

Rapport spécial du COSEPAC

**Unités désignables du béluga
(*Delphinapterus leucas*) au Canada**

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Le présent rapport peut être cité de la manière suivante :

COSEPAC. 2016. Unités désignables du béluga (*Delphinapterus leucas*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 84 pp.

Note de production :

Le COSEPAC remercie Jeff W. Higdon, Stephen D. Petersen et D. Bruce Stewart d'avoir rédigé ce rapport spécial sur les unités désignables du béluga (*Delphinapterus leucas*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. Leur participation à la rédaction de ce rapport a pris fin avec l'acceptation du rapport provisoire. Toutes les modifications qui ont pu être apportées par la suite ont été revues par David Lee et Hal Whitehead, coprésidents du Sous-comité de spécialistes des mammifères marins du COSEPAC, avec l'appui de ses membres.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-938-4125

Télec. : 819-938-3984

Courriel : ec.cosepac-cosewic.ec@canada.ca

<http://www.cosewic.gc.ca>

Rapport sur les UD du béluga

Préface

Ce rapport est la composante Unité désignable (UD) d'un rapport de situation sur le béluga (*Delphinapterus leucas*) au Canada. En vue des évaluations (et des réévaluations) à venir de la situation de cette espèce, un système clair et uniforme de détermination des UD est requis. Vu la complexité de la structure des populations de l'espèce, le Sous-comité de spécialistes des mammifères marins a décidé de séparer le processus de détermination et d'approbation des UD du processus d'évaluation de la situation de l'espèce.

Comme tous les rapports de situation du COSEPAC, celui-ci a été revu deux fois par les autorités responsables concernées et une fois par le COSEPAC. Plusieurs personnes possédant une expertise sur le béluga ou sur l'application de la notion d'UD ont aussi revu le rapport.

Le COSEPAC a accepté la structure des UD proposée dans ce rapport en novembre 2016.

Résumé

Au sein de son aire de répartition circumpolaire dans les milieux arctiques et subarctiques, le béluga (*Delphinapterus leucas*) présente une variation sur les plans écologique (p. ex. régime alimentaire, choix d'habitat), génétique, comportemental (p. ex. habitudes migratoires) et morphologique (p. ex. taille). Une partie importante de l'aire de répartition mondiale de ce cétacé à dents (odontocète) de taille moyenne se trouve au Canada. Des administrations multiples se partagent la plupart des unités de gestion (définies de diverses manières : stocks, populations, etc.), que ce soit au Canada (p. ex. Nunavut, Québec, Manitoba) ou entre le Canada et d'autres pays (Groenland, États-Unis, Fédération de Russie).

Une seule espèce de béluga est reconnue dans le monde, et il n'y a pas de sous-espèces. Les populations sont généralement définies d'après les aires d'estivage disjointes, elles-mêmes établies en fonction de la variation des habitudes et des périodes de migration, de la génétique et des contaminants environnementaux. Les unités désignables (UD) du COSEPAC sont reconnues comme des unités à caractère distinct et à caractère important de l'espèce, et constituent des éléments irremplaçables de la biodiversité canadienne. Au Canada, la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) prévoit que les entités d'un niveau taxinomique inférieur à celui de l'espèce peuvent devoir faire l'objet de mesures de conservation, et confie au COSEPAC le mandat de leur évaluation.

Les dernières évaluations que le COSEPAC a faites de la situation de la plupart des populations de bélugas remontent à 2004, lorsque sept UD reconnues (couvrant toutes les populations canadiennes) ont été évaluées et se sont vu attribuer des désignations allant de « non en péril » à « en voie de disparition ». L'UD de l'estuaire du Saint-Laurent a été réévaluée en 2014 et a finalement été désignée « en voie de disparition ».

Les UD du COSEPAC sont définies comme étant « distinctes et importantes dans l'évolution taxinomique d'une espèce ». Par « important », on entend une unité qui est significative pour l'héritage évolutif d'une espèce et dont la perte ne pourrait probablement pas être compensée par une dispersion naturelle (COSEWIC, 2012). Le COSEPAC reconnaît trois preuves de « caractère distinct » et quatre preuves de « caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce »; au moins une preuve de chaque caractère doit être satisfaite pour justifier une désignation d'UD.

Caractère distinct

1. Preuves de la distinction génétique, comme des traits hérités (p. ex. cycle vital, comportement) et/ou des marqueurs génétiques neutres (p. ex. microsatellites d'ADN).
2. Disjonction naturelle dans l'aire de répartition géographique (de sorte que l'adaptation locale est probable).
3. Occupation de différentes régions écogéographiques qui sont pertinentes pour l'espèce et qui reflètent une différence historique ou génétique.

Caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce

1. Preuves que la population distincte diffère de façon marquée des autres en raison de caractéristiques génétiques témoignant d'une divergence phylogénétique relativement grande, par exemple d'après des marqueurs évoluant relativement lentement.
2. Persistance de la population distincte dans un contexte écologique unique à l'espèce ayant donné lieu à des adaptations locales.
3. Preuves que la population distincte représente la seule occurrence naturelle survivante d'une espèce qui se trouve ailleurs sous la forme d'une espèce introduite.
4. Preuves que la perte d'une population distincte entraînerait une vaste disjonction dans l'aire de répartition de l'espèce au Canada.

Nous avons utilisé cinq grandes sources d'information pour déterminer les UD du béluga conformément aux lignes directrices du COSEPAC. Nous avons examiné les renseignements dont nous disposons sur la phylogénétique, la diversité et la structure génétiques, la morphologie, les déplacements, le comportement et les stratégies vitales, et la répartition de chaque groupe. Lorsqu'elles étaient disponibles, nous avons appliqué les connaissances traditionnelles autochtones (CTA) (résumées dans Cardinal, 2013) à chaque type de preuves. Peu de CTA documentées sur les bélugas de la baie d'Ungava, UD possiblement disparue, étaient disponibles, et pratiquement aucune CTA sur les bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent ne l'était.

Les travaux réalisés sur les sources de variation (p. ex. la variation d'origine génétique) portaient tous sur une étendue géographique ou une taille d'échantillon limitée, ce qui complique les comparaisons détaillées entre les différentes parties de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. Étant donné que, pour certains des critères relatifs au caractère distinct et au caractère important de l'espèce, les données étaient plus probantes que d'autres, les décisions sur la reconnaissance des UD ont généralement été fondées sur plusieurs sources d'information.

En appliquant les critères du COSEPAC touchant le caractère distinct et le caractère important de l'espèce, nous proposons huit UD pour le béluga au Canada : UD de l'est de la mer de Beaufort (UD 1 – EMB), UD de l'est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin (UD 2 – EHA-BB), UD de la baie Cumberland (UD 3 – BC), UD de la baie d'Ungava (UD 4 – BU), UD de l'ouest de la baie d'Hudson (UD 5 – OBH) (ou de l'ouest, du nord et du sud de la baie d'Hudson; voir Richard, 2010), UD de l'est de la baie d'Hudson (UD 6 –

EBH), UD de l'estuaire du Saint-Laurent (UD 7 – ESL) et UD de la baie James (UD 8 – BJ) (ou de la baie d'Hudson et de la baie James; voir Cardinal, 2013). Cette liste comprend sept UD reconnues dans l'évaluation de 2004, en plus d'une nouvelle UD, soit celle de la baie James, qui est reconnue sur la base de données scientifiques et de CTA. Les CTA décrivent deux populations dans l'UD de l'EHA-BB : une centrée dans la région du détroit de Lancaster, et l'autre, dans le détroit de Jones. La division de cette UD en deux pourrait produire de plus amples renseignements. Les CTA indiquent aussi qu'un chevauchement de la répartition des UD de l'OBH, de l'EBH et de la BU était probable dans le détroit d'Hudson et que les UD de l'OBH, de l'EBH et de la BJ se mélangent probablement dans la région des îles Belcher, situées dans la partie sud-est de la baie d'Hudson. Il se produit un croisement entre des animaux de différentes UD dans les aires d'hivernage, mais les routes de migration transmises ou apprises culturellement pourraient prévenir un échange génétique important entre des UD partiellement sympatriques (de façon saisonnière).

Table des matières

Préface	1
Résumé	1
Biologie, écologie et répartition du béluga au Canada	9
Taxinomie actuelle	10
Structure actuelle des UD du béluga au Canada	11
Méthodes	12
Détermination des unités désignables présumées	12
Preuves utilisées pour évaluer les critères du caractère distinct et du caractère important servant à la reconnaissance des UD	14
1. Phylogénétique	14
2. Diversité et structure génétiques	15
Fréquence des haplotypes	16
Microsatellites	16
Autres marqueurs	18
3. Morphologie	18
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital	19
5. Répartition	20
Autres sources d'information prises en considération	21
Maladies	22
Contaminants	23
Unités désignables du béluga	24
UD1 : est de la mer de Beaufort (EMB)	25
Preuves	25
1. Phylogénétique	25
2. Diversité et structure génétique	25

3. Morphologie	26
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	26
5. Répartition	27
Caractère distinct et caractère important	27
UD2 : est du Haut-Arctique et baie de Baffin (EHA-BB)	28
Preuves	28
1. Phylogénétique	28
2. Diversité et structure génétiques.....	28
3. Morphologie.....	29
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	30
5. Répartition	31
Caractère distinct et caractère important	31
UD3 : baie Cumberland (BC)	32
Preuves	32
1. Phylogénétique	32
2. Diversité et structure génétiques.....	32
3. Morphologie.....	33
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	33
5. Répartition	34
Caractère distinct et caractère important	35
UD4 : baie d'Ungava (BU)	35
Preuve	36
1. Phylogénétique	36
2. Diversité et structure génétiques.....	36
3. Morphologie.....	36

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	37
5. Répartition	37
Caractère distinct et caractère important	37
UD5 : ouest de la baie d'Hudson (OBH)	38
Preuves	38
1. Phylogénétique	38
2. Diversité et structure génétiques	38
3. Morphologie.....	39
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	40
5. Répartition	41
Caractère distinct et caractère important	41
UD6 : est de la baie d'Hudson (EBH).....	42
Preuves	42
1. Phylogénétique	42
2. Diversité et structure génétiques.....	42
3. Morphologie.....	43
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	43
5. Répartition	44
Caractère distinct et caractère important	44
UD 7 : estuaire du Saint-Laurent (ESL).....	45
Preuves	46
1. Phylogénétique	46
2. Diversité et structure génétiques.....	46
3. Morphologie.....	46
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	46

5. Répartition	47
Caractère distinct et caractère important	48
UD8 : baie James (BJ)	48
Preuves	49
1. Phylogénétique	49
2. Diversité et structure génétiques	49
3. Morphologie.....	50
4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital.....	50
5. Répartition	51
Caractère distinct et caractère important	51
Structure proposée des UD du béluga au Canada	52
Remerciements	53
Ouvrages cités	53
Autorités contactées.....	66
Sommaire biographique des rédacteurs du rapport.....	67
Liste des tableaux.....	67
Liste des figures.....	69

Introduction

Pour être efficaces, la conservation et la gestion des espèces sauvages du Canada nécessitent la prise en compte de l'espèce elle-même et de la diversité intraspécifique. Dans l'ensemble de l'aire de répartition d'une espèce, les individus peuvent montrer une variabilité considérable des caractères morphologiques, génétiques et comportementaux qui témoigne à la fois de la plasticité de ces caractères et d'une capacité d'adaptation aux conditions environnementales locales. Les unités inférieures au niveau de la population peuvent être des composantes essentielles de l'espèce et de sa diversité dans son ensemble. Cette hétérogénéité intraspécifique est reconnue depuis longtemps comme étant importante, mais le degré de protection peut être difficile à définir.

L'approche utilisée pour reconnaître les unités désignables (UD) présumées du béluga repose sur les lignes directrices du COSEPAC (*Annexe F5 : Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables*). La détermination de telles UD peut être difficile en raison de l'éventail de caractères qui existent au sein d'une espèce et du niveau de connaissances existantes de ces caractères, en particulier dans le cas des espèces ayant une vaste aire de répartition. La détermination d'UD doit par conséquent tenir compte de toutes les sources de renseignements disponibles sur la taxinomie, la phylogénétique, la génétique, la morphologie, le cycle vital et le comportement de l'espèce, de même que des données biogéographiques, par exemple celles concernant la disjonction dans l'aire de répartition. Les sources de renseignements comprennent les connaissances scientifiques et les connaissances traditionnelles autochtones (CTA), qui sont de plus en plus appliquées à la gestion et à la conservation des ressources dans les régions nordiques (Usher, 2000).

Le béluga (*Delphinapterus leucas*), baleine à dents (odontocète) de taille moyenne, est l'une des deux espèces de la famille des Monodontidés, le narval (*Monodon monoceros*) étant l'autre membre de cette famille. L'espèce est répartie dans les eaux arctiques et subarctiques de la région circumpolaire, et son aire de répartition canadienne est vaste. On rencontre le béluga dans les eaux côtières et les estuaires de la plupart des provinces et territoires qui bordent l'océan Arctique et/ou l'océan Atlantique, notamment le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest, le Nunavut, le Manitoba, l'Ontario, le Québec (y compris l'estuaire du Saint-Laurent) et Terre-Neuve-et-Labrador (figure 1). Bien que largement répartie, l'espèce est très fidèle, et les individus retournent constamment dans les mêmes régions côtières en été. La répartition en hiver, qui peut varier en fonction de l'état des glaces, est moins bien connue. Le béluga occupe une place importante dans l'économie de subsistance et la culture des peuples autochtones côtiers du Nord canadien, et c'est pourquoi il existe un corpus considérable de CTA sur l'espèce (Cardinal, 2013).

Afin d'établir les fondements biologiques à long terme de la conservation et de la gestion du béluga au Canada, le COSEPAC a entrepris un projet spécial pour définir les UD en vue des évaluations et des réévaluations à venir de la situation de cette espèce. Le COSEPAC a reconnu sept populations (UD) de bélugas en 2004. L'une d'elles (la population de l'estuaire du Saint-Laurent) a été réévaluée en 2014. Les autres devront bientôt être réévaluées. Il est approprié et nécessaire, à la lumière de la récente officialisation de la notion d'UD par le COSEPAC (COSEWIC, 2014), de réexaminer le système de détermination des UD du béluga afin de s'assurer qu'il est conforme aux lignes directrices actuelles.

Biologie, écologie et répartition du béluga au Canada

Le béluga (*white whale* en anglais) vit dans les eaux arctiques et subarctiques du Canada. Il ne possède pas de nageoire dorsale, et cette absence est généralement considérée comme une adaptation à la vie dans des eaux envahies par les glaces. Les baleineaux sont gris à la naissance; ils font alors environ 150 cm de longueur (Doidge *et al.*, 2002), soit moins de la moitié de la taille de leur mère. À l'âge de 1 an, ils mesurent entre 60 et 65 % de la longueur de leur mère (Caron et Smith, 1990). Les juvéniles plus âgés pâlisent graduellement jusqu'à ce qu'ils deviennent entièrement blancs, à l'âge de la maturité sexuelle ou peu après (Sergeant, 1973; Heide-Jørgensen et Teilmann, 1994). Le béluga tient son nom commun du mot russe *belukha*, qui signifie *blanc*. La longueur totale des bélugas adultes va d'environ 2,6 à 4,5 m, et leur poids peut atteindre 1 900 kg. La femelle adulte fait environ 80 % de la longueur du mâle (Brodie, 1989; Doidge, 1990a). Les bélugas sont des animaux grégaires qui sont souvent observés en petits groupes pouvant aller jusqu'à 15 individus et parfois en gros groupes de plusieurs centaines d'individus (Sergeant et Brodie, 1975).

Le dénombrement des groupes de couches de croissance (GLG) annuelle dans les tissus de la dentine ou du cément des dents permet de déterminer l'âge d'un béluga. Il n'est pas encore certain si une année de croissance équivaut à un ou à deux GLG (Sergeant, 1973; Perrin et Myrick, 1980; Brodie, 1989). L'évaluation la plus récente de l'espèce menée par le COSEPAC (COSEWIC, 2004) a reconnu que l'hypothèse de deux GLG par année était la mieux étayée. Cependant, les recherches les plus récentes viennent appuyer l'hypothèse d'un GLG par année (Stewart *et al.*, 2006; mais voir Brodie *et al.*, 2013), ce qui signifie que les estimations de l'âge (p. ex. longévité, âge à la maturité physique ou sexuelle) présentées par le COSEPAC (COSEWIC, 2004) doivent être environ doublées. Le béluga est un mammifère longévif dont la durée de vie moyenne varie entre 30 et 60 ans et l'espérance de vie est de plus de 100 ans (Harwood *et al.*, 2002, mais voir Luque et Ferguson, 2006, 2010, pour des biais possibles introduits par la lecture des couches de croissance par différentes personnes). Un taux de dépôt annuel d'un GLG signifie que les femelles et les mâles atteignent respectivement la maturité sexuelle entre 8 et 14 ans et entre 12 et 14 ans (Brodie, 1971; Sergeant, 1973; Burns et Seaman, 1985; Doidge, 1990b; Heide-Jørgensen et Teilmann, 1994; Stewart *et al.*, 2006).

L'accouplement survient loin au large, de la fin de l'hiver au début du printemps (Burns et Seaman, 1985). La plupart des baleineaux naissent entre juin et septembre (Brodie, 1971; Sergeant, 1973; Cardinal, 2013). La gestation dure de 12,8 à 14,5 mois (Brodie, 1971; Sergeant, 1973; Doidge, 1990b), et la lactation, de 20 à 32 mois (Brodie, 1971; Sergeant, 1973; Burns et Seaman, 1985; Doidge, 1990b; Heide-Jørgensen et Teilmann, 1994; Matthews et Ferguson, 2015). Les données scientifiques donnent à penser que le cycle de reproduction est de 3 ans (Sergeant, 1973; Burns et Seaman, 1985), bien que certains détenteurs de CTA croient que les femelles mettent bas tous les ans (Cardinal, 2013).

Bien que la saison d'alimentation intensive varie probablement entre les populations de bélugas, l'épaisseur du pannicule adipeux a tendance à être plus faible lorsqu'ils fréquentent les estuaires en été (Doidge, 1990c). Les bélugas commencent à s'alimenter intensivement en été, souvent dans des eaux profondes pouvant être éloignées du centre de leur aire de répartition estivale (Smith et Martin, 1994; Richard *et al.*, 2001a,b). Le

flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*), la morue polaire (*Boreogadus saida*), le capelan (*Mallotus villosus*), le navaga jaune (*Eleginus novaga*), le hareng du Pacifique (*Clupea pallasii*) et le cisco sardinelle (*Coregonus sardinella*) constituent les principales proies du béluga (Byers et Roberts, 1995; McDonald *et al.*, 1997; Kilabuk, 1998; Loseto *et al.*, 2009; Kelley *et al.*, 2010; Cuerrier *et al.*, 2012). L'espèce consomme aussi diverses espèces d'invertébrés (Sergeant, 1962, 1973; Watts et Draper, 1986; Loseto *et al.*, 2009). McLeod *et al.* (2008) ont compilé un guide de terrain des espèces de proies possibles et confirmées du béluga au Canada.

Le béluga est réparti dans l'ensemble de la région circumpolaire septentrionale; il se trouve dans la plus grande partie des eaux nordiques du Canada, notamment la mer de Beaufort, les chenaux, les baies et les détroits de l'archipel arctique, la baie de Baffin et la baie d'Hudson, ainsi que dans le golfe du Saint-Laurent (figure 1). Son utilisation de l'habitat, qui comprend des secteurs d'eaux profondes du large et des eaux côtières peu profondes, varie selon la saison. En été, le béluga se rencontre souvent dans les baies côtières et les estuaires (Sergeant, 1973; Smith et Martin, 1994), et montre une grande fidélité à ces endroits d'une année à l'autre (Caron et Smith, 1990; Smith *et al.*, 1994). Il demeure incertain si le béluga fréquente ces aires d'estivage principalement pour la mue (St. Aubin *et al.*, 1990), l'alimentation ou la mise bas (Stewart et Stewart, 1989). Les détenteurs de CTA indiquent que le béluga fréquente les eaux côtières plus chaudes et peu profondes pour se nourrir, muer, mettre bas et éviter ses prédateurs (Kilabuk, 1998; Brown et Fast, 2012; Cardinal, 2013). Les activités primaires en estuaire varient probablement selon l'emplacement géographique et le moment de l'année.

La plupart des populations de bélugas, mais pas toutes, ont des habitudes annuelles similaires; elles migrent sur de longues distances entre les aires d'estivage et les aires d'hivernage. Les individus apparentés ont tendance à suivre les mêmes routes (Colbeck *et al.*, 2013). À la fin de l'été, les bélugas quittent progressivement leurs aires d'estivage en estuaire. Les bélugas de certaines populations, telles que celle du Haut-Arctique et de la baie de Baffin et celle de l'est de la mer de Beaufort, parcourent de longues distances pour gagner des eaux profondes extracôtières. Pendant les quelques semaines où ils y demeurent, ils plongent jusqu'au fond de la mer et se livrent à une alimentation intensive (Smith et Martin, 1994; Richard *et al.*, 2001a,b). Les bélugas hivernent dans les secteurs partiellement recouverts de glace loin de la côte. Des relevés aériens effectués à la fin de l'hiver et au printemps indiquent que les bélugas se trouvent dans les régions de banquise lâche à modérée (4/10 à 8/10) ou dans des polynies (Jonkel, 1969; Koski et Davis, 1979; Finley et Renaud, 1980; Asselin *et al.*, 2011; Hornby *et al.*, 2016). En termes généraux, plus d'une population se partage certaines aires d'hivernage, mais des détails sur le comportement (p. ex. possibilité d'accouplement) et la répartition en hiver (chevauchement spatial et temporel des UD) font défaut. Au printemps, les bélugas sont souvent observés lorsqu'ils migrent le long de la lisière de la zone de floes en suivant les routes de migration traditionnelles vers leurs aires d'estivage (Stirling, 1980; Brown et Fast, 2012). Pendant la migration printanière le long de la lisière des glaces ou dans les chenaux, ils peuvent former des groupes de plusieurs centaines d'animaux (Sergeant et Brodie, 1975).

Taxinomie actuelle

D'après les analyses des séquences du mitogénome complet, on pense que la famille des Monodontidés est apparue pendant la période s'échelonnant du milieu à la fin du Miocène (Hassanin *et al.*, 2012). Le plus ancien fossile de monodontidé, découvert en Basse-Californie, un *Denebola brachycephala*, date de la fin du Miocène (il y a 10,4 à

6,7 millions d'années) (Rice, 1998; Harington, 2008). Des restes fossiles de bélugas datant du Pléistocène ont été découverts en Ontario, au Québec et au Vermont, ce qui porte à croire que l'espèce était présente dans la mer de Champlain à cette époque (Harington, 1977).

Trois sous-espèces de bélugas ont été identifiées : *D. l. leucas* (Pallas, 1776); *D. l. freimani* (Tomilin, 1962) et *D. l. marisalbi* (Ostroumov, 1935). Ces noms scientifiques sont toutefois tous considérés comme des *nomina dubia* (« noms douteux »), et ces sous-espèces ne sont pas acceptées (Perrin, 2014). Ces dernières ont été décrites par des chercheurs russes (*D. l. marisabli* Ostroumov, 1935 [= *D. l. freimani* Klumov, 1935]; *D. l. dorofeevi* Klumov et Barabash, 1935; *D. l. leucas* [Pallas, 1776]) d'après de légères différences dans la morphologie crânienne et la taille corporelle. Les recherches ultérieures n'ont pas étayé ces divisions du *Delphinapterus leucas* (Rice, 1998:97).

L'identification de deux clades, dont l'un est présumé descendre de bélugas habitant un refuge dans le nord-ouest de l'Atlantique, et l'autre, de bélugas habitant un refuge dans le Pacifique (Brown Gladden *et al.*, 1997; de March et Maiers, 2001), constitue la divergence phylogénétique la plus grande au sein des populations canadiennes de bélugas. Des vestiges fossiles portent à croire que des bélugas du refuge de l'Atlantique étaient présents dans la mer de Champlain et avaient atteint l'est de la baie d'Hudson dès 4320 avant le présent (BP) (Harington, 2003). Des haplotypes mitochondriaux de ce clade sont régulièrement présents dans l'estuaire du Saint-Laurent (ESL) et l'est de la baie d'Hudson (EBH), mais ils ne se trouvent pas en fréquence élevée dans d'autres régions de l'est de l'Arctique (Brown Gladden *et al.*, 1997; de March et Maiers, 2001; Turgeon *et al.*, 2012) et sont absents de l'ouest de l'Arctique et de la mer de Béring (O'Corry-Crowe *et al.* 2010; Meschersky *et al.*, 2013). Le clade représentant le refuge du Pacifique consiste en de nombreux haplotypes étroitement apparentés qui sont répartis dans tout l'Arctique circumpolaire (Brown Gladden *et al.*, 1997; de March et Maiers, 2001; O'Corry-Crowe *et al.*, 2010; Meschersky *et al.*, 2013). En général, on observe une structure génétique plus importante entre les bélugas des eaux arctiques et les bélugas des eaux subarctiques qu'entre les bélugas de l'ensemble de l'Arctique circumpolaire (O'Corry-Crowe *et al.*, 2010).

Jusqu'à 29 stocks de bélugas ont été identifiés aux fins de gestion dans l'aire de répartition circumpolaire de l'espèce, dont 5 à 7 sont assignés aux eaux canadiennes (International Whaling Commission, 1992, 2000). Ces stocks sont généralement définis en fonction des lieux de rassemblement estivaux.

Structure actuelle des UD du béluga au Canada

L'évaluation la plus récente du béluga au Canada reconnaît 7 UD chez cette espèce (COSEWIC, 2004) : 1) population de l'est de la mer de Beaufort (EMB); 2) population de l'est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin (EHA-BB); 3) population de la baie Cumberland (BC); 4) population de la baie d'Ungava (BU); 5) population de l'ouest de la baie d'Hudson (OBH); 6) population de l'est de la baie d'Hudson (EBH); 7) population de l'estuaire du Saint-Laurent (ESL) (figure 1, tableau 1). Ces populations avaient déjà été reconnues par le ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada aux fins de gestion, et les évaluations du COSEPAC pour plusieurs de ces populations datent du début ou du milieu des années 1980 (p. ex. Pippard, 1983, pour la population de l'ESL; Finley *et al.*, 1985, 1987, pour la population de l'EMB). Le COSEPAC avait préalablement nommé la population de la baie Cumberland « population du sud-est de l'île de Baffin et de la baie Cumberland ». En 2004, la structure de cette population a été redéfinie et la

composante du sud-est de l'île de Baffin a été incluse dans la population de l'ouest de la baie d'Hudson (COSEWIC, 2004).

Méthodes

Les sous-unités d'une espèce ont diverses définitions, dont « populations » et « stocks ». Le débat fait rage quant à savoir comment ces sous-unités peuvent ou devraient être différenciées (Stewart, 2008). Dans le présent rapport, les UD sont identifiées d'après les lignes directrices du COSEPAC (COSEWIC, 2014), selon lesquelles : « *Les unités désignables doivent être distinctes et importantes dans l'évolution taxinomique d'une espèce. Par "important", on entend une unité qui est significative pour l'héritage évolutif d'une espèce et dont la perte ne pourrait probablement pas être compensée par une dispersion naturelle.* »

Depuis la dernière évaluation du béluga, en 2004, le COSEPAC a peaufiné la définition de « unité désignable » ainsi que les lignes directrices pour reconnaître les UD (COSEWIC, 2014a). Une UD peut être reconnue si elle est une sous-espèce ou une variété nommée ou par le biais d'un processus d'évaluation en deux étapes. Dans la présente évaluation, les UD potentielles sont évaluées quant à leur caractère distinct par rapport à d'autres UD, puis à leur caractère important dans l'évolution, toujours par rapport à d'autres UD. Le caractère distinct peut s'appliquer aux caractéristiques génétiques, notamment les traits hérités, la discontinuité naturelle entre de grandes parties de l'aire de répartition de l'espèce ou l'isolement écologique. Le caractère distinct vise à englober la différenciation génétique et les circonstances et processus qui pourraient mener à des adaptations locales. Une fois le caractère distinct établi, le caractère important est examiné. L'importance au point de vue évolutif peut s'appliquer lorsqu'il existe : 1) des preuves d'une divergence phylogénétique intraspécifique relativement grande; 2) des preuves de la persistance de la population ou du groupe de populations distinctes dans un contexte écologique inhabituel ou unique à l'espèce ayant donné lieu à des adaptations locales connues ou probables; 3) des preuves que la population ou le groupe de populations distinctes représentent la seule occurrence naturelle survivante lorsqu'il existe d'autres populations sous forme d'espèce introduite à l'extérieur de l'aire de répartition naturelle; 4) des preuves que la perte de la population distincte entraînerait une vaste disjonction dans l'aire de répartition de l'espèce au Canada, de sorte qu'il est peu probable qu'elle s'y disperse naturellement. Les lignes directrices reconnaissent aussi que certains critères peuvent témoigner davantage des caractères « distinct » ou « important » que d'autres. Par conséquent, nous avons entrepris de présenter les meilleures données probantes disponibles pour tous les critères qui sont satisfaits.

Détermination des unités désignables présumées

Les lignes directrices permettent de façon explicite de considérer les sous-espèces comme des UD, mais aucune sous-espèce du béluga n'est reconnue. Ce critère n'est donc pas pertinent.

Les populations de bélugas (telles que définies dans COSEWIC, 2004) et les stocks de bélugas (tels que définis dans DFO, 2010) sont généralement identifiés d'après le centre estuarien de regroupement pendant la saison des eaux libres en été. Dans la plupart des cas, l'aire de répartition estivale diffère d'une population à l'autre. Cependant, dans de nombreux cas, l'aire de répartition hivernale et les routes migratoires des différentes populations sont contiguës ou se chevauchent. Bien que les bélugas provenant d'aires

d'estivage distinctes peuvent se mélanger à d'autres moments, les éléments de preuve provenant d'estuaires où ils ont été surexploités portent à croire que, une fois les bélugas évincés d'une aire d'estivage par la chasse (disparus), il est probable que la recolonisation prendra beaucoup de temps, c'est-à-dire qu'une importante disjonction est créée dans l'aire de répartition de l'espèce et qu'il est probable que cette disjonction persistera indéfiniment.

Nous évaluons les cinq preuves du caractère distinct et du caractère important énumérées dans les lignes directrices du COSEPAC pour reconnaître les UD (COSEWIC, 2014a), comme il a été fait dans un récent rapport utilisant les mêmes preuves pour reconnaître les UD du caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada (COSEWIC, 2011). Les CTA (Cardinal, 2013), qui chevauchent souvent les critères scientifiques (p. ex. le savoir inuit sur les différences morphologiques et la ségrégation spatiotemporelle), sont incluses dans les diverses preuves, selon le cas.

Nous avons tout d'abord considéré les regroupements qui ont été reconnus en 2004 comme des UD par le COSEPAC (COSEWIC, 2004). Nous avons examiné les renseignements recueillis sur chacune des populations définies et déterminé s'il s'agissait ou non d'une unité à caractère distinct et à caractère important par rapport aux autres unités, en particulier les unités voisines. Nous avons aussi examiné cette information pour déterminer si des sous-unités au sein des populations décrites possédaient des caractéristiques justifiant qu'elles soient considérées comme des UD distinctes. Par cette méthode, nous avons évalué systématiquement les unités et les unités voisines, nous assurant ainsi que toutes les populations de bélugas et régions abritant des bélugas connues au Canada sont incluses. La reconnaissance de chaque UD est fondée sur les meilleures connaissances scientifiques accessibles et les CTA, telles qu'elles ont été interprétées par les rédacteurs du présent rapport, les membres du Sous-comité de spécialistes des mammifères marins du COSEPAC ainsi que les personnes qui ont participé à l'évaluation à titre indépendant ou de représentants des gouvernements concernés.

L'évaluation des UD du béluga est une entreprise d'envergure en raison du vaste territoire occupé par cette espèce ainsi que du chevauchement des routes de migration et des aires d'hivernage des groupements d'été géographiquement distincts. Un flux génique peut se produire si le chevauchement a lieu pendant la saison de reproduction. Au Canada, les populations de bélugas sont assez grandes, ou l'étaient avant d'être surexploitées dans le passé (dans certains cas jusqu'au point d'être décimées). Ce fait, auquel s'ajoutent la longévité et le chevauchement des générations, empêche la différenciation génétique, et ce, même en présence d'importants obstacles au flux génique. De plus, l'étendue géographique des données disponibles sur lesquelles les désignations peuvent être fondées est limitée, d'où la difficulté de faire des comparaisons détaillées entre les différentes parties de l'aire de répartition de l'espèce au Canada.

L'emplacement et l'étendue des UD du béluga présumées sont illustrés à la figure 1. Les résumés de la portée et de la qualité des preuves pour les UD présumées sont présentés aux tableaux 3 à 7.

Preuves utilisées pour évaluer les critères du caractère distinct et du caractère important servant à la reconnaissance des UD

Deux compilations récentes résument l'information liée à la détermination des UD du béluga. Nous nous en sommes longuement inspirés dans l'examen des UD existantes définies par le COSEPAC (COSEWIC, 2004). Cette information a été examinée à la lumière des cinq preuves détaillées ci-dessous.

