



Environnement
Canada

Environment
Canada



Conditions de l'habitat, prédation des nids par le grizzli, et utilisation du delta de la rivière Anderson au printemps par la Petite Oie des neiges et la Bernache cravant, 2005-2006

Joachim Obst, James E. Hines, Jean-François Dufour,
Paul F. Woodard et Robert G. Bromley

Région des Prairies et du Nord

Service canadien de la faune
Série de rapports techniques numéro 523

Canada



SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Cette série de rapports, créée en 1986, donne des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF). Elle vise à diffuser des études qui s'adressent à un public restreint ou sont trop volumineuses pour paraître dans une revue scientifique ou une autre série du SCF.

Ces rapports techniques ne sont habituellement demandés que par les spécialistes des sujets traités. C'est pourquoi ils sont produits à l'échelle régionale et en quantités limitées. Ils sont toutefois numérotés à l'échelle nationale. On ne peut les obtenir qu'à l'adresse indiquée au dos de la page titre. La référence recommandée figure à la page titre.

Les rapports techniques sont conservés dans les bibliothèques du SCF et figurent dans le catalogue de Bibliothèque et Archives Canada, que l'on retrouve dans les principales bibliothèques scientifiques du Canada. Ils sont publiés dans la langue officielle choisie par l'auteur, en fonction du public visé, accompagnés d'un résumé dans la deuxième langue officielle. **En vue de déterminer si la demande est suffisante pour publier ces rapports dans la deuxième langue officielle, le SCF invite les usagers à lui indiquer leur langue officielle préférée. Les demandes de rapports techniques dans la deuxième langue officielle doivent être envoyées à l'adresse indiquée au dos de la page titre.**

CANADIAN WILDLIFE SERVICE TECHNICAL REPORT SERIES

This series of reports, introduced in 1986, contains technical and scientific information on Canadian Wildlife Service projects. The reports are intended to make available material that is either of interest to a limited audience or is too extensive to be accommodated in scientific journals or in existing CWS series.

Demand for the Technical Reports is usually limited to specialists in the fields concerned. Consequently, they are produced regionally and in small quantities. They are numbered according to a national system but can be obtained only from the address given on the back of the title page. The recommended citation appears on the title page.

Technical Reports are available in CWS libraries and are listed in the catalogue of Library and Archives Canada, which is available in science libraries across the country. They are printed in the official language chosen by the author to meet the language preference of the likely audience, with an abstract in the second official language. **To determine whether there is sufficient demand to make the Reports available in the second official language, CWS invites users to specify their official language preference. Requests for Technical Reports in the second official language should be sent to the address on the back of the title page.**

Conditions de l'habitat, prédation des nids par le grizzli, et utilisation du delta de la rivière Anderson au printemps par la Petite Oie des neiges et la Bernache cravant, 2005-2006

Joachim Obst¹
James E. Hines
Jean-François Dufour
Paul F. Woodard
Robert G. Bromley

Série de rapports techniques n° 523
2013
Service canadien de la faune
Région des Prairies et du Nord

¹ Pour joindre les auteurs, contactez :

Myra Robertson

Environnement Canada
C.P. 2310
5019, 52nd Street, 4^e étage
Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest) X1A 2P7
myra.robertson@ec.gc.ca

Le présent rapport peut être cité comme suit :

Obst, J., J.E. Hines, J.-F. Dufour, P.F. Woodard et R.G. Bromley. 2013. Conditions de l'habitat, prédation des nids par le grizzly, et utilisation du delta de la rivière Anderson au printemps par la Petite Oie des neiges et la Bernache cravant, 2005-2006, Série de rapports techniques n° 523. Service canadien de la faune, Yellowknife, Territoires du Nord-Ouest.

Vous pouvez vous procurer un exemplaire de ce rapport en écrivant à l'adresse suivante :

Myra Robertson
Service canadien de la faune
Environnement Canada
5019, 52nd Street, 4^e étage
C.P. 2310
Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest) X1A 2P7
Ou par courriel à l'adresse : myra.robertson@ec.gc.ca

En ligne au www.ec.gc.ca/publications

Imprimé

N° de catalogue : CW69-5/523F
ISBN : 978-1-100-99914-2

PDF

N° de catalogue : CW69-5/523F-PDF
ISBN : 978-1-100-99915-9

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales est interdite, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Environnement Canada
Informathèque
10, rue Wellington, 23^e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Photos : © Environnement Canada (Jean-François Dufour, Robert G. Bromley)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Environnement, 2013

Also available in English

RÉSUMÉ

Le nombre de Petites Oies des neiges (*Chen caerulescens caerulescens*) et de Bernaches noires (*Branta bernicla nigricans*) nichant dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, a diminué considérablement au cours de la dernière décennie et peut-être même depuis plus longtemps. Les causes hypothétiques du déclin sont entre autres la perte d'habitats de nidification, la prédation des nids par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) ou d'autres prédateurs, et les perturbations anthropiques. La présente étude a été réalisée aux printemps 2005 et 2006 dans le but d'examiner les causes possibles du déclin de la population, d'évaluer l'utilisation actuelle du refuge par les oies et de décrire les conditions actuelles de l'habitat d'une zone d'étude de 44 km² dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson.

La phénologie printanière était différente entre les 2 années de l'étude. En effet, la fonte des neiges et la période de débâcle sont survenues environ une semaine plus tôt en 2006. La migration des oies a atteint un sommet environ 5 jours plus tôt en 2006 (du 18 au 19 mai) par rapport à 2005 (du 23 au 24 mai). Environ 20 000 Petites Oies des neiges en 2005 et 40 000 oies en 2006 ont migré vers les aires de reproduction de l'île Banks en empruntant un couloir de dénombrement d'une largeur de 1,7 km. Les volées comptaient de 3 à environ 200 oies, soit en moyenne 7,22 oies avec un écart-type de $\pm 0,23$ ($n = 1\ 342$ volées).

D'après les dénombrements à l'œil effectués à partir de sites d'observation élevés ainsi qu'au moyen de transects au sol, nous avons estimé que la colonie d'Oies des neiges du delta de la rivière Anderson comptait 736 couples reproducteurs et 1 472 adultes au total, en 2005, et 1 167 couples reproducteurs et 2 716 adultes au total, en 2006, des nombres bien en deçà des populations enregistrées au cours des décennies précédentes. La répartition des couples nicheurs était concentrée sur quelques îles à l'extérieur de la région du delta. Au cours des 2 années, elle a été grandement influencée par les inondations, ainsi que par la quantité de végétation. La plus forte densité de nids a été observée sur l'île Fox Den, dans une zone de saules nains et où le couvert végétal était abondant. Plus au nord dans le delta, là où la végétation était clairsemée et parfois même absente et où les inondations étaient plus importantes, la nidification avait lieu essentiellement sur des lignes de bois de grève, dans les digues plus élevées.

Une description des inondations annuelles ainsi que leur lien avec les conditions générales de l'habitat dans la zone d'étude sont présentés. Les eaux de crue de la rivière Anderson ont atteint leur plus haut niveau à la mi-mai en 2005 comme en 2006, puis sont descendues au début juin, en 2005, et à la fin mai, en 2006. En raison des inondations prolongées, il y avait moins de terres sèches disponibles pour les oies nicheuses au début de la ponte en 2005.

Au cours de ces 2 années d'étude, la période de nidification a débuté surtout durant la dernière semaine de mai. La taille de la couvée variait de 1 à 8 œufs, soit une moyenne de 3,80 œufs avec un écart-type de $\pm 0,07$ ($n = 312$). L'état des nids au moment des observations a été pris en considération pour évaluer les causes de la perte de nids. En 2005, seulement 59 % des nids ($n = 284$) étaient encore actifs lors de notre première visite et le reste des nids (41 %) avaient été saccagés. En 2006, 64 % des nids ($n = 224$) étaient encore actifs lors de notre première visite, alors que le reste des nids (36 %) avaient été détruits. D'après le relevé des nids et les dénombrements de nichées effectués par hélicoptère plus tard au cours de l'été, nous avons estimé le taux de succès de nidification à probablement plus de 70 % en 2005, mais il a été de 1 à 2 % seulement en 2006. L'estimation pour 2005 était légèrement plus élevée que la valeur maximale du succès de nidification pouvant être déduite des données sur la prédation des nids. Les grizzlis sont les prédateurs mammifères qui ont été le plus souvent observés. Ils sont la cause de 82 % des échecs de nidification connus. Le renard roux (*Vulpes vulpes*), le Grand Corbeau (*Corvus corax*) et le Goéland bourgmestre (*Larus hyperboreus*) sont d'autres prédateurs importants. Les observations qualitatives ont révélé que les petits mammifères comme les lemmings et les campagnols (proies de remplacement ou proies « tampons » possibles pour les ours, les renards et les prédateurs aviaires des nids) étaient beaucoup plus abondants au cours de l'année ayant enregistré un taux de nidification élevé.

