-15 ans.	Diminution de l'épaisseur de la graisse observée au cours des dix dernières années.	AD	AD
2	LE	Tuktoyaktuk	Delta du Mackenzie	AD	Les baleines semblent se rendre dans de très petites baies le long du littoral.	<p>1. Diminution de l'intérêt et de la dépendance à l'égard des aliments traditionnels et de la chasse;</p> <p>2. Moins de récoltes aujourd'hui, car les attelages de chiens sont rares par rapport aux années 1970 où on en comptait 60 à 70 à Tuktoyaktuk;</p> <p>3. Plus de vent tout le temps maintenant et une saison qui commence plus tôt avec la glace qui disparaît très rapidement.</p>	<p>1. A remarqué que les baleines sont plus petites ou moins longues par rapport au nombre de grandes baleines jaunes dans le passé;</p> <p>2. La sélectivité des baleines plus grandes dépend de la communauté et du moment, parfois les aînés préfèrent les baleines grises plus jeunes.</p>	On voyait autrefois des baleines grasses, mais elles ne semblent plus être en aussi bon état ces dernières années.	AD	Amélioration du programme de surveillance au fil du temps.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
3	CG	Tuktoyaktuk	Delta du Mackenzie	Par rapport à il y a 10-20 ans, peu de changement dans la répartition dans l'estuaire, mais arrivée et départ plus tôt avec des étés libres de glace plus précoces.	En septembre, les bélugas semblent passer beaucoup de temps au fond de la baie McKinley, où il y a beaucoup de cisco arctique et où l'eau est très claire.	La jeune génération récolte principalement d'autres aliments traditionnels qui ne nécessitent pas autant de temps de préparation que les bélugas.	Aucun changement observé au cours des 10 à 20 dernières années.	Variable selon les années; l'épaisseur de la graisse augmente pendant l'été, une baleine récoltée par son frère en septembre avait une graisse de 5 à 6 pouces d'épaisseur et flottait une fois abattue.	Les bélugas sont généralement en bonne santé.	Commentaire déplacé dans la réponse à la question 2.
4	PG	Conseil inuvialuit de gestion du gibier	Delta du Mackenzie	Changements observés au cours des deux dernières décennies; les bélugas arrivent dans l'estuaire lorsque les chenaux s'ouvrent; avec des déglacements plus précoces, on observe les bélugas plus tôt dans l'estuaire et ils partent plus tôt.	Davantage d'observations de bélugas le long du littoral de la fin de l'été au début de l'automne.	<ol style="list-style-type: none"> Coût élevé du matériel de chasse et du carburant; Vents violents – probablement la raison pour laquelle Tuktoyaktuk a récolté moins de baleines en 2016; Le temps chaud limite les possibilités de récolte, les chasseurs attendent qu'il fasse moins chaud, mais lorsqu'ils vont chasser les bélugas ne sont pas là; Moins d'attelages de chiens dans la région; Les chasseurs ne s'adaptent pas aussi rapidement que les bélugas aux changements climatiques. 	Aucune tendance observée; vise une taille particulière lors de la récolte.	L'épaisseur de la graisse varie d'une année à l'autre, certaines années il y en a beaucoup et d'autres années il y a une épaisseur moyenne, mais n'a pas remarqué de bélugas vraiment maigres; cela dépend de ce qu'ils mangent; ces dernières années, la graisse était très épaisse, en 2016 et quelques années auparavant, elle l'était moins.	Sélectif lors de la chasse à la baleine.	Changements de comportement observés chez les bélugas : ils ont appris à s'arrêter et sont plus agressifs lorsqu'ils sont poursuivis; par le passé, on voyait rarement des bélugas entre Tuktoyaktuk et l'île Hendrickson, mais c'est maintenant courant.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
5	JI	Paulatuk	Golfe Amundsen	AD	Fluctue, aucune tendance observée.	<p>1. Diminution de l'intérêt et de la dépendance à l'égard des aliments traditionnels et de la chasse, et augmentation des aliments achetés dans les magasins;</p> <p>2. Coût élevé du matériel de chasse et du carburant;</p> <p>3. Changements dans la répartition des bélugas, fluctuations de la présence dans la région de Paulatuk.</p>	<p>1. Aucune tendance observée en ce qui concerne la taille, mais on capture moins de grandes baleines jaunes aujourd'hui;</p> <p>2. Les conditions météorologiques de ces dernières années ne permettent pas d'être aussi sélectifs que par le passé pour les grandes baleines.</p>	<p>1. Aucune tendance observée, mais pense qu'elle est liée à l'alimentation ou aux conditions météorologiques (moment du déglacement);</p> <p>2. L'épaisseur du lard varie selon les années.</p>	Aucune tendance observée; il arrive que l'on chasse une baleine mince parmi de nombreuses baleines en bonne santé.	<p>1. Les petits moteurs ont un impact direct sur les bélugas, car ils se dispersent lorsqu'ils sont chassés;</p> <p>2. N'a jamais observé une baleine ou un groupe de baleines qui s'attardent, semblent toujours en déplacement;</p> <p>3. Il est très important de continuer à surveiller et à évaluer la santé et la population des bélugas, compte tenu de l'importance de l'espèce dans le régime alimentaire de sa famille.</p>