La première compilation est un document de recherche publié par le MPO. Préparée en réponse à une demande du Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut, qui cherchait des éclaircissements sur la justification des avis scientifiques établis en fonction des rassemblements estivaux plutôt qu'en fonction des populations, elle fournit de l'information pertinente à la définition des stocks de bélugas au Nunavut (Richard, 2010; voir aussi DFO, 2010). Les définitions des stocks d'été étaient dérivées de diverses sources, notamment : 1) des études de la répartition saisonnière de l'espèce au Nunavut et dans les eaux voisines (observations locales et rapports écrits); 2) les différences dans l'apparence et le comportement des animaux provenant de secteurs différents; 3) des études des différences, sur le plan de la génétique et des contaminants, entre les animaux de secteurs différents; 4) le repérage d'animaux par satellite pour estimer leur répartition saisonnière et délimiter les aires de rassemblement (Richard, 2010; DFO, 2010). En utilisant toutes les données disponibles, le MPO et ses partenaires de cogestion ont identifié six stocks estivaux au Nunavut. Il était difficile de définir plus précisément ces stocks à cause du chevauchement des routes migratoires et des aires d'hivernage. Par conséquent, ces stocks estivaux ont été considérés comme des stocks de gestion provisoires, sous réserve que toute nouvelle information soit prise en compte pour revoir la liste au besoin. Le MPO considère l'utilisation des stocks estivants en tant qu'unités de gestion comme une approche de précaution puisque, autrement, la récolte pourrait entraîner l'appauvrissement ou la disparition du béluga dans certains secteurs (Cope et Punt, 2009).

La deuxième compilation est le rapport sur les UD du béluga d'après les CTA, préparé à l'intention du Sous-comité des CTA du COSEPAC (Cardinal, 2013). Selon la définition du COSEPAC, les CTA comprennent, sans s'y limiter, « les connaissances que les peuples autochtones ont accumulées sur les espèces sauvages et leur milieu » (COSEWIC, 2012). Les CTA sont amassées pendant des générations; elles existent au niveau des collectivités et des individus. Le béluga constitue une importante ressource socioéconomique et culturelle pour les peuples autochtones dans tout le Nord canadien, qui le récoltent depuis de nombreuses générations (p. ex. McGhee, 1974; Tremblay, 1993). Un vaste ensemble de CTA est donc disponible pour la plupart des populations de bélugas au Canada. Les CTA compilées par Cardinal (2013) ont été combinées aux connaissances scientifiques disponibles pour effectuer une évaluation approfondie de la structure des UD du béluga au Canada. D'après les CTA, 8 UD du béluga ont été désignées au Canada (y compris les 7 UD reconnues par le COSEPAC [COSEWIC, 2004]). La désignation des UD reposait en grande partie sur les voies migratoires et les aires de répartition estivales de chaque UD. Les groupes de populations de bélugas identifiés dans les trois études (COSEWIC, 2004; Richard, 2010; Cardinal, 2013) sont résumés et comparés au tableau 2.

1. Phylogénétique

Les preuves phylogénétiques sont dérivées de marqueurs génétiques qui révèlent les divergences entre clades sur de longues périodes (plusieurs centaines à plusieurs milliers de générations). Les profils phylogénétiques sont généralement inférés à partir de

comparaisons de séquences nucléotidiques, mais des divergences plus profondes peuvent être inférées à partir d'autres sources, comme l'ordre des gènes (Sankoff *et al.*, 1992). Les profils phylogéographiques du béluga ont été inférés en utilisant seulement les données sur le génome mitochondrial (Brennin *et al.*, 1997; Brown Gladden *et al.*, 1997). Les mitochondries sont des organites cellulaires qui possèdent un génome distinct transmis de la mère à sa descendance sans recombinaison. Des parties du génome mitochondrial sont largement utilisées pour des études d'espèces sauvages parce qu'elles sont faciles à séquencer et le profil de l'hérédité maternelle réduit la taille réelle des populations et accroît le taux de tri des lignées (Harrison, 1989; Avise, 1994; Moritz, 1994). Ces traits ont permis la différenciation de groupes uniques à des échelles temporelles plus rapides que d'autres parties du génome.

Jusqu'à maintenant, toutes les études phylogénétiques du béluga ont fait appel à des séquences partielles de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial pour inférer le fil de l'évolution. Cette région évolue de façon pseudo-neutre en ce sens qu'elle n'est pas soumise à une sélection directe parce que sa fonction résulte de sa forme conformationnelle plutôt que de la séquence de ses nucléotides (Shadel et Clayton, 1993; Sbisà *et al.*, 1997). Cependant, elle est liée à un certain nombre d'autres gènes sur le génome mitochondrial et, par conséquent, peut être influencée par des balayages sélectifs (Charlesworth, 1992; Galtier *et al.*, 2000).

Même s'il existe plusieurs obstacles de taille et vraisemblablement de longue date au flux génique dans l'aire de répartition de l'espèce (p. ex. la couverture de glace dans le centre de l'Arctique), une seule divergence phylogénétique prononcée a été observée. Cette scission génétique dans les séquences de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial divise les bélugas en deux clades et semble être le résultat de l'isolement des bélugas dans des refuges, soit dans le Pacifique, soit dans le nord-ouest de l'Atlantique (assemblages d'haplotypes de l'ouest et de l'est respectivement) pendant la glaciation wisconsinienne (Brennin *et al.*, 1997; Brown Gladden *et al.*, 1997). Les haplotypes du groupe provenant du refuge de l'Atlantique se trouvent principalement chez les animaux échantillonnés dans l'ESL et l'EBH (Brennin *et al.*, 1997; Brown Gladden *et al.*, 1997; de March et Postma, 2003; Turgeon *et al.*, 2012), alors que les haplotypes du refuge du Pacifique se trouvent chez les animaux présents dans le reste de l'aire de répartition circumpolaire de l'espèce (O'Corry-Crowe *et al.*, 2010; Turgeon *et al.*, 2012; Meschersky *et al.*, 2013), mais non chez ceux de l'ESL (figure 3).

La division phylogénétique produite par ces deux refuges crée deux groupes monophylétiques, mais la répartition actuelle des bélugas qui portent les haplotypes est plus complexe. Les haplotypes du refuge de l'Atlantique se trouvent à l'occasion, mais en petit nombre, chez des bélugas récoltés par des collectivités de la baie d'Hudson à l'extérieur de l'aire de répartition estivale de l'EBH (Brown Gladden *et al.*, 1999; Turgeon *et al.*, 2009, 2012). De même, les haplotypes du refuge du Pacifique sont observés chez des individus récoltés par des collectivités de la baie d'Hudson.

2. Diversité et structure génétiques

Le flux génique récent (dizaines de générations) et contemporain chez les populations sauvages peut être utilisé pour désigner des UD hypothétiques lorsque les obstacles au flux génique inférés appuient le caractère distinct d'une unité en tant qu'unité importante dans l'évolution montrant des adaptations locales ou portent à croire que la perte de cette unité produirait une disjonction dans l'aire de répartition. Les obstacles à la dispersion (naturelle ou anthropique) et la réduction subséquente du flux génique peuvent résulter

de formations physiques (p. ex. masses terrestres, masses de glace) ou de tendances comportementales (p. ex. fidélité au site natal).

Chez le béluga et de nombreuses autres espèces, la fréquence des haplotypes de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial (séquences uniques réduites) et les locus microsatellites nucléaires (marqueurs neutres) constituent les marqueurs primaires pour examiner la structure des UD à des échelles temporelles contemporaines. Ces marqueurs sont traités ci-dessous, tout comme une troisième classe de marqueurs appliquée à la question des UD du béluga, soit les gènes nucléaires qui interviennent dans la sélection.

Fréquence des haplotypes

L'histoire naturelle du béluga, jumelée à l'héritabilité maternelle des mitochondries, est telle que la fidélité au site natal en estuaire peut être décelée au moyen des haplotypes et de la fréquence de ces derniers (Brown Gladden *et al.*, 1997; O'Corry-Crowe *et al.*, 1997). Les bélugas apprennent de leur mère l'emplacement des lieux de rassemblement d'été et des aires d'hivernage ainsi que les routes les reliant (Colbeck *et al.*, 2013; voir aussi les CTA résumées par Cardinal, 2013). Les femelles et leur progéniture femelle forment des lignées maternelles qui sont détectées au moyen de la fréquence des haplotypes. Selon Turgeon *et al.* (2012:424), les lieux de rassemblement d'été expliquent le pourcentage plus élevé de la variance génétique chez les femelles que chez les mâles.

Des mélanges uniques d'haplotypes identifient un certain nombre des UD actuelles. Par exemple, les bélugas de l'EBH portent principalement l'un des haplotypes suivants : hap 7, 17 ou 18 (de March et Postma, 2003; Turgeon *et al.*, 2012). Les résultats des analyses effectuées sur des échantillons prélevés le long de routes de migration au printemps et à l'automne sont généralement plus difficiles à interpréter, bien qu'il y ait aussi des indications de fidélité à l'égard de ces routes (Colbeck *et al.*, 2013). Au cours des premières années d'utilisation de la génétique comme outil de gestion, il était difficile de définir la structure des UD à cause de l'échantillonnage involontaire de troupeaux apparentés de bélugas; en effet, la variation annuelle dans l'échantillonnage des lignées maternelles et la petite taille des échantillons laissaient croire à des degrés plus élevés de différenciation entre les sites que les degrés considérés aujourd'hui comme plausibles (Palsbøll *et al.*, 2002). Après avoir réalisé que cette méthode faussait les résultats, on a utilisé, dans le cadre des études, de plus gros échantillons prélevés sur plusieurs années, et/ou on a vérifié les échantillons en vue de s'assurer que les individus étaient étroitement apparentés (de March et Postma, 2003).

Microsatellites

Dans la plupart des études de la génétique de populations d'espèces sauvages, l'utilisation de marqueurs neutres, appelés microsatellites, présents dans le génome nucléaire et correspondant aux contributions tant des mâles que des femelles au flux génique, complète l'analyse de l'ADN mitochondrial (ADNmt). Ces marqueurs génétiques sont principalement utilisés pour déceler un flux génique contemporain, bien que des obstacles de longue date puissent aussi être détectés. D'importance pour les études de la génétique de populations d'espèces sauvages, les marqueurs microsatellites sont une mesure du flux génique total, mais ils peuvent aussi être utilisés pour inférer le flux génique à prédominance mâle lorsqu'ils révèlent un patron contradictoire à l'ADNmt, transmis par la mère.

Les données sur les microsatellites ont souvent été utilisées pour examiner la structure des populations de bélugas (Brown Gladden *et al.*, 1997; Brenninn *et al.*, 1997; de March et Postma, 2003; Meschersky *et al.*, 2008; O'Corry-Crowe *et al.*, 2010; Postma *et al.*, 2012; Turgeon *et al.*, 2012; Colbeck *et al.*, 2013; Meschersky *et al.*, 2013). À ce jour, aucune étude n'a malheureusement porté sur l'analyse d'échantillons prélevés à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce, et seules trois études ont fait appel à des méthodes bayésiennes, qui sont devenues la norme dans les études de la génétique des populations (O'Corry-Crowe *et al.*, 2010; Postma *et al.*, 2012; Turgeon *et al.*, 2012). L'analyse bayésienne au niveau des individus permet aux données de dicter le nombre de groupes génétiques d'après la théorie de la génétique des populations. Elle a un avantage par rapport aux méthodes reposant sur la fréquence en ce sens que ce sont les données, et non le chercheur, qui déterminent les groupes. Cette caractéristique est particulièrement importante chez le béluga, dont bon nombre d'échantillons ont été prélevés hors de la saison d'accouplement et/ou dans le cadre de récoltes de stocks mélangés.

O'Corry-Crowe *et al.* (2010) ont analysé des échantillons de béluga provenant de l'Arctique circumpolaire, à l'exception du Canada, à l'aide de méthodes bayésiennes et indiqué que deux groupes génétiques pouvaient être identifiés, soit un correspondant à l'Arctique (représenté par des échantillons provenant du Svalbard, de la mer Blanche, du Groenland et de la mer de Beaufort) et un correspondant à la région subarctique (représentée par des échantillons provenant du golfe d'Alaska). Ils posent l'hypothèse voulant que l'EMB et le Svalbard aient connu des périodes récurrentes de flux génique, probablement le long de la côte de la Sibérie. Turgeon *et al.* (2012) ont fait une analyse bayésienne, mais n'ont pas trouvé de groupes génétiques correspondant aux groupes de la baie Cumberland et de la baie d'Hudson. L'analyse bayésienne des échantillons canadiens provenant de l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce (à l'exclusion de l'ESL) pourrait donc ne révéler que très peu de différenciation génétique, voire aucune, et ce, malgré certains obstacles au flux génique présumés de longue date, notamment la glace pluriannuelle entre les aires de reproduction dans l'est et l'ouest de l'Arctique canadien. Il en est peut-être ainsi à cause des niveaux faibles mais constants de flux génique entre les UD ou de la combinaison grande taille des populations-caractéristiques du cycle vital (longue durée de vie, générations chevauchantes) qui limite la dérive génétique et la différenciation des populations.

Brown Gladden *et al.* (1999) ont analysé la fréquence des microsatellites (sans utiliser l'analyse bayésienne) chez des échantillons de bélugas provenant de l'aire de répartition canadienne de l'espèce et observé une différenciation entre l'ouest de l'Arctique canadien (représenté par des échantillons prélevés dans les mers de Beaufort et de Béring), l'est de l'Arctique canadien¹ (représenté par des échantillons prélevés dans l'archipel arctique canadien et la baie d'Hudson) et l'ouest du Groenland. L'analyse de la fréquence des marqueurs microsatellites a révélé une différenciation parmi certaines UD dans l'est du Canada, bien que la plupart des études menées à ce jour aient pris une approche régionale et n'aient pas examiné des échantillons provenant de l'ensemble de l'aire de répartition du béluga.

¹ Au Canada, la division entre l'est et l'ouest de l'Arctique correspond à peu près à la frontière entre les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut. Cette division correspond aussi à l'étendue de glace pluriannuelle permanente qui a divisé la région de l'Arctique canadien par le passé.

Autres marqueurs

Les gènes qui interviennent dans la sélection, en particulier deux gènes du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH), ont été utilisés pour examiner la structure des UD du béluga. L'on croit que ce complexe de gènes intervient dans la réponse immunitaire, de telle sorte que les groupes d'animaux qui ont subi de semblables pressions de sélection dues à la maladie peuvent partager des allèles du CMH. En général, les gènes qui sont soumis à une sélection peuvent révéler une adaptation locale et servir à déterminer la structure des UD. En pratique, la fréquence de la similarité ou de la différence allélique des gènes associés à la fonction immunitaire, comme le CMH, peut être difficile à interpréter dans un contexte d'évolution. Murray *et al.* (1995) ont examiné des bélugas prélevés dans l'ensemble de l'aire de répartition canadienne de l'espèce et ont établi que ceux provenant de la région du Haut-Arctique (fjord Grise, baie Creswell et inlet Cunningham) étaient différenciés de ceux provenant de toutes les autres régions.

3. Morphologie

La variation géographique de la taille des bélugas prélevés dans différentes parties de l'Arctique était le premier paramètre utilisé pour distinguer les populations (Sergeant et Brodie, 1969; Brodie, 1971). Un examen plus poussé des données et des méthodes d'analyse a confirmé qu'il existe des différences mineures; par exemple, Doidge (1990a) a établi que les bélugas de l'est de la baie d'Hudson ont tendance à être plus petits que ceux de la plupart des autres sites de l'est de l'Arctique canadien. Stewart (1994) a utilisé des échantillons provenant de sites additionnels et conclu que les bélugas de l'ouest de la baie d'Hudson étaient plus petits que ceux du Haut-Arctique et du sud-est de la baie de Baffin, quoiqu'aussi gros que ceux de l'est de la baie d'Hudson. Harwood *et al.* (2002) ont présenté des longueurs asymptotiques de bélugas mâles provenant de l'est de la mer de Beaufort, qui étaient semblables à celles d'individus récoltés dans la baie Cumberland et en Alaska (Doidge, 1990a). Selon Stewart (1994), l'importance des différences de taille corporelle dans les questions d'identité des populations diminuait lorsque ces différences étaient considérées à la lumière des nouvelles techniques de discrimination génétique des populations, et Doidge (1990a) a observé que les différences ne se manifestaient pas à un degré auquel elles pourraient constituer un critère pratique pour différencier des populations adjacentes de bélugas.

Luque et Ferguson (2006, 2010) ont comparé la structure par âge et la distribution des longueurs pour chacun des sexes chez cinq populations de bélugas de l'Arctique canadien, soit celles de l'EMB, de la BB, de la BC, de l'OBH et de l'EBH. Cette comparaison a révélé une relation positive significative entre la croissance et la latitude : les bélugas de l'EMB étaient significativement plus longs que ceux des populations de l'est de l'Arctique, et leur taux de croissance différait, ce qui révèle un gradient géographique allant du sud au nord-nord-ouest, de sorte que les bélugas de l'EBH étaient les plus petits. La forme de la distribution par âge des bélugas récoltés différait aussi entre les populations. La variation latitudinale du taux de croissance et de la taille des adultes étayait l'hypothèse voulant que le caractère saisonnier du milieu de vie impose des contraintes plus fortes sur les caractéristiques du cycle vital des bélugas à mesure que la latitude augmente (Luque et Ferguson, 2006, 2010).

La prudence est de mise lorsque l'on utilise des caractéristiques morphologiques pour étayer le caractère distinct ou le caractère important d'une UD particulière. Les différences dans les caractéristiques morphologiques, résumées au tableau 3, peuvent représenter des traits hérités qui sont localement adaptés, mais peuvent aussi représenter une variation normale des traits plastiques sur un gradient environnemental.

Pour distinguer un cas de plasticité ontogénique d'un cas d'adaptation locale, il faut des échantillons de grande taille afin de saisir autant de variations que possible. La plupart des études établissent une corrélation entre les différences morphologiques et les variables environnementales (p. ex. voir Luque et Ferguson, 2006, 2010, ci-dessus). Des « expériences en jardin commun » (transplantation de bélugas d'une région à une autre pour voir si, en se développant, ils ressemblent aux individus de la population d'origine ou de la population d'adoption) seraient nécessaires pour établir la proportion des différences physiques qui sont d'origine génétique. De telles expériences ne sont pas réalisables, mais les méthodes génomiques en voie de développement pourraient fournir une solution de rechange à l'avenir. Une étude récente menée par Harwood *et al.* (2014) a révélé des changements chez les bélugas de l'EMB sur une période de seulement quelques décennies, ce qui porte à croire que la croissance (âge selon longueur, du moins) est plastique et probablement liée à des facteurs environnementaux.

Des chasseurs de l'Arctique qui récoltent le béluga et en mangent la chair et les organes ont observé des différences dans la taille des animaux et leurs organes internes (Thomsen, 1993; Kilabuk, 1998). La taille, la couleur, le goût et l'épaisseur du pannicule adipeux sont des différences qui, selon les chasseurs, indiquent des différences morphologiques (Cardinal, 2013). Ces différences peuvent être liées à des différences fondamentales dans l'habitat et la consommation de proies qui distinguent des groupes de bélugas ayant une écologie commune.

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Pendant l'été, les bélugas fréquentent tant les eaux côtières que les eaux hauturières, le centre de répartition de la plupart des UD étant les estuaires (Sergeant, 1973; Sergeant et Brodie, 1975; Smith et Martin, 1994; Smith *et al.*, 1985). Lorsqu'ils sont en estuaire, les bélugas muent, s'alimentent et/ou mettent bas (Stewart et Stewart, 1989; St. Aubin *et al.*, 1990; Cardinal, 2013), mais la ou les raisons premières pour lesquelles ils fréquentent les estuaires en été n'ont pas encore été élucidées et pourraient varier d'une région à l'autre (COSEWIC, 2004). Si les estuaires peu profonds accordent au béluga une possible protection contre la prédation par l'épaulard (*Orcinus orca*) (Brodie, 1971), ils accroissent aussi leur vulnérabilité aux perturbations, à la prédation par l'ours blanc (*Ursus maritimus*) et à la chasse par l'homme, surtout étant donné le comportement philopatrique marqué des bélugas (Caron et Smith, 1990; Smith *et al.*, 1994).

La préférence des bélugas pour des lieux de rassemblement précis en été est reconnue depuis longtemps. La Compagnie de la Baie d'Hudson et les baleiniers commerciaux subséquents ont tiré parti de cette connaissance pour récolter des bélugas dans la baie d'Hudson de 1668 à 1970 (Reeves et Mitchell, 1989a). Ils ont exploité le béluga dans de nombreux secteurs tels que l'estuaire de la Mucalic, dans la baie d'Ungava (Finley *et al.*, 1982; Reeves et Mitchell, 1987c, 1989b); la Grande rivière de la Baleine, dans l'est de la baie d'Hudson (Francis, 1977; Reeves et Mitchell, 1987b, 1989b); le fjord Clearwater, dans la baie Cumberland (Reeves et Mitchell, 1981; Stewart, 2004); l'estuaire de la rivière Churchill, au Manitoba (Doan et Douglas, 1953; Reeves et Mitchell, 1989a); le Haut-Arctique (Reeves et Mitchell, 1987a); le delta du Mackenzie (Flyger, 1965; Nuligak, 1966; McGhee, 1974); l'estuaire du Saint-Laurent (Reeves et Mitchell, 1984, 1987d). La chasse commerciale intensive pourrait avoir exterminé au moins une population (baie d'Ungava) et en avoir laissé d'autres appauvries (BC, EBH) (COSEWIC, 2004). Les détenteurs de CTA ont une connaissance considérable des lieux de rassemblement des bélugas en été (Cardinal, 2013); leurs ancêtres récoltaient des bélugas bien avant

l'arrivée des premiers Européens dans le Saint-Laurent (Reeves et Mitchell, 1987d) et l'Arctique (p. ex. McGhee, 1974; Savelle, 1994).

Avant la migration automnale, les bélugas commencent à sortir des estuaires et à afficher un comportement migratoire (Sergeant, 1973; Smith, 2007). Pendant cette période, certains individus de certaines populations (p. ex. celle de l'EHA-BB et celle de l'EMB) parcourent de longues distances pour gagner des zones d'eau profonde au large des côtes, où ils passent plusieurs semaines à plonger jusqu'au fond de la mer et à se livrer à ce qui semble être une alimentation intensive (Smith et Martin, 1994; Richard *et al.*, 2001a). L'automne venu, les bélugas commencent à se déplacer vers leur aire d'hivernage. Ils hivernent souvent en eau libre, loin des régions côtières, dans les polynies ou les secteurs de banquise lâche (secteurs où la concentration de glace s'élève à environ 4/10) (Jonkel, 1969; Finley et Renaud, 1980; McDonald *et al.*, 1997; Lewis *et al.*, 2009). Au printemps, des bélugas sont souvent observés lorsqu'ils migrent le long de la lisière de la zone de floes en suivant leur route de migration traditionnelle pour gagner les lieux de rassemblement d'été (Cardinal, 2013).

Les routes de migration et les aires d'hivernage du béluga sont moins bien caractérisées que les lieux de rassemblement d'été. Plusieurs études présentent des données sur les déplacements déterminés au moyen de la télémesure par satellite, mais la petite taille des échantillons et la courte durée de transmission des étiquettes ont limité de nombreuses autres études. Les données sur les déplacements, lorsque disponibles, ont servi à évaluer le caractère distinct des UD présumées, par exemple en déterminant l'ampleur du chevauchement dans les secteurs utilisés pendant la migration et l'hiver. Les étiquettes sont posées sur les bélugas dans leur lieu de rassemblement d'été; ils transmettent un signal pendant une période limitée, puis cessent de transmettre, souvent pendant la migration. La durée de transmission des étiquettes et la durée de fixation de ces derniers sur les bélugas ont toutefois augmenté au fil du temps. De vastes CTA sur le moment de la migration et les routes empruntées sont également disponibles, quoiqu'elles soient souvent limitées aux régions côtières (Cardinal, 2013).

Les bélugas de la plupart des UD ont des habitudes annuelles semblables, avec des aires de répartition estivale et hivernale et des routes de migration bien définies. Bien que le moment de la migration et la distance parcourue varient (p. ex. les bélugas de l'EMB parcourent des distances beaucoup plus grandes que ceux de la BC, de la BJ et de l'ESL), les stratégies vitales sont généralement similaires dans l'ensemble de l'aire de répartition au Canada. Les habitudes migratoires peuvent être utilisées pour indiquer dans quelle mesure les UD sont séparées les unes des autres sur le plan spatial et temporel. Des données sur les déplacements ont été utilisées dans le présent document pour évaluer le caractère distinct d'une UD d'après l'étendue de ses déplacements dans l'ensemble de l'aire de répartition d'autres UD (chevauchement dans le temps et l'espace) (voir aussi la prochaine section).

5. Répartition

Des indications de disjonction entre de grandes parties de l'aire de répartition de l'espèce constituent un aspect important de la détermination des UD. Les profils de rassemblement en été et la divergence génétique étaient des déterminants majeurs de la structure des UD dans l'évaluation précédente (COSEWIC, 2004), ainsi que pour les « stocks estivaux » actuellement reconnus par le MPO (Richard, 2010).

La délimitation de populations géographiques reposant sur la répartition estivale a une longue histoire (Sergeant et Brodie, 1975; Smith *et al.*, 1985) et est appuyée par des études du comportement en estuaire, qui ont révélé que le béluga est philopatrique et très fidèle à ses sites (Caron et Smith, 1990; Smith *et al.*, 1994). Des études génétiques et des études par télémétrie appuient également le caractère distinct des rassemblements estivaux (Brown Gladden *et al.*, 1997, 1999; Richard *et al.*, 2001a,b; de March *et al.*, 2002; de March et Postma, 2003; Loseto *et al.*, 2006; Lewis *et al.*, 2009; Bailleul *et al.*, 2012). Les UD évaluées précédemment par le COSEPAC (COSEWIC, 2004) ont toutes des centres de rassemblement en eaux côtières ou estuariennes pendant la saison estivale des eaux libres. Dans la plupart des cas, les aires de répartition estivales en eaux côtières et hauturières sont séparées de celles d'autres populations, bien que les aires de répartition d'automne, d'hiver et de printemps soient contiguës ou chevauchantes.

De nombreuses études des CTA (p. ex. Read et Stephansson, 1976; Remnant et Thomas, 1992; Byers et Roberts, 1995; Stewart *et al.*, 1995; McDonald *et al.*, 1997; Kilabuk, 1998) décrivent les déplacements séparés et distincts des bélugas dans diverses régions de l'Arctique canadien, qui donnent une indication de la disjonction dans l'aire de répartition des unités lorsqu'elles sont examinées à l'échelle régionale (voir aussi Stewart, 2001). Des données génétiques portent à croire que des groupes de bélugas peuvent se mélanger dans les aires d'hivernage en haute mer (p. ex. Turgeon *et al.*, 2012), et une considération spéciale a été accordée à la répartition hivernale, au moment de la migration et à l'emplacement des routes migratoires. Cependant, les CTA incluent un grand nombre de renseignements sur la répartition estivale et les habitudes migratoires, mais beaucoup moins sur les tendances de répartition en hiver. Tel qu'il est mentionné ci-dessus, les données sur les déplacements recueillies par le biais d'approches scientifiques (p. ex. marquage par étiquette émettrice) font aussi défaut hors de la période estivale. Ce problème découle d'un manque de relevés aériens en hiver (en comparaison avec l'été), lequel est en partie attribuable aux difficultés logistiques associées à la tenue des relevés dans la noirceur de l'hiver et au fait que la durée de transmission des étiquettes satellites n'est pas assez longue pour fournir des données tout au long de la période de migration et/ou de l'hiver.

Le tableau 4 illustre des comparaisons par paire de l'étendue du chevauchement entre les diverses UD pour trois périodes différentes : été, hiver et migration (printemps et automne). Dans la plupart des cas, la répartition estivale de chaque UD (en eaux côtières et hauturières) est distincte des autres populations (UD), mais les répartitions hivernales et les routes de migration sont parfois contiguës ou chevauchantes (COSEWIC, 2004).

Autres sources d'information prises en considération

Les répertoires de vocalisations (p. ex. dialectes) se sont révélés utiles pour différencier les groupes de populations de cétacés (p. ex. Filatova *et al.*, 2012; Garland *et al.*, 2015a) et pourraient être utiles à l'avenir pour différencier les populations de bélugas. Les bélugas sont depuis toujours appelés « canaris de mer » parce qu'ils sont très sociaux, vocalisent à l'extrême et émettent un vaste répertoire de sons. Les vocalisations sont bien étudiées chez les individus tant en captivité qu'à l'état sauvage, et le répertoire vocal des populations a été classifié à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce, y compris quelques UD canadiennes, notamment celles de l'ESL (Faucher, 1988; Lesage *et al.*, 1999), de l'EHA-BB (Sjare and Smith 1986), de l'OBH (Chmelnitsky, 2010; Chmelnitsky et Ferguson, 2012) et de l'EBH (Garland *et al.*, 2015b). Il existe de nombreuses similitudes dans les types d'appels des animaux de différentes régions, mais il y a aussi

des types d'appels nouveaux qui portent à croire à l'existence de différences géographiques parmi les populations distantes (Karlsen *et al.*, 2002). Les classifications vocales sont souvent effectuées de manière subjective, ce qui rend les comparaisons difficiles (Chmelnitsky et Ferguson, 2012), et les bélugas possèdent un système de vocalisations gradué, avec un continuum de types d'appels qui augmente la difficulté des approches de classification (Garland *et al.*, 2015b). Les études menées à ce jour ont principalement été de nature descriptive, aucun effort majeur n'ayant été déployé pour faire une analyse fonctionnelle des appels (Vergara *et al.*, 2010). Il n'existe pas de données comparables à l'heure actuelle pour éclairer une évaluation des UD canadiennes. Mais Garland *et al.* (2015b) ont récemment mis au point une méthode robuste et reproductible qui pourrait être utilisée pour comparer les répertoires d'appels de différentes UD du béluga de manière structurée.

Les marqueurs alimentaires (acides gras et isotopes stables) constituent d'autres sources possibles de données probantes sur la structure des UD. Des recherches ont été menées sur les marqueurs alimentaires du béluga chez quelques UD canadiennes, notamment les UD de l'ESL (Lesage, 2014), de l'EHA-BB (Matley *et al.*, 2015), de l'OBH (Kelly *et al.*, 2010), de l'EMB (Loseto *et al.*, 2009), de l'EBH (Rioux *et al.*, 2012) et de la BC (Marcoux *et al.*, 2012), mais aucune comparaison n'a été faite entre les diverses UD. Les marqueurs alimentaires ne sont donc pas davantage analysés dans le présent rapport. La comparaison et l'interprétation futures des marqueurs alimentaires seront faussées par l'ampleur des migrations saisonnières des bélugas et par leurs aires de répartition parfois chevauchantes, deux facteurs qui influent sur le régime alimentaire.

Des données sur les maladies et les contaminants ont aussi été passées en revue pour évaluer leur valeur dans la détermination des UD. Aucune de ces sources d'information ne s'est révélée particulièrement informative; elles sont résumées ici de manière générale plutôt que dans les sections détaillées portant sur chaque UD. Lorsqu'il y a lieu, une brève mention est fournie dans la description de chacune.

Maladies

Des renseignements sur les maladies (p. ex. Nielsen *et al.*, 2000, 2001a,b, 2004; Phillipa *et al.*, 2004; Maggi *et al.*, 2008) ont été examinés pour déterminer si les animaux d'une région donnée ont été exposés à un virus, à une bactérie ou à un autre agent pathogène (c.-à-d. si des anticorps étaient présents) alors que ceux d'autres régions ne l'ont pas été, ce qui pourrait constituer une preuve du caractère distinct. Le MPO mène des projets de surveillance des maladies dans l'ensemble de l'Arctique canadien depuis le milieu des années 1990 en réponse aux préoccupations des Inuits quant à la salubrité des aliments de subsistance (passés en revue dans Nielsen *et al.*, 2004), mais aucun effort soutenu n'a été déployé pour surveiller un éventail de maladies dans toute l'aire de répartition du béluga. En règle générale, la taille des échantillons destinés aux études des maladies est petite lorsque l'on procède par population. Des enquêtes sérologiques visant le dépistage d'anticorps au morbillivirus, aux *Brucella* spp. et au virus de l'influenza A chez le béluga ont été réalisées à l'échelle de l'Arctique canadien et dans le golfe du Saint-Laurent (Nielsen *et al.*, 2000, 2001a,b).

Aucun des 445 bélugas récoltés par des chasseurs dans les eaux de l'Arctique (issus de 4 des populations traitées dans COSEWIC, 2004) n'affichait un taux d'anticorps au morbillivirus du dauphin supérieur à la dilution de sérum seuil, et aucune des 18 carcasses de béluga échouées sur les rives du golfe du Saint-Laurent n'a obtenu des résultats positifs lors des tests de dépistage des anticorps au morbillivirus du dauphin

(Nielsen *et al.*, 2000; voir aussi Phillipa *et al.*, 2004).

Une enquête sérologique visant le dépistage d'anticorps aux *Brucella* spp. (Nielsen *et al.*, 2001a) incluait des échantillons de 463 bélugas capturés par des chasseurs dans 18 sites de l'Arctique et de 25 individus échoués sur les plages de l'estuaire du Saint-Laurent. Cinq des populations de bélugas traitées par le COSEPAC (COSEWIC, 2004) ont été échantillonnées, et l'analyse des échantillons des cinq populations a donné des résultats positifs (28 de 488 échantillons [5,7 %] au total) (Nielsen *et al.*, 2001a). Aucune différence significative n'a été observée dans la prévalence des anticorps en fonction du sexe, mais les bélugas juvéniles étaient significativement plus susceptibles d'avoir des anticorps aux *Brucella* spp. que les adultes.