Nous avons observé les grizzlis dès le moment où ils sont arrivés dans la région du delta de la rivière Anderson (le 29 mai en 2005 et le 30 mai en 2006), jusqu'à notre dernière journée sur le terrain (le 7 juin en 2005 et le 8 juin en 2006). Dix (10) grizzlis différents ont été observés dans la zone à l'extérieur de la région du delta pendant la saison de nidification en 2005 et 7 en 2006. Le nombre moyen d'ours observés par jour était semblable les 2 années (1,7 ours par jour sur une période de 9 jours en 2005 et 1,4 ours par jour sur une période de 10 jours en 2006), sauf pour une journée en 2005, au début de la période de nidification, au cours de laquelle 9 ours étaient présents. En 2005, la plupart des observations (8 des 12) concernaient un couple d'ours ayant été vu

8 jours sur 10, tandis qu'en 2006 les observations étaient réparties de façon plus uniforme parmi l'ensemble des individus. Les habitudes de déplacement des ours dans le delta ont été cartographiées. Les 2 années, les grizzlis ont passé environ 47 % de leur temps à la recherche active de nids et ils ont détruit 2,5 nids par heure d'activité. Les ours ont réussi à atteindre la plupart des îles de nidification et, dans certains secteurs à forte densité de nids, presque tous les nids ont été détruits.

Des pertes de végétation et la destruction de la végétation à grande échelle se sont produites dans la zone à l'extérieur de la région du delta au cours des dernières décennies (Borstad *et al.*, 2008). Durant notre étude, nous avons remarqué que la plupart des îles à l'extérieur de la région du delta étaient couvertes d'une végétation clairsemée ou qu'elles étaient dénudées de végétation. Seules les îles plus au sud et la partie continentale à proximité présentaient une végétation abondante. Les troncs de saules morts debout indiquaient les zones où la végétation était morte au cours des années précédentes. Des variétés de graminées et de carex gazonnantes et tolérantes au sel constituaient une bonne partie du reste du couvert végétal dans la zone à l'extérieur de la région du delta. Les échantillons de sol et d'eau de mare prélevés dans la zone à l'extérieur de la région du delta étaient très salins, ce qui indique une capacité limitée du milieu à soutenir la croissance des plantes.

D'après ce que nous avons découvert, les études réalisées précédemment dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson et les recherches menées ailleurs le long de la côte de la mer de Beaufort, il est évident que les inondations d'eau salée sont une cause principale de la perte de végétation. Un certain nombre de facteurs peuvent avoir causé les inondations, y compris les élévations historiques du niveau de la mer, la diminution à long terme de la couverture de glace sur la mer de Beaufort et une augmentation de l'exposition aux ondes de tempête dans les années 1960 en raison d'un canal creusé par l'érosion de la presqu'île Nicholson, qui protégeait autrefois le delta de la rivière Anderson. La perte de végétation pourrait avoir été accentuée par les activités de quête de nourriture d'un grand nombre d'Oies des neiges en migration. Quelle qu'en soit la cause, la disparition du couvert végétal limite dorénavant la capacité de la zone à l'extérieur de la région du delta à assurer la subsistance des oies nicheuses. Dans les zones qui accueillait autrefois un grand nombre d'oies, les nids sont maintenant uniquement bâtis sur des lignes de bois de grève, dans des zones de végétation clairsemée. Les inondations printanières restreignent probablement encore davantage l'utilisation de ces anciennes aires de nidification.

Par conséquent, les nids d'Oies des neiges sont désormais concentrés dans les zones de végétation abondante ayant subsisté, davantage à l'intérieur des terres, où ils sont accessibles aux grizzlis en quête de nourriture.

Le nombre de Bernaches cravants nicheuses dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson semble avoir diminué encore plus fortement que le nombre d'Oies des neiges. Dans les années 1960 et jusqu'au début des années 1980, la population de Bernaches cravants dépassait 1 200 couples nicheurs, mais selon nos estimations (260 couples en 2005 et 110 couples en 2006), la moyenne n'est que de 15 % de ce nombre. Les populations de Bernaches cravants semblent faire face aux mêmes contraintes que les Oies des neiges, c'est-à-dire des pertes considérables d'habitat et un important taux de destruction des nids par les grizzlis et d'autres prédateurs.

Les répercussions en matière de gestion établies à partir de nos constatations font l'objet d'une discussion. Le grizzli était la cause directe de la plupart des nids détruits, mais nos observations semblent indiquer qu'il pourrait être efficacement éloigné de la colonie d'oies par des méthodes passives (la présence humaine) ou plus actives (l'effarouchement). Un taux de succès moyen de nidification d'environ 30 % serait nécessaire au maintien d'une population stable, en supposant qu'aucune autre perte d'habitat ne se produise (c.-à-d. que la capacité de charge de la zone à l'extérieur de la région du delta reste la même pour les activités de nidification des oies). Bien que d'éloigner les ours puisse être une solution à court terme au problème du nombre d'oies en déclin, le pronostic à long terme pour les populations est sombre si la perte d'habitat se poursuit. Il serait utile, à des fins de gestion, d'entreprendre des études additionnelles sur l'interdépendance complexe entre la perte de végétation, la salinité des sols, les inondations d'eau de mer, le broutage des oies et d'autres facteurs environnementaux.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Eileen et Billy Jacobson de Tuktoyaktuk (Territoires du Nord-Ouest) de leur aide avec le travail sur le terrain et nous les remercions d'avoir partagé avec nous leur point de vue et leurs connaissances inestimables et approfondies du delta de la rivière Anderson et de sa faune. Le personnel de l'Institut de recherche Aurora à Inuvik, dans les Territoires du Nord-Ouest, et de l'Étude du plateau continental polaire (Ressources naturelles Canada) nous a aidés avec la logistique et les déplacements aériens. Nous tenons également à remercier Steve Kokelj (Affaires autochtones et Développement du Nord Canada) pour ses conseils sur l'échantillonnage du sol, ainsi que le personnel du Laboratoire environnemental sur la taïga pour l'analyse des échantillons de sol et d'eau, Andrew Spaulding, qui nous a prêté main-forte pour le travail sur le terrain, et Cindy Wood (Service canadien de la faune) pour son aide à la rédaction. Le projet a reçu une aide financière grâce au financement de la Convention définitive des Inuvialuit accordé au Service canadien de la faune.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
REMERCIEMENTS.....	vii
1. INTRODUCTION	1
2. ZONE D'ÉTUDE.....	2
2.1 Delta de la rivière Anderson.....	2
2.2 Physiographie, écorégion, habitat et faune.....	2
2.3 Climat et inondations.....	3
3. MÉTHODES.....	4
3.1 Membres du personnel et logistique.....	4
3.2 Conditions météorologiques.....	5
3.3 Migration printanière des Petites Oies des neiges.....	5
3.3.1 Dénombrements d'oies migratrices	5
3.3.2 Rapports des chasseurs locaux.....	5
3.4 Dénombrements d'oies résidentes.....	6
3.4.1 Dénombrements dans les îles.....	6
3.4.2 Relevés d'oies par balayage.....	6
3.5 Relevés par parcelles et par transects des nids d'oies	7
3.6 Dénombrements et observations de prédateurs potentiels des nids	8
3.7 Relevés par hélicoptère pour recueillir des données sur la productivité des oies	8
3.8 Description des habitats et des inondations.....	8
4. RÉSULTATS.....	9
4.1 Conditions météorologiques, couverture de neige et de glace, et inondations.....	9
4.2 Migration printanière des Petites Oies des neiges.....	10
4.2.1 Dénombrements d'oiseaux migrants	10
4.2.2 Rapports de la migration des Petites Oies des neiges par des chasseurs locaux	12
4.3 Dénombrements des Petites Oies des neiges résidentes.....	13
4.4 Recherches au sol visant à recueillir des renseignements sur la densité et la répartition des Petites Oies des neiges nicheuses	14
4.5 Paramètres de la reproduction et causes de la perte de nids de Petites Oies des neiges	16

4.5.1	Dates de début de la nidification.....	16
4.5.2	Taille des couvées	16
4.5.3	État des nids au moment de leur découverte	17
4.5.4	Causes de la perte de nids	17
4.5.5	Oeufs et succès de nidification – productivité globale et estimations extrapolées	18
4.6	Impact des prédateurs sur le succès de nidification des Petites Oies des neiges.....	19
4.6.1	Abondance des éventuels prédateurs de nids	19
4.6.2	Observations des grizzlis dans les aires de nidification de la Petite Oie des neiges	19
4.7	Habitat des oies	22
4.7.1	Conditions générales de l’habitat et inondations.....	22
4.7.2	Habitat de nidification.....	25
4.7.3	Habitat d’alimentation.....	27
4.8	Observations au cours de la chasse printanière à l’oie dans le refuge d’oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson et à proximité	28
4.9	Arrivée, répartition et nidification des Bernaches cravants et nombre d’individus	29
5.	DISCUSSION.....	29
5.1	Fiabilité des estimations du nombre d’oies	29
5.2	Variations du nombre d’Oies des neiges et de Bernaches cravants dans le refuge d’oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, de 1960 à 2006	30
5.3	Perte d’habitat.....	31
5.4	Impacts des grizzlis et des autres prédateurs sur les populations d’oies	35
6.	RÉPERCUSSIONS SUR LA GESTION, RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS... 36	
7.	RÉFÉRENCES	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Dénombrements de Petites Oies des neiges dans la zone à l’extérieur de la région du delta de la rivière Anderson lors de la migration printanière, Territoires du Nord-Ouest, 2005-2006	42
--	----