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
6	JlJr	Paulatuk	Golfe Amundsen	AD	Les bélugas semblent traverser la baie Darnley sans s'arrêter ni se reposer; tout dépend de l'état des glaces; certaines années, ils ne font que passer loin au large; fin juin 1989 est la seule année où il a observé des baleines qui restaient près de la plage (rivière Brock); les bélugas sont arrivés plus tôt en 2014 et 2015.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coût élevé du matériel de chasse et du carburant; 2. Changements dans la répartition des bélugas dus à l'état des glaces dans la région de la baie Darnley; 3. La météo joue un rôle important dans la chasse. 	Aucune tendance observée au fil des ans, mais a observé des différences dans la taille lorsque les mâles commencent à passer par rapport aux femelles.	Aucune tendance observée; sélection des bélugas gros et gras d'un groupe, mais on peut aussi en voir quelques-uns longs et fins dans le même groupe.	Aucune tendance observée; sélectionne toujours les baleines qu'ils veulent capturer afin qu'elles soient toutes en bonne santé, à l'exception d'une maigre dans le port de Paulatuk en 2003 et d'une autre dans le ruisseau Billy en 2015.	A commencé à voir des baleines dans la baie Darnley à la mi-juin en 2014 et 2015, au début du déglacement du banc de sable à l'extérieur de Paulatuk (plus tôt que par le passé); ajouté aussi à la réponse à Q2.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
7	GI	Comité mixte de gestion des pêches	Delta du Mackenzie	Les baleines arrivent plus tôt et repartent plus tard.	AD	<ol style="list-style-type: none"> Coût élevé du matériel de chasse et du carburant; Les vents forts et le temps plus chaud, les chasseurs doivent partir plus tôt pour éviter le mauvais temps et la chaleur. 	Aucune tendance observée. Remarque que sur les vieilles photos, les baleines semblent plus grosses, mais cela pourrait être dû au photographe, à la position de la baleine.	Aucune tendance observée. L'adiposité des baleines dépend de leur régime alimentaire. L'adiposité observée était bonne après le 15 juillet, remarque que l'adiposité désirée des baleines est bonne à la fin du mois de juin. Parfois, il est préférable de chasser à la fin du mois de juin pour éviter la chaleur. Chasse plus tôt, car la graisse n'est plus aussi fine qu'auparavant. Lorsque les baleines reprennent un régime alimentaire normal à base de hareng et de morue, c'est à ce moment-là qu'il est bon de chasser. Lorsque le régime alimentaire est composé de lançon et de capelan, les baleines ne sont pas dans le meilleur état. Les chasseurs chassent principalement plus tôt en raison du temps. Une année peut être différente de la suivante. L'adiposité est observée comme une caractéristique annuelle. Le CMGP a beaucoup appris à Gerry sur ce qu'il faut surveiller, par exemple l'herpès. Différence dans les ensembles de connaissances : <ol style="list-style-type: none"> 1) observation du temps, des animaux, etc. et 2) recherche scientifique (tendance de la taille des baleines, etc.). 	C'est en 2016 qu'une baleine handicapée a été observée pour la première fois.	Après une grosse tempête avec des vents violents le 19 juillet 2016, East Whitefish Point est devenu sablonneux, a observé de nombreuses lamproies amenées sur la plage et a attrapé beaucoup de harengs. Météo : il fait trop chaud en juillet pour chasser. Les chasseurs ne chassent pas par temps chaud, car leur récolte serait ruinée. S'il ne pleut pas, il fait trop chaud. La pluie nettoie le muktuk, mais si elle continue, la graisse de baleine restera trop humide et ne s'asséchera pas, et le mipku ne séchera pas correctement.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