Des échantillons de nombreux de ces bélugas ($n = 418$ au total, échantillonnés dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, y compris chez des populations de quatre des UD traitées par le COSEPAC (COSEWIC, 2004), ont été utilisés dans une enquête sérologique visant le dépistage d'anticorps au virus de l'influenza A (Nielsen *et al.*, 2001b). Seuls 5 des 418 (1,2 %) bélugas ont obtenu des résultats positifs aux épreuves sérologiques, et tous les échantillons positifs provenaient de collectivités du sud-est de l'île de Baffin (Cape Dorset, Kimmirut et Iqaluit). Nielsen *et al.* (2001b) ont considéré l'infection au virus de l'influenza A chez les mammifères marins de l'Arctique comme sporadique et probablement résolutive.

L'herpèsvirus du phoque, le rhabdovirus du dauphin et l'adénovirus canin sont d'autres agents infectieux qui ont été décelés chez le béluga (Nielsen *et al.*, 2004; Phillipa *et al.*, 2004). Le *Bartonella henselae*, une bactérie pathogène, a été décelé dans deux de trois échantillons de bélugas capturés par des chasseurs dans le delta du Mackenzie (Maggi *et al.*, 2008), mais son dépistage n'a pas été effectué dans d'autres régions.

Le MPO poursuit la surveillance des maladies depuis 2004, mais les résultats des études récentes n'ont pas été publiés. Au bout du compte, la surveillance des maladies aux fins de discrimination des stocks a peu de valeur puisque les mêmes maladies (ou leur absence) se trouvent depuis le golfe du Saint-Laurent jusqu'à l'Alaska (O. Nielsen, MPO, Winnipeg, comm. pers.).

Contaminants

Lorsqu'ils étaient disponibles, les renseignements sur les contaminants (p. ex. Tomy *et al.*, 2000; Innes *et al.*, 2002a; de March *et al.*, 2004; Braune *et al.*, 2005; Lockhart *et al.*, 2005; Stern *et al.*, 2005; Martineau, 2012) ont été examinés aux fins de comparaison des UD présumées. Il est difficile de comparer ces données étant donné les différences en termes d'âge des animaux, d'années d'échantillonnage, d'intensité de la surveillance, etc. Les études sur les contaminants fournissent généralement des données qui révèlent des différences dans l'exposition aux contaminants par l'alimentation, mais elles sont de valeur limitée pour ce qui est de déterminer le caractère distinct (voir résumé au tableau 5).

Les concentrations de *n*-alcanes polychlorés en C_{10} – C_{13} (PCA) dans le pannicule adipeux étaient semblables chez les bélugas de l'ouest du Groenland et les bélugas du delta du Mackenzie (Tomy *et al.*, 2000). Les teneurs en PCA étaient six à huit fois plus élevées chez les bélugas du Saint-Laurent que chez ceux de l'Arctique, et les proportions de congénères moins volatils des PCA étaient plus élevées chez les bélugas du Saint-Laurent. Chez les bélugas de l'Arctique, les congénères de PCA à chaîne courte et peu chlorés prédominaient. Ces observations concordaient avec le transport

atmosphérique à longue distance de PCA jusqu'à l'Arctique et avec la contamination par une source locale dans l'estuaire du Saint-Laurent (Tomy *et al.*, 2000; Braune *et al.*, 2005). Les concentrations moyennes (ng/g) de polychlorobiphényles (PCB) dans le pannicule adipeux des bélugas mâles étaient très semblables à l'échelle des différentes régions, à l'exception du fleuve Saint-Laurent, où les concentrations étaient et sont encore élevées (Martineau, 2012). En ce qui concerne le mercure total, les premières analyses donnent à penser que les bélugas de l'ouest de l'Arctique canadien en portaient des concentrations plus élevées que ceux de l'est de l'Arctique canadien, mais ces différences régionales ont diminué au fil du temps et ne sont plus statistiquement significatives (Lockhart *et al.*, 2005).

Innes *et al.* (2002a) ont utilisé les concentrations de contaminants organochlorés dans le pannicule adipeux de bélugas pour différencier les stocks. Les échantillons de pannicule adipeux provenaient de bélugas capturés par des chasseurs à sept endroits différents et de biopsies de bélugas capturés à l'état vivant près de Churchill, au Manitoba. Une analyse discriminante canonique a permis de séparer les 7 sites d'échantillonnage les uns des autres, et le taux de réussite de la classification des échantillons était de plus de 90 %. de March *et al.* (2004) ont étendu les travaux réalisés par Innes *et al.* (2002a) et examiné les différences entre les stocks présumés de bélugas récoltés par les chasseurs de Kimmirut, d'Iqaluit et de Pangnirtung, toutes des collectivités du sud-est de l'île de Baffin, au moyen des profils des contaminants organochlorés et de la génétique moléculaire. Les concentrations de contaminants organochlorés étaient généralement moins élevées chez les bélugas de Pangnirtung que chez ceux chassés dans les deux autres collectivités. Une analyse discriminante canonique a permis de séparer les bélugas de Pangnirtung de ceux pris à Iqaluit et à Kimmirut, et les résultats corroboraient les résultats des analyses génétiques moléculaires (de March *et al.*, 2002). Dans une analyse recourant à la fois aux profils des contaminants organochlorés et à la génétique, de nombreux bélugas étaient légèrement associés plus fortement à une collectivité donnée qu'ils ne l'étaient dans les premières études (de March *et al.*, 2004). Les concentrations tissulaires relatives de plusieurs composés organochlorés étaient semblables sur de grandes étendues spatiales, mais la présence de certains composés distincts a permis de différencier les populations (p. ex. mer de Beaufort ou baie d'Hudson) (Stern *et al.*, 2005).

Trois études (Innes *et al.*, 2002a; de March *et al.*, 2004; Stern *et al.*, 2005) démontrent la valeur des concentrations de contaminants organochlorés dans l'examen de la structure des stocks de bélugas, et leurs constats concordent généralement avec les résultats des études génétiques et des études des déplacements et de la répartition, qui sont abordés en détail ci-dessous.

Unités désignables du béluga

En appliquant les critères du COSEPAC touchant le caractère distinct et le caractère important, on a déterminé qu'il y a huit UD pour le béluga, soit les suivantes :

- UD1 : est de la mer de Beaufort (EMB);
- UD2 : est du Haut-Arctique et baie de Baffin (EHA-BB);
- UD3 : baie Cumberland (BC);
- UD4 : baie d'Ungava (BU);

- UD5 : ouest de la baie d'Hudson (OBH) (maintenant connue sous le nom de « rassemblement d'été de l'ouest, du nord et du sud de la baie d'Hudson » par le MPO; Richard, 2010);
- UD6 : est de la baie d'Hudson (EBH);
- UD7 : estuaire du Saint-Laurent (ESL);
- UD8 : baie James (BJ).

Cela comprend les sept UD évaluées en 2004 en plus de la nouvelle UD de la baie James, qui faisait auparavant partie de celle de l'OBH.

UD1 : est de la mer de Beaufort (EMB)

Les bélugas de l'UD de l'EMB ont une aire de répartition canadienne étendue, avec une zone d'occurrence d'environ 591 000 km² et une zone d'occupation de 445 000 km² (COSEWIC, 2004). Les bélugas de cette UD quittent les eaux canadiennes pour la plus grande partie de l'année. Dans cette région, on a prélevé des échantillons génétiques principalement dans le delta du Mackenzie, les lacs Husky et les eaux à proximité de Paulatuk, dans les Territoires du Nord-Ouest.

Preuves

1. Phylogénétique

Les séquences d'haplotypes des bélugas de l'EMB les placent dans le clade du Pacifique (Brown Gladden *et al.*, 1997, qui l'appellent le clade « de l'ouest »). Au cours du dernier millénaire, la glace de mer a limité ou empêché la dispersion entre l'Arctique canadien est et ouest, mais cela n'a pas été suffisant pour créer une séparation monophylétique entre les deux régions (Brown Gladden *et al.*, 1997). O'Corry Crowe *et al.* (2010) ont examiné des échantillons de plusieurs sites de l'Arctique, sauf au Canada, et ont noté une structure génétique plus importante entre les échantillons des zones arctiques et des zones subarctiques que dans les échantillons de l'Arctique circumpolaire. Il semble donc qu'il n'y ait actuellement aucune donnée phylogénétique (divergence prononcée) permettant de distinguer cette UD des autres UD du Canada, à l'exception de celles de l'EBH et de l'ESL, qui font partie du clade de l'Atlantique (Brown Gladden *et al.*, 1997).

2. Diversité et structure génétiques

Des données génétiques fondées sur la fréquence d'haplotypes et la différenciation des microsatellites parmi les sites (mesurée à l'aide de l'indice F_{ST} ou de ses analogues) appuient généralement la séparation des bélugas de l'est de l'Arctique de ceux de l'ouest de l'Arctique (Brown Gladden *et al.*, 1999). Des travaux préliminaires sur la génétique du béluga comparaient les individus de l'EMB à ceux de l'EBH ou de l'ESL; comme on s'y attendait, on a noté une différenciation significative entre les bélugas de l'est et de l'ouest (Helbig *et al.*, 1989; Cummings, 1990; Brennin *et al.*, 1997; Brown Gladden *et al.*, 1997). Malheureusement, les recherches subséquentes ont mis l'accent sur les bélugas de l'est ou de l'ouest, et n'ont pas inclus les échantillons disponibles provenant de tous les sites canadiens. De récents travaux par L. Postma (inédits) combinent tous les échantillons canadiens et font ressortir les différences dans la fréquence des haplotypes mitochondriaux (figure 2). La similitude de la coloration des différents diagrammes circulaires de la figure 2 indique un rapprochement au niveau de l'ADNmt au sein des UD et des sites, mais il existe une structure plus complexe qui n'apparaît pas dans ces diagrammes. À titre d'exemple, la répartition des haplotypes de l'UD de l'EBH et la répartition des haplotypes de l'UD de l'ESL ne montrent aucun chevauchement de la

fréquence des haplotypes, même si ces UD sont plus apparentées l'une à l'autre qu'elles ne le sont avec les autres UD.

Des analyses bayésiennes ont permis de noter deux groupes génétiques correspondant aux groupes des régions arctique et subarctique (O'Corry-Crowe *et al.*, 2010). Dans l'océan Arctique, la structure génétique était « faible » entre les échantillons du Svalbard et de l'est de la mer de Beaufort, et « modérée » entre les échantillons de l'ouest du Groenland et du Svalbard/EMB (O'Corry-Crowe *et al.*, 2010). Ces résultats laissent penser qu'il y a des périodes récurrentes de flux génique entre l'UD de l'EMB et la population du Svalbard, le long de la côte russe, plutôt qu'entre les UD de l'Arctique canadien. À l'instar d'autres régions, la fréquence des haplotypes de l'ADNmt a révélé des différences significatives parmi les populations estivant dans l'est de la mer de Beaufort, la mer des Tchouktches et la mer de Béring (O'Corry-Crowe *et al.*, 1997, 2002). Les bélugas de l'ouest de la mer de Béring présentent une différenciation significative de l'ADNmt parmi certaines zones d'estivage situées entre la Russie et les États-Unis, et entre la Russie et l'EMB (Meschersky *et al.*, 2013). De façon générale, les rassemblements d'été dans la région subarctique (mer de Béring) étaient plus différenciés que ceux dans l'Arctique russe, alaskien et canadien, y compris dans la mer de Beaufort (O'Corry-Crowe *et al.*, 2010; Meschersky *et al.*, 2013).

Certaines recherches ont laissé croire à la présence d'une structure intrarégionale dans l'EMB (Brown Gladden *et al.*, 1997). Il s'agit d'un secteur de recherche actuel (2015) qui pourrait représenter la structure sociale transmise par le côté maternel au sein des lignées de groupes familiaux élargis (L. Postma, MPO Winnipeg, comm. pers.). Selon les CTA, il n'y a pas différents types de bélugas dans l'EMB (Cardinal, 2013).

3. Morphologie

Harwood *et al.* (2002) ont noté que la longueur asymptotique des bélugas mâles de l'EMB était similaire à celle des bélugas de la baie Cumberland et de l'Alaska (voir le tableau 3). Luque et Ferguson (2006, 2010), cependant, ont observé que les bélugas de l'EMB étaient beaucoup plus longs et que leur taux de croissance différait de celui des populations de l'est de l'Arctique (dont celle de la baie Cumberland). Les biais dans les estimations de l'âge, qui découlent du fait que différentes personnes ont interprété les groupes de couches de croissance (GCC) des dents, pourraient avoir contribué à ces différences (Luque et Ferguson, 2006, 2010). Toutefois, une nouvelle évaluation par Harwood *et al.* (2014) indique un déclin linéaire de la taille selon l'âge de 0,08 % (ET 0,038 %) par année ou de 1,75 % sur la série chronologique de 19 ans; de l'avis des auteurs, ce déclin est le résultat de changements écosystémiques qui ont des effets négatifs sur la disponibilité ou la qualité de la nourriture (voir également Loseto *et al.*, 2009). Les chasseurs de la région n'ont pas décrit de différences morphologiques parmi les bélugas de l'est de la mer de Beaufort (Cardinal, 2013).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

En été, les bélugas se trouvent dans le sud-est de la mer de Beaufort, se rassemblant dans l'estuaire du fleuve Mackenzie et à proximité (Fraker *et al.*, 1979; Harwood *et al.*, 1996; DFO, 2000; Richard *et al.*, 2001a; Harwood et Kingsley, 2013; Cardinal, 2013). Ils sont tout d'abord observés le long de la côte à la fin avril ou au début mai, selon l'état des glaces, lorsqu'ils migrent vers l'est à partir des eaux de l'Alaska (Cardinal, 2013). Les bélugas se concentrent dans les eaux peu profondes du delta de juin au début juillet, et l'on pense qu'ils utilisent les eaux côtières principalement pour mettre bas, muer et se protéger des prédateurs.

Les études de marquage et les CTA indiquent que les bélugas se déplacent dans des zones comme le golfe d'Amundsen, le détroit du Vicomte de Melville et le détroit du Prince-de-Galles en été (Byers et Roberts, 1995; DFO, 2000, 2011; Richard *et al.*, 2001a; Loseto *et al.*, 2006; Brown et Fast, 2012; Cardinal, 2013; Hauser *et al.*, 2014). Les bélugas qui ont été marqués dans l'estuaire du fleuve Mackenzie entre la fin juin et le début août ont commencé à migrer en septembre vers l'ouest, dans la mer des Tchoukches, puis ont poursuivi leur chemin dans le secteur du détroit de Béring avant que les étiquettes ne cessent toutes de fonctionner à la fin novembre (DFO, 2000; Richard *et al.*, 2001a; Loseto *et al.*, 2006; Hauser *et al.*, 2014).

5. Répartition

Les bélugas de l'EMB occupent une région géographique distincte en été, et ils sont essentiellement séparés de tous les autres bélugas du Canada tout au long de l'année (tableau 4). Cela pourrait changer à mesure que la réduction de la couverture de glace (Parkinson, 2014) permet un contact avec les bélugas de l'EHA-BB (voir Heide-Jørgensen *et al.*, 2011). Le chevauchement des aires de répartition surviendrait cependant durant la saison estivale, et des habitudes migratoires différentes (vers l'ouest et le sud jusqu'aux aires d'hivernage pour les bélugas de l'EMB, et vers l'est et le sud jusqu'aux aires d'hivernage pour les bélugas de l'EHA-BB) pourraient maintenir la séparation durant la saison de reproduction. L'aire d'estivage des bélugas de l'EMB est également séparée de celle d'autres populations du Pacifique, et la période de la migration automnale est décalée pour les bélugas de l'EMB et de l'est de la mer des Tchoukches (Hauser *et al.*, 2014). Un chevauchement avec les populations alaskiennes adjacentes en hiver (Brown Gladden *et al.*, 1997) crée une possibilité de croisement (COSEWIC, 2004). Les CTA disponibles soutiennent également l'idée selon laquelle les bélugas de l'EMB sont géographiquement distincts de ceux des autres UD du Canada (Cardinal, 2013).

Caractère distinct et caractère important

Cette UD est actuellement distincte des autres stocks canadiens, même si cela pourrait changer (c.-à-d. que l'UD devienne connectée à d'autres UD) en raison de la réduction de la couverture de glace dans l'archipel arctique canadien, comme on l'a observé récemment dans le cas de la baleine boréale (*Balaena mysticetus*) (Heide-Jørgensen *et al.*, 2011). Les animaux de cette UD sont également distincts de ceux des rassemblements d'été dans les mers des Tchoukches et de Béring.

Les bélugas de l'UD de l'EMB peuvent être considérés comme importants puisque les animaux de cette région ont une trajectoire et une période de migration uniques comparativement à d'autres UD examinées dans le présent rapport. La fréquence des haplotypes et des microsatellites permet de différencier ces animaux de ceux d'autres UD canadiennes, mais les séquences et les allèles observés le sont également dans d'autres UD (figure 2). Cela pourrait laisser croire que des adaptations locales n'ont pas eu lieu, et que la perte de cette UD ne réduirait pas la diversité génétique de l'espèce. Cependant, les analyses génétiques actuelles ne couvrent seulement qu'une partie limitée du génome complet du béluga, ce qui réduit la capacité de détecter les différences. De nouvelles méthodes et analyses qui mettent l'accent sur une plus grande portion du génome permettront probablement de savoir si les bélugas qui passent l'été dans la mer de Beaufort ont développé des adaptations locales ou s'ils ont divergé des autres UD de l'est de l'Arctique en étant relativement isolés. L'unité est importante pour le patrimoine évolutif de l'espèce au Canada; sa perte ne pourrait probablement pas être compensée par dispersion naturelle. La perte de cette UD entraînerait une importante disjonction de

l'aire de répartition, non seulement au Canada, mais également dans l'aire de répartition circumpolaire de l'espèce.

UD2 : est du Haut-Arctique et baie de Baffin (EHA-BB)

Cette UD comprend des animaux qui estivent dans l'archipel arctique canadien et le long de la côte nord-est de l'île de Baffin. Elle a une zone d'occurrence d'environ 250 000 km² et une zone d'occupation de 49 000 km² (COSEWIC, 2004). L'information sur la répartition et les déplacements des bélugas dans l'EHA et la BB provient de relevés aériens (Smith *et al.*, 1985; Innes *et al.*, 2002b), d'activités de marquage par satellite (Smith et Martin, 1994; Richard *et al.*, 2001b; Heide-Jørgensen *et al.*, 2003) et des CTA (Cardinal, 2013 et les références qui y sont mentionnées). Un échantillonnage génétique a été effectué dans le fjord Grise, la baie de l'Arctique, la baie Creswell, la baie Croker, l'inlet Cunningham, la baie Elwin et la baie Coningham (Brown Gladden *et al.*, 1997, 1999; de March *et al.*, 2002; Turgeon *et al.*, 2012). Les bélugas échantillonnés à Kimmirut (détroit d'Hudson, au sud-est de l'île de Baffin) sont historiquement liés à cette UD (de March *et al.*, 2002); cependant, Turgeon *et al.* (2012) considèrent que les échantillons obtenus de Kimmirut représentent de multiples stocks (mélangés), et le MPO (DFO, 2010; Richard, 2010) estime que ces animaux appartiennent au gros rassemblement d'été de l'ouest, du nord et du sud de la baie d'Hudson (voir également la discussion sur l'UD de la BC ci-dessous). Le COSEPAC (COSEWIC, 2004) a noté qu'il y avait de plus en plus de preuves d'une sous-structure au sein de la population de l'EHA-BB (voir également Cardinal, 2013), mais a conclu que les données disponibles étaient insuffisantes pour justifier la division en plus d'une UD. Aucune recherche additionnelle n'a été effectuée depuis l'évaluation de 2004; cette question demeure donc en suspens, et les animaux sont encore considérés comme formant une seule UD dans le présent rapport.

Preuves

1. Phylogénétique

Aucune séparation phylogénétique ne permet de distinguer cette UD des unités adjacentes au Canada ou au Groenland. Brown Gladden *et al.* (1997) ont noté que les haplotypes des bélugas de cette région faisaient partie du clade du Pacifique (« assemblage d'haplotypes de l'ouest »); ces haplotypes sont courants chez les bélugas de toutes les populations canadiennes, sauf celles de l'estuaire du Saint-Laurent et de l'est de la baie d'Hudson.

2. Diversité et structure génétiques

Dans les portions nord et centre de l'aire de répartition de cette UD, on a peu d'échantillons et de sites d'échantillonnage à partir desquels tirer des conclusions. Brown Gladden *et al.* (1997, 1999) n'ont pas observé de différences significatives entre les bélugas échantillonnés dans le fjord Grise et ceux échantillonnés dans l'ouest du Groenland. Cependant, des analyses subséquentes effectuées sur une plus grande taille d'échantillons provenant d'un plus grand nombre de sites n'ont pas révélé de différences significatives relativement aux haplotypes de l'ADNmt entre les échantillons du détroit de Lancaster (6 sites) et ceux de l'ouest du Groenland/fjord Grise (de March *et al.*, 2002) (tableau 6). On a cependant observé que des échantillons de la baie Creswell (détroit de Lancaster) obtenus en 1993 ressemblaient plus à ceux de l'ouest du Groenland/du fjord Grise qu'à d'autres échantillons du détroit de Lancaster (de March *et al.*, 2002). Cela pourrait indiquer qu'il existe des sous-divisions dans l'actuelle UD de l'EHA-BB, mais la question n'a pas été bien examinée. Heide-Jørgensen *et al.* (2003) ont soutenu que la

différenciation entre les échantillons canadiens et groenlandais était un artéfact d'échantillonnage, et ont mentionné des données d'étiquettes satellites montrant que les animaux se déplacent au-delà de la frontière entre le Canada et le Groenland, ce qui soutient l'hypothèse voulant qu'il y ait un seul stock commun. de March *et al.* (2002) ont signalé que la différenciation entre les sites dépendait dans une grande mesure de la mise en commun ou non des récoltes annuelles aux fins d'analyse; les auteurs laissent entendre que, sans une bonne compréhension de la structure sociale du béluga, il serait difficile d'inférer la structure des populations.

Dans la portion sud de l'aire de répartition de cette UD, il y a une certaine confusion liée aux échantillons de la baie Cumberland. Les animaux de Pangnirtung (baie Cumberland) se regroupent avec ceux d'Iqaluit et de Kimmirut lorsque les échantillons de multiples années sont mis en commun, mais certains échantillons recueillis lors d'une année donnée ne suivent pas cette tendance (Brown Gladden *et al.*, 1997 : 9). Au fil des échantillonnages, des chasseurs de Pangnirtung ont pris des bélugas appartenant à au moins deux stocks, et la fermeture de la chasse dans le fjord Clearwater a faussé les résultats des analyses génétiques (Brown Gladden *et al.*, 1997, 1999). Une confusion et des changements semblables touchent également les échantillons des collectivités au sud de Pangnirtung (Iqaluit et Kimmirut). Brown Gladden *et al.* (1997, 1999) ont regroupé les bélugas du sud de la région de Baffin (Iqaluit, Kimmirut et Pangnirtung, en partie) avec les échantillons de l'ouest de la baie d'Hudson.

On n'a pas encore réalisé d'analyses de type bayésien des données de microsatellites qui soient pleinement représentatives de cette UD et des UD adjacentes. Les analyses de la fréquence des marqueurs microsatellites ont permis de déceler des différences significatives entre les sites d'échantillonnage dans l'UD de l'EHA-BB et les UD de l'EMB et l'ESL (Brown Gladden *et al.*, 1999). Il y avait peu de différences significatives entre les sites des UD réputées passer l'hiver dans la baie de Baffin et le détroit d'Hudson (EHA-BB, OBH, EHB) (Brown Gladden *et al.*, 1999). Cela pourrait découler du flux génique qui se produit pendant que les animaux se trouvent dans les aires d'hivernage du détroit d'Hudson, du détroit de Davis et de la baie de Baffin (Brown Gladden *et al.*, 1999; Turgeon *et al.*, 2012). La présence occasionnelle d'haplotypes caractéristiques de l'UD de l'EHB dans d'autres sites donne à penser que certains animaux se dispersent temporairement au sein des aires d'estivage; cependant, la présence d'une structure génétique maternelle porte à croire que les animaux retournent dans leur région natale pour se reproduire (Turgeon *et al.*, 2012). L'examen de la fréquence des haplotypes au Canada laisse penser qu'il y a des similitudes avec les bélugas de la BC et de l'OBH (qui partagent les haplotypes les plus courants), mais également des différences (les deuxième et troisième haplotypes les plus courants dans l'EHA-BB sont peu fréquents dans les autres UD) (figure 2; L. Postma, inédit). En raison de la grande taille et de la grande mobilité des populations, du chevauchement des générations et de la longévité, il est probable que la différenciation génétique au sein de l'UD de l'EHA-BB ou entre l'UD de l'EHA-BB et les autres UD ne soit pas détectée, et ce, même en présence d'obstacles importants au flux génique (Petersen *et al.*, 2010). Dans l'ensemble, l'UD de l'EHA-BB est sous-échantillonnée, notamment dans les régions du Haut-Arctique et de l'Arctique central. Ainsi, les relations génétiques au sein de l'UD et entre cette UD et les UD adjacentes au Canada et au Groenland sont mal comprises.

3. Morphologie

La longueur asymptotique des bélugas (des deux sexes) récoltés par les Inuits dans le fjord Grise (détroit de Jones) était significativement supérieure à celle des bélugas

récoltés à Arviat (OHB), mais elle n'était pas significativement différente de celle des animaux pris à Pangnirtung (BC) (Stewart, 1994). La longueur asymptotique des bélugas récoltés dans l'ouest du Groenland était significativement supérieure à celle des bélugas de l'Alaska et de l'ouest et de l'est de la baie d'Hudson (Heide-Jørgensen et Teilmann, 1994). Le corps des bélugas mâles récoltés par les collectivités de la baie de Baffin était significativement plus long que celui des animaux de l'OBH et de l'EBH, mais n'était pas différent du corps des bélugas de l'EMB et de la BC (Luque et Ferguson, 2006, 2010). Les auteurs n'ont pas été en mesure d'inclure les animaux de la baie de Baffin dans les analyses de la croissance (longueur selon l'âge) à cause de la petite taille des échantillons. Les CTA font mention de certaines différences morphologiques. À titre d'exemple, les animaux de la région du fjord Grise seraient plus petits que ceux de la baie Cumberland, et les détenteurs de connaissances ont décrit des différences relatives à la forme de melon des individus de la rivière Clyde et de ceux autour de l'île d'Ellesmere (voir la section Répartition ci-dessous) (Cardinal, 2013).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Les bélugas de cette UD, largement répartis dans l'archipel arctique canadien, demeurent le long de la côte est de l'île de Baffin durant l'été. Ils ne se concentrent pas autour des estuaires fluviaux en été autant que les bélugas de certaines autres régions, mais ils forment des rassemblements dans la baie Creswell, l'inlet Cunningham et la baie Elwin, au large de l'île Somerset (Smith *et al.*, 1985; Richard *et al.*, 2001b; Innes *et al.*, 2002b).

Les CTA donnent à penser qu'il existe deux groupes dans cette UD, soit un qui occupe le détroit de Lancaster et l'est et le nord de l'île de Baffin, et un autre qui se concentre autour de l'île d'Ellesmere (Cardinal, 2013). Les détenteurs de CTA mentionnent une migration générale des animaux de l'est de l'île de Baffin et de la baie de Baffin vers le nord et l'ouest jusqu'au détroit de Lancaster (Read et Stephansson, 1976; Remnant et Thomas, 1992; Cardinal, 2013). Certains bélugas continuent vers l'ouest à mesure que le déglacement se produit vers la fin du printemps et se déplacent dans le détroit de Barrow et dans le sud du détroit de Peel (voir les résultats du relevé aérien dans Smith *et al.*, 1985 et Innes *et al.*, 2002b), alors que d'autres individus se dirigent vers le sud, dans le golfe de Boothia et dans le nord du bassin Foxe (Remnant et Thomas, 1992; Stewart *et al.*, 1995). En automne, les bélugas migrent en s'éloignant des zones côtières au fur et à mesure de l'englacement et retournent dans le détroit de Lancaster (Remnant et Thomas, 1992; Stewart, 2001). Les CTA sur l'aire de répartition hivernale sont rares, mais certains Inuits pensent que les bélugas passent probablement l'hiver dans le détroit de Davis ou dans les eaux libres de la baie de Baffin (Remnant et Thomas, 1992). Les chasseurs du Groenland croient que les bélugas qui hivernent dans le sud de la baie Disko, dans l'ouest du Groenland, proviennent de populations canadiennes estivales (Thomsen, 1993). Cinq bélugas ont été suivis par satellite à partir de l'île Somerset, dans la baie Creswell, à l'automne 2001 (Heide-Jørgensen *et al.*, 2003). Trois de ces bélugas sont restés dans la polynie des Eaux du Nord, tandis que les deux autres sont allés dans l'ouest du Groenland pour l'hiver. Selon cette étude, environ 15 % des bélugas qui passent l'été dans le Haut-Arctique canadien migrent vers l'ouest du Groenland pour y passer l'hiver.

Le deuxième groupe présumé de bélugas de l'EHA-BB se trouve autour de l'île d'Ellesmere (Cardinal, 2013), qu'il fréquente toute l'année. Les Inuits du fjord Grise voient des bélugas tout l'hiver le long de la lisière de la zone de floes, à l'embouchure du détroit de Jones (Stewart, 2001). Les animaux passeraient l'hiver dans les eaux entre l'île

d'Ellesmere, l'île de Baffin et le Groenland (c.-à-d. la polynie des Eaux du Nord) (Cardinal, 2013; Heide-Jørgensen *et al.*, 2013). À mesure que la banquise côtière commence à se disloquer au printemps, quelques bélugas se déplacent le long des côtes est et nord de l'île de Baffin, et d'autres migrent vers le nord, à l'est de l'île d'Ellesmere, ou vers l'ouest, dans le détroit de Jones (Remnant et Thomas, 1992; Stewart *et al.*, 1995; Stewart, 2001). Durant l'été, les bélugas sont observés dans les zones côtières des détroits de Smith et de Jones (Reeves et Mitchell, 1987a; Stewart, 2001), et à l'automne, ils migrent hors des zones côtières.

5. Répartition

Les animaux de cette UD passent l'été dans la plus grande partie de l'archipel arctique canadien (Smith et Martin, 1994; Richard *et al.*, 2001b). Leur habitat d'été principal est situé dans la région du détroit de Lancaster, qui comprend le détroit de Peel et les eaux côtières des îles Somerset et Prince-de-Galles, au nord de l'île de Baffin et dans le détroit de Jones (Cardinal, 2013). Cette région n'est pas utilisée par d'autres populations de bélugas canadiennes en été (tableau 4). Les habitudes de migration et de répartition de cette UD la distinguent de l'UD de l'EMB voisine, à l'ouest (voir ci-dessus). Au moins une portion de la population migre dans l'ouest du Groenland pour l'hiver, et d'autres animaux passent l'hiver dans la polynie des Eaux du Nord. Selon certaines CTA, il y a possibilité d'un mélange avec des baleines de l'UD de l'OBH dans le nord du bassin Foxe au printemps, à l'été et à l'automne (Remnant et Thomas, 1992; McDonald *et al.*, 1997; Stewart, 2001; Cardinal, 2013). Enfin, Cardinal (2013) note une possibilité de mélange avec les animaux de l'UD de la BC en hiver, mais cela nécessiterait vraisemblablement que les bélugas de l'EHA-BB passent l'hiver le long de la côte sud de l'île de Baffin (voir l'UD de la BC ci-dessous).

Caractère distinct et caractère important

De nombreuses incertitudes entourent cette UD, notamment en ce qui a trait à la sous-structure et aux relations avec les UD adjacentes au Canada et dans l'ouest du Groenland. Les sources scientifiques (Richard *et al.*, 1998; Heide-Jørgensen *et al.*, 2003; de March et Postma, 2003) et les CTA (Cardinal, 2013) soulignent la possibilité de reconnaître plus d'une UD, mais les preuves établissant les limites des UD ne sont pas concluantes (voir la figure 3). Tant qu'on n'intensifie pas les travaux d'échantillonnage dans les sites du Haut-Arctique et de l'Arctique central du Canada (p. ex. rassemblements dans la baie Elwin et l'inlet Cunningham), il n'y a aucune façon de déterminer s'il existe une structure génétique importante.

Même s'il y a des incertitudes, les données de la génétique et de la télémétrie sur les aires d'hivernage dans la polynie des Eaux du Nord et l'ouest du Groenland laissent croire que ces animaux sont distincts de ceux de l'est de la mer de Beaufort et de ceux plus au sud, dans l'est des régions arctique et subarctique du Canada. Les bélugas du Haut-Arctique pourraient avoir un caractère important dans l'évolution en raison du fait qu'ils passent des périodes relativement longues dans les eaux couvertes de glace et qu'ils sont apparemment flexibles dans leur utilisation des aires d'estivage en réponse à l'état variable de la glace selon les saisons et les années. La perte de cette grosse population ayant une vaste aire de répartition entraînerait une grande disjonction dans l'aire de répartition de l'espèce au Canada et, de façon générale, diminuerait la diversité génétique globale (voir la figure 2).