Tableau 2. Chronologie de la migration printanière de la Petite Oie des neiges dans l’Ouest de l’Arctique canadien en 2005-2006 telle qu’elle a été rapportée par les chasseurs inuvialuits	44
--	----

Tableau 3. Estimation du nombre de Petites Oies des neiges dans la région du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, pendant les saisons de nidification 2005 et 2006	45
Tableau 4. Densités des nids de Petites Oies des neiges (nids/ha) selon les relevés par parcelles effectués dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, 2005-2006	46
Tableau 5. Densités linéaires (nids/100 m) des nids de Petites Oies des neiges calculées à partir de transects situés sur des digues ou des lignes de bois de grève dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, 2005-2006	47
Tableau 6. Taille des couvées de Petites Oies des neiges dans la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006.....	48
Tableau 7. État des nids de Petites Oies des neiges au moment de leur découverte dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006	49
Tableau 8. Raisons de l'échec de la nidification des Petites Oies des neiges dans la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006.....	49
Tableau 9. Observations de prédateurs aviaires potentiels d'oies adultes, de jeunes oies et d'œufs d'oies dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 2005-2006....	50
Tableau 10. Observations de prédateurs mammifères d'oies adultes, de jeunes oies et d'œufs d'oies dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 2005-2006.....	51
Tableau 11. Observations de grizzlis dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 2005-2006.....	52
Tableau 12. Description de l'habitat des parcelles et des transects ayant fait l'objet de relevés dans la zone à l'extérieur du delta de la rivière Anderson en 2005 et en 2006	53
Tableau 13. Notes tirées du registre des visiteurs du pavillon du Service canadien de la faune, refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 1985-2005	54
Tableau 14. Nombre estimatif d'Oies des neiges nicheuses et non reproductrices présentes dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 1960-2006.....	56

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Délimitation du refuge d’oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, région désignée des Inuvialuits, Territoires du Nord-Ouest	57
Figure 2. Carte de la zone à l’extérieur de la région du delta de la rivière Anderson qui indique le nom des endroits et les accidents géographiques auxquels il est fait référence dans le texte...	58
Figure 3. Cartes indiquant l’étendue des inondations printanières dans la zone à l’extérieur du delta de la rivière Anderson, 2006	59
Figure 4. Principales aires de nidification de la Petite Oie des neiges dans la zone à l’extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006	60
Figure 5. Déplacements observés des grizzlis dans la région du delta de la rivière Anderson, printemps 2005.....	61
Figure 6. Déplacements observés des grizzlis dans la région du delta de la rivière Anderson, printemps 2006.....	62
Figure 7. Concentrations de sodium (Na) et de chlore (Cl) dans les échantillons de sol prélevés dans la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006	63
Figure 8. Concentrations de sodium (Na) et de chlore (Cl) dans les échantillons d’eau prélevés dans la région du delta de la rivière Anderson, 2006.....	64

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Dénombrements de Petites Oies des neiges avant et pendant la période de nidification dans la zone à l’extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006.....	65
Annexe 2. Dénombrements des Bernaches cravants avant et pendant la période de nidification dans la zone à l’extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006.....	68

1. INTRODUCTION

Depuis 1960, les colonies de nidification d'oies à l'extérieur de la région du delta du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson (Territoires du Nord-Ouest) ont fait l'objet d'un suivi (Barry, 1967; Armstrong, 1995; Kerbes *et al.*, 1999; Wiebe Robertson et Hines, 2006). Au cours des dix dernières années ou plus, des biologistes ainsi que des chasseurs inuvialuits ont signalé le déclin des populations de Petites Oies des neiges (*Chen caerulescens caerulescens*) et de Bernaches noires (*Branta bernicla nigricans*) dans le refuge d'oiseaux (Armstrong, 1995; Wiebe Robertson et Hines, 2006). Les causes possibles du déclin sont notamment la perte d'habitat, la prédation des œufs par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) ou d'autres prédateurs et les perturbations humaines. Le présent rapport résume les résultats de notre étude sur le terrain menée aux printemps 2005 et 2006 dans le but d'examiner l'utilisation générale de la zone par les oies, les conditions de l'habitat et les causes possibles du déclin de la population.

L'étude avait plusieurs objectifs :

- (1) recueillir des renseignements sur l'utilisation de la zone à l'extérieur de la région du delta du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson par les bandes d'Oies des neiges migratrices passant par la région, à destination des aires de reproduction sur l'île Banks;
- (2) consigner le nombre d'Oies des neiges et de Bernaches cravants nicheuses et non nicheuses ainsi que leur répartition dans la zone à l'extérieur de la région du delta;
- (3) recueillir des données sur la taille des couvées, le succès de nidification et les causes de l'échec de nidification chez les Oies des neiges;
- (4) consigner la présence des grizzlis et des autres prédateurs dans les aires de nidification des oies ainsi que les répercussions de cette présence sur le succès de nidification des oies;
- (5) évaluer les conditions de l'habitat dans la zone à l'extérieur de la région du delta du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson et la capacité actuelle de l'habitat à soutenir la nidification des Oies des neiges et des Bernaches cravants;
- (6) noter des observations de la chasse printanière à l'oie pratiquée dans la zone à l'extérieur de la région du delta du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson et à proximité;
- (7) déterminer la cause du déclin du nombre d'Oies des neiges et de Bernaches cravants nicheuses dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson;
- (8) décrire les répercussions des résultats et faire des recommandations pour la gestion du refuge.

2. ZONE D'ÉTUDE

2.1 Delta de la rivière Anderson

La zone d'étude d'une superficie de 44 km² est située à l'extérieur de la région du delta du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson et englobe de 8 à 10 îles ou groupes d'îles (ayant chacune une superficie allant de 0,1 à 6,4 km², pour une superficie totale de 12,5 km²), Grassy Point et la région de Snow Goose Creek (figure 1). Les îles et les hautes terres environnantes représentent environ 25 km² de terrains et la zone d'étude restante, soit 19 km², est constituée d'eau. Les principaux points d'observation utilisés dans le cadre de notre étude sont entre autres la plateforme d'observation sur le toit du pavillon du Service canadien de la faune (69° 42.5' N, 128° 58.9' O), de hautes falaises (> 40 m au-dessus du niveau de la mer) situées à 2 km au sud du pavillon et une petite butte à environ 1,5 km au nord du pavillon (figure 1).

2.2 Physiographie, écorégion, habitat et faune

La zone d'étude est adjacente à l'océan Arctique et située de 40 à 50 km au nord de la limite des arbres. Elle se trouve dans la région physiographique de la plaine côtière de l'Arctique et l'écorégion du Bas-Arctique (Zoltai *et al.*, 1979). Une toundra du Bas-Arctique et un pergélisol continu avec une couche active de 60 à 130 cm sont caractéristiques de la région. Les sols de la région se sont formés sur une variété de sédiments (till, fluvion, construction fluvio-glaciaire, alluvion, colluvion, sédiments organiques, sédiments marins et autres). L'élévation varie généralement de 3 à 15 m au-dessus du niveau de la mer et les falaises bordant la rivière Anderson dépassent de 50 à 60 m le niveau de la mer. Toute la zone était libre de glace durant la période de glaciation du Wisconsinien tardif et elle constituait un refuge pour la flore et la faune (Zoltai *et al.*, 1979). La flore variée est influencée par la vallée nord du fleuve Mackenzie et la partie continentale du centre de l'Arctique. Les arbustes nains, les graminées, les carex, les terres humides, les petits lacs et les sols dénudés sont les principaux types de couverture terrestre. La zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson est très basse (en général à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer) et elle est caractérisée par des îles et des vasières couvertes d'une végétation clairsemée ou partielle.

La diversité locale de la faune vertébrée est probablement parmi les plus fortes de l'Arctique canadien. Trente et une (31) espèces de mammifères terrestres, dont le caribou de la toundra (*Rangifer tarandus*) et le grizzli, 6 espèces de mammifères marins et 147 espèces d'oiseaux ont été observées dans le delta et à proximité de certaines parties de la baie Wood (Zoltai *et al.*, 1979). Le delta de la rivière Anderson a été reconnu comme un habitat essentiel pour des dizaines de milliers d'oiseaux aquatiques (sauvagine) migrateurs, en période de mue et reproducteurs, ainsi que comme ayant une importance pour d'autres espèces fauniques (Latour *et al.*, 2008). Cette importance a incité le gouvernement fédéral à créer le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson en 1961 (T.W. Barry *dans* Zoltai *et al.*, 1979).

2.3 Climat et inondations

Les hivers longs, froids et obscurs, et les étés courts et frais, inondés en permanence par la lumière naturelle, sont caractéristiques du climat de la région. Les données météorologiques recueillies au cours de la période 1971-2000 à Tuktoyaktuk (qui est situé à 160 km à l'ouest de la zone d'étude) indiquent que la température moyenne en janvier est de -25,9 °C, qu'elle est de 10,9 °C en juillet et que la moyenne annuelle des précipitations est de 139,3 mm (70,2 mm de pluie et 69,2 cm de neige). À l'occasion, des vents violents et des tempêtes (avec une vitesse moyenne du vent de 58 à 74 km/h) viennent de l'ouest, du nord-ouest et du nord-est. Les tempêtes ont lieu le plus souvent de l'automne au milieu de l'hiver (site Web météorologique d'Environnement Canada www.meteo.gc.ca).