8	CP	Tuktoyaktuk	Delta du Mackenzie	Arrivée plus tôt dans la baie Kugmallit.	AD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temps plus chaud; 2. Augmentation du coût du carburant et de l'équipement; 3. Arrivée plus précoce dans la région; 4. Lacunes dans les connaissances sur les pratiques traditionnelles de récolte, mais il s'efforce d'amener les enfants; 5. Les vents forts limitent les possibilités de récolte. 	AD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminution de l'épaisseur de la graisse observée depuis 10-15 ans; 2. Peut-être variable et était importante en 2016, bonne pour faire de l'huile (ooksok); 3. Préfère une plus grande épaisseur de graisse et un poids corporel plus lourd au moment de la récolte; 4. Les bélugas récoltés plus tard dans la saison sont en meilleur état physique. 	Aucune tendance observée, en fait plus sur la santé des bélugas par les chercheurs.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les bélugas ont leurs petits plus tôt; 2. Plus de vent en juillet, ce qui rend la chasse plus difficile; 3. Il est plus difficile de préparer le muktuk et de sécher la viande en toute sécurité à cause du temps plus chaud; 4. Observations des tendances similaires à celles des autres chasseurs; 5. pas de glace pendant l'été, les baleines n'ont pas de cicatrices sur le dos causées par la glace lorsqu'elles se déplacent dans la baie Kugmallit, comme on l'observait dans le passé; 6. Objectif : avoir des baleines pour les générations futures; 7. Recommande de faire les relevés plus tôt pour voir le déglacement.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
9	HR	Inuvik	Delta du Mackenzie	Dans la région de l'île Kendall, depuis 10 à 20 ans, davantage de femelles sont restées dans les zones peu profondes plus longtemps que d'habitude, peut-être à cause de quelque chose dans les eaux plus profondes plus proches des îles.	AD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diminution de l'intérêt et de la dépendance à l'égard des aliments traditionnels et de la chasse; 2. Coût élevé du matériel de chasse et du carburant, plus de personnes vendant leur muktuk pour compenser leurs dépenses; 3. Changements dans la répartition des bélugas; 4. Transmission limitée des connaissances entre les générations. 	Depuis 10 ans, les baleines sont plus petites qu'il y a 20 ans, avant la longueur totale moyenne était de 17 pieds.	Diminution de l'épaisseur de la graisse par rapport à il y a vingt ans.	A observé quelques baleines qui ne sont pas en bonne santé depuis cinq ans.	<ol style="list-style-type: none"> 1. A observé que plus de bélugas avaient des cicatrices et des cicatrices plus graves dans la région de l'île Kendall il y a dix ans; 2. Aimerais un décompte plus précis des bélugas pris ou perdus dans la récolte; 3. Pour recueillir les connaissances traditionnelles sur les bélugas, il est préférable de le faire avec le détenteur du savoir sur le terrain. Le fait d'être sur le terrain plutôt qu'en ville dans le cadre d'une conférence est plus confortable pour le détenteur du savoir, sans distraction/ influence, et lui ouvre l'esprit.

Numéro du chasseur	Chasseur	Appartenance/ communauté	Zone de chasse	Q1 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas dans l'estuaire?	Q2 : Avez-vous observé des changements dans la répartition des bélugas en haute mer?	Q3 : Comment expliquez-vous la diminution de la récolte au fil du temps?	Q4 : Avez-vous constaté un changement dans la taille (longueur totale) des baleines récoltées?	Q5 : Avez-vous constaté un changement dans l'adiposité/l'épaisseur de la graisse des baleines récoltées au fil du temps?	Q6 : Avez-vous constaté des changements dans l'état de santé général des bélugas récoltés ou observés au fil du temps?	Q7 : Y a-t-il d'autres observations, connaissances, notes dont vous souhaitez nous faire part?
10	WS	Aklavik	Delta du Mackenzie	Arrivée plus tôt, probablement en raison d'un déglacement plus précoce.	AD	<p>1. Diminution de l'intérêt et de la dépendance à l'égard des aliments traditionnels et de la chasse;</p> <p>2. Coût élevé du matériel de chasse et du carburant;</p> <p>3. La météo, les vents violents fréquents;</p> <p>4. La période où les baleines sont présentes par rapport à celle où les chasseurs sont prêts, surtout en début d'été;</p> <p>5. Les changements dans l'effort de chasse : à Aklavik, la plupart des gens passaient environ un mois sur la côte, maintenant ils font l'« aller- retour »;</p> <p>6. Déplacement des lieux de chasse (c'est-à-dire du campement de Bird à Shingle Point où il est plus difficile de chasser dans les eaux plus profondes).</p>	<p>1. Moins de grandes baleines, se rappelle qu'il y avait beaucoup de baleines de 15 et 16 pieds de long dans le passé;</p> <p>2. Les gens avaient l'habitude de cibler les grandes baleines lorsqu'ils passaient plus de temps sur la côte, maintenant avec le temps et la météo, les chasseurs sont moins sélectifs.</p>	AD	Aucune tendance observée.	AD