UD3 : baie Cumberland (BC)

On a déterminé dans les années 1970 que les bélugas de la baie Cumberland formaient une population distincte (Sergeant et Brodie, 1975). On considérait au départ qu'ils faisaient partie du stock du sud-est de l'île de Baffin (Brown Gladden *et al.*, 1997, 1999), mais on les a reconnus en 2004 comme formant une UD séparée (COSEWIC, 2004). Cette UD comprend toute la baie Cumberland (zone d'occurrence = environ 27 000 km², zone d'occupation = 9 000 km²), mais des bélugas d'autres UD pourraient avoir été récoltés dans cette région. Selon les CTA, il y a trois populations distinctes de bélugas dans la baie Cumberland, toutes séparées de celles qui se trouvent le long de la côte est de l'île de Baffin (Kilabuk, 1998). Une population passe l'été dans l'ouest de la baie Cumberland, une deuxième se trouve dans le fjord Clearwater, et une troisième est présente à la lisière de la zone de floes. Cardinal (2013) a regroupé les trois possibles populations en une même unité désignable, en notant qu'il existait peu de connaissances à propos des aires de répartition hivernales et que toutes les populations occupaient des superficies relativement petites. Les bélugas de cette UD ont été échantillonnés dans le cadre des activités de récolte des Inuits de Pangnirtung, et l'emplacement de ces récoltes a changé au fil du temps (voir la section sur la diversité génétique ci-dessous).

Preuves

1. Phylogénétique

Les bélugas de la baie Cumberland peuvent être différenciés de ceux des autres UD au moyen de la fréquence des haplotypes mitochondriaux, y compris un haplotype qui est presque unique à la région (Turgeon *et al.*, 2012). Cependant, cet haplotype n'est pas monophylétique et est présent avec d'autres haplotypes courants. Cela laisse penser qu'il ne s'est pas écoulé suffisamment de temps ou que les bélugas ne sont pas assez isolés pour qu'il y ait un tri des lignées.

2. Diversité et structure génétiques

Les bélugas de la baie Cumberland forment une unité distincte, même si cela n'est pas fortement appuyé par l'analyse de la fréquence des haplotypes de l'ADNmt, ce qui peut être une indication de fidélité maternelle (figure 2, tableau 6). L'analyse de la fréquence des haplotypes et du mélange génétique donne à penser que l'UD de la BC est une entité génétique unique (Turgeon *et al.*, 2012).

L'analyse bayésienne par segmentation des marqueurs génétiques nucléaires des individus n'a pas permis de définir un seul groupe dans la baie Cumberland (Turgeon *et al.*, 2012). Cependant, selon l'analyse des fréquences, il y a une différence relativement faible de l'ADN nucléaire entre les échantillons de la baie Cumberland et ceux d'autres régions. Cela laisse penser que les bélugas de la baie Cumberland ne migrent pas dans le détroit d'Hudson, qui est l'aire de reproduction/d'hivernage présumé des UD adjacentes, et cette hypothèse pourrait suffire pour créer une différence génétique faible mais décelable. Une étude combinée de la génétique et des contaminants organochlorés appuie également le caractère unique des bélugas récoltés dans le fjord Clearwater (Innes *et al.*, 2002a; de March *et al.*, 2004) (voir le tableau 5).

Brown Gladden *et al.* (1999) ont observé une hétérogénéité temporelle importante dans les échantillons prélevés à Pangnirtung, et ils ont attribué le changement à des différences entre les récoltes des années 1980 et les récoltes des années 1990, qui s'expliquent par un déplacement de la chasse hors du fjord Clearwater dans les années 1990 (Brown Gladden *et al.*, 1997 : 1 040). Il y a un consensus entre les CTA et les données scientifiques selon lequel la récolte par les Inuits de Pangnirtung visait

principalement les bélugas de deux UD, soit l'UD de la BC et une UD non encore déterminée, mais qui est probablement celle de l'OBH (voir Turgeon *et al.*, 2012).

3. Morphologie

Sergeant et Brodie (1969) ont observé que les bélugas adultes mâles et femelles de la BC étaient plus gros que ceux de l'OBH, et Stewart et Walker (1987) ont conclu que les bélugas de l'OBH pouvaient être distingués de ceux de la BC et du détroit de Jones selon leurs courbes de croissance. Doidge (1990a) a noté que les bélugas de plusieurs régions, dont la BC, avaient tendance à être plus longs que ceux de la baie d'Hudson, mais que les différences étaient trop petites pour permettre une classification adéquate des individus d'une population selon la taille uniquement. Par contre, selon Stewart (1994), les bélugas adultes de la BC étaient significativement plus longs que ceux de l'OBH et de l'EBH, mais pas significativement différents de ceux récoltés dans le fjord Grise (détroit de Jones, EHA-BB). La longueur asymptotique des bélugas de l'EMB mentionnée par Harwood *et al.* (2002) était similaire à celle des bélugas de la BC présentée par Doidge (1990a), mais Luque et Ferguson (2006) ont observé que les animaux de la BC étaient significativement plus petits que ceux de l'EMB. Ces derniers auteurs ont comparé cinq populations de bélugas (UD) et noté que les deux sexes suivaient une tendance générale : les animaux les plus petits se trouvent dans l'EBH; les animaux progressivement plus gros sont dans l'OBH, la BC et l'EHA-BB; les animaux les plus gros sont observés dans l'EMB. Les bélugas de la BC étaient significativement plus gros que ceux de l'EBH et de l'OBH, significativement plus petits que ceux de l'EMB, et ils ne différaient pas significativement de ceux de l'EHA-BB. On a effectué une analyse de la croissance selon un modèle Gompertz, en éliminant les animaux de l'UD de l'EHA-BB à cause de la petite taille de l'échantillon, et on a noté que les plus grandes longueurs asymptotiques sont celles des mâles de la BC. Toutefois, l'écart-type des paramètres estimés indiquait que ces comparaisons comportaient un degré d'incertitude assez élevé (Luque et Ferguson, 2006, 2010). Depuis que ces études ont été réalisées, Harwood *et al.* (2014) observent une tendance linéaire à la baisse de la taille selon l'âge des bélugas de l'EMB, ce qui donne à penser que la taille selon l'âge varie au fil du temps au sein des populations et que les liens entre la taille et l'âge au sein des populations peuvent également changer, ce qui diminue la valeur de la morphologie comme outil pour différencier les populations.

Les détenteurs de CTA reconnaissent certaines différences morphologiques entre les trois sous-unités présumées de la BC (Kilabuk, 1998; DFO, 2002; Brown et Fast, 2012; Cardinal, 2013) : les bélugas observés le long de la lisière de la zone de floes sont petits, minces et très blancs par rapport à ceux estivant dans le fjord Clearwater, qui sont les plus gros et ont une coloration jaune (c.-à-d. qu'ils montrent des signes de mue épidermique; COSEWIC, 2004). Les bélugas qui estivent le long du côté ouest du détroit de Cumberland sont plus petits que ceux du fjord Clearwater, et ont un muktuk plus épais au goût plus prononcé. Certains chasseurs ont observé que les bélugas qui fréquentent la lisière de la zone de floes et ceux qui passent l'été dans l'ouest de la BC sont de taille similaire et ont un muktuk au goût semblable (Kilabuk, 1998).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Les bélugas de la BC sont relativement sédentaires comparativement à ceux d'autres UD, à l'exception de ceux de la BJ. Ils vivent dans la baie Cumberland toute l'année et effectuent de courtes migrations entre les aires d'estivage (p. ex. fjord Clearwater) et les aires d'hivernage près de l'embouchure de la baie Cumberland (Richard et Stewart, 2008).

Des relevés aériens de la baie Cumberland et du long de la côte sud-est de l'île de Baffin montrent que le principal rassemblement d'été de bélugas de cette UD se limite à la zone du fjord Clearwater, où il occupe l'estuaire de la rivière Ranger de la mi-juillet à la mi-septembre (Richard et Stewart, 2008). Les bélugas sont très concentrés dans le fjord Clearwater en août, et leur effectif est réduit dans d'autres zones de la baie Cumberland, selon un gradient décroissant du nord au sud.

Les résultats de la télémétrie par satellite montrent que les bélugas se rencontrent depuis le fjord Nettilling jusqu'au fjord Clearwater, où la plupart des sites ont fait l'objet d'estimations, à la fin juillet; ces sites étaient presque entièrement limités au fjord Clearwater en août. En septembre, les bélugas marqués étaient encore concentrés dans le secteur du fjord Clearwater, mais de nombreux animaux se trouvaient beaucoup plus au sud, du côté ouest de la baie Cumberland. Les sites fréquentés se trouvaient de nouveau plus au sud en octobre, puis plus à l'est en décembre, du côté sud-est de la baie, le long de la péninsule Cumberland (Richard et Stewart, 2008). Les CTA (Kilabuk, 1998) appuient les aires de répartition estivales et automnales des bélugas qui ont été inférées durant les études de marquage.

Les détenteurs de CTA indiquent qu'il y a trois populations de bélugas dans la baie Cumberland, lesquels ont des habitudes migratoires et des tendances de répartition distinctes (Cardinal, 2013). Les bélugas sont d'abord observés à la lisière de la zone de floes, dans la baie Cumberland, en avril; ces individus appartiennent à la population qui réside à la lisière de la zone de floes (Kilabuk, 1998). Les deux autres sous-populations présumées arrivent à la lisière plus tard au printemps (avril-mai), puis se rendent dans la baie Cumberland au cours de l'été (Kilabuk, 1998; DFO, 2011). La population principale utilise les chenaux de glace pour se déplacer vers les aires de mise bas estivales du fjord Clearwater, tandis que l'autre population passe l'été dans la portion ouest de la baie Cumberland (Kilabuk, 1998). Les bélugas commencent à migrer de leurs aires d'estivage côtières au début de l'automne (Remnant et Thomas, 1992); certaines différences sont observées entre les sous-unités présumées quant au moment de la migration (Kilabuk, 1998).

Deux étiquettes satellites fixées en août sur des bélugas de la baie Cumberland ont continué de fonctionner jusqu'en janvier et en février, respectivement. Les données transmises par les étiquettes ont montré que ces individus sont demeurés dans le même secteur en décembre. De l'avis de Richard et Stewart (2008), l'aire d'hivernage des bélugas de la baie Cumberland se trouve probablement au centre de ce secteur puisque des observations ont également été réalisées lors de relevés aériens en mars. Les détenteurs de CTA ont peu d'information sur l'aire de répartition hivernale des bélugas de l'UD de la BC (Cardinal, 2013); certains pensent que les animaux ont passé l'hiver à l'embouchure de la baie Frobisher (Kilabuk, 1998), et d'autres, qu'ils ont hiverné dans les polynies à l'embouchure de la baie Cumberland, durant l'hiver (Brown et Fast, 2012).

5. Répartition

Les données sur l'aire de répartition des bélugas de la BC proviennent de la surveillance par satellite (14 individus marqués en 1998-1999 et en 2006-2007; Richard et Stewart, 2008), de relevés aériens (Richard et Stewart, 2008; Richard, 2013) et de CTA (Kilabuk, 1998; Brown et Fast, 2012). Selon des études antérieures, les bélugas qui passaient l'été dans la baie Frobisher et le long de la côte du détroit d'Hudson, près de Kimmirut, provenaient de l'UD de la BC, qui était alors considérée comme faisant partie de la population du sud-est de l'île de Baffin (Richard et Orr, 1986). Selon les récentes

données provenant de relevés aériens et d'étiquettes satellites, les bélugas demeurent dans la baie Cumberland toute l'année (Richard et Stewart, 2008). On considère maintenant que les bélugas qui passent l'été dans le sud-est de l'île de Baffin, hors de la baie Cumberland, font partie de l'UD de l'OBH (ou de l'ouest, du nord et du sud de la baie d'Hudson; Richard, 2010), qui ne migre pas dans la baie d'Hudson.

Caractère distinct et caractère important

Les données génétiques mitochondriales et, dans une moindre mesure, les marqueurs nucléaires appuient le caractère distinct des bélugas de la baie Cumberland puisque les données s'appliquent aux animaux échantillonnés dans le fjord Clearwater. Les bélugas de l'UD de la BC ont des habitudes migratoires et des tendances de répartition qui les séparent des bélugas d'autres UD adjacentes, y compris ceux de l'UD de l'EHA-BB et ceux de la région du sud-est de l'île de Baffin (UD de l'OBH) (Cardinal, 2013). L'UD de la BC est également particulière au sein des populations du Haut-Arctique parce qu'elle présente une juxtaposition d'habitats qui lui permet de conserver un mode de vie relativement sédentaire et d'éviter les migrations sur de longues distances.

La perte de cette UD ne créerait pas une grande disjonction dans l'aire de répartition canadienne de l'espèce, mais entraînerait la perte d'un groupe de bélugas unique. Les bélugas qui passent l'été dans le fjord Clearwater sont génétiquement distincts (p. ex. différences faibles mais significatives de l'indice F_{ST} entre l'UD de la BC et l'UD de l'EBH, de même qu'entre l'UD de la BC et l'UD de l'OBH [Turgeon *et al.*, 2012]), sont relativement sédentaires (ce qui les différencie) et pourraient afficher des adaptations locales. La perte de cette UD entraînerait la disparition des bélugas dans le fjord Clearwater.

UD4 : baie d'Ungava (BU)

Les bélugas de cette UD présumée sont définis comme un rassemblement estival dont le centre se trouve près de l'estuaire de la rivière Mucali, et d'autres groupes estuariens plus petits se rencontrent également dans les rivières George, Soak, Leaf et Whale (Finley *et al.*, 1982; Reeves et Mitchell, 1989b; Cardinal, 2013) (zone d'occurrence = environ 51 000 km², zone d'occupation = 12 000 km²; COSEWIC, 2004). La population historique était petite par rapport aux autres UD et a été réduite par la chasse commerciale (Reeves et Mitchell, 1987c, 1989b). La rivière Mucalic n'abrite plus un nombre important de bélugas, et les principaux centres de rassemblement sont maintenant presque inoccupés (COSEWIC, 2004). L'information provenant des relevés aériens et des analyses génétiques limitées indique que cette population est si petite qu'on n'arrive plus à la détecter ou qu'elle a disparu. Des relevés aériens systématiques intensifs de la baie d'Ungava (couverture de 25 % de la baie) ont été effectués en 1985, 1993, 2001 et 2008 (Smith et Hammill, 1986; Kingsley, 2000; Gosselin *et al.*, 2002, 2009) sans qu'il n'y ait d'observation le long des transects. Des vols de reconnaissance connexes lors de certaines années n'ont pas permis d'observer plus de quelques baleines, et parfois aucune. Kingsley (2000) a estimé qu'il faudrait un minimum de 200 bélugas dans la baie d'Ungava pour que les animaux soient détectables le long des transects de relevé. Finley *et al.* (1982) ont observé de petits nombres de bélugas lors de relevés aériens non systématiques et à partir de points d'observation terrestres en août 1980, et ont conclu que le stock estival de résidents de la baie d'Ungava était réduit par rapport aux niveaux historiques, s'établissant à moins de 100 individus. De l'avis de Kingsley (2000), la population pourrait atteindre 50 animaux si l'on se fie aux observations à l'extérieur des transects; la limite supérieure imprécise de l'intervalle de confiance à 90 %, qui est de 150 individus, n'a pas été corrigée pour tenir compte du

biais de disponibilité.

Lors de la plus récente évaluation, on a utilisé une approche bayésienne qui incluait les quatre relevés aux dénombrements nuls. On a ainsi obtenu une estimation moyenne (corrigée) actuelle de 32 individus (IC à 95 % : 0-94) (Doniol-Valcroze et Hammill, 2012). Les CTA indiquent également que la population est grandement réduite comparativement à la population historique qui passait l'été dans la baie d'Ungava, mais elles notent la présence d'un grand nombre de bélugas en migration (Lee *et al.*, 2002; Breton-Honeyman *et al.*, 2013; Cardinal, 2013). Le plus récent rapport de situation (COSEWIC, 2004) avait conclu que la population résidente de bélugas dans la baie d'Ungava était très petite, si elle existait encore. Aucun rassemblement estuarien important n'était connu, et les observations effectuées dans les estuaires principaux dans les années 1980 n'avaient pas révélé de rassemblements d'été importants. Aucune donnée ultérieure n'est venue modifier ces conclusions.

Preuve

1. Phylogénétique

Les échantillons destinés à l'analyse génétique ont été recueillis dans cinq sites de la baie d'Ungava (de March et Maiers, 2001; Turgeon *et al.*, 2009). Ces échantillons n'ont pas été prélevés dans un rassemblement d'été et proviennent probablement de bélugas d'autres UD qui étaient en train de migrer en passant par la baie. Sur les échantillons obtenus, il y avait des haplotypes des lignées de l'Atlantique et du Pacifique; ainsi, aucune prévision ne peut être formulée à propos des lignées de bélugas ayant fait l'objet d'un échantillonnage dans la baie d'Ungava. La phylogénétique ne peut donc pas donner de preuves appuyant ou réfutant le caractère distinct des bélugas qui se trouvaient auparavant dans la région.

2. Diversité et structure génétiques

Aucun échantillon génétique d'un rassemblement d'été de bélugas de la baie d'Ungava n'est disponible, mais il est possible que les animaux de cette UD aient fait l'objet d'un échantillonnage durant leur migration. Des échantillons génétiques prélevés dans la baie d'Ungava et analysés (p. ex. Mancuso, 1995, *in* COSEWIC, 2004; de March et Maiers, 2001) proviennent probablement d'animaux d'autres UD (OBH, EBH) qui viennent dans la baie d'Ungava à certains moments de l'année (p. ex. Smith, 2007; Lewis *et al.*, 2009). Une analyse du mélange génétique (AMG), qui permet théoriquement de déterminer un stock inconnu dans des mélanges d'animaux, n'a trouvé aucune preuve d'un stock en voie de disparition dans la baie d'Ungava (Turgeon *et al.*, 2009, 2012). L'analyse a la capacité de détecter des stocks inconnus : à preuve, le résultat de l'AMG a proposé l'existence d'un stock inconnu qui est probablement celui de la baie James. Il est possible que les animaux de la baie d'Ungava soient présents, mais que leur densité était si faible durant la période d'échantillonnage qu'ils n'ont pas pu être échantillonnés et détectés par cette méthode. De plus, les analyses bayésiennes à l'échelle des individus n'ont pas permis de déceler un groupe génétique qui indiquerait l'existence d'une population séparée dans la baie d'Ungava (Turgeon *et al.*, 2012).

3. Morphologie

Finley *et al.* (1982) n'ont pas pu distinguer les animaux échantillonnés dans l'est de la baie d'Hudson, la baie d'Ungava (récoltes estivales) et le détroit d'Hudson (récoltes automnales). Il y a peu de CTA au sujet des différences morphologiques (Cardinal, 2013). Un chasseur de la rivière Clyde a noté que les bélugas de cette région étaient plus gros que ceux de la baie d'Ungava (DFO, 2011). Les Inuits de

Kangiqsualujuaq ont quant à eux observé que les bélugas y étaient plus petits que ceux près de Pangnirtung qui, à leur tour, sont plus petits que ceux du Groenland (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Les bélugas qui passent l'été près de Quaqtaq sont plus gros que ceux qui ne font que passer par la région au printemps lors de leur migration (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Dans l'ensemble, les CTA donnent à penser que les bélugas de l'UD de la baie d'Ungava sont plus petits que ceux de la baie de Cumberland et du Haut-Arctique (Cardinal, 2013) (tableau 3).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

On en sait peu à propos des déplacements saisonniers des bélugas dans la baie d'Ungava (COSEWIC, 2004). Les détenteurs de connaissances de Quaqtaq ont mentionné que les bélugas sont observés en petits nombres durant l'été, surtout dans les cours d'eau à l'est de Kangiqsujuaq; certains chasseurs croient que ces animaux appartiennent à l'UD de la baie d'Ungava, mais d'autres pensent qu'ils font partie d'un groupe migratoire (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Les détenteurs de CTA de Kangiqsualujuaq notent que les bélugas pénètrent dans les cours d'eau situés entre Kuujuaq et Killiniq pour muer, et retournent ensuite vers le détroit d'Hudson et Killiniq (Cuerrier *et al.*, 2012).

En été, les bélugas étaient assez communs le long de la côte nord du Labrador jusque dans les années 1950, mais ils sont très rares depuis (Brice-Bennett, 1978). Ils sont encore observés sporadiquement, quoiqu'en faibles nombres (COSEWIC, 2004). Les affinités de ces animaux et leur relation avec l'UD de la baie d'Ungava sont inconnues.

Les Inuits de la baie d'Ungava font part de CTA sur les habitudes migratoires et les tendances de répartition (Breton-Honeyman *et al.*, 2013), mais la plus grande partie de ces connaissances est peut-être liée à des observations de bélugas en migration d'autres UD (p. ex. OBH, EBH) (Cardinal, 2013). Les données scientifiques et les CTA indiquent que nombre des bélugas observés dans la région sont migrants et pourraient appartenir à d'autres UD. Certains des bélugas récoltés au début du printemps et à la fin de l'automne dans la baie d'Ungava proviennent probablement d'une population hivernante mixte constituée de bélugas de l'est et de l'ouest de la baie d'Hudson (Lee *et al.*, 2002; de March et Postma, 2003; Smith, 2007; Lewis *et al.*, 2009; Doniol-Valcroze et Hammill, 2012; Cuerrier *et al.*, 2012; Breton-Honeyman *et al.*, 2013).

Les CTA disponibles laissent penser que les bélugas de l'UD de la BU quittent la baie et passent l'hiver dans le détroit d'Hudson ou plus au large, y compris au large de la côte du Labrador (Cuerrier *et al.*, 2012; Breton-Honeyman *et al.*, 2013).

5. Répartition

Dans le passé, les bélugas se concentraient dans les estuaires fluviaux de la baie d'Ungava en été, principalement dans la rivière Mucalic et, dans une moindre mesure, dans d'autres cours d'eau (p. ex. rivières Soak et Leaf) (Finley *et al.*, 1982). On observe encore des bélugas dans la rivière George au début de l'été (Cuerrier *et al.*, 2012; Breton-Honeyman, *et al.*, 2013). Selon le COSEPAC (COSEWIC, 2004), le secteur de la baie d'Ungava représente l'aire de répartition complète de cette UD, mais les CTA donnent à penser que les animaux quittent la baie durant l'hiver.

Caractère distinct et caractère important

La reconnaissance de l'UD de la BU est fondée principalement sur les CTA et les données de récoltes historiques. Contrairement aux populations de bélugas du Nunavut, les bélugas de la baie d'Ungava font l'objet de moins de CTA (Cardinal, 2013). Selon un

point de vue fondé sur des preuves génétiques, il n'y a aucune donnée pour appuyer ou réfuter le caractère distinct ou le caractère important de cette UD. De façon similaire, des différences morphologiques (taille corporelle) ne sont pas évidentes à cause du manque d'échantillons. La plupart des UD sont définies selon les zones de rassemblement en estuaire de l'été. Par le passé, les bélugas de l'UD de la BU se concentraient dans les cours d'eau au sud de la baie d'Ungava, où ils sont maintenant rares ou absents. Malgré la rareté des données actuelles sur la répartition, cette présence historique laisse penser que ces bélugas représentent ou représentaient une UD distincte.

Dans le détroit d'Hudson, des bélugas en migration d'autres UD (OBH, EBH) se trouvent dans la baie d'Ungava au printemps, en automne et en hiver, mais non en été (Lewis *et al.*, 2009; Cuerrier *et al.*, 2012; Cardinal, 2013). Par conséquent, si l'UD de la BU venait à disparaître ou si elle a déjà disparu, la plus grande partie du sud de la baie d'Ungava demeurerait inoccupée par les bélugas, ce qui créerait une disjonction considérable dans l'aire de répartition estivale de l'espèce. Les bélugas qui sont observés dans cette région durant les migrations ne s'y trouvent pas durant la saison estivale, ce qui donne à penser que le potentiel de rétablissement est limité.

UD5 : ouest de la baie d'Hudson (OBH)

L'UD de l'OBH est une grosse population (> 60 000 animaux; Richard, 2005, 2010) qui passe l'été dans les estuaires fluviaux de l'ouest de la baie d'Hudson (principalement des rivières Seal et Churchill et du fleuve Nelson) et migre dans le détroit d'Hudson durant l'hiver. Cette UD a une grande aire de répartition comparativement à la plupart des autres UD (zone d'occurrence = environ 770 000 km²; zone d'occupation = 51 000 km²; COSEWIC, 2004 – mais il est à noter que cette zone d'occurrence inclut la baie James, qui est maintenant considérée comme une UD distincte). De nombreuses collectivités inuites ont récolté des bélugas de l'UD de l'OBH à différents moments de l'année, et il y a une quantité importante de CTA appuyant l'existence de multiples UD dans la baie d'Hudson (McDonald *et al.*, 1997; Gislason, 2007; Lewis *et al.*, 2009; DFO, 2011; Brown et Fast, 2012; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). On a prélevé des échantillons génétiques dans de nombreux sites de la baie d'Hudson, du bassin Foxe, du détroit d'Hudson et de la baie Frobisher.

Preuves

1. Phylogénétique

Les haplotypes de l'ADNmt observés dans les échantillons de bélugas récoltés dans l'UD de l'OBH sont principalement dérivés du refuge du Pacifique (clade de l'ouest) (Brown Gladden *et al.*, 1997). Ce constat fournit la preuve d'une divergence phylogénétique par rapport à l'UD de l'EBH et par rapport à l'UD de l'ESL (toutes deux surtout composées d'haplotypes du refuge de l'Atlantique), mais ne donne pas de preuves de divergence phylogénétique par rapport à d'autres UD canadiennes.

2. Diversité et structure génétiques

Cette UD peut être séparée des autres UD au moyen de la fréquence des haplotypes mitochondriaux (tableau 6), même s'il y a certaines évidences de mélange (figure 2). Turgeon *et al.* (2012), après avoir comparé les bélugas de l'EBH, de l'OBH et de la BC, ont trouvé de solides preuves de la différenciation de ces zones et déterminé que les baleines de l'EBH avaient l'ensemble d'haplotypes le plus distinct. Un haplotype (H20) observé dans l'UD de l'OBH à une fréquence élevée (8 %) n'a pas été trouvé ailleurs. Une analyse du mélange génétique (AMG) des récoltes divisées par saison laisse penser

que les animaux de l'OBH sont récoltés par des collectivités du nord de la baie d'Hudson, du bassin Foxe, du détroit d'Hudson et de la baie Frobisher (Turgeon *et al.*, 2012).

Les marqueurs génétiques nucléaires n'ont pas permis de définir de groupes génétiques révélant un flux génique réduit entre l'OBH et d'autres UD de l'est de l'Arctique (Turgeon *et al.*, 2012; Postma *et al.*, 2012). Ce constat cadre avec l'observation d'un flux génique à prédominance mâle ou d'un flux génique se produisant lors de la saison d'accouplement, pendant laquelle les individus de plusieurs UD peuvent se trouver dans un même site. Le flux génique se produit probablement au printemps, lorsque les animaux hivernent dans les détroits de Davis et d'Hudson ou migrent en passant par ces derniers. Par contre, il pourrait y avoir une séparation entre les animaux de cette UD et ceux des autres UD, mais la grande taille de la population, la longévité et le chevauchement des générations empêchent une dérive génétique à un rythme détectable.

La zone englobant l'UD de l'OBH comprendrait une certaine sous-structure (voir figure 3). de March et Postma (2003) ont indiqué que les bélugas de la rivière Churchill comprenaient principalement un haplotype et croient qu'ils pourraient constituer un stock. Churchill était le point central des activités baleinières de la Compagnie de la Baie d'Hudson dans l'ouest de la baie d'Hudson (Doan et Douglas, 1953; Reeves et Mitchell, 1989a). Entre sa création en 1688 et 1930 environ, la Compagnie de la Baie d'Hudson a chassé les bélugas des estuaires des rivières Seal et Churchill pour la graisse, la peau et la viande. Plus de 500 bélugas ont été récoltés dans la rivière Seal au cours de trois décennies (1820, 1840 et 1850), et, durant la décennie où la chasse a atteint son sommet, la Compagnie de la Baie d'Hudson a tué plus de 1 300 baleines (1880). La chasse commerciale a été rétablie de 1949 à 1968 par une compagnie du Manitoba, qui a capturé en moyenne 370 bélugas par année pendant 20 ans (Sergeant, 1981).

Il se peut qu'il y ait des lignées maternelles spécifiques des estuaires (p. ex. des rivières Seal et Churchill et du fleuve Nelson) situés dans l'ouest de la baie d'Hudson mais, à l'heure actuelle, peu d'échantillons sont disponibles pour examiner cette hypothèse.

3. Morphologie

Sergeant et Brodie (1969) ont mentionné que les bélugas adultes mâles de l'OBH étaient plus petits que ceux de la BC. Selon Doidge (1990a), les bélugas de l'OBH étaient similaires à ceux de l'EBH et plus petits que ceux de la plupart des autres sites de l'est de l'Arctique canadien, même si les différences étaient minimes (tableau 3). Stewart (1994) (voir également Stewart et Walker, 1987) a déterminé que les animaux de l'OBH étaient significativement plus petits que ceux de l'EHA-BB et de la BC. Luque et Ferguson (2006, 2010) ont quant à eux déterminé que les mâles de l'UD de l'OBH étaient significativement plus gros que ceux de l'EBH mais significativement plus petits que ceux de la BC.

Les détenteurs de CTA ont également noté certaines différences morphologiques parmi les trois UD de la baie d'Hudson (Cardinal, 2013). Les bélugas de l'UD de l'OBH ont été décrits par certains Inuits comme étant plus gros, plus longs et plus minces (plus maigres) que les animaux qui migrent vers l'EBH (Breton-Honeymann *et al.*, 2013). Dans le cadre d'une autre étude, un détenteur de CTA du Nunavik a décrit les bélugas de l'OBH comme étant plus gros que ceux de l'EBH (Gislason, 2007). D'autres ont noté que les bélugas de l'EBH sont de plus grande taille (Tyrrell, 2008). Lorsque des comparaisons sont effectuées avec des bélugas hors de la région de la baie d'Hudson, les individus de l'OBH et de l'EHB sont décrits comme étant semblables les uns par

rapport aux autres, mais plus petits que ceux des UD de la BC et de l'EHA-BB (Richard, 2010). Les bélugas qui sont observés dans la baie Frobisher ont une apparence semblable à celle des animaux qui migrent en passant par Kimmirut (Kilabuk, 1998).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Durant l'été, les bélugas de l'OBH se rencontrent dans les eaux côtières de la rivière Winisk, en Ontario, à l'ouest et au nord de l'inlet Lyon (Nunavut), mais se concentrent surtout dans les estuaires des rivières Churchill et Seal et du fleuve Nelson (Sergeant, 1973; Richard, 1993, 2005, 2010; McDonald *et al.*, 1997; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). La région entière, de Churchill à l'inlet Rankin, est considérée par les détenteurs de CTA comme un secteur important pour les bélugas (DFO, 2011). Ces individus commencent à arriver dans les estuaires à la mi-juin, et leur nombre croît jusqu'à la fin juillet ou le début août, lorsqu'ils commencent à changer leur comportement migratoire (Sergeant, 1973; McDonald *et al.*, 1997; Smith, 2007). Les bélugas qui ont été marqués dans l'estuaire de la rivière Churchill en 1992-1993 ($n = 8$) ont passé l'été dans les eaux côtières peu profondes avant de migrer dans des eaux plus profondes (Martin *et al.*, 2001). Les animaux qui ont été marqués dans l'estuaire du fleuve Nelson en juillet et en août de 2002 à 2005 ($n = 14$) avaient tous quitté le secteur avant la fin septembre (Smith, 2007). Les bélugas de cette UD ne migrent pas tous dans l'ouest de la baie d'Hudson; certains demeurent dans le détroit d'Hudson et la baie Frobisher au cours de l'été (Priest et Usher, 2004; Richard, 2010).

Au début septembre 1993, les bélugas marqués dans l'estuaire de la rivière Churchill ont commencé une migration vers l'est marquée par des plongeurs en eaux profondes (et une alimentation présumée) (Martin *et al.*, 2001). Les étiquettes ont cessé de fonctionner à la fin septembre et n'ont produit aucune information sur les habitudes migratoires à la fin de l'automne. Après avoir quitté le secteur local à la fin septembre, les bélugas qui ont été marqués dans l'estuaire du fleuve Nelson se sont déplacés vers le nord, le long de la côte ouest de la baie d'Hudson, ou vers l'est en direction des îles Belcher (Smith, 2007). Les six animaux marqués dans l'estuaire de la rivière Seal en juillet 2012 ont tous migré vers le nord, le long de la côte de la baie d'Hudson, et se trouvaient près de l'inlet Rankin de la fin août à la fin septembre (K. Westdal, Oceans North Canada, comm. pers., 19 juin 2014). Tous les bélugas marqués se sont déplacés vers le nord, dans le détroit de Roes Welcome. Certains bélugas sont allés dans la baie Repulse et/ou l'inlet Lyon, et tous ont passé du temps dans le secteur du détroit Frozen, au nord de l'île Southampton. Les CTA offrent de l'information similaire sur les routes et les périodes de migration des bélugas (McDonald *et al.*, 1997). L'inlet Rankin est considéré comme une zone importante pour les bélugas, et les Inuits locaux disent que les animaux pénètrent dans l'inlet à la fin septembre ou au début octobre, mais qu'ils arrivaient en août dans le passé (Brown et Fast, 2012).