La vitesse moyenne mensuelle des vents durant la période 1971-2000 variait de 17,6 à 21,7 km/h au cap Parry (170 km à l'est de la zone d'étude). Les vents provenaient essentiellement de l'ouest, du nord et de l'est. En moyenne, des vents violents (de 52 à 63 km/h) soufflent environ 3 jours par mois au cap Parry et des tempêtes (de 65 à 105 km/h) se lèvent à l'occasion, surtout en automne et jusqu'au milieu de l'hiver (site Web météorologique d'Environnement Canada www.meteo.gc.ca). Les vents du nord causent parfois des ondes de tempête sur la mer de Beaufort et l'inondation de la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson à l'automne et au début de l'hiver (Billy Jacobson, comm. pers.). Les îles dans la zone à l'extérieur de la région du delta sont également exposées aux marées et aux inondations printanières de la rivière Anderson.

3. MÉTHODES

3.1 Membres du personnel et logistique

Le 22 mai 2005, une équipe de quatre personnes (Eileen et Billy Jacobson de Tuktoyaktuk, dans les Territoires du Nord-Ouest, ainsi que Joachim Obst et Bob Bromley de Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest) est arrivée au pavillon du Service canadien de la faune, près du delta de la rivière Anderson, pour effectuer des travaux sur le terrain jusqu'au 8 juin. Les membres de l'équipe de terrain et l'équipement ont été transportés par hélicoptère jusqu'au pavillon en provenance de la piste d'atterrissage de Nicholson Point. C'était la seule façon de se rendre à cet endroit par les airs à cette période de l'année. Un bref arrêt a été fait le 8 juin, près de Snow Goose Creek (une zone d'intérêt particulier), une fois les travaux sur le terrain terminés. En 2006, une équipe de cinq personnes (Eileen et Billy Jacobson, Joachim Obst, Jean-François Dufour [Yellowknife] et Andrew Spaulding [Yellowknife]) a effectué des travaux sur le terrain du 16 mai au 9 juin en utilisant le même moyen de transport et la même logistique qu'en 2005.

En 2005 et en 2006, avant la débâcle des glaces, des relevés et des observations ont été effectués à partir de la plateforme sur le toit du pavillon, à partir des falaises et d'un site élevé près de la côte, et à partir de sentiers de randonnée, du côté est de la rivière, entre les falaises et Grassy Point. Les sites d'observation permettaient de bien voir la plupart des îles à l'aide de jumelles ou d'un télescope d'observation. Certaines zones étaient moins visibles en raison de la distance ou de la topographie, entre autres la partie ouest de l'île Fox Den et de l'île Canœ, l'île Triangle et le secteur de Snow Goose Creek (figure 1). Après la débâcle des glaces, il a été possible de rejoindre les îles de nidification des oies au moyen d'un canot pneumatique muni d'un moteur hors-bord pour effectuer des relevés sur le terrain. En 2005, l'accès aux îles par bateau était limité en raison du bas niveau de l'eau, de la présence des glaces de fond qui étaient remontées à la surface de la rivière, des vents forts et des vagues. En raison de ces conditions, nous n'avons pu accéder aux îles avant le 4 juin, même si nous avons emprunté des voies maritimes connues (Billy Jacobson, comm. pers., figure 2). Le bateau s'est échoué fréquemment sur le fond boueux des canaux peu profonds. En 2006, les niveaux d'eau plus élevés ont facilité la navigation, ce qui nous a permis de rejoindre les îles à partir du 2 juin en empruntant les mêmes voies qu'en 2005.

3.2 Conditions météorologiques

Au cours de ces deux années, les conditions météorologiques ont été enregistrées plusieurs fois par jour ainsi que lors des observations et des relevés. Des variables comme la visibilité, le brouillard, la brume sèche, la couverture nuageuse, la pluie, le grésil, les chutes de neige, la température, une estimation de la couverture de neige et de glace, et la direction et la vitesse du vent ont été enregistrées. En 2005, la vitesse du vent a été estimée, mais en 2006, elle a été mesurée à l'aide d'un anémomètre.

3.3 Migration printanière des Petites Oies des neiges

3.3.1 Dénombrements d'oies migratrices

Le dénombrement des oies migratrices, qui a été modifié selon Hawkins (1982), a été effectué à partir de la plateforme d'observation du pavillon du Service canadien de la faune, du 22 au 29 mai 2005 et du 17 au 26 mai 2006. Des oies en vol ont été dénombrées dans la principale voie de migration visible, soit un corridor d'une largeur de 1,7 km s'étendant du pavillon aux falaises (situé au sud du pavillon, du côté est de la rivière) [figure 2]. Les falaises et la crête de la colline bloquaient toute vue plus au sud, ce qui a permis une certaine uniformité des méthodes de consignation. Les dénombrements ont été effectués par 2 observateurs (un qui dénombrait les oies à l'aide de jumelles et l'autre qui consignait les données). Ils duraient environ 0,5 h, étaient effectués à des intervalles d'environ 3 h et avaient lieu au cours de 3 périodes (6 h-12 h, 12 h-18 h et 18 h-24 h) pour un total de 6 dénombrements par jour. Les données de dénombrement ont servi à calculer le nombre d'oies migratrices par minute et à estimer le nombre total de passages d'oies entre 6 h et 24 h chaque jour. Le nombre de couples migrateurs et de bandes d'oies volant vers l'est ou le nord-est, et le nombre d'oies volant vers l'ouest, vers les îles de nidification ont été enregistrés séparément. Le nombre d'oies retournant vers l'ouest a été soustrait du nombre d'oies volant vers l'est pour estimer le nombre net d'oiseaux migrateurs.

3.3.2 Rapports des chasseurs locaux

En 2005 et en 2006, des rapports de la migration régionale des oies ont été obtenus en écoutant quotidiennement une radio de brousse Spillsbury SBX 11A pour entendre les communications entre les chasseurs d'oies de la région d'Inuvialuit. Un aperçu des modifications de l'habitat du delta de la rivière Anderson, des activités des prédateurs et des utilisations traditionnelles de l'habitat du delta par la faune a été obtenu par l'entremise de discussions avec un membre de l'équipe, Billy

Jacobson, un chasseur inuvialuit comptant plus d'une quarantaine d'années d'expérience dans les déplacements de la faune, la chasse et l'aide à la recherche sur la faune dans la région. Des renseignements anecdotiques sur la chasse printanière à l'oie et sur les observations d'ours dans le refuge d'oiseaux de 1985 à 2006 ont été obtenus du registre des visiteurs du pavillon.

3.4 Dénombrements d'oies résidentes

3.4.1 Dénombrements dans les îles

Du 22 mai au 4 juin 2005, 2 observateurs ont effectué avant la période de nidification 8 dénombrements quotidiens d'oies reproductrices et de couples territoriaux. Un des observateurs scrutait les îles de nidification avec des jumelles ou un télescope d'observation à partir des sites d'observation, tandis que l'autre prenait en note le nombre de couples d'oies, de volées et d'oies seules qu'il apercevait. Toutes les îles en vue ont été scrutées du regard pendant 10 à 45 minutes. La durée des dénombrements dépendait de l'habitat et des conditions météorologiques, du nombre d'oies et de l'étendue de la zone observée. Du 18 mai au 3 juin 2006, des méthodes semblables ont été utilisées au cours de 15 dénombrements quotidiens. Une modification a été apportée à la méthodologie en 2006. Les 3 observateurs dénombreaient les oies (durant la même période et dans la même zone), puis s'entendaient sur le nombre d'oies présentes.

3.4.2 Relevés d'oies par balayage

Nous nous sommes servis de jumelles ou d'un télescope d'observation pour scruter les îles et déterminer si la période de nidification des couples d'oies reproductrices avait débuté. Un couple d'oies était classé dans la catégorie « oies nicheuses » s'il était possible d'observer la femelle dans son nid, en train de couvrir (généralement avec son partenaire à proximité), et dans la catégorie « oies non nicheuses » si aucun de ces indices n'était observé. Le 28 mai 2005, 5 échantillons par balayage ont été effectués sur l'île Flat, chacun des 10 couples d'Oies des neiges, pour déterminer si les oies avaient commencé leur nidification. En 2006, nous avons répété les relevés 8 fois entre le 27 mai et le 2 juin, et échantillonné les îles Fox Den et Flat. Donc, au total, ce sont 50 couples d'oies reproductrices que nous avons observés de loin en 2005 et 400 en 2006 afin de recueillir des données sur le début de la nidification.

Nous avons aussi voulu savoir si les oies broutent suffisamment fréquemment sur les îles de nidification pour que cela ait des répercussions sur l'habitat environnant. Par conséquent, de brefs relevés par balayage des îles de nidification ont été effectués pour noter si les Oies des neiges seules se nourrissaient ou non. Les observations ont été effectuées pendant un total de 85 minutes, du 29 au 30 mai 2005 et du 28 mai au 2 juin 2006.

3.5 Relevés par parcelles et par transects des nids d'oies

De 2 à 4 observateurs ont effectué des relevés de 11 parcelles d'habitat de nidification des oies (150 m x 150 m chacune, soit 2,25 ha) en marchant le long de transects espacés de 12,5 m à l'intérieur de la parcelle carrée. En 2005, 2 observateurs ont effectué 6 autres relevés par transects (de 400 à 900 m de long et de 10 à 20 m de large) d'habitats de nidification plus linéaires (p. ex. lignes de bois de grève avec peu ou pas de végétation et digues peuplées principalement de saules). En raison de contraintes de temps et de logistique, seulement 3 transects ont pu être répétés en 2006. Les relevés par parcelles et par transects ont été effectués du 4 au 7 juin 2005 et du 2 au 7 juin 2006. L'emplacement de chaque parcelle et transect est indiqué à la figure 2.

Pour les relevés par parcelles comme pour les relevés par transects, le nombre de nids actifs et le nombre d'œufs, ainsi que le nombre de nids saccagés ont été consignés. La taille de chaque couvée a été déterminée. Les couvées consignées comme ayant été incubées étaient celles où l'on pouvait observer les oies sortir de leur nid lorsqu'on s'en approchait (ou encore où le duvet était abondant et les œufs chauds, et où on pouvait déduire qu'une femelle avait été présente au moment de nous en approcher). Immédiatement après leur découverte, les nids actifs étaient recouverts de duvet et d'autres matériaux de nidification afin de réduire la vulnérabilité des œufs à la prédation aviaire et d'éviter le refroidissement rapide des œufs ou la surchauffe de ceux-ci par le soleil.

La destruction des nids d'oies a été attribuée à des prédateurs précis en fonction des critères suivants : 1) grizzli – pistes d'ours menant à des nids détruits et, en règle générale, présence d'œufs écrasés dans le nid; 2) renard – pistes de renard roux menant à un nid et absence totale d'œufs et de coquilles; 3) prédateurs aviaires – coquilles d'œufs avec des trous faits apparemment par le bec d'un corbeau, d'un goéland ou d'un labbe; 4) prédateur inconnu – cause ne pouvant être classée ou combinaison de prédateurs (ours, renard et prédateur aviaire).

Des données semblables sur la taille des couvées et sur l'état ou le sort des nids ont été consignées pour d'autres nids découverts à l'extérieur des parcelles ou des transects.

3.6 Dénombrements et observations de prédateurs potentiels des nids

Des observations de prédateurs potentiels des oies ou de leurs œufs ont été notées à partir de la plateforme sur le toit du pavillon et de zones visitées pendant le travail sur le terrain. Un certain nombre de prédateurs aviaires ont été consignés quotidiennement. Les données recueillies pendant toute la saison de terrain ont été résumées afin d'obtenir un indice de l'abondance relative de chaque espèce de prédateur aviaire. Les activités des prédateurs mammifères aperçus dans l'aire de nidification des Oies des neiges sur les îles Flat et Fox Den ont également été notées. Toutes les espèces connues pour être des prédateurs d'œufs, d'oisons ou d'oies adultes dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson ont été dénombrées, y compris des grizzlis, des renards roux (*Vulpes vulpes*), des loups (*Canis lupus*), des carcajous (*Gulo gulo luscus*), des Grands Corbeaux (*Corvus corax*), des Goélands bourgmestres (*Larus hyperboreus*), des Labbes parasites (*Stercorarius parasiticus*), d'autres espèces de goélands ou de labbes, des Pygargues à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) et des Aigles royaux (*Aquila chrysaetos*) [Armstrong, 1995; Barry, 1967].

Des observations de grizzlis ont été notées dès l'arrivée des premiers ours (le 29 mai en 2005 et le 30 mai en 2006) et pendant toute la durée du travail sur le terrain. Les grizzlis ont été identifiés individuellement selon leur taille, la couleur de leur pelage et leur apparence générale. Chaque fois que des ours étaient aperçus entre 7 h et 24 h, leurs déplacements et leurs activités étaient consignés. Dans la mesure du possible, le nombre de nids détruits par les ours a été consigné, tout comme le nombre de prédateurs aviaires suivant les ours et les activités de ceux-ci.

3.7 Relevés par hélicoptère pour recueillir des données sur la productivité des oies

Un hélicoptère Bell 206B a été utilisé pour effectuer des dénombrements aériens du nombre d'Oies des neiges présentes dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson le 7 août 2005 et le 21 juillet 2006, et ce, afin d'effectuer des recherches dans toutes les aires d'élevage des couvées connues du delta (Armstrong, 1995). Étant donné la grande visibilité des oies, il était relativement simple pour le pilote et deux observateurs de localiser, puis de dénombrer les adultes et les jeunes oies présentes dans l'aire d'élevage des couvées.

3.8 Description des habitats et des inondations

Le pourcentage de terres couvertes par différents types d'habitat, le pourcentage du couvert végétal, les espèces de plantes présentes, et l'étendue des vasières, des eaux de crue, des étangs et

des lignes de bois de grève à proximité des parcelles, des transects et des sentiers de randonnée ont été estimés et documentés à l'aide de photos. À l'aide de jumelles ou d'un télescope d'observation, ainsi que durant les vols en hélicoptère à destination et en provenance du pavillon, des observations de l'étendue des inondations, de la couverture de glace et de neige estimée, et des conditions générales de l'habitat du delta ont pu être notées.

Les augmentations de la salinité de l'eau et du sol ont contribué à la destruction de la végétation et à la dégradation de l'habitat observées dans la région du delta de la rivière Anderson. En 2005, un échantillon de sol a été prélevé dans la partie sud de l'île Triangle et, en 2006, six échantillons de sol et cinq échantillons d'eau ont été recueillis à différents endroits largement espacés sur les îles Flat et Fox Den. De plus, en 2006, deux échantillons de sol et cinq échantillons d'eau ont été prélevés du côté est de la rivière Anderson, près du pavillon du Service canadien de la faune. La salinité (teneur en sodium et en chlore) de ces échantillons a été analysée par le Laboratoire environnemental sur la taïga du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien, à Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest. Les résultats ont servi à évaluer l'impact éventuel d'une inondation d'eau de mer sur les communautés végétales en périphérie du delta.

4. RÉSULTATS

4.1 Conditions météorologiques, couverture de neige et de glace, et inondations

Du 22 mai au 8 juin 2005, les températures pendant la nuit étaient généralement fraîches, oscillant d'habitude entre 1 et 3 °C, avec quelques jours de gel léger. Les températures durant le jour variaient entre 4 et 8 °C, sauf pour quelques journées plus chaudes, le 24 mai et le 5 juin, au cours desquelles le mercure a atteint de 10 à 15 °C. À partir du 25 mai, les vents dominants modérés à forts (de 20 à 45 km/h) étaient des vents du nord et de l'est. Très peu de précipitations sont tombées pendant la période d'étude. Nous avons eu une pluie légère pendant quelques heures du 23 au 25 mai et de la neige la nuit du 25 mai. La plupart des journées étaient partiellement ou complètement nuageuses, mais la visibilité était bonne, sauf pour quatre jours avec un peu de brouillard et des vagues de chaleur en mi-journée après le 29 mai.

En 2005, la couverture de neige au sol a été estimée à 15 % le 22 mai, à moins de 5 % le 26 mai (présente uniquement sur certains sols en pente orientés vers le nord) et à 0 % par la suite. Du 22 au 29 mai, la couverture de glace sur la rivière a diminué, passant d'environ 70 % à 50 %.

La débâcle s'est produite rapidement le soir du 29 mai et la glace sur la rivière a complètement disparu au cours de la nuit. À l'occasion, jusqu'au 5 juin, la glace du fond gelé de la rivière est remontée à la surface et a été emportée par l'eau. Le 22 mai, toutes les îles ont été inondées sur de grandes étendues et ont reçu d'importants dépôts de glace. Les eaux de crue ont graduellement reculé entre le 31 mai et le 4 juin.

Les conditions enregistrées le 16 mai de chaque année ont révélé que la fonte des neiges avait eu lieu environ une semaine plus tôt en 2006 par rapport à l'année précédente. De plus, la débâcle est survenue rapidement le 22 mai 2006, soit une semaine plus tôt qu'en 2005. En 2006, après la débâcle et pendant une longue période, les vents froids qui soufflaient principalement du nord-est et du nord-ouest, de 5 à 34 km/h ont retardé l'arrivée des conditions printanières. Par conséquent, à la fin de la première semaine de juin de ces 2 années, les conditions phénologiques semblaient similaires, et les bourgeons des saules et des bouleaux glanduleux commençaient à s'ouvrir. Du 16 mai au 9 juin 2006, les températures pendant la nuit oscillaient entre -4 et 3 °C, et un léger gel au sol a été enregistré au cours de 7 nuits. Les températures durant le jour oscillaient entre 0 et 10 °C.

Du 16 au 21 mai 2006, plus de 90 % des îles Flat, Jæger, Brant, Gull et Triangle dans la partie nord du delta ont été inondées, et seules des lignes de bois de grève et de petites zones de sol surélevé étaient visibles. En outre, du 20 au 22 mai, d'importantes inondations d'eau douce se sont produites dans toute la partie nord du delta. Le 24 mai, les eaux de crue ont reculé rapidement et le 30 mai, seulement 10 % des îles au nord étaient inondées. Les eaux de crue qui restaient ont complètement disparu le 1^{er} juin. Des cartes indiquant l'évolution de l'étendue des inondations durant le mois de mai 2006 sont présentées à la figure 3.