Après leur départ du secteur local avant la fin septembre, les bélugas marqués dans l'estuaire du fleuve Nelson se sont déplacés vers le nord, le long de la côte ouest de la baie d'Hudson, ou vers l'est, en direction des îles Belcher, tandis que certains sont passés par le milieu de la baie (Smith, 2007). Les individus qui ont migré vers l'est jusqu'à la côte du Nunavik en traversant la baie d'Hudson avaient tendance à se déplacer plus lentement, à passer du temps près des îles Belcher et à arriver plus tard dans le détroit d'Hudson. À la mi-novembre, tous les bélugas de l'étude munis d'une étiquette satellite avaient atteint le détroit d'Hudson, et les tendances d'utilisation combinées sont restées semblables pendant environ cinq semaines, soit jusqu'à ce que la dernière

étiquette satellite cesse de fonctionner. Les déplacements durant cette période ont montré un possible comportement de quête de nourriture (Smith, 2007). Un individu est allé vers le nord, dans le bassin Foxe, à l'automne, et se trouvait au nord de l'île Southampton lorsque l'étiquette a cessé de fonctionner, à la fin décembre. Les bélugas quittent la région de l'île Southampton pour migrer au-delà de Cape Dorset en octobre, puis hivernent près de Kimmirut, mais certains bélugas demeurent dans les environs de l'île Southampton durant l'hiver (McDonald *et al.*, 1997). Les chasseurs de Kimmirut font également état de bélugas en migration vers l'est à l'automne (Kilabuk, 1998). Les détenteurs de CTA de Quaqtaq et d'Ivujivik voient des bélugas de l'OBH et de l'EHB qui migrent au-delà de leur secteur à l'automne (Breton-Honeyman *et al.*, 2013).

Durant la période hivernale (de novembre à mars), les bélugas marqués dans l'estuaire du fleuve Nelson se trouvaient principalement dans l'est du détroit d'Hudson et dans le nord de la baie d'Ungava, et certains individus se trouvent au large de la côte nord du Labrador ou dans l'ouest du détroit d'Hudson (un individu a migré vers l'est, en direction du secteur des îles Belcher, après avoir quitté le fleuve Nelson) (Smith, 2007). Les bélugas marqués dans l'estuaire de la rivière Seal ont passé l'hiver dans l'ouest du détroit d'Hudson, près des îles Nottingham et Salisbury (K. Westdal, Oceans North Canada, comm. pers., 19 juin 2014). Les détenteurs de CTA pensent que les bélugas de l'UD de l'OBH passent principalement l'hiver dans le détroit d'Hudson et au large de la côte du Labrador (Brice-Bennett, 1978; McDonald *et al.*, 1997; DFO, 2011). Les Inuits de Cape Dorset notent que les bélugas passent l'hiver entre les îles Mill et Salisbury (DFO, 2011). Les animaux sont observés à la lisière de la zone de floes près de Kimmirut au printemps lorsqu'ils migrent vers l'ouest, vers Cape Dorset (Kilabuk, 1998).

5. Répartition

Les données sur la répartition des bélugas de l'UD de l'OBH proviennent de suivis par satellite (voir par exemple Smith, 2007), de relevés aériens (Sergeant, 1973; Richard, 1993, 2005) et de CTA (McDonald *et al.*, 1997; Kilabuk, 1998; DFO, 2011; Brown et Fast, 2012; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Durant l'année, les bélugas de l'OBH sont largement répartis, depuis le sud et l'ouest de la baie d'Hudson jusqu'à l'est du détroit d'Hudson. Durant l'été, les animaux se concentrent dans le sud-ouest de la baie d'Hudson, mais se trouvent en nombres plus petits dans l'ensemble de la région (Richard, 2010). Certains bélugas passent l'hiver dans le nord-ouest de la baie d'Hudson (McDonald *et al.*, 1997), mais la plupart se concentrent dans le détroit d'Hudson durant cette période. Les zones de rassemblement estival sont séparées de celles des bélugas des autres UD, mais il y a un chevauchement durant les migrations automnales et printanières et durant l'hiver (voir ci-dessous).

Caractère distinct et caractère important

Quand on analyse les haplotypes mitochondriaux, les données génétiques appuient le caractère distinct de cette UD. Il semble cependant y avoir un flux génique parmi les bélugas de la baie d'Hudson, comme le suggère l'absence de groupement observé dans les analyses bayésiennes. L'UD de l'OBH renferme une zone de rassemblement estival distincte, mais les voies de migration et les aires d'hivernage chevauchent celles des bélugas de l'UD de l'EBH et possiblement des UD de la BJ (sud-est de la baie d'Hudson), de la BU (détroit d'Hudson) et de l'EHA-BB (bassin Foxe). Certaines différences morphologiques entre les animaux de l'OBH et de l'EBH sont observées mais, comme on l'a mentionné plus haut, il est impossible de se fier à ces différences pour appuyer le caractère distinct de l'UD de l'OBH.

La fidélité des bélugas à l'égard des estuaires d'estivage (Sergeant et Brodie, 1969) et leur disparition de certains estuaires (baie d'Ungava) laissent penser que ces zones sont d'une importance acquise. Toutefois, il est également possible qu'il y ait eu des adaptations locales liées à ces zones. Ainsi, ces zones devraient être considérées comme importantes sur le plan évolutionnaire. La perte de cette UD entraînerait une disjonction importante dans l'aire de répartition de l'espèce (tout l'ouest de la baie d'Hudson, bassin Foxe et baie Frobisher).

UD6 : est de la baie d'Hudson (EBH)

La population de bélugas de l'UD de l'EBH est centrée dans l'arc de l'est de la baie d'Hudson en été, et passe l'hiver dans la mer du Labrador (zone d'occurrence = environ 221 000 km²; zone d'occupation = 41 000 km²; COSEWIC, 2004). Cette UD a été appauvrie par la chasse commerciale intensive (Reeves et Mitchell, 1987b, 1989b; Hammill *et al.*, 2004; Doniol-Valcroze *et al.*, 2011). Des relevés aériens visuels systématiques ont été effectués par le MPO en 1985, 1993, 2001, 2004, 2008 et 2011 (Smith et Hammill, 1986; Kingsley, 2000; Hammill *et al.*, 2004; Gosselin *et al.*, 2009, 2013), et des suivis par satellite ont également été réalisés de 1993 à 2004 (n = 37) (Kingsley *et al.*, 2001; Lewis *et al.*, 2009; Bailleul *et al.*, 2012). Comme il a été noté précédemment, il y a une grande quantité de CTA sur les UD de bélugas de la baie d'Hudson (McDonald *et al.*, 1997; Gislason, 2007; Lewis *et al.*, 2009; DFO, 2011; Brown et Fast, 2012; Breton-Honeyman *et al.*, 2013), y compris l'UD de l'EBH. Des échantillons génétiques ont été prélevés dans les principaux estuaires de l'arc de l'est de la baie d'Hudson et le long de la voie migratoire dans le détroit d'Hudson.

Preuves

1. Phylogénétique

Plusieurs haplotypes sont présents à une fréquence élevée dans le groupe de l'EBH avec des haplotypes du groupe de l'ESL, et forment une lignée phylogénétique distincte (clade) qui pourrait provenir d'un refuge de l'Atlantique (Brown Gladden *et al.*, 1997). Ce clade d'haplotypes de l'est pourrait avoir été isolé dans l'océan Atlantique ou dans la mer glaciale de Champlain (Harington *et al.*, 2006). Plusieurs haplotypes diagnostiques ont été utilisés pour différencier les individus de cette UD, à des fins de gestion.

2. Diversité et structure génétiques

Une importante différenciation de la fréquence des haplotypes a été observée entre l'UD de l'EBH et les autres UD (figure 2; Brown Gladden *et al.*, 1997; de March et Maier, 2001; de March et Postma, 2003; Postma *et al.*, 2012; Turgeon *et al.*, 2012). Dans le cadre des analyses les plus récentes, Turgeon *et al.* (2012) ont observé que 3 haplotypes composaient 78 % des échantillons de l'UD de l'EBH, et que ces haplotypes étaient rares ou absents dans les UD de l'OBH et de la BC (les deux autres aires d'estivage étudiées). Les aires de répartition estivales le long de l'arc, du côté est de la baie d'Hudson, ne sont pas différenciées les unes des autres au sein de cette UD (de March et Postma, 2003). L'analyse du mélange génétique indique que les individus de cette UD sont récoltés le long de leurs voies migratoires saisonnières avec des individus de l'OBH (de March et Maier, 2001; de March et Postma, 2003).

Les marqueurs génétiques nucléaires n'appuient que faiblement (voire pas du tout) le caractère distinct de cette UD (Brown Gladden *et al.*, 1999; Postma *et al.*, 2012; Turgeon *et al.*, 2012). L'analyse bayésienne fondée sur les individus n'a pas permis de détecter de multiples groupements susceptibles de différencier l'UD de l'EBH des autres UD (Turgeon *et al.*, 2012). Ces résultats concordent avec l'hypothèse selon laquelle le flux

génique se produit lorsque les individus de plusieurs UD se retrouvent ensemble durant l'hiver/le printemps (saison de reproduction), mais retournent dans leurs aires natales.

3. Morphologie

Finley *et al.* (1982) n'ont pas observé de différences relatives à la longueur corporelle entre les bélugas échantillonnés dans l'EBH, la BU et le détroit d'Hudson. Doidge (1990a) a observé que les bélugas de l'OBH étaient similaires à ceux de l'EBH sur le plan de la longueur corporelle en fonction de l'âge. Toutefois, Luque et Ferguson (2006, 2010) ont établi que les mâles de l'EBH étaient significativement plus petits que ceux de l'OBH, de la BC et de l'EMB. Les détenteurs de CTA remarquent des différences morphologiques entre les différentes UD de la baie d'Hudson, mais l'information est équivoque dans certains cas (Cardinal, 2013). Certains détenteurs de connaissances du Nunavik ont mentionné que les bélugas de l'EBH étaient plus gros et qu'ils se déplaçaient en plus petits groupes (Tyrrell, 2008). D'autres ont toutefois décrit les bélugas de l'EBH comme étant plus petits, plus courts et plus gras que les bélugas de l'OBH (Gislason, 2007; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Certaines sources de CTA considèrent les bélugas de l'EBH comme étant plus petits que ceux de la BJ (Doidge *et al.*, 2002), tandis que des informateurs dans le cadre d'une autre étude indiquent que les bélugas de la BJ étaient plus courts et plus gras (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Lorsque des comparaisons sont faites avec les UD de l'extérieur de la baie d'Hudson, les bélugas de l'OBH et de l'EBH sont décrits comme étant similaires entre eux, mais comme étant plus petits que ceux de la BC et de l'EEA-BB (Richard, 2010).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Les détenteurs de CTA remarquent des différences dans le comportement migratoire printanier entre les individus de l'EBH et ceux de l'OBH (Cardinal, 2013). Les bélugas de l'EBH migrent à la fin de l'hiver/au début du printemps, quelques semaines plus tard, et se déplacent vers l'ouest le long de la rive sud du détroit d'Hudson pour atteindre l'est de la baie d'Hudson. On les observe se déplaçant au-delà de Quaqtaq et d'Ivujivik en mai et juin (Breton-Honeyman *et al.*, 2013).

Cette population est définie par sa forte concentration dans les estuaires de la rivière Nastapoka et de la Petite rivière de la Baleine, son principal territoire d'estivage côtier s'étendant de Kuujuarapik à Inukjuak. Des relevés aériens entrepris en 1983 ont révélé que ces bélugas étaient aussi répartis au large dans l'ensemble de la région et qu'ils étaient présents jusqu'aux îles Belcher (Smith et Hammill, 1986; Kingsley, 2000; Gosselin *et al.*, 2002, 2009, 2013). Les estuaires de la rivière Nastapoka et de la Petite rivière de la Baleine sont les principaux lieux de rassemblement des bélugas de l'EBH, qui les fréquentent de la mi-juillet à la fin août (Breton-Provencher, 1979; Caron et Smith, 1990; Doidge, 1994, McDonald *et al.*, 1997; Doidge et Lesage, 2001; Tyrrell, 2008; Lewis *et al.*, 2009; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Des bélugas sont également présents dans la Petite rivière de la Baleine, dans le golfe de Richmond, et autour de l'île Long, mais peu d'individus (voire aucun) sont observés en août autour d'Ivujivik (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). De 1993 à 2004 (en juillet ou en août), on a installé des étiquettes satellites chez 37 bélugas dans l'arc de la baie d'Hudson. Ces bélugas ont été suivis durant tout l'été, l'automne et l'hiver (aussi longtemps que le dispositif le permettait) (Lewis *et al.*, 2009; Bailleul *et al.*, 2012). Durant l'été (de juillet à septembre), les animaux demeuraient concentrés près de la côte, et la plupart des individus effectuaient des déplacements répétés entre la rive et le large, jusqu'aux îles Belcher (Bailleul *et al.*, 2012), mais retournaient de façon répétée au site estuarien où on leur avait installé les dispositifs (Doniol-Valcroze *et al.*, 2012).

À l'automne, les bélugas quittent les zones côtières et migrent vers le nord le long de la côte est de la baie d'Hudson. Les détenteurs de CTA mentionnent que la plupart migrent au-delà d'Ivujivik, dans le détroit d'Hudson, en septembre et octobre (McDonald *et al.*, 1997; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Les Inuits de Quaqtaq et d'Ivujivik observent des individus des UD de l'EBH et de l'OBH durant leurs migrations, et remarquent que les deux groupes migrent en même temps, mais qu'ils demeurent en groupes séparés (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Les bélugas marqués quittaient l'EBH entre la mi-septembre et la fin novembre, selon l'individu (moyenne $\pm$ écart-type : 16 octobre $\pm$ 18 jours) (Bailleul *et al.*, 2012). Les activités de plongée ont augmenté de façon marquée lorsque des bélugas ont été repérés au nord des îles Belcher durant la période de plusieurs mois précédant la migration, ce qui indique des activités potentiellement liées à l'alimentation. À la mi-novembre, tous les individus dont les étiquettes fonctionnaient encore avaient migré hors de la baie d'Hudson et avaient atteint la région d'Ivujivik et du détroit d'Hudson (Bailleul *et al.*, 2012). Ils ont ensuite continué leur migration vers l'est par le détroit d'Hudson, sont entrés dans la BU, et ont passé du temps dans la partie sud-est de la baie (Lewis *et al.*, 2009; Bailleul *et al.*, 2012).

Les détenteurs de CTA d'Ivujivik mentionnent que les bélugas passent l'hiver dans les eaux libres de la région de janvier à avril, principalement autour de l'île Digges, dans le sud du détroit d'Hudson (Lewis *et al.* 2009; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Il s'agit de la même région où des bélugas marqués de l'UD de l'OBH ont déjà hiverné (voir ci-dessus). Les bélugas marqués de l'EBH sont demeurés dans la BU pendant une partie de l'hiver, jusqu'à la fin février dans le cas d'un individu. D'autres individus ont quitté la BU en décembre, après y avoir passé en moyenne 40 ± 17 jours (écart : de 6 à 55 jours) (Bailleul *et al.*, 2012; voir également Lewis *et al.*, 2009). Ces individus se sont ensuite déplacés sur plus de 500 km le long de la côte jusqu'à une zone de dépressions profondes, dans la mer du Labrador; ils sont arrivés en janvier et y sont demeurés jusqu'à ce que leurs dispositifs de marquage cessent de fonctionner (les dispositifs avaient tous cessé de fonctionner au début mars) (Bailleul *et al.*, 2012). Les bélugas qui sont observés au large du nord du Labrador durant l'hiver et le printemps (Brice-Bennett, 1978) appartiennent probablement à la population de l'EBH.

5. Répartition

La population de l'EBH passe l'été le long de la côte est de la baie d'Hudson, et la majorité des individus passent l'hiver dans le détroit d'Hudson. Pendant qu'ils se trouvent dans leurs sites de rassemblement d'été, ces bélugas sont en grande partie distincts de ceux des autres UD, bien qu'il puisse y avoir un chevauchement à la fin de l'été avec des individus des UD de l'OBH et de la BJ. Ce chevauchement pourrait être plus important durant la migration et l'hivernage (et également avec l'UD de la BU). Les Inuits vivant le long des côtes du détroit d'Hudson et de l'est de la baie d'Hudson ont observé qu'un grand nombre des cours d'eau anciennement fréquentés ne sont plus utilisés par les bélugas, et la plupart croient que le bruit causé par l'homme a forcé les bélugas à se déplacer vers le large (Doidge *et al.*, 2002; McDonald *et al.*, 1997; COSEWIC, 2004).

Caractère distinct et caractère important

D'après les séquences mitochondriales et la fréquence des haplotypes, cette UD est distincte, bien que des haplotypes de l'EBH soient occasionnellement observés dans des échantillons de l'OBH et de la BC (Turgeon *et al.*, 2012). Les individus de cette UD sont en grande partie séparés des autres UD durant l'été, avec un chevauchement possible avec des individus de l'OBH en migration à la fin de l'été, ou avec des individus de la BJ. Le chevauchement et le potentiel de mélange génétique seraient plus élevés durant

l'hiver, mais la répartition des individus marqués laisse croire qu'il existe une séparation. Durant l'hiver, les individus marqués de l'EBH passaient plus de temps dans le sud de la baie d'Ungava (Lewis *et al.*, 2009; Bailleul *et al.*, 2012), alors que les individus de l'OBH avaient tendance à demeurer à l'extrémité nord de la baie d'Ungava ou dans le détroit d'Hudson (Smith, 2007). De plus, les individus de l'EBH migraient en descendant la côte du Labrador (Bailleul *et al.*, 2012), alors que les individus de l'OBH ne se déplaçaient pas plus loin que l'extrémité nord du Labrador (Smith, 2007). Ces comportements pourraient servir à garder les deux UD très séparées durant la période de reproduction.

L'UD de l'EBH possède une aire de rassemblement d'été distincte dans l'arc de la baie d'Hudson. Elle se mélange avec d'autres UD (OBH, BJ) autour des îles Belcher, mais ces autres UD ne se rassemblent pas dans les estuaires le long de la côte du Nunavik (Nastapoka, Grande rivière de la Baleine, etc.). La perte de l'UD de l'EBH entraînerait donc la perte de bélugas d'une portion importante de l'est de la baie d'Hudson. La récolte commerciale historique a grandement réduit le nombre de bélugas appartenant à cette UD (Reeves et Mitchell, 1987b); l'utilisation des estuaires a également changé, et le nombre de bélugas n'a pas été rétabli.

Les indices de caractère important dans l'évolution de cette UD sont très forts, car les haplotypes et certaines fréquences d'haplotypes ne sont observés que dans une autre UD (ESL). Souvent, avec la divergence des lignées d'ADNmt, on peut aussi inférer que d'autres parties du génome ont également évolué en suivant des voies évolutives uniques. Il est probable que l'isolement dans le refuge de l'Atlantique qui a donné naissance aux haplotypes uniques ait également donné lieu à des adaptations ayant permis à ces bélugas de persister et de ne pas être remplacés par les haplotypes du refuge du Pacifique, plus communs. La perte de cette UD créerait une disjonction dans l'aire de répartition, et éliminerait la plupart des bélugas faisant partie de ces importantes lignées.

UD 7 : estuaire du Saint-Laurent (ESL)

La population de bélugas de l'estuaire du Saint-Laurent, que l'on a longtemps considérée comme une population relique de l'Arctique, vit à la limite la plus méridionale de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. Son aire de répartition actuelle est petite en comparaison avec son aire de répartition historique, et est centrée près de l'embouchure de la rivière Saguenay (zone d'occurrence = environ 36 000 km²; IZO = 20 628 km²; COSEWIC, 2014b). L'aire d'estivage de ces animaux est bien connue car, depuis 1973, elle a été entièrement couverte par de nombreux relevés aériens (visuels et photographiques) (COSEWIC, 2004). On en sait moins sur la répartition hivernale de la population. Aucun marquage par étiquette satellite n'a été effectué, mais Lemieux Lefebvre *et al.* (2012) ont étudié les déplacements à fine échelle de la population à l'aide d'étiquettes à ventouses VHF-TDR. Le nombre de bélugas dans le golfe du Saint-Laurent a été significativement réduit par la chasse (Vladykov, 1944; Reeves et Mitchell, 1984, 1987d) ainsi que possiblement par la perte de certains habitats estuariens (Kingsley, 2002). Aucune CTA n'est disponible pour cette UD, mais il existe des preuves archéologiques et historiques de récolte par des chasseurs iroquoiens (Reeves et Mitchell, 1984, 1987d; Tremblay, 1993). Moins de 20 échantillons génétiques provenant de cette UD ont été mentionnés dans la littérature, et aucun site précis n'a été déterminé, car les échantillons proviennent d'individus échoués sur des plages et ayant dérivé sur une distance inconnue. Les résultats de biopsies récentes ne sont pas encore publiés (L. Postma, DFO Winnipeg, comm. pers.).

Preuves

1. Phylogénétique

Les individus de l'UD de l'ESL forment de loin le groupe de bélugas le plus divergent sur le plan génétique au Canada. Les haplotypes mitochondriaux observés dans cette UD font partie d'un clade de l'est que l'on croit dérivé d'un refuge de l'Atlantique (Brown Gladden *et al.*, 1997).

2. Diversité et structure génétiques

La diversité des haplotypes mitochondriaux est très faible dans cette UD. Parmi les trois haplotypes observés, deux semblent être rares ou absents dans les autres UD (Brown Gladden *et al.*, 1997; de March et Maiers, 2001; de March et Postma, 2003) (figure 2). Le troisième haplotype a été observé chez des individus de l'OBH (rare) et de l'EBH (plus commun) (de March et Postma, 2003). Cette faible diversité pourrait être due à des goulots d'étranglement génétiques passés ou à un goulot d'étranglement génétique plus récent et prolongé.

Une analyse des données génétiques nucléaires basée sur la fréquence indique une importante différenciation entre l'UD de l'ESL et les autres UD (Brown Gladden *et al.*, 1999). Vu ces résultats préliminaires, aucune analyse bayésienne n'a été effectuée pour déterminer si des individus migrants sont présents. Il pourrait exister un potentiel de migrants provenant du nord, mais la faible diversité génétique donne à penser que ces derniers seraient peu communs.

3. Morphologie

Les données sur la taille corporelle des bélugas du Saint-Laurent sont limitées (voir par exemple Vladykov, 1944; Sergeant, 1986). Sergeant et Brodie (1969) ont étudié les différences dans les tailles corporelles extrapolées, et ont conclu que trois populations différentes de bélugas vivaient dans l'est de l'Amérique du Nord : les bélugas de petite taille vivant dans l'OBH; les bélugas de taille moyenne vivant dans l'Arctique canadien et dans le Saint-Laurent; les bélugas de grande taille vivant le long de la côte ouest du Groenland. Une nouvelle analyse des données a montré que ces différences étaient généralement trop faibles pour classer les individus par région en se fondant sur leur taille (Doidge, 1990a). Les analyses antérieures ont probablement été faussées par des biais dans les mesures historiques (par rapport aux mesures normales actuelles) (Doidge, 1990a; voir également Vladykov, 1943). Le poids par rapport à la longueur ne variait pas de façon significative entre les bélugas de l'EBH, de l'OBH et de l'ESL. Les mâles et les femelles du fleuve Saint-Laurent étaient légèrement plus longs que ceux du même âge dans la baie d'Hudson, mais l'interprétation des données statistiques était limitée par la petite taille des échantillons. Les comparaisons de la longueur selon l'âge des animaux du nord du Québec et du fleuve Saint-Laurent ont montré de légères différences similaires d'un site à l'autre. Les différences étaient généralement trop faibles pour classer les individus par région en fonction de leur taille (Doidge, 1990a). Aucune CTA n'est disponible en ce qui concerne les caractéristiques morphologiques des individus de cette UD (Cardinal, 2013).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Les bélugas de l'UD de l'ESL passent l'été dans la région sur laquelle influe le débit sortant de la rivière Saguenay, et cette répartition bien connue n'a pas changé de façon notable au cours des dernières décennies (Michaud *et al.*, 1990; Michaud, 1993; Lesage et Kingsley, 1995; Mosnier *et al.*, 2010; Lemieux Lefebvre *et al.*, 2012; Gosselin *et al.*, 2014). L'aire de répartition historique de la population était beaucoup plus grande et

s'étendait plus loin en aval et en amont dans l'estuaire du Saint-Laurent (Vladykov, 1944; Reeves et Mitchell, 1984).

Les bélugas sont des résidents permanents du réseau fluvial du Saint-Laurent et n'entreprennent que de courtes migrations saisonnières (Lemieux Lefebvre *et al.*, 2012). Un déplacement général vers l'est à l'automne et vers l'ouest au printemps a été observé dans les années 1930 (Mosnier *et al.*, 2010). Des relevés aériens réalisés en 1989 et 1990 (et examinés par Mosnier *et al.*, 2010) ont permis d'observer les déplacements automnaux (à la mi-octobre et en novembre) vers l'estuaire maritime, à l'est de Baie-Comeau (rive nord) et de Rimouski (rive sud). Ces observations des déplacements vers l'est, à l'automne, concordaient avec celles faites par Vladykov (1944), mais cette étude rapportait aussi une migration d'adultes de grande taille depuis les eaux à l'ouest de l'île aux Coudres jusqu'à la ville de Québec et, vers l'amont, de la rivière Saguenay à L'Anse-Saint-Jean. Ces individus étaient probablement à la recherche d'anguilles en migration, mais cette observation ne peut pas être confirmée à l'aide des renseignements disponibles (Mosnier *et al.*, 2010).

On en sait peu sur l'aire de répartition hivernale actuelle des bélugas de l'UD de l'ESL. Les connaissances sur leur aire de répartition hivernale sont principalement fondées sur dix relevés aériens visuels, dont la couverture est variable, menés de décembre à mars 1989-1990 (Mosnier *et al.*, 2010). Des bélugas ont été observés près de l'embouchure de la rivière Saguenay/dans la région des Escoumins, et la plupart des observations ont été faites en décembre et en mars (voir également Vladykov, 1944). Il semble y avoir une légère augmentation dans l'utilisation des secteurs se trouvant un peu plus loin en aval durant l'hiver (Kingsley, 1998). L'hiver, les bélugas sont en grande partie absents de l'estuaire moyen, mais présents dans l'estuaire maritime (Mosnier *et al.*, 2010). En mars, la plupart des bélugas ont été observés le long de la rive sud de l'estuaire, entre l'île Verte et Les Méchins, et dans le golfe (Michaud *et al.*, 1990). Durant les relevés réalisés au milieu de l'hiver (de la fin janvier au début mars 1990), la plupart des bélugas ont été observés dans la partie nordique du golfe du Saint-Laurent, en particulier autour de Sept-Îles, mais aucun béluga n'a été observé le long de la rive sud (Mosnier *et al.*, 2010). Les bélugas ne sont pas présents durant l'hiver (de décembre à mars) au large de la rivière Saguenay et de la rivière des Escoumins (Mosnier *et al.*, 2010), de même qu'au large de Godbout, où la couverture de glace n'est que partielle (Saucier *et al.*, 2003).

5. Répartition

L'UD de l'ESL se limite à la région du golfe du Saint-Laurent, dans l'est du Canada. L'aire de répartition de cette UD est demeurée stable au cours des dernières décennies, mais a beaucoup diminué par rapport à l'aire de répartition historique (avant l'exploitation). Les bélugas occupent une zone relativement restreinte dans une région fortement peuplée et industrialisée, qui sert d'important corridor de navigation (COSEWIC, 2004). Le trafic maritime (Lesage *et al.*, 1999, 2014; Ménard *et al.*, 2014) et les changements à long terme des conditions environnementales dans le golfe du Saint-Laurent (Plourde *et al.*, 2013) influent sur l'utilisation de l'habitat par les bélugas de cette UD et sur le comportement de ces derniers. Lemieux Lefebvre *et al.* (2012) ont rapporté une aire de répartition estivale d'environ 2 790 km² dans l'estuaire du Saint-Laurent et dans la rivière Saguenay. Il s'agit d'une superficie beaucoup plus petite que celle de la zone d'occupation mentionnée dans le rapport du COSEPAC (COSWIC, 2004). Cette population est inscrite à titre d'espèce menacée dans la *Loi sur les espèces en péril*

(LEP). Son habitat essentiel a été désigné, et correspond à l'aire d'estivage occupé par les femelles, leurs petits et les juvéniles (DFO, 2014).

D'autres renseignements sont nécessaires pour désigner les zones où les bélugas se concentrent l'hiver et pour évaluer la proportion de la population qui utilise l'estuaire maritime par rapport à la proportion de la population qui utilise le golfe durant l'hiver (Mosnier *et al.*, 2010).

Des bélugas sont occasionnellement aperçus à l'extérieur des limites de leur aire de répartition, soit le long de la côte du Labrador, soit au sud de l'estuaire du Saint-Laurent (Curren et Lien, 1998). L'analyse génétique d'un individu du Labrador observé hors des limites de son aire de répartition a révélé que ce dernier appartenait à la population de l'Arctique (COSEWIC, 2004). Toutefois, certains de ces animaux pourraient être des individus égarés de l'UD de l'ESL, en particulier ceux qui sont observés dans le sud.

Caractère distinct et caractère important

Il s'agit du groupe de bélugas le plus divergent sur le plan génétique au Canada, et il est significativement différencié des autres UD. La diversité génétique de cette population est la plus faible de toutes les populations canadiennes. Aucune analyse bayésienne n'a été réalisée pour déterminer si des migrants sont présents. Un échantillon plus récent et plus gros de cette population serait utile aux fins d'analyses génétiques. Il pourrait exister un potentiel d'immigration depuis les UD du nord, mais la faible diversité donne à penser qu'une telle immigration n'est pas commune. Le fait que cette UD soit celle qui se trouve le plus au sud et qu'elle pourrait s'être adaptée localement à l'existence d'un habitat fluvial disponible toute l'année ainsi qu'aux eaux tempérées du sud pourrait avoir un caractère important dans l'évolution.

Cette UD est largement séparée des autres UD, et on note l'absence de tout nombre important de bélugas dans les zones contiguës à son aire de répartition. Vu la grande distance entre les bélugas du Saint-Laurent et les UD de l'Arctique, ces animaux peuvent être considérés comme formant une UD distincte. Toutefois, l'occurrence de grands nombres de bélugas au large de St. Anthony, à Terre-Neuve, en 2009 (CBC, 2009), bien qu'elle soit éloignée et non commune, laisse croire qu'il pourrait exister un échange génétique.

Il y a peut-être eu autrefois deux populations distinctes de bélugas dans le fleuve Saint-Laurent, l'une concentrée à l'embouchure du Saguenay, et l'autre, à l'embouchure de la Manicouagan (Kingsley, 2002). Cette dernière population a fait l'objet d'une chasse intensive (Laurin, 1982), et il se peut que le barrage de la rivière ait entraîné sa disparition. Il n'est pas possible de déterminer si deux UD distinctes résidaient dans cette région. La perte de cette UD entraînerait la perte de bélugas de la région du golfe du Saint-Laurent ainsi que la perte de la population la plus méridionale du monde entier.

UD8 : baie James (BJ)

Il s'agit d'une nouvelle UD qui n'était pas encore reconnue lors de la dernière évaluation de la situation de l'espèce (COSEWIC, 2004); c'est pourquoi la zone d'occurrence et la zone d'occupation n'ont donc pas été calculées. L'évaluation de 2004 incluait des individus observés dans la baie James avec la population de l'OBH, mais précisait que cette observation était incertaine. D'autres recherches scientifiques (marquage par étiquettes satellites, études génétiques), combinées à des CTA, appuient la reconnaissance des bélugas de la baie James comme formant une UD distincte. Ces individus forment une grande population (estimée en 2011 à environ 15 000 bélugas;

Gosselin *et al.*, 2013) non migratrice qui demeure dans la région de la baie James toute l'année plutôt que de migrer dans le détroit d'Hudson, comme le font les bélugas des UD de l'OBH et de l'EBH. Les données sur cette UD proviennent de relevés aériens (Jonkel, 1969; Smith et Hammill, 1986; Kingsley, 2000; Gosselin *et al.*, 2002, 2009, 2013; Gosselin, 2005), d'études de marquage par étiquettes satellites (Bailleul *et al.*, 2012; Postma *et al.*, 2012), d'études génétiques (Turgeon *et al.*, 2009; Postma *et al.*, 2012) et de CTA (Jonkel, 1969; McDonald *et al.*, 1997; Lewis *et al.*, 2009; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Cardinal (2013) a nommé cette UD « baie d'Hudson-baie James », alors que le MPO y fait référence sous le nom de rassemblement d'été de la « baie James » (Richard, 2010). Les individus marqués dans l'est de la baie James (Bailleul *et al.*, 2012) sont demeurés dans la baie James toute l'année, et « baie James » pourrait être une désignation plus exacte pour cette UD. Des échantillons destinés aux analyses génétiques ont été prélevés près de l'île Cape Jones et de l'île Long, de même que dans d'autres secteurs de la baie James (Postma *et al.*, 2012).

Preuves

1. Phylogénétique

Les échantillons provenant de cette UD consistent en des haplotypes liés aux refuges (clades) de l'Atlantique (est) et du Pacifique (ouest) (Postma *et al.*, 2012). De manière générale, les haplotypes de cette UD dont la fréquence est élevée appartiennent au clade du Pacifique (ouest).

2. Diversité et structure génétiques

Plusieurs auteurs ont avancé que l'affinité démographique des animaux récoltés par la collectivité de Sanikiluaq est incertaine (voir par exemple de March et Maiers, 2001) ou que la chasse cible des animaux appartenant à plus d'un stock (Brown Gladden *et al.*, 1997). Des analyses génétiques récentes (analyses du mélange génétique; Turgeon *et al.*, 2012) ont permis d'observer un mélange inconnu de stocks que l'on croit correspondre à l'UD de la BJ. Ces travaux ont été suivis à l'aide de techniques génétiques et de télémesure, lesquelles appuient la différenciation de l'UD de la BJ (Postma *et al.*, 2012; Bailleul *et al.*, 2012) (figure 2).