4.2 Migration printanière des Petites Oies des neiges

4.2.1 Dénombrements d'oiseaux migrants

D'après les chasseurs inuvialuits locaux, peu d'oies avaient traversé la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson avant notre arrivée le 22 mai 2005 et le 16 mai 2006. Par conséquent, les dénombrements que nous avons effectués pendant le reste de la période de migration couvraient une bonne partie des déplacements des oies dans la zone d'étude. Les dénombrements d'Oies des neiges réalisés dans le couloir principal (figure 2) du 22 au 29 mai 2005 indiquent que 16 030 oies ont migré vers l'est et le nord-est. Quotidiennement, nous pouvions

dénombrer de 695 à 8 454 oies. Un nombre record a été atteint le 24 mai et 72 % de la migration observée a eu lieu les 23 et 24 mai. Le 30 mai 2005, la migration était terminée dans le couloir principal (tableau 1).

En 2006, la période de pointe de la migration des Oies des neiges a eu lieu environ 5 jours plus tôt qu'en 2005. Du 17 au 26 mai 2006, les dénombrements d'Oies des neiges ont été effectués dans le même couloir et on estime que 33 072 oies migratrices ont pu être dénombrées au total. Les totaux quotidiens variaient entre 594 et 15 612 oies. Un nombre record a été atteint le 18 mai et environ 74 % des oies ont traversé cette zone les 18 et 19 mai. Le 26 mai 2006, la migration était terminée (tableau 1). D'après les observations qualitatives des chasseurs inuvialuits locaux, nous avons manqué un petit nombre d'oies en migration avant le début de nos activités de dénombrement, et ce, les 2 années (tableau 2). Par conséquent, nous estimons que le nombre d'Oies des neiges traversant le couloir de dénombrement aurait pu atteindre 20 000 oies en 2005 et 40 000 en 2006.

Le nombre total d'oies qui migrent en passant dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, y compris les zones en dehors de notre couloir d'observation principal, était supérieur à ce que nos dénombrements nous ont indiqué. En 2005, des Oies des neiges ont fréquemment été observées au cours de leur migration vers l'est par la baie Wood, dans une zone côtière qui s'étend de 3 à 5 km au nord du pavillon (en particulier le long d'une voie entre l'île Brant, l'îlot de Gull et Grassy Point) [figure 2]. Même s'il a été difficile de dénombrer les oies qui volaient dans cette voie de migration, il était évident qu'un grand nombre d'oies suivaient cette voie. Par exemple, les observations faites le 24 mai 2005 à Grassy Point au cours de la migration active indiquent que plusieurs milliers d'Oies des neiges sont passées par là sur une période de 4 heures alors que les vents chauds du sud soufflaient. En 2006, nous avons une fois de plus observé des oies en migration dans la zone côtière au nord du pavillon, bien que le nombre n'ait pu être déterminé en raison de la mauvaise visibilité.

Dans l'ensemble, c'est au cours de l'après-midi que le plus d'oies ont traversé le couloir de dénombrement pendant la période de pointe de migration. Cela dit, de grandes volées d'oies ont aussi été observées les matins et les soirs (tableau 1). Selon les observations secondaires, le nombre d'Oies des neiges en migration semblait être beaucoup plus faible tard la nuit (après 24 h). Des oies seules, en couple et en bande ont été observées. La taille moyenne d'une bande (on entend par bande un groupe de 3 oies ou plus) était de 7,68 oies avec un écart-type de plus ou moins 0,31 oie ($n = 457$ bandes) en 2005 et de 6,98 oies avec un écart-type de plus ou moins 0,31 oie

($n = 885$ bandes) en 2006, soit, dans l'ensemble, 7,22 oies avec un écart-type de plus ou moins 0,23 oie ($n = 1\ 342$ bandes). Les bandes comptaient de 3 à environ 200 oies et la plupart des oies semblaient être en couple.

En 2005, 6,7 % des 4 466 Oies des neiges observées en train de voler vers l'est dans le couloir de dénombrement sont revenues de la région près du lac Landfall (une zone fréquentée par les oies pour se reposer et brouter) et ont continué leur vol en direction ouest, vers la partie sud des îles Flat et Fox Den. La plupart des oies qui revenaient (72,7 %) étaient des couples isolés, séparés des volées et elles semblaient être des oies résidentes qui nichaient dans le delta. En 2006, 23,3 % des 7 191 Oies des neiges volant vers l'est sont revenues de la région du lac Landfall et ont pris la direction des îles de nidification. Une plus petite proportion (48,8 %) des oies qui revenaient de cette région étaient des couples isolés. En supposant que tous les couples isolés étaient des résidents locaux, le pourcentage approximatif des oies résidentes qui allaient et venaient dans le couloir serait de 4,9 % en 2005 et de 11,3 % en 2006.

4.2.2 Rapports de la migration des Petites Oies des neiges par des chasseurs locaux

En 2005, des chasseurs inuvialuits séjournant au pavillon de la rivière Anderson ont indiqué avoir vu « très peu » d'Oies des neiges qui migraient entre le 12 et le 17 mai (tableau 2). Selon d'autres chasseurs inuvialuits qui communiquaient quotidiennement entre eux par radio de brousse à partir de leur camp de chasse à l'oie respectif (près de la côte de la mer de Beaufort, dans le delta du fleuve Mackenzie, à Tuktoyaktuk, dans la baie de Liverpool, à Paulatuk sur le continent, et près de Sachs Harbour sur l'île Banks), la migration des Oies des neiges était « assez lente » avant le 22 mai, mais le « nombre d'individus a augmenté » les 22 et 23 mai. En outre, du 24 au 26 mai, les chasseurs ont signalé de « nombreuses » Oies des neiges en migration le long de la côte. La migration « a considérablement ralenti » les 27 et 28 mai et, après le 28 mai, très peu d'Oies des neiges en migration ont été signalées dans la région. La plupart des chasseurs de la région de la baie Liverpool sont revenus chez eux le 30 mai. Le 31 mai 2005, on a déclaré que la migration de l'Oie des neiges était terminée sur le continent et près de Sachs Harbour sur l'île Banks (tableau 2).

En 2006, les mêmes chasseurs inuvialuits qu'en 2005, qui ont séjourné à proximité du pavillon de la rivière Anderson du 12 au 17 mai, ont indiqué avoir aperçu du 13 au 15 mai les « premières » Oies des neiges qui migraient, « un peu plus d'oies » le 16 mai et un « grand nombre d'oies » le 17 mai. Le 18 mai, les chasseurs qui communiquaient entre eux par radio de brousse

ont indiqué avoir aperçu « beaucoup » d'Oies des neiges en migration dans le delta du fleuve Mackenzie et aux alentours de la communauté de Paulatuk. Du 20 au 26 mai, ce sont « peu » d'oies et « aucune » oie qui ont été signalées dans l'ensemble de la région (delta du Mackenzie, péninsule de Tuktoyaktuk, pointe Toker, baie Liverpool, pointe Nicholson, Paulatuk et Sachs Harbour). Le 27 mai, des oies en migration passaient par Sachs Harbour, et les 28 et 29 mai, aucune oie n'a été aperçue dans la région, sauf pour « quelques-unes » dans la péninsule de Tuktoyaktuk. Quelques dernières Oies des neiges ont été signalées le 30 mai à la pointe Toker et à la pointe Nicholson. En général, les rapports des chasseurs inuvialuits correspondaient bien aux observations que nous avons faites dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson au cours des deux années. En effet, les périodes de migration de pointe et la chronologie de la migration étaient très similaires (tableaux 1 et 2).

4.3 Dénombrements des Petites Oies des neiges résidentes

Il y avait déjà un grand nombre d'oies sur les territoires à notre arrivée dans la zone d'étude le 22 mai 2005. Les dénombrements au cours de la première semaine de l'étude et plus variaient considérablement selon la journée et la zone, possiblement en raison du départ de certaines oies vers l'île Banks et l'arrivée d'autres individus du sud (annexe 1). Du 22 mai au 4 juin, le nombre de couples reproducteurs dénombrés à l'œil dans les îles à l'extérieur de la région du delta (à l'exception des îles Canœ et Triangle) a augmenté de 138 %, passant de 225 à 535, et le nombre total d'oies a augmenté de 65 %, passant de 648 à 1 070 (annexe 1). La plupart des Oies des neiges étaient concentrées dans les parties est et centre-sud des îles Fox Den et Flat. La faible visibilité a restreint les dénombrements que nous avons pu effectuer dans la partie ouest et une moitié de la partie nord-ouest de l'île Fox Den, mais, de l'endroit où nous étions, les oies territoriales semblaient éparées dans ces secteurs (figure 4). Les oies étaient très peu nombreuses sur l'îlot Gull et sur les îles Oil Drum, Brant, Jæger et Bluff. Au total, seuls 12 couples territoriaux ont pu être dénombrés. Dans l'ensemble, d'après nos dénombrements à l'œil et les dénombrements par transects supplémentaires effectués dans les îles Triangle et Canœ, nous avons estimé qu'au moins 736 couples nicheurs (1 472 oies) étaient présents dans la région de la rivière Anderson en 2005 (tableau 3).

En 2006, comme l'année précédente, un certain nombre d'Oies des neiges territoriales étaient déjà présentes au moment de notre arrivée dans la zone d'étude. À peu près au même moment que la débâcle de la rivière (le 22 mai), la hausse rapide du niveau des eaux de crue de la rivière

Anderson a éloigné des îles Flat, Jæger et Brant, ainsi que de l'île Oil Drum et de l'îlot Gull les oies nicheuses et les oies qui se préparaient à nicher. Les eaux de crue ont reculé du 24 au 30 mai 2006, ce qui a permis à environ 60 couples de s'installer dans le bois de grève et les bourrelets de crue de ces îles (annexe 1). Les inondations ont apparemment causé un surpeuplement d'oies nicheuses dans les parties sud, est et ouest de l'île Fox Den (la partie nord de l'île Fox Den était sous l'eau). Les Oies des neiges ont aussi niché sur le continent, dans la région de Snow Goose Creek. Au moins 6 couples ont niché sur le continent, à l'est du pavillon. Aucune activité de nidification n'a été observée dans ces 2 régions en 2005. Au total, 1 166 couples d'Oies des neiges nicheuses et se préparant à nicher, et 2 716 oies seules ont été dénombrés dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson en 2006 (tableau 3). Cela correspond à une augmentation du nombre de couples reproducteurs de 58 % en 2006 par rapport à 2005 et à une augmentation du nombre d'oies seules de 85 %.

Les estimations présentées au tableau 3 sont considérées comme des valeurs minimales, en particulier pour les zones peu visibles de l'île Canœ, les secteurs nord et ouest de l'île Triangle, et le secteur ouest de l'île Fox Den. Lors d'un vol de reconnaissance aérienne le 7 juin 2005, nous n'avons trouvé aucun signe d'Oies des neiges nicheuses sur l'île Boat ou dans la partie nord de la région de Snow Goose Creek. Nous ne pouvions pas très bien voir la partie sud de Snow Goose Creek ni les régions du lac Tingmiak et de Mitten Cove. Cela dit, les dénombrements par hélicoptère précédents (Wiebe Robertson et Hines, 2006) et les relevés par photographies aériennes (Kerbes *et al.*, 1999) n'ont pas non plus permis d'observer d'Oies des neiges nicheuses dans ces secteurs. Peu d'Oies des neiges ont été aperçues dans les régions nord et ouest de l'île Triangle en 2006 dans le cadre des relevés aériens effectués au début du mois de juin (Service canadien de la faune, données inédites). Par conséquent, nos dénombrements au sol devraient nous avoir permis de répertorier la plupart des Oies des neiges nicheuses qui étaient présentes dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson au cours des deux années de l'étude.

4.4 Recherches au sol visant à recueillir des renseignements sur la densité et la répartition des Petites Oies des neiges nicheuses

Au cours des 2 années de l'étude, une zone de moins de 100 ha à proximité des parcelles 3, 4, 5 et 10 dans la partie sud de l'île Fox Den assurait la subsistance de la concentration la plus élevée d'Oies des neiges nicheuses (figures 2 et 4). La densité de nids était moins importante dans les

parties ouest et nord de l'île et aucune oie ne nichait près de l'extrémité sud de l'île Fox Den. Sur l'île Flat, la plupart des Oies des neiges nichaient sur les bourrelets de berge de la rivière, dans la partie sud-est de l'île, et sur 2 lignes de bois de grève du côté ouest de l'île. De même, une ligne de bois de grève et une zone de saules morts ont servi d'aire de nidification sur l'île Triangle, tandis qu'un bourrelet de berge a été utilisé sur l'île Canœ.

En 2005, la densité moyenne de nids d'Oies des neiges sur les parcelles de 2,25 ha était de 3,92 nids/ha (97 nids sur 11 parcelles; variation de 0 à 13,8 nids/ha) [tableau 4]. Les densités les plus élevées ont été observées dans les parcelles au nord du lac en forme de cœur sur l'île Fox Den (parcelles 3, 4, 5 et 10). Dans ce secteur, un grand nombre d'oies nicheuses ont aussi été observées à l'extérieur des parcelles et de nombreux autres nids ont été découverts par les observateurs qui se rendaient à pied aux parcelles et qui en revenaient. La densité de nids sur les parcelles de l'île Flat était beaucoup plus faible (densité moyenne de 1,33 nid/ha).

La majorité des nids sur les îles Flat et Triangle et dans le nord-est de l'île Fox Den ont été découverts sur des transects longeant d'étroites lignes de bois de grève avec une végétation clairsemée (de 8 à 25 m de large) s'étendant sur 3 450 m dans ces îles en grande partie stériles. Les lignes de bois de grève se trouvaient à la limite des hautes eaux, dans la partie la plus élevée des bourrelets de berge ou sur d'autres terrains surélevés, et étaient constituées de bois de plage, de bâtons, de brindilles et de débris de bois. En 2005, les nids des Petites Oies des neiges étaient espacés plutôt régulièrement, le long des lignes de bois de grève, selon une densité moyenne de 8,2 nids/100 m ($n = 283$ nids, tableau 5). La densité des nids sur les différentes îles variait entre 4,2 et 13,3 nids/100 m (tableau 5). Dans les zones où le couvert végétal était clairsemé ou absent, comme dans les vasières des îles Flat et Triangle, 94 % de tous les couples d'oies nichaient dans les lignes de bois de grève ($n = 153$ nids).

En 2006, la densité moyenne des nids sur les parcelles (3,96 nids/ha; 98 nids sur 11 parcelles; variation de 0 à 21,3 nids/ha) était semblable à celle de 2005 (tableau 4). Tout comme en 2005, la densité de nids était plus élevée au nord du lac en forme de cœur sur l'île Fox Den (parcelles 10, 3 et 5), mais il y avait quand même quelques nids sur la parcelle 4 dans ce secteur. En 2006, la densité de nids était plus faible sur l'île Flat (moyenne de 0,30 nid/ha) [tableau 4]. Cela est probablement attribuable en partie à l'inondation en 2006, qui a empêché un bon nombre d'oies de s'établir sur l'île Flat.

En raison des contraintes de temps, la recherche de nids a été effectuée dans seulement 3 transects en 2006. Cette année-là, les inondations ont empêché les oies de nicher sur l'île Flat et seulement 2 nids ont été découverts comparativement à 72 en 2005. La densité de nids était à peu près la même sur le transect 3 (secteur est de l'île Fox Den) au cours des 2 années de l'étude (tableau 5).

Dans l'ensemble, une bonne partie de l'augmentation du nombre d'Oies des neiges nicheuses observée dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson en 2006 était liée au nombre accru d'individus dans certaines parties de l'île Fox Den (tableaux 3 à 5).

4.5 Paramètres de la reproduction et causes de la perte de nids de Petites Oies des neiges

4.5.1 Dates de début de la nidification

Le 26 mai 2005, les Oies des neiges semblent avoir commencé à pondre leurs œufs sur l'île Flat, mais en raison des mauvaises conditions météorologiques et de la mauvaise visibilité cela n'a pas pu être confirmé par des observations détaillées. Il n'a pas été possible de faire des observations le 27 mai en raison de la mauvaise visibilité, mais le matin du 28 mai, nous avons remarqué que 8 couples sur un total de 50 (16 %) nichaient et le 30 mai, la plupart des couples semblaient avoir fait leur nid. Par conséquent, la nidification semble avoir débuté le 26 ou le 27 mai et nous estimons que le début de la nidification a atteint un sommet entre le 28 et le 30 mai.

En 2006, les deux premiers couples nicheurs ont été observés le 21 mai à proximité du pavillon, du côté est de la rivière Anderson. Trois jours plus tard, le 24 mai, quelques Oies des neiges semblaient couver dans la partie est de l'île Fox Den. Le 27 mai, 56 % des couples d'Oies des neiges couvaient et le 28 mai, 60 % des couples couvaient. Par conséquent, en 2006, le début de la nidification aurait atteint un sommet entre le 24 et le 28 mai.

4.5.2 Taille des couvées

La taille moyenne des couvées au début de la période d'incubation était de 3,93 œufs en 2005 (du 4 au 7 juin), de 3,66 œufs en 2006 (du 2 au 7 juin) et de 3,80 œufs pour les 2 années (tableau 6). Chaque année, la taille des couvées variait entre 1 et 8 œufs.

4.5.3 État des nids au moment de leur découverte

L'état des nids au moment de nos recherches pour trouver des nids en 2005 et en 2006 s'est avéré un indice utile du succès de nidification et des causes de destruction des nids chaque année. En 2005 comme en 2006, une proportion importante de nids d'Oies des neiges avaient déjà été saccagés par les prédateurs lorsque l'équipe de terrain les a vus pour la première fois au début de la période d'incubation. En 2005, seulement 59 % des nids ($n = 284$) étaient encore actifs lors de notre première visite et le reste des nids (41 %) avaient été saccagés. En 2006, 64 % des nids ($n = 224$) étaient encore actifs lors de notre première visite, alors que le reste des nids (36 %) avaient été détruits (tableau 7).

4.5.4 Causes de la perte de nids

Les grizzlis sont les prédateurs de nids les plus importants. Ils sont responsables de 87 % de l'échec de la nidification observé en 2005, de 75 % de cet échec en 2006 et, en moyenne, de 82 % des pertes sur les 2 années. Le renard roux, les prédateurs aviaires et les prédateurs non identifiés ou multiples sont respectivement responsables de 7 %, 4 % et 6 % des pertes de nids au cours des 2 années de l'étude (tableau 8).