Les marqueurs nucléaires, comme cela est typique chez les bélugas, révèlent une généalogie commune avec d'autres UD, cela même si l'analyse de la fréquence montre une différenciation importante entre l'UD de la BJ et les autres UD (EBH et OBH), de même qu'avec les individus récoltés par la collectivité de Sanikiluaq (Postma *et al.*, 2012). Ces observations donnent à penser que la récolte par la collectivité de Sanikiluaq pourrait être principalement une récolte mixte d'individus de l'EBH et de l'OBH. Les analyses bayésiennes fondées sur les individus donnent peu de preuves d'un flux génique moindre chez l'UD de la BJ puisque les individus de la BJ présentent une plus grande appartenance généalogique à un groupe génétique (figure 5 dans Postma *et al.*, 2012).

Certaines données indiquent qu'il pourrait exister une autre UD dans le sud-est de la baie d'Hudson et/ou dans la baie James. Ces indices proviennent d'échantillons prélevés chez des bélugas pris dans la glace, près des îles Belcher. Le mélange d'haplotypes chez ces individus prisonniers des glaces ($n = 28$ en 2004; $n = 9$ en 2011; $n = 12$ en 2013) diffère des mélanges d'haplotypes observés dans les UD de l'EBH, de l'OBH et de la BJ (L. Postma, comm. pers.) (voir la figure 3). Turgeon *et al.* (2012) ont précisé que les haplotypes observés chez les individus récoltés par la collectivité de Sanikiluaq sont uniques, mais n'ont pas formulé d'hypothèse à ce sujet. Les détenteurs de CTA de

Sanikiluaq font la différence entre les bélugas locaux et ceux qui migrent à l'extérieur de la baie ou qui deviennent accidentellement prisonniers des glaces. D'autres analyses à l'aide d'un plus grand nombre d'échantillons sont nécessaires pour déterminer si une UD distincte existe autour des îles Belcher.

3. Morphologie

Il n'existe aucune étude scientifique de la taille corporelle (longueur selon l'âge, longueur asymptotique, etc.) pour les bélugas de la baie James. Les données comparatives disponibles par l'intermédiaire des CTA sont contradictoires. Certains détenteurs de CTA ont décrit les bélugas de la baie James comme étant plus gros que ceux de l'EBH (Doidge *et al.*, 2002; Gislason, 2007); d'autres ont indiqué que les bélugas de la BJ étaient plus courts et plus gras que les autres bélugas (Breton-Honeyman *et al.*, 2013).

4. Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital

Les CTA et les données scientifiques confirment la nature sédentaire (c.-à-d. non migratrice) de cette UD. Jonkel (1969) a d'abord rapporté que des bélugas hivernaient dans la baie James, après avoir observé des bélugas dans des chenaux d'eaux libres autour des principales îles, alors qu'il menait une étude sur l'ours blanc, en 1969. Les Inuits connaissent depuis longtemps l'existence de bélugas hivernant dans la baie James. Schwartz (1976) a mentionné des observations par des Inuits selon lesquelles des bélugas se retiraient dans les zones d'eaux libres à l'ouest de l'île Charlton durant l'hiver, où ils devenaient parfois prisonniers des glaces. Nombre d'études différentes sur les CTA décrivent la présence d'une population hivernant dans la baie d'Hudson et dans la baie James (Kemp, 1982; McDonald *et al.*, 1997; Doidge *et al.*, 2002; Lewis *et al.*, 2009; Breton-Honeyman *et al.*, 2013).

Des recherches scientifiques (c.-à-d. marquage par étiquettes satellites) et des CTA fournissent de l'information quelque peu différente concernant les sites d'hivernage. Tous les individus marqués dans la baie James y demeuraient tout l'hiver, dans les environs de l'île Cape Hope, mais la répartition dans la zone au large était plus grande qu'en été et qu'en automne (Bailleul *et al.*, 2012). Aucun de ces individus marqués ne s'est déplacé vers le nord pour atteindre la baie d'Hudson. Par contre, des Inuits mentionnent que ces individus passent l'été autour de la baie James, et qu'ils hivernent près des îles Belcher, en eaux libres (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Durant l'hiver, des bélugas sont observés à la lisière de la zone de floes, au sud-ouest et à l'ouest des îles Belcher et dans l'est de la baie James, dans le sud-est de la baie d'Hudson (Chisasibi), et dans le sud-ouest de la baie d'Hudson (Winisk) (McDonald *et al.*, 1997). La zone autour de l'île Long est également désignée par les détenteurs de CTA comme étant un site d'hivernage pour ces bélugas, car il s'agit d'une zone de fort courant entre les îles Belcher et la baie James (McDonald *et al.*, 1997; Lewis *et al.*, 2009; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Les détenteurs de CTA remarquent que cette population hivernante n'englobe pas les bélugas en migration ou ceux qui deviennent accidentellement prisonniers des glaces (McDonald *et al.*, 1997).

Les bélugas apparaissent en avril lorsque les glaces se brisent au nord des îles Belcher (McDonald *et al.*, 1997). Les résidents de Sanikiluaq et de Kuujuarapik observent également des bélugas aussitôt que des fissures commencent à apparaître dans la glace, ce qui peut avoir lieu aussi tôt que la mi-mai, à Kuujuarapik (Breton-Honeyman *et al.*, 2013). L'affinité des populations de ces animaux est inconnue. Aucun des individus marqués dans la baie James ne s'est déplacé vers le nord pour atteindre la région des îles Belcher, mais toutes les étiquettes avaient cessé de fonctionner à la mi-mars (Bailleul

et al., 2012). La population de bélugas de la BJ est grande (environ 15 000 individus; Gosselin *et al.*, 2013); les 12 animaux dont les étiquettes ont transmis des signaux après les mois d'été n'ont donc pas nécessairement permis de délimiter l'ensemble de l'aire de répartition hivernale. Ces individus ont tous été marqués au même endroit et possédaient le même haplotype, mais ils ont été marqués sur trois années consécutives. Postma *et al.* (2012) ont utilisé ces données pour conclure que la proportion de bélugas migrants, s'il en existe, est probablement inférieure à 2 %.

Les bélugas appartenant à l'UD de la BJ se rassemblent durant l'été dans la baie James (marquage par étiquettes satellites et relevés aériens) et possiblement dans le sud-ouest de la baie d'Hudson (observations tirées de CTA). En octobre, on mentionne que les bélugas se nourrissent encore dans le sud de la baie James, près de Moose Factory et dans la baie Hannah (McDonald *et al.*, 1997). Des bélugas sont également présents de mai à septembre le long de la côte ontarienne de la baie d'Hudson, près des rivières Severn Winisk (Richard, 2010), mais leur appartenance démographique est incertaine.

5. Répartition

Comme on le décrit ci-dessus, cette UD se limite toute l'année à la région de la baie James et possiblement à la côte sud-est de la baie d'Hudson, au nord des îles Belcher. Elle est séparée des autres UD la majeure partie de l'année, mais il peut exister un certain chevauchement avec des individus des UD de l'OBH et de l'EBH, en particulier autour des îles Belcher. Parmi les individus marqués dans l'OBH et l'EBH, seulement un s'est aventuré dans le nord de la BJ (Richard et Orr, 2003; Smith *et al.*, 2007), ce qui laisse croire que le chevauchement pourrait être minime.

Caractère distinct et caractère important

L'UD de la BJ occupe la baie James été comme hiver et est largement distincte des autres UD de la baie d'Hudson. Les différences morphologiques signalées dans les CTA sont équivoques. Les CTA donnent à penser qu'un certain mélange des stocks a lieu dans la baie d'Hudson à certains moments durant l'année et que ces mélanges se concentrent autour des îles Belcher (Gislason, 2007; DFO, 2011; Brown et Fast, 2012; Breton-Honeyman *et al.*, 2013). Des analyses génétiques indiquent qu'il pourrait exister une population distincte ou mixte dans cette région (Turgeon *et al.*, 2009; Postma *et al.*, 2012). Des échantillons provenant des îles Belcher présentent un mélange d'haplotypes typiques de l'est de la baie d'Hudson et d'haplotypes typiques du sud-est de la mer de Baffin ou de l'ouest de l'Arctique, de même qu'une quantité inhabituelle d'haplotypes rares et uniques (Turgeon *et al.*, 2009). Des marqueurs nucléaires indiquent une importante différenciation entre l'UD de la BJ et les autres UD (EBH et OBH) (Postma *et al.*, 2012). D'autres recherches sont nécessaires pour déterminer s'il existe une structure additionnelle des bélugas récoltés autour des îles Belcher. Les concentrations de contaminants organochlorés laissent également croire qu'il existe des différences entre les échantillons provenant de Sanikiluaq et les autres échantillons prélevés dans la baie d'Hudson (Innes *et al.*, 2002a; Stern *et al.*, 2005).

Les bélugas de l'UD de la BJ sont exceptionnels, voire uniques, parmi les bélugas de la baie d'Hudson (c.-à-d. UD de l'OBH et de l'EBH), car ils choisissent de demeurer dans la région toute l'année. Bien que certains individus des autres UD hivernent dans la baie d'Hudson, il se peut qu'un faible nombre d'entre eux le fassent par choix. La perte de l'UD de la BJ entraînerait une importante disjonction dans l'aire de répartition de l'espèce (la perte de bélugas de la baie James), et causerait la perte d'une adaptation spéciale (nature non migratrice) au sein de la grande région de la baie d'Hudson.

Structure proposée des UD du béluga au Canada

D'après la présente étude, les eaux canadiennes abritent huit unités désignables (UD) du béluga (tableau 7). Les sept UD qui étaient reconnues et qui ont été évaluées en 2004 (COSEWIC, 2004) répondent aux critères des lignes directrices actuelles, bien que l'ancienne limite de l'OBH ait été modifiée afin de prendre en considération la nouvelle UD proposée (baie James, UD8 : BJ). Cette nouvelle UD est composée d'individus qui étaient anciennement attribués à l'UD de l'ouest de la baie d'Hudson (UD5 : OHB), qui pourrait porter la désignation plus juste de « UD de l'ouest, du nord et du sud de la baie d'Hudson » (suivant le nom du MPO désignant le rassemblement d'été; Richard, 2010). D'autres études de marquage par étiquettes satellites et études génétiques, dont certaines sont en cours, pourraient appuyer d'autres divisions des UD existantes et mener, par exemple, à une nouvelle UD concentrée autour des îles Belcher, de même qu'à une division éventuelle de l'UD2 (EHA-BB) en de multiples UD. De plus amples recherches sont également nécessaires pour définir avec plus de précision la limite entre les UD de l'EHA-BB et de la BC (en raison d'un chevauchement possible dans le détroit de Davis), de même que la limite entre les UD de l'EHA-BB et de l'OBH, dans le nord du bassin Foxe.

Toutes les UD proposées dans le présent rapport s'appuient dans une mesure considérable sur la répartition estivale, et les différences de fréquence des haplotypes mitochondriaux reflètent probablement une grande fidélité des femelles aux estuaires. Dans le cas de certaines des UD proposées, le chevauchement de l'aire de répartition hivernale et le chevauchement durant la migration pourraient avoir contribué à un certain flux génique et aux faibles taux de différenciation observés dans les marqueurs nucléaires, mais une analyse pancanadienne de ces données est nécessaire. Le croisement entre des individus de différentes UD pourrait se produire dans les aires d'hivernage (Turgeon *et al.*, 2012), mais la forte adhérence aux voies migratoires traditionnelles, une caractéristique du comportement des bélugas transmise par les mères, pourrait empêcher d'importants échanges génétiques entre les UD qui vivent en sympatrie de façon saisonnière (Innes *et al.*, 2002a; Colbeck *et al.*, 2013). La grande taille de la population, la longue espérance de vie et le chevauchement des générations aident à maintenir la diversité génétique, et l'ensemble actuel de marqueurs et d'échantillons pourrait ne pas suffire pour détecter les obstacles au flux génique nucléaire, même si ces derniers existent.

On a souvent eu recours à des études génétiques pour démontrer le caractère distinct et pour inférer le caractère important de certaines UD. Les meilleures indications proviennent des marqueurs de l'ADNmt, qui sont transmis par la mère et qui représentent donc les lignées de femelles qui retournent dans des sites d'estivage précis. Les marqueurs nucléaires (hérités des deux parents) indiquent un flux génique médié par les mâles d'un site à l'autre, comme on peut s'y attendre si les aires de reproduction hivernales se recoupent. Le MPO est le principal organisme recueillant des échantillons, et chaque publication génétique a tendance à utiliser en même temps tous les échantillons antérieurs en plus des échantillons récents, ce qui donne des résultats hautement cohérents avec le temps.

L'information sur la morphologie (taille, taux de croissance, etc.) a été présentée lorsqu'elle était disponible, mais n'a pas été utilisée comme facteur majeur pour déterminer le caractère distinct des UD. On proposait la reconnaissance d'une UD lorsque plusieurs preuves appuyaient son caractère distinct et son caractère important. Le poids de la preuve était plus grand pour certaines UD que pour d'autres, et le degré de

confiance de cette structure globale des UD est élevé, compte tenu des données actuellement disponibles.

Remerciements

Les rédacteurs du présent rapport souhaitent remercier les membres du Sous-comité de spécialistes des mammifères marins du COSEPAC, les membres du COSEPAC, les instances gouvernementales concernées, les membres du Sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones (CTA) et R. Reeves pour leurs précieux conseils et commentaires. Ils remercient également O. Nielsen, L. Postma et K. Westdal d'avoir fourni des renseignements, de même que N. Cardinal pour la rédaction du rapport sur les CTA.

Ouvrages cités

- Asselin, N.C., D.G. Barber, I. Stirling, S.H. Ferguson et P.R. Richard. 2011. Beluga (*Delphinapterus leucas*) habitat selection in the eastern Beaufort Sea in spring, 1975-1979. *Polar Biology* 34(12):1973-1988.
- Awise, J. C. 1994. Molecular markers, natural history, and evolution. Chapman & Hall, Toronto.
- Bailleul, F., V. Lesage, M. Power, D.W. Doidge et M.O. Hammill. 2012. Differences in diving and movement patterns of two groups of beluga whales in a changing Arctic environment reveal discrete populations. *Endangered Species Research* 17:27-41.
- Braune, B.M., P.M. Outridge, A.T. Fisk, D.C.G. Muir, P.A. Helm, K. Hobbs, P.F. Hoekstra, Z.A. Kuzyk, M. Kwan, R.J. Letcher, W.L. Lockhart, R.J. Norstrom, G.A. Stern et I. Stirling. 2005. Persistent organic pollutants and mercury in marine biota of the Canadian Arctic: An overview of spatial and temporal trends. *Science of the Total Environment* 351-352:4-56.
- Brennin, R., B.W. Murray, M.K. Friesen, L.D. Maiers, J.W. Clayton et B.N. White. 1997. Population genetic structure of beluga whales (*Delphinapterus leucas*): mitochondrial DNA sequence variation within and among North American populations. *Canadian Journal of Zoology* 75:795-802.
- Breton-Honeyman, K., C. Furgal et M. Hammill. 2013. Nunavimmiut knowledge of belugas. Environmental and Life Sciences Program, Trent University, Peterborough, ON. Preliminary report. [cité dans Cardinal, 2013 -*** rapport sur les CTA]
- Breton-Provencher, M. 1979. Étude de la population de belugas de la région de Poste-de-la-Baleine (Nouveau-Québec). GIROQ, rapport à l'Hydro-Québec; projet Grande-Baleine (Mandat OGB/76-1). 100 p.
- Brice-Bennett, C. 1978. An overview of the occurrence of cetaceans along the northern Labrador coast. Report for Offshore Labrador Biological Studies Program, Northern Affairs Program (Canada). Northern Environmental Protection Branch. 48 p.
- Brodie, P.F. 1971. A reconsideration of aspects of growth, reproduction, and behaviour of the white whale (*Delphinapterus leucas*), with reference to the Cumberland Sound, Baffin Island, population. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 28:1309-1318.
- Brodie, P.F. 1989. The white whale, *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776). Pages 119-144 in : S.H. Ridgeway and R.J. Richardson (eds.) *Handbook of marine mammals*, Vol. 4. River dolphins and the larger toothed whales. Academic Press, London.
- Brodie, P., K. Ramirez et M. Haulena. 2013. Growth and maturity of belugas

- (*Delphinapterus leucas*) in Cumberland Sound, Canada, and in captivity: evidence for two growth layer groups (GLGs) per year in teeth. *Journal of Cetacean Research and Management* 13(1):1-18.
- Brown, L. et H. Fast. 2012. An overview of important ecological and biological marine features in Nunavut based on local knowledge. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2976:vi + 54 p.
- Brown Gladden, J.G., M.M. Ferguson et J.W. Clayton. 1997. Matriarchal genetic population structure of North American beluga whales *Delphinapterus leucas* (Cetacea: Monodontidae). *Molecular Ecology* 6:1033-1046.
- Brown Gladden, J.G., M.M. Ferguson, M.K. Friesen et J.W. Clayton. 1999. Population structure of North American beluga whales (*Delphinapterus leucas*) based on nuclear DNA microsatellite variation and contrasted with the population structure revealed by mtDNA variation. *Molecular Ecology* 8:347-363.
- Burns, J.J. et G.A. Seaman. 1985. Investigations of belukha whales in coastal waters of western and northern Alaska. II. Biology and ecology. Final Report submitted to NOAA, Outer Continental Shelf Environmental Assessment Program, Alaska. Dept. of Fish and Game, 1300 College Road, Fairbanks, Alaska, USA 99701. NA81 RAC 00049. 129 p.
- Byers, T. et L.W. Roberts. 1995. Harpoons and Ulus: Collective wisdom and traditions of Inuvialuit regarding the beluga (*qilalugaq*) in the Mackenzie River estuary. Unpublished Report to the Department of Indian and Northern Affairs (Arctic Environmental Strategy) and the Fisheries Joint Management Committee, Inuvik. 76 p.
- Cardinal, N. 2013. Aboriginal Traditional Knowledge Designatable Units Report prepared for the ATK Subcommittee of COSEWIC on Beluga Whale *Delphinapterus leucas* in Canada. Rapport inédit, non destiné à la publication. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. 59 p.
- Caron, L.M.J. et T.G. Smith. 1990. Philopatry and site tenacity of belugas, *Delphinapterus leucas*, hunted by the Inuit at the Nastapoka estuary, eastern Hudson Bay. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* 224:69-79.
- CBC. 2009. Migrating whales an unexpected sight off northern Newfoundland. Posted 25 April 2009. [Site Web : <http://www.cbc.ca/news/canada/newfoundland-labrador/migrating-whales-an-unexpected-sight-off-northern-newfoundland-1.841282>]
- Charlesworth, B. 1992. New genes sweep clean. *Nature* 356:475-476.
- Chmelnitsky, E.G. 2010. Beluga whale, *Delphinapterus leucas*, vocalizations and their relation to behaviour in the Churchill River, Manitoba, Canada. MSc thesis, University of Manitoba. Winnipeg, MB. viii + 140 p.
- Chmelnitsky, E.G. et S.H. Ferguson. 2012. Beluga whale, *Delphinapterus leucas*, vocalizations from the Churchill River, Manitoba, Canada. *Journal of the Acoustical Society of America* 131(6) : 4821-4835.
- Colbeck, G.J., P. Duchesne, L.D. Postma, V. Lesage, M.O. Hammill et J. Turgeon. 2013. Groups of related belugas (*Delphinapterus leucas*) travel together during their seasonal migrations in and around Hudson Bay. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences* 280 : 20122552. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2552>.
- Cope, J.M. et A.E. Punt. 2009. Drawing the lines: resolving fishery management units with simple fisheries data. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 66:1256-1273.
- COSEWIC 2004. COSEWIC assessment and update status report on the beluga whale *Delphinapterus leucas* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. ix + 70 p. [Site Web :

- www.sararegistry.gc.ca/status/status_e.cfm]. (Également disponible en français : « COSEPAC. 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. »).
- COSEWIC. 2011. Designatable Units for Caribou (*Rangifer tarandus*) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 88 p. (Également disponible en français : « COSEPAC. 2011. Unités désignables du caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 98 p. »).
- COSEWIC. 2012. Definitions and abbreviations. [Site Web : http://www.cosewic.gc.ca/eng/sct2/sct2_6_e.cfm]. (Également disponible en français : « COSEPAC. 2012. Définitions et abréviations. [Site Web : http://web.archive.org/web/20160306121204/http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_6_f.cfm] »).
- COSEWIC. 2014a. Guidelines for Recognizing Designatable Units. Approved by COSEWIC in November 2014. [Site Web : http://www.cosewic.gc.ca/eng/sct2/sct2_5_e.cfm]. (Également disponible en français : « COSEPAC. 2014a. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables. Approuvées par le COSEPAC en novembre 2015. [Site Web : http://web.archive.org/web/20160303210031/http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_5_f.cfm] »).
- COSEWIC 2014b. COSEWIC assessment and update status report on the beluga whale (St Lawrence Estuary population) *Delphinapterus leucas* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. (Également disponible en français : « COSEPAC. 2014. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le béluga (*Delphinapterus leucas*), population de l'estuaire du Saint-Laurent, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiv + 73 p. »).
- Cuerrier, A., and the Elders of Kangiqsualujjuaq. 2012. The zoological knowledge of the Inuit of Kangiqsualujjuaq, Nunavik. Nunavik Publications, Westmount, QC. 128 p. [cité dans Cardinal, 2013 – rapport sur les CTA]. (Également disponible en français : « Cuerrier, A. et les aînés de Kangiqsualujjuaq. 2012. Le savoir zoologique des Inuits de Kangiqsualujjuaq, Nunavik. Institut culturel Avataq, Westmount (Québec). 132 p. »).
- Cummings, L.S. 1990. The use of DNA markers in the delineation of Beluga whale (*Delphinapterus leucas*) populations. Mémoire de baccalauréat ès sciences (avec distinction), Queens University. 51 p.
- Curren, K. et J. Lien. 1998. Observations of white whales, *Delphinapterus leucas*, in waters off Newfoundland and Labrador and in the Gulf of St. Lawrence, 1979-1991. Canadian Field-Naturalist 112:28-31.
- Doniol-Valcroze, T., V. Lesage et M.O. Hammill. 2012. Management implications of closure of estuaries to hunting of beluga in Nunavik. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2011/130. iv + 16 p.
- de March, B.G.E. et L.D. Maiers. 2001. Stock Discrimination of Belugas (*Delphinapterus leucas*) Hunted in Eastern Hudson Bay, Northern Québec, Hudson Strait and Sanikiluaq (Belcher Islands), Using Mitochondrial DNA and 15 Nuclear Microsatellite Loci. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2001/050 : 29 p.
- de March, B.G.E. et L.D. Postma. 2003. Molecular genetic stock discrimination of belugas (*Delphinapterus leucas*) hunted in eastern Hudson Bay, northern Quebec, Hudson Strait, and Sanikiluaq (Belcher Islands), Canada, and comparisons to adjacent

- populations. *Arctic* 56:111-124.
- de March, B.G.E., L.D. Maiers et M.K. Friesen. 2002. An overview of genetic relationships of Canadian and adjacent populations of belugas (*Delphinapterus leucas*) with emphasis on Baffin Bay and Canadian eastern Arctic populations. NAMMCO Scientific Publications 4:17-38.
- de March, B.G.E., G.A. Stern et S. Innes. 2004. The combined use of organochlorine contaminant profiles and molecular genetics for stock discrimination of white whales (*Delphinapterus leucas*) hunted in three communities on southeast Baffin Island. *Journal of Cetacean Research and Management* 6(3):241-250.
- DFO. 2000. Eastern Beaufort Sea Beluga. Department of Fisheries and Oceans Canada Science Stock Status Report. E5-38 (2000). 14 p. (Également disponible en français : « MPO. 2000. Le béluga de l'Est de la mer de Beaufort. Rapport du ministère des Pêches et Océans sur l'état des stocks, E5-38 (2000). 16 p. »)
- DFO. 2002. Cumberland Sound Beluga. Department of Fisheries and Oceans Canada Science Stock Status Report E5-32 (2002). 11 p. (Également disponible en français : « MPO. 2002. Béluga de la baie Cumberland. Rapport du ministère des Pêches et Océans sur l'état des stocks, E5-32 (2002). 12 p. »)
- DFO. 2010. Stock definition of Belugas and Narwhals in Nunavut. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Science Advisory Report 2009/079. iv + 14 p.
- DFO. 2011. Conversations with Nunavut communities on areas of ecological importance. Fisheries and Oceans Canada, Freshwater Institute, Central and Arctic Region. Winnipeg, MB. 140 p.
- DFO. 2014. Status of beluga (*Delphinapterus leucas*) in the St. Lawrence River estuary. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Science Advisory Report 2013/076: 17 p. (Également disponible en français : « Situation du béluga (*Delphinapterus leucas*) dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent. Secrétariat canadien de consultation scientifique, Avis scientifique 2013/076. 19 p. »)
- Doan, K.H., and C.W. Douglas. 1953. Beluga of the Churchill Region of Hudson Bay. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 98: 27 p.
- Doidge, D.W. 1990a. Age-length and length-weight comparisons in the beluga, *Delphinapterus leucas*. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* 224:59-68.
- Doidge, D.W. 1990b. Population dynamics of beluga whales. Thèse de doctorat, Department of Renewable Resources, McDonald College, McGill University, Montreal, Quebec, Canada. 189 p.
- Doidge, D.W. 1990c. Integumentary heat loss and blubber distribution in the beluga, *Delphinapterus leucas*, with comparisons to the narwhal, *Monodon monoceros*. *Canadian Bulletin of Fisheries and Aquatic Sciences* 224:129-140
- Doidge, D.W. 1994. Land based observations of beluga whales at the Little Whale and Nastapoka rivers, eastern Hudson Bay, summer 1993. Funded by Fisheries and Oceans Aboriginal Fisheries Strategy. Makivik Corporation, Kuujuaq, QC. 30 p.
- Doidge, D.W. et V. Lesage. 2001. Use of the Nastapoka and Little Whale river estuaries by humans and beluga during summer 2001. Report prepared by Makivik Corporation, Kuujuaq, QC., for Environment Canada. 34 p.
- Doidge, D. W., W. Adams et C. Burgy. 2002. Traditional Ecological Knowledge of beluga whales in Nunavik. Interviews from Puvirnituk, Umiujaq and Kuujuaapik. Report 12-419 of the Nunavik Research Centre submitted to Environment Canada's Habitat Stewardship Program for Species at Risk. Project PH-2001-2-2002. Makivik Corporation. Kuujuaq, QC. 10 p. + Appendix of 10 maps.
- Doniol-Valcroze, T., and M.O. Hammill. 2012. Information on abundance and harvest of Ungava Bay beluga. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research

- Document 2011/126: iv + 12 p.
- Doniol-Valcroze, T., M.O. Hammill, and V. Lesage. 2011. Information on abundance and harvest of eastern Hudson Bay beluga (*Delphinapterus leucas*). DFO Canadian Scientific Advisory Secretariat. Research Document 2010/121 : iv + 13 p.
- Faucher, A. 1988. The vocal repertoire of the St. Lawrence Estuary population of beluga whale (*Delphinapterus leucas*) and its behavioural, social and environmental contexts. Mémoire de maîtrise, Dalhousie University. Halifax, NS. 102 leaves.
- Filatova, O.A., V.B. Deecke, J.K.B. Ford, C.O. Matkin, L.G. Barrett-Lennard, M.A. Guzeev, A.M. Burdin et E. Hoyt. 2012. Call diversity in the North Pacific killer whale populations: implications for dialect evolution and population history. *Animal Behaviour* 83 : 595-603.
- Finley, K.J. et W.E. Renaud. 1980. Marine mammals inhabiting the Baffin Bay north water in winter. *Arctic* 33:724-738.
- Finley, K.J., G.W. Miller, M. Allard, R.A. Davis et C.R. Evans. 1982. The belugas (*Delphinapterus leucas*) of northern Quebec: distribution, abundance, stock identity, catch history and management. Canadian Technical Report of Fishers and Aquatic Sciences 1123:v + 57 p.
- Finley, K.J., J.P. Hickie et R.A. Davis. 1985. COSEWIC status report on the beluga whale *Delphinapterus leucas* (Beaufort Sea/Arctic Ocean population) in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. 24 p.
- Finley, K.J., J.P. Hickie et R.A. Davis. 1987. Status of the beluga, *Delphinapterus leucas*, in the Beaufort Sea. *Canadian Field-Naturalist* 101:271-271.
- Flyger, V. 1965. Hunters of white whales. *The Beaver*, Winter 1965:32-37.
- Fraker, M.A., C.D. Gordon, J.W. McDonald, J.K.B. Ford et G. Cambers. 1979. White whale (*Delphinapterus leucas*) distribution and abundance and the relationship to physical and chemical characteristics of the Mackenzie Estuary. Fisheries and Marine Service Technical Report 863 : 56 p.
- Francis, D. 1977. Whaling on the Eastmain. *The Beaver*, Summer 1977:14-19.
- Galtier, N., F. Depaulis et N.H. Barton. 2000. Detecting bottlenecks and selective sweeps from DNA sequence polymorphism. *Genetics* 155:981-987.
- Garland, E.C., A.W. Goldizen, M.S. Lilley, M.L. Rekdahl, C. Garrigue, R. Constantine, N.D. Hauser, M.M. Poole, J. Robbins et M.J. Noad. 2015a. Population structure of humpback whales in the western and central South Pacific Ocean as determined by vocal exchange among populations. *Conservation Biology* 29(4):1198-1207.
- Garland, E.C., M. Castellote et C. Berchok. 2015b. Beluga whale (*Delphinapterus leucas*) vocalizations and call classification from the eastern Beaufort Sea population. *Journal of the Acoustical Society of America* 13 (6):3054-3067.
- Gislason, R. 2007. Beluga co-management; perspectives from Kuujuaaraapik and Umiujaq, Nunavik. Master's thesis, Department of Environment and Geography, University of Manitoba, Winnipeg MB. 160 p.
- Gosselin, J.-F. 2005. Abundance indices of belugas in James Bay and eastern Hudson Bay in summer 2004. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2005/011: ii + 22 p.
- Gosselin, J.F., M.O. Hammill, V. Lesage et H. Bourdages. 2002. Population indices of beluga in James Bay, eastern Hudson Bay and Ungava Bay in summer 2001. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2001/042 : 29 p.
- Gosselin, J.-F., V. Lesage et M.O. Hammill. 2009. Abundance indices of beluga in James Bay, eastern Hudson Bay and Ungava Bay in 2008. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2009/006: iv + 25 p.
- Gosselin, J.-F., T. Doniol-Valcroze et M.O. Hammill. 2013. Abundance estimate of beluga in eastern Hudson Bay and James Bay, summer 2011. DFO Canadian Science

- Advisory Secretariat Research Document 2013/016: vii + 20 p.
- Gosselin, J-F., M.O. Hammill et A. Mosnier. 2014. Summer abundance indices of St. Lawrence Estuary beluga (*Delphinapterus leucas*) from a photographic survey in 2009 and 28 line transect surveys from 2001 to 2009. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2014/021: iv + 51 p.
- Hammill, M.O., V. Lesage, J-F. Gosselin, H. Bourdages, B.G.E. de March et M.C.S. Kingsley. 2004. Evidence for a decline in northern Quebec (Nunavik) belugas. *Arctic* 57:183-195.
- Harington, C. 1977. Marine mammals in the Champlain Sea and the Great Lakes. *Annals of the New York Academy of Sciences* 288:508-537.
- Harington, C.R. 2003. Quaternary vertebrates of Québec: a summary. *Géographie physique et Quaternaire* 57:85-94.
- Harington, C.R. 2008. The evolution of Arctic marine mammals. *Ecological Applications* 18:S23-S40.
- Harington, C.R., S. Lebel, M. Paiement et A. deVernal. 2006. Félix : a Late Pleistocene white whale (*Delphinapterus leucas*) skeleton from Champlain Sea deposits at Saint-Félix-de-Valois, Québec. *Géographie physique et Quaternaire* 60(2):183-198.
- Harrison, R.G. 1989. Animal mitochondrial DNA as a genetic marker in population and evolutionary biology. *Trends in Ecology and Evolution* 4:6-11.
- Harwood, L.A. et M.C.S. Kingsley. 2013. Trends in the offshore distribution and relative abundance of Beaufort Sea belugas, 1982-85 vs 2007-09. *Arctic* 66(3):247-256.
- Harwood, L.A., S. Innes, P. Norton et M.C.S. Kingsley. 1996. Distribution and abundance of beluga whales in the Mackenzie Estuary, southeast Beaufort Sea, and west Amundsen Gulf during late July 1992. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:2262-2273.
- Harwood, L. A., P. Norton, B. Day et P. Hall. 2002. The harvest of beluga whales in Canada's western Arctic: Hunter-based monitoring of the size and composition of the catch. *Arctic* 55:10-20.
- Harwood, L.A., M.C.S. Kingsley et T.C. Smith. 2014. An emerging pattern of declining growth rates in belugas of the Beaufort Sea : 1989–2008. *Arctic* 67(4):483-494.
- Hassanin, A., F. Delsuc, A. Ropiquet, C. Hammer, B. Jansen van Vuuren, C. Matthee, M. Ruiz-Garcia, F. Catzeflis, V. Areskoug et T.T. Nguyen. 2012. Pattern and timing of diversification of Cetartiodactyla (Mammalia, Laurasiatheria), as revealed by a comprehensive analysis of mitochondrial genomes. *Comptes rendus biologies* 335:32-50.
- Hauser, D.D.W., K.L. Laidre, R.S. Suydam et P.R. Richard. 2014. Population-specific home ranges and migration timing of Pacific Arctic beluga whales (*Delphinapterus leucas*). *Polar Biology* 37(8):1171-1183
- Heide-Jørgensen, M.P. et J. Teilmann. 1994. Growth, reproduction, age structure and feeding habits of white whales (*Delphinapterus leucas*) in West Greenland waters. *Meddelelser om Grønland, Bioscience* 39:195-212.
- Heide-Jørgensen, M., P. Richard, R. Dietz, K. Laidre, J. Orr et H. Schmidt. 2003. An estimate of the fraction of belugas (*Delphinapterus leucas*) in the Canadian High Arctic that winter in West Greenland. *Polar Biology* 26:318-326.
- Heide-Jørgensen, M.P., K.L. Laidre, L.T. Quakenbush et J.J. Citta. 2011. The Northwest Passage opens for bowhead whales. *Biology Letters* 8:270-273.
- Add Heide-Jørgensen, M.P., Burt, L.M., Hansen, R.G., Nielsen, N.H., Rasmussen, M., Fossette, S. et Stern, H., 2013. The significance of the North Water Polynya to arctic top predators. *Ambio* 42(5) :.596-610.
- Helbig, R., P.T. Boag et B.N. White. 1989. Stock identification of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) using mitochondrial DNA markers: preliminary results.

- Musk-ox 37:122-128.
- Hornby, C.A., C. Hoover, J. Iacozza, D.G. Barber et L.L. Loseto. 2016. Spring conditions and habitat use of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) during arrival to the Mackenzie River Estuary. *Polar Biology*
- Innes, I., D.C.G. Muir, R.E.A. Stewart, M.P. Heide-Jørgensen et R. Dietz. 2002a. Stock identity of beluga (*Delphinapterus leucas*) in Eastern Canada and West Greenland based on organochlorine contaminants in their blubber. *NAMMCO Scientific Publications* 4:51-68.
- Innes, S., M.P. Heide-Jørgensen, J.L. Laake, K. Laidre, H. Cleator et P. Richard. 2002b. Surveys of belugas and narwhals in the Canadian High Arctic in 1996. *NAMMCO Scientific Publications* 4:169-190.
- International Whaling Commission. 1992. Report of the subcommittee on small cetaceans. Report of the International Whaling Commission 42:178-234.
- International Whaling Commission. 2000. Report of the Scientific Committee from its annual meeting 3-15 May 1999 in Grenada. *Journal of Cetacean Research and Management* 2 (Suppl).
- Jonkel, C.J. 1969. White whales wintering in James Bay. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 26:2205-2207.
- Karlsen, J.D., A. Bisther, C. Lydersen, T. Haug et K.M. Kovacs. 2002. Summer vocalizations of adult male white whales (*Delphinapterus leucas*) in Svalbard, Norway. *Polar Biology* 25 : 808-817.
- Kelley, T.C., L.L. Loseto, R.E.A. Stewart, M. Yurkowski et S.H. Ferguson. 2010. Importance of eating capelin: Unique dietary habits of Hudson Bay beluga. Pages 53-70 in : S.H. Ferguson, L.L. Loseto et M.L. Mallory (eds.), *A Little Less Arctic: Top Predators in the World's Largest Northern Inland Sea, Hudson Bay*. Springer Netherlands.
- Kemp, W.B. 1982. Inuit knowledge and perceptions of the proposed Great Whale River Hydro-Electric Project on the environment, ecology and subsistence economy of Kuujjuaraapik. Submitted to Kativik Environmental Quality Commission, Kuujjuuaq, QC. 41 p.
- Kilabuk, P. 1998. A study of Inuit knowledge of the southeast Baffin beluga. Prepared for the Southeast Baffin Beluga Management Committee. Published by the Nunavut Wildlife Management Board, Iqaluit, NT. iv + 74 p.
- Kingsley, M.C.S. 1998. Population index estimates for the St. Lawrence belugas, 1973-1995. *Marine Mammal Science* 14:503-530.
- Kingsley, M.C.S. 2000. Numbers and distribution of beluga whales, *Delphinapterus leucas*, in James Bay, and Ungava Bay in Canada during the summer of 1993. *Fisheries Bulletin* 98:736-747.
- Kingsley, M.C.S. 2002. Status of the belugas of the St. Lawrence estuary, Canada. *NAMMCO Scientific Publications* 4 : 239-258.
- Kingsley, M.C.S., S. Gosselin et G.A. Sleno. 2001. Movements and dive behavior of belugas in northern Quebec. *Arctic* 54:262-275.
- Koski, W.R. et R.A. Davis. 1979. Distribution and movements of marine mammals in Northwest Baffin Bay, 4 May - 10 October 1978. Rapport inédit de L.G.L. Limited for Petro-Canada Explorations Ltd. Calgary, 305 p.
- Laurin, J. 1982. La chasse au béluga, *Delphinapterus leucas*, du Saint-Laurent et le statut actuel de la population. *Carnet Zoologique* 42:23-27.
- Lee, D., W. Doidge, C. Burgy et W. Adams. 2002. Traditional Ecological Knowledge in relation to management of beluga whales in Nunavik. Phase 1. Interviews at Kangirsuk, Salluit and Inukjuak. Report 12-409 of the Nunavik Research Centre submitted to Fisheries and Oceans Canada, Quebec, QC. (Contract #05012).

- Makivik Corporation. Kuujjuaq. 18 p. + Appendix of 18 maps.
- Lemieux Lefebvre, S., R. Michaud, V. Lesage et D. Berteaux. 2012. Identifying high residency areas of the threatened St. Lawrence beluga whale from fine-scale movements of individuals and coarse-scale movements of herds. *Marine Ecology Progress Series* 450:243-257.
- Lesage, V. 2014. Trends in the trophic ecology of St. Lawrence beluga (*Delphinapterus leucas*) over the period 1988-2012, based on stable isotope analysis. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2013/126. iv + 25 p.
- Lesage, V. et M.C.S. Kingsley. 1995. Bilan des connaissances de la population de belugas (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2041: iv + 44 p.
- Lesage, V., C. Barrette, M.C.S. Kingsley et B. Sjøre. 1999. The effect of vessel noise on the vocal behavior of belugas in the St. Lawrence River estuary, Canada. *Marine Mammal Science* 15:65-84.
- Lesage, V., McQuinn, I.H., Carrier, D., Gosselin, J.-F. et Mosnier, A. 2014. Exposure of the beluga (*Delphinapterus leucas*) to marine traffic under various scenarios of transit route diversion in the St. Lawrence Estuary. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2013/125: iv + 28 p.
- Lewis, A.E., M.O. Hammill, M. Power, D.W. Doidge et V. Lesage. 2009. Movement and aggregation of Eastern Hudson Bay beluga whales (*Delphinapterus leucas*): A comparison of patterns found through satellite telemetry and Nunavik Traditional Ecological Knowledge. *Arctic* 62(1):13-24.
- Lockhart, W.L., G.A. Stern, R. Wagemann, R.V. Hunt, D.A. Metner, J. DeLaronde, B. Dunn, R.E.A. Stewart, C.K. Hyatt, L. Harwood et K. Mount. 2005. Concentrations and trends of mercury in tissues of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the Canadian Arctic from 1981 to 2002. *Science of the Total Environment* 351-352:395-416.
- Loseto, L.L., P.R. Richard, G.A. Stern, J. Orr et S.H. Ferguson. 2006. Segregation of Beaufort Sea beluga whales during the open-water season. *Canadian Journal of Zoology* 84:1743-1751.
- Loseto, L.L., G.A. Stern, T.L. Connelly, D. Deibel, B. Gemmill, A. Prokopowicz, L. Fortier, et S.H. Ferguson. 2009. Summer diet of beluga whales inferred by fatty acid analysis of the eastern Beaufort Sea food web. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 374:12-18.
- Luque, S.P. et S.H. Ferguson. 2006. Age structure, growth, and mortality of eastern Beaufort Sea beluga (*Delphinapterus leucas*): a comparison among Canadian populations. Canada/Inuvialuit Fisheries Joint Management Committee Report 2006-1 : v + 27 p.
- Luque, S.P. et S.H. Ferguson. 2010. Age structure, growth, mortality, and density of belugas (*Delphinapterus leucas*) in the Canadian Arctic: responses to environment? *Polar Biology* 33:163-178.
- Maggi, R.G., S.A. Raverty, S.J. Lester, D.G. Huff, M. Haulena, S.L. Ford, O. Nielsen, J.H. Robinson et E.B. Breitschwerdt. 2008. *Bartonella henselae* in captive and hunter-harvested beluga (*Delphinapterus leucas*). *Journal of Wildlife Diseases* 44(4):871-877.
- Mancuso, S.J. 1995. Population genetics of Hudson Bay beluga whales (*Delphinapterus leucas*): an analysis of population structure and gene flow using mitochondrial DNA sequences and multilocus DNA finger printing. Unpublished. M.Sc. Thesis. McMaster University, Hamilton, Ont. 118 p.
- Marcoux, M., B.C. McMeans, A.T. Fisk et S.H. Ferguson. 2012. Composition and temporal variation in the diet of beluga whales, derived from stable isotopes. *Marine*

- Ecology Progress Series 471: 283-291.
- Martin, A.R., P. Hall et P.R. Richard. 2001. Dive behaviour of belugas (*Delphinapterus leucas*) in the shallow waters of western Hudson Bay. *Arctic* 54(3):276-283.
- Martineau, D. 2012. Chapter 17: Contaminants and health of beluga whales of the Saint Lawrence Estuary. Pages 139-148, 342-346 in : L. Norrgren and J. Levengood (eds.), *Ecosystem Health and Sustainable Agriculture 2*. The Baltic University Programme, Uppsala University. 380 p.
- Matley, J.K., A.T. Fisk et T.A. Dick. 2015. Foraging ecology of ringed seals (*Pusa hispida*), beluga whales (*Delphinapterus leucas*) and narwhals (*Monodon monoceros*) in the Canadian High Arctic determined by stomach content and stable isotope analysis. *Polar Research* 2015, 34, 24295.
- Matthews, C.J.D. et S.H. Ferguson. 2015. Weaning age variation in beluga whales (*Delphinapterus leucas*). *Journal of Mammalogy* 96(2) : 425-437.
- McDonald, M., L. Arragutainaq et Z. Novalinga. 1997. Voices from the bay. Traditional Ecological Knowledge of Inuit and Cree in the Hudson Bay Bioregion. Ottawa : Canadian Arctic Resources Committee and Environmental Committee of Municipality of Sanikiluaq. Ottawa, ON. xiii + 98 p.
- McGhee, R. 1974. Beluga hunters. An archaeological reconstruction of the history and culture of the Mackenzie Delta Kittygaryumuit. Memorial University of Newfoundland, Newfoundland Social and Economic Studies 13:116 p.
- McLeod, B.A., W. Doidge, M.O. Hammill, and C.M. Furgal. 2008. A field guide to prey of beluga (*Delphinapterus leucas*) of the Canadian Arctic. Research publication of the Department of Fisheries and Oceans/Makivik Corporation. 230 p. (en anglais seulement).
- Ménard, N., R. Michaud, C. Chion et S. Turgeon. 2014. Documentation of maritime traffic and navigational interactions with St. Lawrence Estuary beluga (*Delphinapterus leucas*) in calving areas between 2003 and 2012. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2014/003: v + 24 p.
- Meschersky, I., M. Kholodova et E.Y. Zvychnaynaya. 2008. Molecular genetic study of the beluga (*Delphinapterus leucas*: Cetacea, Monodontidae) summering in the southern Sea of Okhotsk as compared to North American populations. *Russian Journal of Genetics* 44:1105-1110.
- Meschersky, I., O. Shpak, D. Litovka, D. Glazov, E. Borisova et V. Rozhnov. 2013. A genetic analysis of the beluga whale *Delphinapterus leucas* (Cetacea: Monodontidae) from summer aggregations in the Russian Far East. *Russian Journal of Marine Biology* 39:125-135.
- Michaud, R. 1993. Distribution estivale du béluga du St.-Laurent : synthèse 1986-1992. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1906 : 28 p.
- Michaud, R., A. Vezina, N. Rondeau et Y. Vigneault. 1990. Distribution annuelle et caractérisation préliminaire des habitats du belugas (*Delphinapterus leucas*) du Saint-Laurent. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1757 : v + 31 p.
- Moritz, C. 1994. Applications of mitochondrial DNA analysis in conservation : a critical review. *Molecular Ecology* 3:401-411.
- Mosnier, A., V. Lesage, J.-F. Gosselin, S. Lemieux Lefebvre, M.O. Hammill et T. Doniol-Valcroze. 2010. Information relevant to the documentation of habitat use by St. Lawrence beluga (*Delphinapterus leucas*), and quantification of habitat quality. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2009/098 : iv + 35 p.
- Murray, B.W., S. Malik et B.N. White. 1995. Sequence variation at the major histocompatibility complex locus DQ beta in beluga whales (*Delphinapterus leucas*).

- Molecular Biology and Evolution 12:582-593.
- Nielsen, O., R.E.A. Stewart, L. Measures, P. Duignan et C. House. 2000. A Morbillivirus antibody survey of Atlantic walrus, narwhal and beluga in Canada. *Journal of Wildlife Diseases* 36(3):508-517.
- Nielsen, O., R.E.A. Stewart, K. Nielsen, L. Measures et P. Duignan. 2001a. Serologic survey of *Brucella* spp. antibodies in some marine mammals of North America. *Journal of Wildlife Diseases* 37(1):89-100.
- Nielsen, O., A. Clavijo et J.A. Boughen. 2001b. Serologic evidence of Influenza A infection in marine mammals of Arctic Canada. *Journal of Wildlife Diseases* 37(4):820-825.
- Nielsen, O., D. Cobb, R.E. A. Stewart, A. Ryan, B. Dunn, S. Raverty, K. Nielsen et L. Harwood. 2004. Results of a community based disease monitoring program of marine mammals in Arctic Canada. *Proceedings of the Oceans 2004 Conference*, Kobe, Japan : 1-7.
- Nuligak. 1966. I, Nuligak. Simon and Shuster of Canada Limited, Markham, ON. 191 p. [3rd Ed., 1975 reprint].
- O'Corry-Crowe, G.M., R.S. Suydam, A. Rosenberg, K.J. Frost et A.E. Dizon. 1997. Phylogeography, population structure and dispersal patterns of the beluga whale *Delphinapterus leucas* in the western nearctic revealed by mitochondrial DNA. *Molecular Ecology* 6: 955-970.
- O'Corry-Crowe, G.M., A.E. Dizon, R.S. Suydam et L.F. Lowry. 2002. Molecular genetic studies of population structure and movement patterns in a migratory species: the beluga whale, *Delphinapterus leucas*, in the western Nearctic. Pages 53-64 in : C.J. Pfeiffer (ed.), *Molecular and cell biology of marine mammals*. Krieger Publishing Company, Malabar, FL.
- O'Corry-Crowe, G., C. Lydersen, M.P. Heide-Jørgensen, L. Hansen, L.M. Mukhametov, O. Dove et K. M. Kovacs. 2010. Population genetic structure and evolutionary history of North Atlantic beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from West Greenland, Svalbard and the White Sea. *Polar Biology* 33:1179-1194.
- Palsbøll, P.J., M.P. Heide-Jørgensen et M. Bérubé. 2002. Analysis of mitochondrial control region nucleotide sequences from Baffin Bay belugas (*Delphinapterus leucas*): detecting pods or sub-populations? *NAMMCO Scientific Publications* 4:39-50.
- Parkinson, C.L. 2014. Spatially mapped reductions in the length of the Arctic sea ice season. *Geophysical Research Letters* 41. doi:10.1002/2014GL060434.
- Perrin, W.F. et A.C. Myrick Jr. (eds.). 1980. Report of the workshop. Age determination of toothed whales and sirenians. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 3:1-50.
- Perrin, W.F. 2014. World Cetacea Database. [Site Web : <http://www.marinespecies.org/cetacea>].
- Petersen, S.D., M. Hainstock et P.J. Wilson. 2010. Population genetics of Hudson Bay marine mammals: current knowledge and future risks. Pages 237-265 in : S.H. Ferguson, L. Loseto and M.L. Mallory (eds.), *A little less Arctic: changes to top predators in the world's largest nordic inland sea*, Hudson Bay. Springer.
- Phillips, J.D.W., F.A. Leighton, P.Y. Daoust, O. Nielsen, M. Pagliarulo, H. Schwantje, T. Shury, R. van Herwijnen, B.E.E. Martina, T. Kuiken, M.W.G. Van de Bildt et A.D.M.E. Osterhaus. 2004. Antibodies to selected pathogens in free-ranging terrestrial carnivores and marine mammals in Canada. *Veterinary Record* 155:135-140.
- Pippard, L. 1983. COSEWIC status report on the beluga whale *Delphinapterus leucas* (St. Lawrence River population) in Canada. Committee on the Status of Endangered

- Wildlife in Canada. Ottawa. 46 p.
- Plourde, S., P.S. Galbraith, V. Lesage, F. Grégoire, H. Bourdages, J.-F. Gosselin, I. McQuinn et M. Scarratt. 2013. Ecosystem perspective on changes and anomalies in the Gulf of St. Lawrence: a context in support of the management of the St. Lawrence beluga whale population. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2013/129: v + 29 p.
- Postma, L.D., S.D. Petersen, J. Turgeon, M.O. Hammill, V. Lesage et T. Doniol-Valcroze. 2012. Beluga whales in James Bay: a separate entity from eastern Hudson Bay belugas? DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2012/074: iii + 23 p.
- Priest, H. et P.J. Usher. 2004. The Nunavut Wildlife Harvest Study - Final Report. Nunavut Wildlife Management Board, Iqaluit, NU. 822 p.
- Read, C.J. et S.E. Stephansson. 1976. Distribution and migration routes of marine mammals in the Central Arctic region. Fisheries Marine Services Technical Report 667 : v + 13 p.
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1981. White whale hunting in Cumberland Sound. The Beaver Outfit 312 (3):42-49.
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1984. Catch history and initial population of white whales (*Delphinapterus leucas*) in the river and gulf of St. Lawrence, eastern Canada. Naturaliste Canadien (Rev. Écol. Syst.) 111:63-121.
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1987a. Distribution and migration, exploitation, and former abundance of white whales (*Delphinapterus leucas*) in Baffin Bay and adjacent waters. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 99 : vi + 34 p.
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1987b. History of white whales (*Delphinapterus leucas*) exploitation in eastern Hudson Bay and James Bay. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 95 : 45 p.
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1987c. Catch history, former abundance, and distribution of white whales in Hudson Strait and Ungava Bay. Naturaliste Canadien 114(1):1-65.
- Reeves, R. et E. Mitchell. 1987d. Hunting whales in the St. Lawrence. The Beaver 67(4):35-40.
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1989a. History of exploitation, distribution and stock identity of white whales in western Hudson Bay and Foxe Basin. Okapi Wildlife Associates, Hudson, Quebec for Department of Fisheries and Oceans, Ste.Anne-de-Bellevue, QC. v + 85 p. + appendices. [Contract #FP430-8-9047/01-1SF].
- Reeves, R.R. et E. Mitchell. 1989b. Status of white whales, *Delphinapterus leucas*, in Ungava Bay and eastern Hudson Bay. Canadian Field-Naturalist 103(2) : 220-239.
- Remnant, R.A. et M.L. Thomas. 1992. Inuit traditional knowledge of the distribution and biology of High Arctic narwhal and beluga. North/South Consultants Inc., Winnipeg for the Canada/Greenland Joint Commission for the Conservation and Management of Beluga and Narwhal. vii + 96 p.
- Rice, D. W. 1998. Marine Mammals of the World. Special Publication No. 4, Society of Marine Mammalogy, Lawrence, KS.
- Richard, P.R. 1993. Stocks of beluga, *Delphinapterus leucas*, in western and southern Hudson Bay. Canadian Field-Naturalist 107:524-532.
- Richard, P.R. 2005. An estimate of the Western Hudson Bay beluga population size in 2004. DFO Canadian Science Advisory Secretariat, Research Document 2005/017:ii + 29 p.
- Richard, P.R. 2010. Stock definition of belugas and narwhals in Nunavut. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2010/022. iv + 14 p.
- Richard, P.R. 2013. Size and trend of the Cumberland Sound beluga whale population,

- 1990 to 2009. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2012/159: iii + 28 p.
- Richard, P.R. et J.R. Orr. 1986. A review of the status and harvest of white whales (*Delphinapterus leucas*) in the Cumberland Sound area, Baffin Island. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 1447: iv + 25 p.
- Richard, P.R. et J.R. Orr. 2003. Study of the use of the Nelson Estuary and adjacent waters by beluga whales equipped with satellite-linked radio transmitters. Rapport inédit de Pêches et Océans Canada, Winnipeg, MB for Manitoba Hydro, Winnipeg, MB. 19 p.
- Richard, P. et D.B. Stewart. 2008. Information relevant to the identification of Critical Habitat for Cumberland Sound belugas (*Delphinapterus leucas*). DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2008/085: iv + 24 p.
- Richard, P.R., M.P. Heide-Jørgensen et D. St. Aubin. 1998. Fall movements of belugas (*Delphinapterus leucas*) with satellite-linked transmitters in Lancaster Sound, Jones Sound, and northern Baffin Bay. *Arctic* 51:5-16.
- Richard, P.R., A.R. Martin et J.R. Orr. 2001a. Summer and autumn movements of belugas of the Eastern Beaufort Sea stock. *Arctic* 54(3):223-236.
- Richard, P.R., M.P. Heide-Jørgensen, J.R. Orr, R. Dietz et T.G. Smith. 2001b. Summer and autumn movements and habitat use by belugas in the Canadian High Arctic and adjacent areas. *Arctic* 54(3):207-222.
- Rioux, E., V. Lesage, L. Postma, E. Pelletier, J. Turgeon, R.E.A. Stewart, G. Stern et M.O. Hammill. 2012. Use of stable isotopes and trace elements to determine harvest composition and wintering assemblages of belugas at a contemporary ecological scale. *Endangered Species Research* 18: 179-191.
- Sankoff, D., G. Leduc, N. Antoine, B. Paquin, B. F. Lang et R. Cedergren. 1992. Gene order comparisons for phylogenetic inference: Evolution of the mitochondrial genome. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 89:6575-6579.
- Saucier, F.J., F. Roy, D. Gilbert, P. Pellerin et H. Ritchie. 2003. Modeling the formation and circulation processes of water masses and sea ice in the Gulf of St. Lawrence, Canada, *Journal of Geophysical Research* 108(C8):3269.
- Savelle, J.M. 1994. Prehistoric exploitation of white whales (*Delphinapterus leucas*) and narwhals (*Monodon monoceros*) in the eastern Canadian Arctic. *Meddelelser om Grønland, Bioscience* 39:101-117.
- Sbisà, E., F. Tanzariello, A. Reyes, G. Pesole et C. Saccone. 1997. Mammalian mitochondrial D-loop region structural analysis: identification of new conserved sequences and their functional and evolutionary implications. *Gene* 205:125-140.
- Schwartz, F.H. 1976. Inuit land use in Hudson Bay and James Bay. Pages 115-120 in : M.M.R. Freeman (ed.), *Inuit Land Use and Occupancy report*, Vol. 1. Department of Indian Affairs and Northern Development, Ottawa, ON.
- Sergeant, D.E. 1962. The biology and hunting of beluga or white whales in the Canadian Arctic. Fisheries Research Board of Canada Arctic Unit Circular 8:iii + 15 p.
- Sergeant, D.E. 1973. Biology of white whales (*Delphinapterus leucas*) in western Hudson Bay. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 30:1065-1090.
- Sergeant, D.E. 1981. On permissible exploitation rates of Monodontidae. Report of the International Whaling Commission 31:583-588.
- Sergeant, D.E. 1986. Present status of white whales *Delphinapterus leucas* in the St. Lawrence Estuary. *Naturaliste Canadien* 113:61-81.
- Sergeant, D.E. et P.F. Brodie. 1969. Body size in white whales, *Delphinapterus leucas*. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 26:2561-2580.
- Sergeant, D.E. et P.F. Brodie. 1975. Identity, abundance, and present status of populations of white whales, *Delphinapterus leucas*, in North America. *Journal of the*

- Fisheries Research Board of Canada 32:1047-1054.
- Shadel, G.S. et D.A. Clayton. 1993. Mitochondrial transcription initiation. *The Journal of Biological Chemistry* 268:16083-16086.
- Sjare, B.L. et T.G. Smith. 1986. The vocal repertoire of white whales, *Delphinapterus leucas*, summering in Cunningham Inlet, Northwest Territories. *Canadian Journal of Zoology* 64(2) : 407-415.
- Smith, A.J. 2007. Beluga whale (*Delphinapterus leucas*) use of the Nelson River estuary, Hudson Bay. Mémoire de maîtrise, University of Manitoba, Winnipeg, MB. 187 pp.
- Smith, A., P. Richard, J. Orr, and S. Ferguson. 2007. Study of the use of the Nelson Estuary and adjacent waters by Beluga Whales equipped with satellite-linked radio transmitters : 2002-2005. June 2007 final report to Manitoba Hydro, University of Manitoba, Winnipeg MB. 45 p.
- Smith, T.G. et M.O. Hammill. 1986. Population estimates of the white whale, *Delphinapterus leucas*, in James Bay, eastern Hudson Bay and Ungava Bay. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43:1982-1987.
- Smith, T.G. et A.R. Martin. 1994. Distribution and movements of belugas, *Delphinapterus leucas*, in the Canadian High Arctic. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51:1653-1663.
- Smith, T.G., M.O. Hammill, D.J. Burrage et G.A. Sleno. 1985. Distribution and abundance of belugas, *Delphinapterus leucas*, and narwhals, *Monodon monoceros*, in the Canadian High Arctic. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 42:676-684.
- Smith, T.G., M.O. Hammill et A.R. Martin. 1994. Herd composition and behaviour of white whales (*Delphinapterus leucas*) in two Canadian arctic estuaries. *Meddelelser om Grønland, Bioscience* 39:175-184.
- St. Aubin, D.J., T.G. Smith et J.R. Geraci. 1990. Seasonal epidermal molt in beluga whales, *Delphinapterus leucas*. *Canadian Journal of Zoology* 68:359-367.
- Stern, G.A., C.R. Macdonald, D. Armstrong, B. Dunn, C. Fuchs, L. Harwood, D.C.G. Muir et B. Rosenberg. 2005. Spatial trends and factors affecting variation of organochlorine contaminants levels in Canadian Arctic beluga (*Delphinapterus leucas*). *Science of the Total Environment* 351-352:344-368.
- Stewart, D.B. 2001. Inuit knowledge of belugas and narwhals in the Canadian eastern Arctic. Arctic Biological Consultants, Winnipeg, MB for Canada Department of Fisheries and Oceans, Iqaluit, Nunavut. iv + 32 p. [or Canada/Greenland Joint Commission on Conservation and Management of Narwhal and Beluga SWG-2001-12 : iv + 32 p.]
- Stewart, D.B. 2004. Commercial and subsistence harvests of beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from Cumberland Sound, Nunavut 1840-2002. Arctic Biological Consultants, Winnipeg, MB for Canada Department of Fisheries and Oceans, Winnipeg, MB. iii + 36 p.
- Stewart, D.B., A. Akeeagok, R. Amarualik, S. Panipakutsuk et A. Taqtu. 1995. Local knowledge of beluga and narwhal from four communities in Arctic Canada. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2065: iv + 47 p. + Appendices on disk.
- Stewart, R.E.A. 1994. Size at age relationships as discriminators of white whale (*Delphinapterus leucas*) stocks in the eastern Canadian Arctic. *Meddelelser om Grønland, Bioscience* 39:217-225.
- Stewart, R.E.A. 2008. Redefining walrus stocks in Canada. *Arctic* 61(3):292- 308.
- Stewart, B.E. et R.E.A. Stewart. 1989. *Delphinapterus leucas*. *Mammalian Species* 336:1-8.
- Stewart, R.E.A. et R.S. Walker. 1987. Growth of beluga (*Delphinapterus leucas*) in

- western Hudson Bay. Page 66 in : Abstracts, Eleventh Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Miami, FL, December 1987.
- Stewart, R.E.A., S.E. Campana, C.M. Jones et B.E. Stewart. 2006. Bomb radiocarbon dating calibrates beluga (*Delphinapterus leucas*) age estimates. *Canadian Journal of Zoology* 84:1840-1852.
- Stirling, I. 1980. The biological importance of polynyas in the Canadian Arctic. *Arctic* 33:303-315.
- Thomsen, M.L. 1993. Local knowledge of the distribution, biology, and hunting of beluga and narwhal: a survey among Inuit hunters in West and North Greenland. Report for Greenland Hunters' and Fishermans' Association, Greenland Home Rule Authorities and Inuit Circumpolar Conference, Nuuk, Greenland. ix + 98 p. + 7 appendices.
- Tomy, G.T., D.C.G. Muir, G.A. Stern et J.B. Westmore. 2000. Levels of C10-C13 polychloro-n-alkanes in marine mammals from the Arctic and the St. Lawrence River estuary. *Environmental Science and Technology* 34(9):1615-1619.
- Tremblay, R. 1993. Iroquoian Beluga Hunting on île Verte. Pages 121-137 in : J.F. Pendergast and C. Chapdelaine (eds.), *Essays in St. Lawrence Iroquoian Archaeology. Occasional Papers in Northeastern Archaeology*, Dundas, ON.
- Turgeon, J., P. Duchesne, L.D. Postma, and M.O. Hammill. 2009. Spatiotemporal distribution of beluga stocks (*Delphinapterus leucas*) in and around Hudson Bay: Genetic mixture analysis based on mtDNA haplotypes. DFO Canadian Science Advisory Secretariat Research Document 2009/011 : iv + 14 pp.
- Turgeon, J., P. Duchesne, G.J. Colbeck, L.D. Postma et M.O. Hammill. 2012. Spatiotemporal segregation among summer stocks of beluga (*Delphinapterus leucas*) despite nuclear gene flow: implication for the endangered belugas in eastern Hudson Bay (Canada). *Conservation Genetics* 13:419-433.
- Tyrrell, M. 2008. Nunavik Inuit perspectives on beluga whale management in the Canadian Arctic. *Human Organization* 67:322-334.
- Usher, P.J. 2000. Traditional ecological knowledge in environmental assessment and management. *Arctic* 53(2):183-193.
- Vergara, V., R. Michaud et L. Barrett-Lennard. 2010. What can captive whales tell us about their wild counterparts? Identification, usage, and ontogeny of contact calls in Belugas (*Delphinapterus leucas*). *International Journal of Comparative Psychology* 23 : 278-309.
- Vladykov, V.D. 1943. A modification of the pectoral fins in the beluga from the St. Lawrence River. *Naturaliste Canadien* 70:23-40.
- Vladykov, V.D. 1944. Études sur les mammifères aquatiques. III. Chasse, biologie et valeur économique du marsouin blanc ou béluga (*Delphinapterus leucas*) du fleuve et du golfe du Saint-Laurent. Département de Pêcheries Province Québec. 194 p.
- Watts, P.D. et B.A. Draper. 1986. Note on the behavior of beluga whales feeding on capelin. *Arctic and Alpine Research* 18:439.

Autorités contactées

Ole Nielsen, Pêches et Océans Canada, Winnipeg, MB

Lianne Postma, Pêches et Océans Canada, Winnipeg, MB

Kristin Westdal, Océans Nord Canada, Winnipeg, MB

Sommaire biographique des rédacteurs du rapport

M. Jeff W. Higdon (Ph. D.) est biologiste-conseil et travaille à Winnipeg, au Manitoba. Il a obtenu son doctorat de l'Université du Manitoba (University of Manitoba), où il a mené des recherches sur la biogéographie et la conservation des pinnipèdes du monde entier. Il a mené de vastes recherches de terrain sur les mammifères marins de l'Arctique, notamment sur les bélugas du Nunavut et du Manitoba, et possède de l'expérience en matière de collecte et d'interprétation des connaissances traditionnelles autochtones. Les activités liées à ses recherches actuelles comprennent l'élaboration de programmes de surveillance de l'Arctique, des évaluations des risques, l'examen de projets de développement industriel et la rédaction des mises à jour de la situation d'espèces sauvages.

M. Stephen D. Petersen (Ph. D.) est chef de la conservation et des recherches à l'Assiniboine Park Zoo, à Winnipeg, au Manitoba. Il est titulaire d'une maîtrise ès sciences de l'Université Acadia et un doctorat de l'Université Trent, où il a étudié la génétique des paysages et des populations de mammifères de l'Arctique, en particulier l'ours blanc, le phoque annelé et le caribou de Peary. Avant de se joindre au zoo, il a mené des recherches sur la génétique des mammifères marins en collaboration avec la Division de la recherche sur l'Arctique de Pêches et Océans Canada, à Winnipeg. Il continue d'étudier activement les mammifères marins et terrestres de l'Arctique.

M. D. Bruce Stewart, titulaire d'une maîtrise ès sciences, est chef d'équipe chez Arctic Biological Consultants. Il étudie les écosystèmes aquatiques de tout le Nord du Canada depuis 1976, et voyage beaucoup pour mener des études de terrain et travailler en collaboration avec les collectivités. En ce qui concerne le béluga, il a aidé à désigner l'habitat essentiel de l'espèce et à compiler les connaissances traditionnelles autochtones, de même que l'historique des prises. Il a également fourni des avis d'expert au gouvernement, à l'industrie, aux Inuits et aux Premières Nations au sujet de ressources aquatiques, d'espèces en péril, d'initiatives de parcs et de développements visant des ressources naturelles. Il a en outre réalisé de nombreux examens approfondis liés aux milieux marins et dulcicoles, notamment un rapport intitulé *An overview of the Hudson Bay Marine ecosystem*, et les mises à jour en vigueur des rapports de situation du COSEPAC visant le morse de l'Atlantique, le narval et le phoque barbu.

Liste des tableaux

Tableau 1. Populations de bélugas reconnues au Canada, d'après le COSEPAC (COSEWIC, 2004), et historique de leurs évaluations.

Tableau 2. Comparaison des groupements de populations datant de la dernière évaluation réalisée par le COSEPAC (COSEWIC, 2004), des rassemblements d'été désignés par le MPO aux fins de gestion dans la région du Nunavut (DFO, 2010; Richard, 2010), et des UD déterminées à l'aide de connaissances traditionnelles autochtones (CTA) (Cardinal, 2013). Le grisé indique un désaccord avec les UD définies par le COSEPAC (COSEWIC, 2004).

Tableau 3. Comparaison des différences morphologiques (p. ex. longueur selon l'âge, poids selon la longueur, longueur asymptotique) entre les différentes UD du béluga. Il est difficile d'effectuer des comparaisons en raison de la qualité variable des données, de l'échantillonnage éparé, du manque d'uniformité des méthodes et de l'incertitude dans l'estimation de l'âge des individus due au fait que l'interprétation des groupes de couches

de croissance (GCC) est réalisée par différents chercheurs. De plus, les différences morphologiques sont d'une utilité limitée comme indicateurs du caractère distinct ou du caractère important des UD en raison des effets de la saisonnalité environnementale. La croissance est plastique et probablement liée aux facteurs environnementaux, et il faut donc faire preuve de prudence lors de l'utilisation des caractères morphologiques. De plus, aux fins de certaines comparaisons, les renseignements sont équivoques. Toutes les sources de données sont citées dans le corps du rapport. Le code de couleurs indique les comparaisons qui sont **similaires**, **incertaines** et **différentes**. Les cases vides indiquent qu'aucune donnée n'est disponible aux fins de comparaisons, et « -- » indique les cases se trouvant sous la diagonale.

Tableau 4. Degré de chevauchement entre l'aire d'estivage (E), les voies migratoires printanières et automnales (M) et l'aire d'hivernage (H) des différentes UD du béluga¹. Valeurs : **N** = peu ou pas de chevauchement; **?** = degré de chevauchement incertain (voir les notes de pied de page); **C** = chevauchement.

Tableau 5. Comparaison des profils de contaminants entre différentes UD du béluga (code de couleurs indiquant les comparaisons qui sont **similaires**, **incertaines** et **différentes**). Il est difficile d'effectuer des comparaisons en raison de la qualité variable des données, de l'échantillonnage épars, des différences d'âge des animaux, des années d'échantillonnage, de l'intensité de la surveillance, etc. Les études sur les contaminants fournissent habituellement de l'information montrant les différences en ce qui concerne l'exposition alimentaire aux contaminants, mais leur valeur est limitée pour déterminer le caractère distinct d'une UD. Par conséquent, les données sur les contaminants n'étaient pas particulièrement informatives et n'ont pas été considérées comme des sources de données primaires pour la délimitation des UD. Les cases vides indiquent qu'aucune donnée n'est disponible aux fins de comparaison, et « -- » indique les cases se trouvant sous la diagonale. Toutes les données proviennent de sources citées dans le corps du rapport.

Tableau 6. Les comparaisons génétiques (p. ex. marqueurs mitochondriaux et nucléaires) entre les différentes UD du béluga s'appuient sur des méthodes fondées sur la fréquence (analyses non bayésiennes). Les comparaisons par paires « modérément » à « fortement » significatives sur le plan des différences sont en surbrillance **jaune**, les paires « faiblement », mais significativement différentes sont en surbrillance **verte**, et les paires non différenciées sont en surbrillance **bleue**. Il est difficile d'effectuer des comparaisons en raison du groupement variable des données, de l'échantillonnage épars et du manque d'uniformité des méthodes utilisées.

Tableau 7. Preuves appuyant le caractère distinct et le caractère important (suivant COSEWIC, 2009) des unités désignables (UD) du béluga (*Delphinapterus leucas*). Les limitations de la couverture géographique empêchent les comparaisons croisées exhaustives de données entre les UD. Les comparaisons concernant le caractère distinct et le caractère important d'une UD donnée pourraient donc être faites par rapport à une ou à plusieurs UD. O = les données disponibles appuyaient le caractère distinct ou le caractère important; + = les données disponibles étaient probantes dans une certaine mesure; N = les données disponibles n'étaient pas probantes; - = aucune donnée disponible. La divergence phylogénétique est une exception (lorsque les « O » diffèrent seulement des « N », et vice versa).

Liste des figures

Figure 1. Aire de répartition du béluga au Canada et UD évaluées par le COSEPAC (COSEWIC, 2004) : 1) population de l'estuaire du Saint-Laurent (ESL); 2) population de la baie d'Ungava (BU); 3) population de l'est de la baie d'Hudson (EBH); 4) population de l'ouest de la baie d'Hudson (OBH); 5) population de l'est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin (EHA-BB); 6) population de la baie Cumberland (BC); 7) population de l'est de la mer de Beaufort (EMB).

Figure 2. Fréquences des haplotypes de l'ADNmt groupées par UD au Canada. Les sections colorées de chaque diagramme à secteurs représentent les haplotypes les plus communs de tout l'ensemble de données. La taille des échantillons pour chaque UD allait de 67 (BJ) à 460 (N-OBH). Les échantillons mixtes (nord du Québec, Sanikiluaq) et les échantillons prélevés chez des individus piégés (Sanikiluaq) n'ont pas été inclus. Données inédites fournies par L. Postma.

Figure 3. Fréquences des haplotypes de l'ADNmt chez les bélugas provenant de 14 sites au Canada. Les sections des diagrammes à secteurs sont proportionnelles à la taille des échantillons (L. Postma, données inédites).

Tableau 1. Unités désignables du béluga actuellement reconnues au Canada, d'après le COSEPAC (COSEWIC, 2004), et historique de leurs évaluations.

Population	Situation en 2004	Historique de l'évaluation	Commentaires
Est de la mer de Beaufort	Non en péril	Population désignée « non en péril » en 1985	
Est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin	Préoccupante	Population désignée « préoccupante » en 1992	
Baie Cumberland	Menacée	Population du sud-est de l'île de Baffin-baie Cumberland désignée « en voie de disparition » en 1990	Structure de la population redéfinie en 2004, et nommée « population de la baie Cumberland »; individus du sud-est de l'île de Baffin inclus dans la population de l'ouest de la baie d'Hudson.
Baie d'Ungava	En voie de disparition	Population désignée « en voie de disparition » en 1988	
Ouest de la baie d'Hudson	Préoccupante	Population désignée « non en péril » en 1993	Population redéfinie en 2004 pour inclure les individus du sud-est de la baie de Baffin de l'extérieur de la baie Cumberland, anciennement considérés comme faisant partie de la « population du sud-est de l'île de Baffin et de la baie Cumberland ».
Est de la baie d'Hudson	En voie de disparition	Population désignée « menacée » en 1988	
Estuaire du Saint-Laurent	En voie de disparition	Population désignée « en voie de disparition » en 1983 et 1997, réexaminée et désignée « menacée » en mai 2004, réexaminée et désignée « en voie de disparition » en 2014	Anciennement « population du fleuve Saint-Laurent ».

Tableau 2. Comparaison des groupements de populations datant de la dernière évaluation réalisée par le COSEPAC (COSEWIC, 2004), des rassemblements d'été désignés par le MPO aux fins de gestion dans la région du Nunavut (DFO, 2010; Richard, 2010), et des UD potentielles déterminées à l'aide de connaissances traditionnelles autochtones (CTA) (Cardinal, 2013). Le grisé indique un désaccord avec les UD définies par le COSEPAC (COSEWIC, 2004).

Populations (COSEWIC, 2004)	Rassemblements d'été (DFO, 2010; Richard, 2010)	UD selon les CTA (Cardinal, 2013)
Est de la mer de Beaufort	Est de la mer de Beaufort	Est de la mer de Beaufort
Est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin	Est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin	Est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin
Baie Cumberland	Baie Cumberland	Baie Cumberland
Baie d'Ungava	n.d. ¹	Baie d'Ungava
Ouest de la baie d'Hudson	Ouest, nord et sud de la baie d'Hudson	Ouest de la baie d'Hudson
	Baie James	Baie d'Hudson-baie James
Est de la baie d'Hudson	Est de la baie d'Hudson	Est de la baie d'Hudson
Estuaire du Saint-Laurent	n.d. ¹	Estuaire du Saint-Laurent

¹ Non inclus dans l'évaluation réalisée par le MPO

Tableau 3. Comparaison des différences morphologiques (p. ex. longueur selon l'âge, poids selon la longueur, longueur asymptotique) entre les différentes UD du béluga. Il est difficile d'effectuer des comparaisons en raison de la qualité variable des données, de l'échantillonnage épars, du manque d'uniformité des méthodes et de l'incertitude dans l'estimation de l'âge des individus due au fait que l'interprétation des groupes de couches de croissance (GCC) est réalisée par différents chercheurs. De plus, les différences morphologiques sont d'une utilité limitée comme indicateurs du caractère distinct ou du caractère important des UD en raison des effets de la saisonnalité environnementale. La croissance est plastique et probablement liée aux facteurs environnementaux, et il faut donc faire preuve de prudence lors de l'utilisation des caractères morphologiques. De plus, aux fins de certaines comparaisons, les renseignements sont équivoques. Toutes les données proviennent de sources citées dans le corps du rapport. Le code de couleurs indique les comparaisons qui sont **similaires**, **incertaines** et **différentes**. Les cases vides indiquent qu'aucune donnée n'est disponible aux fins de comparaisons, et « -- » indique les cases se trouvant sous la diagonale.

UD	EHA-BB	BC	BU	OBH	EBH	BJ	ESL
EMB	Bélugas de l'EMB plus longs/gros	Bélugas de l'EMB plus longs/gros		Bélugas de l'EMB plus longs/gros	Bélugas de l'EMB plus longs/gros		
EHA-BB	--	Similaires (mais certaines données sont contradictoires)	Bélugas de la BU plus petits (longueur)	Bélugas de l'EHA-BB plus gros/longs	Bélugas de l'EHA-BB plus gros/longs		
BC	--	--	Bélugas de la BU plus petits (longueur)	Bélugas de la BC plus gros/longs	Bélugas de la BC plus gros/longs		
BU	--	--	--	Longueur similaire	Longueur similaire		
OBH	--	--	--	--	Similaires (mais certaines données sont contradictoires)		Longueur et poids similaire
EBH	--	--	--	--	--	Données limitées, CTA contradictoires	Longueur et poids similaire
BJ	--	--	--	--	--	--	

Tableau 4. Degré de chevauchement entre l'aire d'estivage (E), les voies migratoires printanières et automnales (M) et l'aire d'hivernage (H) des différentes UD du bélugas¹. Valeurs : **N** = peu ou pas de chevauchement; **?** = degré de chevauchement incertain (voir les notes de pied de page); **C** = chevauchement.

UD/saison		EHA-BB			BC			BU			OBH			EBH			BJ			ESL		
		E	M	H	E	M	H	E	M	H	E	M	H	E	M	H	E	M	H	E	M	H
EMB	E	?			N			N			N			N			N			N		
	M		N			N			N			N			N			N			N	
	H			N			N			N			N			N			N			N
EHA-BB	E				N			N			N			N			N			N		
	M					N			N			N			N			N			N	
	H						N			N			N			N			N			N
BC	E							N			N			N			N			N		
	M								N			N			N			N			N	
	H									N ³			N ³			N ³			N			N
BU	E										N			N			N			N		
	M											?			?			N			N	
	H												C ⁵			C ⁵			N			N
OBH	E													N			?			N		
	M														C			?			N	
	H															C			N			N
EBH	E																?			N		
	M																	N			N	
	H																		N			N
BJ	E																			N		
	M																				N	
	H																					N

¹ UD : EMB = est de la mer de Beaufort; EHA-BB = est du Haut-Arctique et baie de Baffin; BC = baie Cumberland; BU = baie d'Ungava; OBH = ouest de la baie d'Hudson; EBH = est de la baie d'Hudson; ESL = estuaire du Saint-Laurent; BJ = baie James.

² On présume que les aires de répartition estivales de l'EMB et de l'EHA-BB sont séparées par des glaces pluriannuelles dans le centre de l'Arctique, ce qui pourrait changer dans le futur.

³ L'UD de la BC hiverne à l'embouchure de la baie Cumberland, qui se trouve à des centaines de kilomètres au nord des principales aires d'hivernage des UD adjacentes.

⁴ La voie migratoire de l'UD de la BU est inconnue (l'UD pourrait être disparue); un chevauchement avec d'autres UD est possible dans le détroit d'Hudson.

- ⁵ Un chevauchement de l'UD de la BU avec les UD de l'OBH et de l'EBH durant l'hiver est probable, mais aucune donnée n'est disponible en ce qui concerne la BU (UD possiblement disparue).
- ⁶ Les déplacements de l'UD de la BJ ne sont pas bien connus; chevauchement possible avec l'UD de l'OBH durant l'été (dans le sud de la baie d'Hudson) ou durant la migration (certains individus se déplacent vers l'est en traversant la baie d'Hudson), et avec l'UD de l'EBH durant l'été.

Tableau 5. Comparaison des profils de contaminants entre différentes UD du béluga (code de couleurs indiquant les comparaisons qui sont **similaires**, **incertaines** et **différentes**). Il est difficile d'effectuer des comparaisons en raison de la qualité variable des données, de l'échantillonnage éparé, des différences d'âge des animaux, des années d'échantillonnage, de l'intensité de la surveillance, etc. Les études sur les contaminants fournissent habituellement de l'information montrant les différences en ce qui concerne l'exposition alimentaire aux contaminants, mais leur valeur est limitée pour déterminer le caractère distinct d'une UD. Par conséquent, les données sur les contaminants n'étaient pas particulièrement informatives et n'ont pas été considérées comme des sources de données primaires pour la délimitation des UD. Les cases vides indiquent qu'aucune donnée n'était disponible aux fins de comparaison, et « -- » indique les cases se trouvant sous la diagonale. Toutes les données proviennent de sources citées dans le corps du rapport.

Paramètre	UD	EHA-BB	BC	BU	OBH	EBH	BJ	ESL
PCB	EMB	Similaire			Similaire			Différent ⁴
Hg ¹		Similaire	Similaire		Similaire	Similaire		
OC ²		Similaire ³			Différent	Différent		
PCB	EHA-BB	--			Similaire			Différent ⁴
Hg		--	Similaire		Similaire	Similaire		
OC		--	Différent		Différent	Différent		
PCB	BC	--	--					
Hg		--	--		Similaire	Similaire		
OC		--	--		Différent	Différent		
PCB	BU	--	--	--				
Hg		--	--	--				
OC		--	--	--				
PCB	OBH	--	--	--	--			Différent ⁴
Hg		--	--	--	--	Similaire		
OC		--	--	--	--	Différent	Incertain ⁵	
PCB	EBH	--	--	--	--	--		
Hg		--	--	--	--	--		
OC		--	--	--	--	--	Incertain ⁵	
PCB	BJ	--	--	--	--	--	--	
Hg		--	--	--	--	--	--	
OC		--	--	--	--	--	--	

¹ Les concentrations de mercure total (Hg) étaient autrefois plus élevées dans l'aire de répartition de l'UD de l'EMB en comparaison avec les aires de répartition des UD de l'est de l'Arctique canadien; les différences régionales se sont atténuées avec le temps et ne sont plus significatives sur le plan statistique (Lockhart *et al.*, 2005).

² OC = concentrations de contaminants organochlorés.

³ Les profils d'OC laissent croire qu'il existe une sous-structuration dans l'UD de l'EHA-BB.

⁴ Les concentrations de PCB et de PCA sont plus élevées au sein de l'UD de l'ESL (il en est de même avec les concentrations de différents congénères).

⁵ Les concentrations d'OC laissent croire que les récoltes de la collectivité de Sanikiluaq sont différentes.

Tableau 6. Les comparaisons génétiques (p. ex. marqueurs mitochondriaux et nucléaires) entre les différentes UD du béluga s'appuient sur des méthodes fondées sur la fréquence (analyses non bayésiennes). Les comparaisons par paires « modérément » à « fortement » significatives sur le plan des différences sont en surbrillance **jaune**, les paires « faiblement », mais significativement différentes sont en surbrillance **verte**, et les paires non différenciées sont en surbrillance **bleue**. Il est difficile d'établir des comparaisons en raison du groupement variable des données, de l'échantillonnage éparé et du manque d'uniformité des méthodes utilisées.

UD	EHA-BB	BC	BU	OBH	EBH	BJ	ESL
EMB	ADNmt ³ et ADNn ⁴	ADNmt ³ et ADNn ⁴	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison	ADNmt ³ et ADNn ⁴	ADNmt ² et ADNn ⁴	Données non comparées à ce jour	ADNmt ³ et ADNn ⁴
EHA- BB	--	ADNmt ³ et ADNn ⁴	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison	ADNmt ³ et ADNn ⁴	ADNmt ³ et ADNn ⁴	Données non comparées à ce jour	ADNmt ³ et ADNn ⁴
BC	--	--	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison	ADNmt ³ et ADNn ²	ADNmt ^{2,3} et ADNn ²	Données non comparées à ce jour	ADNmt ³ et ADNn ⁴
BU	--	--	--	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison	Aucune donnée disponible aux fins de comparaison
OBH	--	--	--	--	ADNmt ² et ADNn ^{1,2}	ADNmt ¹ et ADNn ¹	ADNmt ³ et ADNn ⁴
EBH	--	--	--	--	--	ADNmt ¹ et ADNn ¹	ADNmt ³ et ADNn ⁴
BJ	--	--	--	--	--	--	Données non comparées à ce jour

1. Postma *et al.* 2012.

2. Turgeon *et al.* 2012.

3. Brown Gladden *et al.* 1997.

4. Brown Gladden *et al.* 1999

Tableau 7. Preuves appuyant le caractère distinct et le caractère important (suivant COSEWIC, 2009) des unités désignables (UD) du béluga (*Delphinapterus leucas*). Les limitations de la couverture géographique empêchent les comparaisons croisées exhaustives des données entre les UD. Les comparaisons concernant le caractère distinct et le caractère important d'une UD donnée pourraient donc être faites par rapport à une ou à plusieurs UD. O = les données disponibles appuyaient le caractère distinct ou le caractère important; + = les données disponibles étaient probantes dans une certaine mesure; N = les données disponibles n'étaient pas probantes; - = aucune donnée disponible. La divergence phylogénétique est une exception (lorsque les « O » diffèrent seulement des « N », et vice versa).

Nom de l'unité désignable (UD)	Caractère distinct					Caractère important		
	Distinction génétique	Différences morphologiques	Caractéristiques des déplacements, du comportement et du cycle vital	Aire de répartition estivale		Divergence phylogénétique (N différents des O)	Adaptation locale au contexte écologique	Irremplaçable/ grande discontinuité
UD1 : est de la mer de Beaufort (EMB)	O	+	O	O		N	-	O
UD2 : est du Haut-Arctique et baie de Baffin (EHA-BB)	O	+	+	O		N	-	O
UD3 : baie Cumberland (BC)	O	+	O	O		N	+	O
UD4 : baie d'Ungava (BU)	-	-	-	-		-	-	O
UD5 : ouest de la baie d'Hudson (OBH)	O	+	+	O		N	-	O
UD6 : est de la baie d'Hudson (EBH)	O	+	O	O		O	+	O
UD7 : estuaire du Saint-Laurent (ESL)	O	N	O	O		O	+	O
UD8 : baie James (BJ)	O	-	O	O		N	+	O

Tableau 8. Sommaire des différences par paires significatives entre les UD proposées (d'après les tableaux 3 à 6).

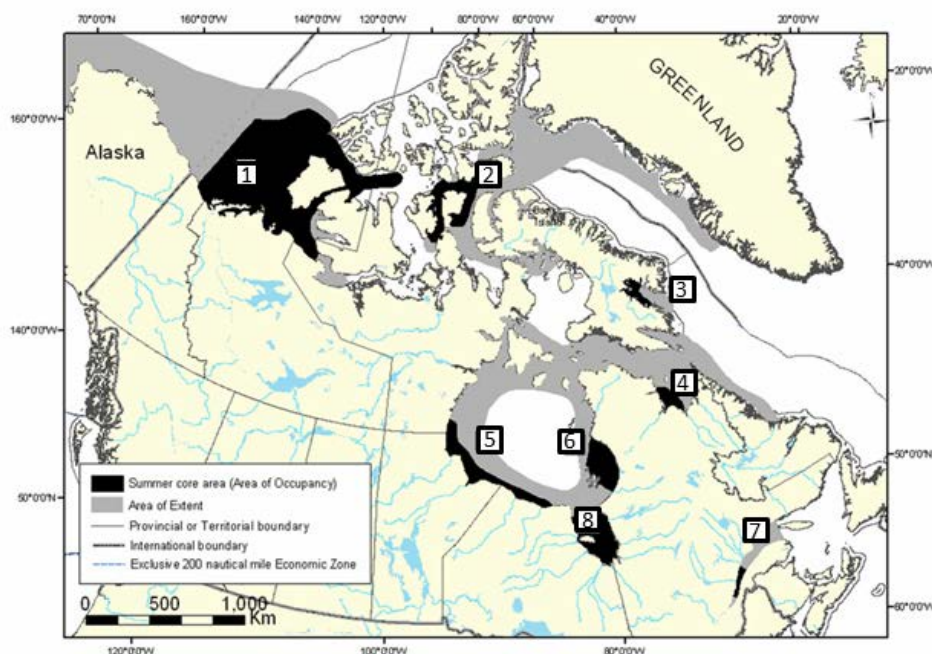
1. Génétique – seulement différences modérées à élevées (tableau 6)
2. Contaminants (tableau 5)
3. Séparation spatiale (tableau 4)
4. Longueur selon l'âge (tableau 3)

	EHA-BB	BC	BU	OBH	EBH	BJ	ESL
EMB	1. ADNmt/ADNn 2. 3. Toutes les saisons (?) 4. Taille	1. ADNmt/ADNn 2. 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. 2. 3. Toutes les saisons 4.	1. ADNmt/ADNn 2. OC 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. ADNmt/ADNn 2. OC 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. 2. 3. Toutes les saisons 4.	1. ADNmt/ADNn 2. PCB 3. Toutes les saisons 4.
EHA-BB		1. 2. OC 3. Toutes les saisons 4.	1. 2. 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. 2. OC 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. 2. OC 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. 2. 3. Toutes les saisons 4.	1. ADNmt/ADNn 2. PCB 3. Toutes les saisons 4.
BC			1. 2. 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. ADNmt 2. OC 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. ADNmt 2. OC 3. Toutes les saisons 4. Taille	1. 2. 3. Toutes les saisons 4.	1. ADNmt/ADNn 2. 3. Toutes les saisons 4.
BU				1. 2. 3. Été 4.	1. 2. 3. Été 4.	1. 2. 3. Toutes les saisons 4.	1. 2. 3. Toutes les saisons 4.
OBH					1. ADNmt 2. 3. Été 4.	1. ADNmt 2. 3. Hiver 4.	1. ADNmt/ADNn 2. PCB 3. 4.
EBH						1. ADNmt 2. 3. Hiver/migration 4.	1. ADNmt/ADNn 2. PCB 3. Toutes les saisons 4.

BJ

- 1.
 - 2.
 3. Toutes les
saisons
 - 4.
-

Figure 1. Aire de répartition et UD proposées du béluga au Canada : (UD1) est de la mer de Beaufort; (UD2) est du Haut-Arctique et baie de Baffin; (UD3) baie Cumberland; (UD4) baie d'Ungava; (UD5) ouest de la baie d'Hudson; (UD6) est de la baie d'Hudson; (UD7) estuaire du Saint-Laurent; (UD8) baie James (modifié d'après la carte de COSEWIC, 2004), ce qui ajoute l'UD8 (baie James) aux UD utilisées dans l'évaluation de 2004.



English	French
Greenland	Groenland
Alaska	Alaska
Summer core area (Area of Occupancy)	Aire de répartition estivale principale (zone d'occupation)
Area of Extent	Zone d'occurrence
Provincial or Territorial boundary	Limite provinciale ou territoriale
International boundary	Frontière internationale
Exclusive 200 nautical mile Economic Zone	Zone économique exclusive de 200 milles marins

Figure 2. Fréquences des haplotypes de l'ADNmt groupées par UD au Canada (à l'exclusion de la baie d'Ungava). Les sections colorées de chaque diagramme à secteurs représentent les haplotypes les plus communs de tout l'ensemble de données. La taille des échantillons pour chaque UD allait de 67 (BJ) à 460 (N-OBH). Les échantillons mixtes (nord du Québec, Sanikiluaq) et les échantillons prélevés chez des individus piégés (Sanikiluaq) n'ont pas été inclus. Données inédites fournies par L. Postma.

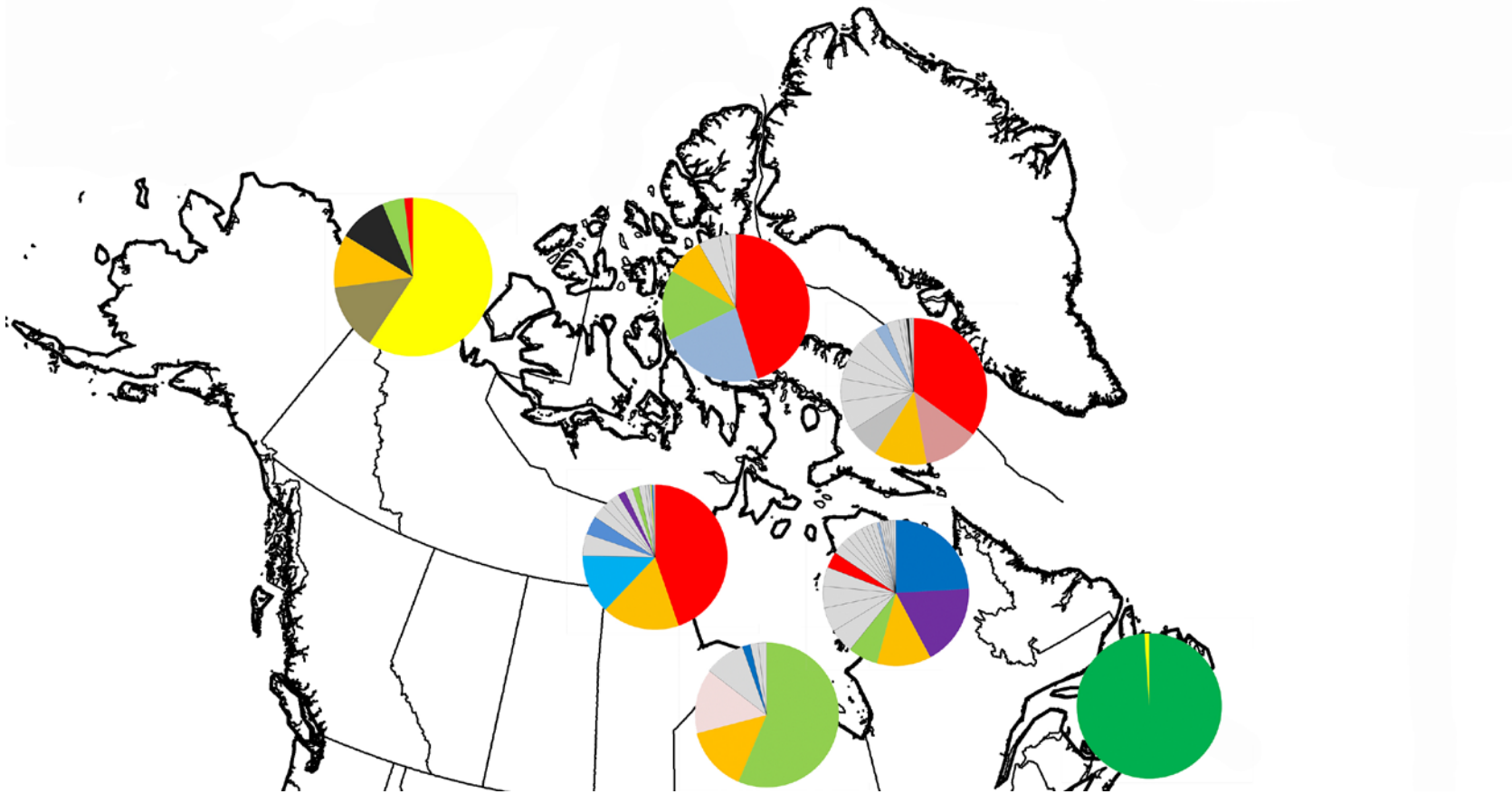
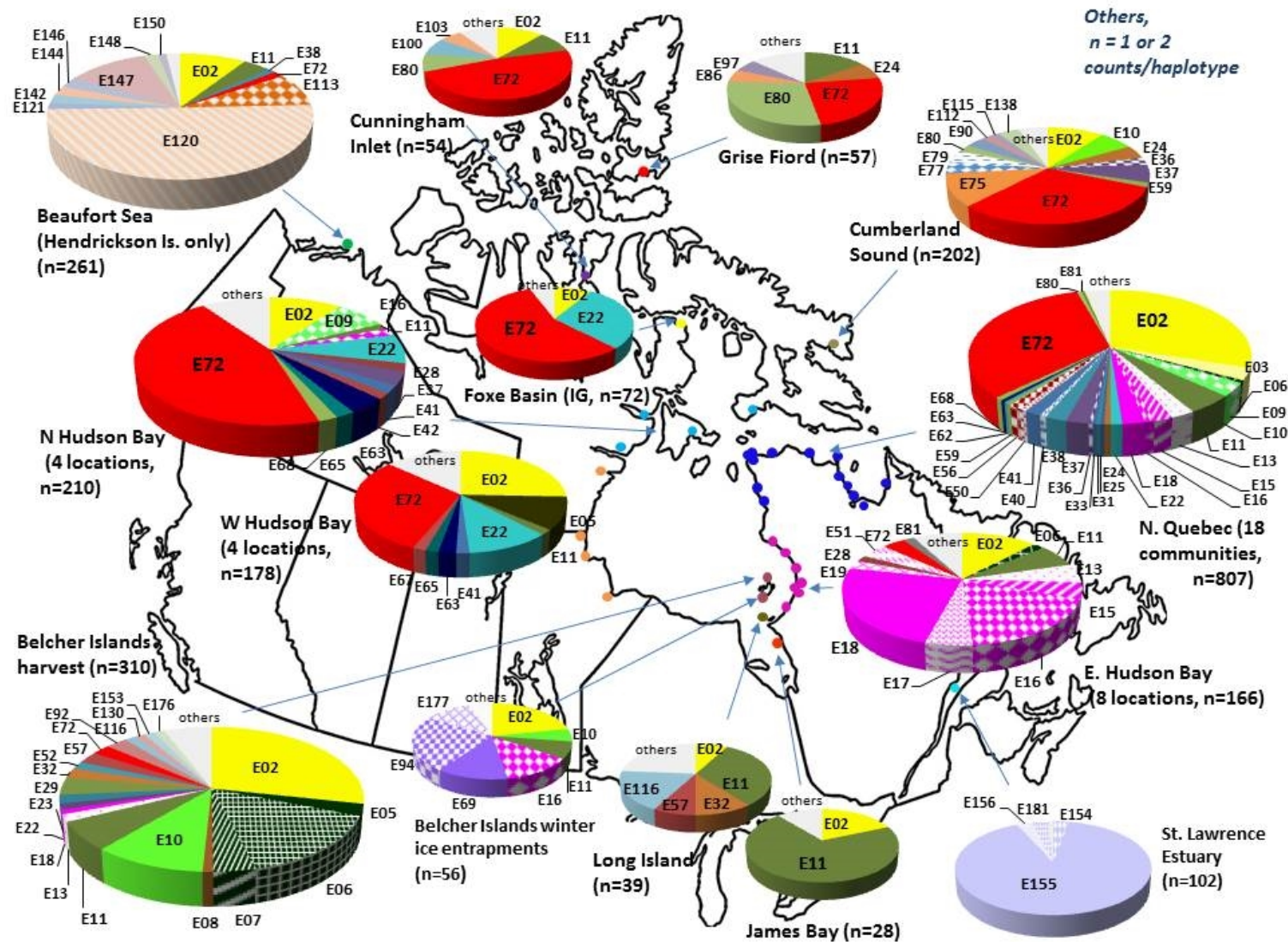


Figure 3. Fréquences des haplotypes de l'ADNmt chez les bélugas de 14 sites au Canada. Les sections des diagrammes à secteurs sont proportionnelles à la taille des échantillons (L. Postma, données inédites).



English	French
Beaufort Sea (Hendrickson Is. Only) (n=261)	Mer de Beaufort (île Hendrickson seulement) (n = 261)
Cunningham Inlet (n=54)	Bras Cunningham (n = 54)
Grise Fiord (n=57)	Fjord Grise (n = 57)
Others, n = 1 or 2 counts/haplotype	Autres, n = 1 ou 2 dénombrements/haplotype
Cumberland Sound (n=202)	Baie Cumberland (n = 202)
N Hudson Bay (4 locations, n=210)	Nord de la baie d'Hudson (4 sites, n = 210)
W Hudson Bay (4 locations, n=178)	Ouest de la baie d'Hudson (4 sites, n = 178)
Foxe Basin (IG, n=72)	Bassin Foxe (IG, n = 72)
N. Quebec (18 communities, n=807)	Nord du Québec (18 collectivités, n = 807)
Belcher Islands harvest (n=310)	Récolte des îles Belcher (n = 310)
E. Hudson Bay (8 locations, n=166)	Est de la baie d'Hudson (8 sites, n = 166)
Belcher Islands winter ice entrapments (n=56)	Individus pris dans les glaces durant l'hiver près des îles Belcher (n = 56)
Long Island (n=39)	Île Long (n = 39)
James Bay (n=28)	Baie James (n = 28)
St. Lawrence Estuary (n=102)	Estuaire du Saint-Laurent (n = 102)