La prédation est la cause de presque toutes les pertes de nids recensées, mais il est probable que les inondations, qui se sont produites au tout début de la saison de nidification, avant que nous puissions nous rendre aux îles de nidification, aient également été en cause en 2006. Par exemple, moins de couples reproducteurs étaient présents sur l'île Flat après les inondations de la fin mai qu'avant celles-ci, ce qui indique que les inondations pourraient avoir détruit certains nids. De plus, quatre nids d'Oies des neiges ont été découverts le 2 juin 2006 sur le dessus de plus d'un mètre de glace de rivière accumulée sur la grève et couverte de bois de grève, de graminées mortes, de gravier et de sol. Les débris s'étaient probablement déposés lorsque la glace avait été poussée sur le rivage lors de la débâcle. Les quatre nids ont sans aucun doute été détruits au début juin lorsque la glace sous-jacente a craqué et fondu rapidement. Un autre nid, qui semble avoir subi le même sort, a été découvert dans l'eau à côté de glaces affaissées et de débris (tableau 8). Ainsi, en 2006, au moins cinq nids n'ont pas survécu sur l'île Flat parce que les oies les avaient construits sur de la glace accumulée sur la grève. De plus, nous pensons que les inondations et la glace accumulée sur la grève peuvent avoir été la cause d'autres pertes de nids sur les îles Triangle, Jæger et Brant, et

possiblement dans le secteur nord de l'île Fox Den. Malgré tout, nous présumons que les pertes causées par les inondations ont été très minimales comparativement aux pertes attribuables aux prédateurs.

4.5.5 Oeufs et succès de nidification – productivité globale et estimations extrapolées

En 2005, le relevé par hélicoptère des nichées d'Oies des neiges et des bandes d'adultes incapables de voler s'est complexifié par le grand nombre d'oies présentes dans les principales aires de mue et d'élevage des couvées, près de Snow Goose Creek. Cela a mené à des mouvements au sein des bandes et entre les bandes et fait en sorte qu'il ait été difficile de déterminer combien d'oies étaient présentes. De manière prudente, nous avons estimé qu'au moins 300 couvées et 1 000 jeunes étaient présents dans la zone d'étude en 2005.

En 2006, 1 596 adultes et seulement 26 jeunes ont été dénombrés au cours du relevé par hélicoptère. Seulement 2 bandes (48 adultes et 26 jeunes au total) comptaient des jeunes. En supposant qu'il y a environ 3 jeunes par nichée, il y aurait donc eu moins de 10 nichées. Mille cinq cent quarante-huit (1 548) autres adultes ont été dénombrés dans les 36 autres bandes d'Oies des neiges incapables de voler présentes dans le secteur.

Nous avons estimé que la production d'œufs des Oies des neiges dans la zone à l'extérieur de la région du delta était de 2 892 œufs en 2005 (en supposant qu'il y avait 736 couples reproducteurs x 3,93 œufs par couvée) et de 4 268 œufs en 2006 (1 166 couples reproducteurs x 3,66 œufs). Par conséquent, la survie des œufs et des oisons, de la période d'incubation jusqu'au milieu ou à la fin de la période d'élevage des couvées, était de 35 % ou plus en 2005 (c.-à-d. plus de 1 000 oisons pour 2 832 œufs), mais seulement de 0,6 % en 2006 (26 oisons pour 4 256 œufs). Si, comme le rapportent d'autres études sur les Oies des neiges, presque tous les œufs d'une couvée éclosent, mais moins de la moitié des oisons survivent jusqu'au milieu de l'été (voir Samelius *et al.*, 2008 et les références qui y sont citées), cela voudrait dire que le succès de nidification aurait dépassé les 70 % en 2005, mais aurait été seulement de 1 à 2 % en 2006.

Nous n'étions pas présents dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson pendant toute la période de nidification, et cela, ni en 2005 ni en 2006. Nous croyons néanmoins qu'une bonne partie de la différence entre les deux années en ce qui a trait à la production de jeunes s'explique par la prédation des nids par le grizzli, laquelle, en 2006, s'est produite plus tard dans la période d'incubation (voir la discussion ci-après).

4.6 Impact des prédateurs sur le succès de nidification des Petites Oies des neiges

4.6.1 Abondance des éventuels prédateurs de nids

Les observations de prédateurs potentiels d'œufs d'oies ou d'adultes nicheurs sont résumées aux tableaux 9 et 10. Le Goéland bourgmestre et le Grand Corbeau sont les espèces d'oiseaux prédateurs les plus souvent observées. En effet, nous avons aperçu des individus de ces espèces durant au moins 90 % des jours que nous avons passés sur le terrain (tableau 9). Ensemble, le Goéland bourgmestre et le Grand Corbeau représentaient 69 % de toutes les observations de prédateurs aviaires (plus de 89 % des observations totales si les observations de Labbes pomarins migrateurs sont exclues du calcul).

Le grizzli est l'espèce de prédateur mammifère rencontrée le plus régulièrement. Nous en avons aperçu durant près de la moitié des jours (17 sur 36) que nous avons passés sur le terrain. Nous avons aperçu très peu d'autres prédateurs mammifères (tableau 10).

4.6.2 Observations des grizzlis dans les aires de nidification de la Petite Oie des neiges

En 2005, 10 différents grizzlis étaient présents dans la région du delta de la rivière Anderson. En 2006, ils étaient 7 (tableau 11). Nous avons observé les ours dès le moment où ils sont arrivés dans la région du delta (le 29 mai en 2005 et le 30 mai en 2006), jusqu'à notre dernière journée sur le terrain (le 7 juin en 2005 et le 8 juin en 2006). La présence des ours a été notée dans la région du delta dans 85 % des jours au cours desquels nous avons effectué des observations détaillées (8 jours sur 10 en 2005 et 9 jours sur 10 en 2006). Le nombre d'ours présents une journée donnée variait entre 0 et 9 en 2005 (moyenne de 2,4 ours par jour) et entre 0 et 3 en 2006 (moyenne de 1,4 ours par jour). À l'exception d'une journée en 2005 au cours de laquelle 9 ours étaient présents (voir ci-dessous), le nombre moyen d'ours observés par jour était semblable pour les 2 années (1,7 ours par jour sur 9 jours en 2005 et 1,4 ours par jour sur 10 jours en 2006). En 2005, la plupart des observations (8 sur 12) étaient d'un couple d'ours qui a été vu 8 jours sur 10, tandis que les observations d'ours étaient réparties de façon plus égale en 2006 (tableau 11).

En 2005, les premiers grizzlis observés étaient un couple d'adultes composé d'un gros mâle au pelage foncé et d'une femelle brune (couple 2005-1 dans le tableau 11). Ils ont d'abord été vus le 29 mai, à proximité du site de nidification à l'extrémité sud de l'île Fox Den où la densité d'Oies

des neiges est élevée, pendant la période de pointe de la ponte (du 27 au 30 mai). Dans les 40 minutes de l'arrivée du couple, 2 femelles (chacune avec un ourson d'un an), un deuxième couple d'adultes et un ours adulte seul sont arrivés séparément dans le même secteur (figure 5).

D'après nos observations, il semblerait que les 7 derniers ours auraient senti la présence du couple 2005-1. Ils ont tous quitté l'endroit assez rapidement. Certains ont été aperçus en train de se lever fréquemment sur leurs pattes arrière et de regarder derrière eux dans la direction du couple 2005-1 alors qu'ils quittaient l'endroit. Les 7 « autres » ours ont été aperçus seulement le 29 mai. Toutes les observations ont été faites dans une période de 210 minutes (de 18 h 45 à 22 h 15) et 5 des 7 ours ont été observés seulement sur une période de 40 minutes (de 18 h 50 à 19 h 30). Par la suite, les 7 ours n'ont plus été aperçus pendant le reste de notre travail sur le terrain. En revanche, le couple 2005-1 a été observé la plupart des journées jusqu'au 7 juin, lorsqu'il a alors quitté la zone à l'extérieur du delta pour se diriger vers l'ouest (figure 5, tableau 11). Un autre ours (2005-6) a été aperçu en 2005, mais seulement très brièvement le 7 juin. Le 8 juin, aucun ours n'a été aperçu dans la zone à l'extérieur de la région du delta dans le cadre d'une reconnaissance par hélicoptère que nous avons effectuée au moment de quitter le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson. Étant donné la productivité relativement élevée des oies en 2005 (et le grand succès présumé de la nidification), il est possible que les ours ne soient pas retournés à l'aire de nidification après cette date.

En 2006, les premiers grizzlis, un couple d'adultes, sont apparus le 30 mai dans la partie sud de l'île Fox Den peu de temps après la période de pointe du début de la nidification des Oies des neiges (du 24 au 29 mai). Le couple d'adultes aurait quitté le secteur le 31 mai et n'a plus été revu (tableau 11). Du 2 au 9 juin 2006, quatre autres adultes seuls et un jeune adulte plus petit ont été aperçus dans les aires de nidification des oies à divers moments (figure 6, tableau 11). Au moins deux ours étaient présents sur les îles de nidification lorsque nous sommes partis le 9 juin et, compte tenu de l'incapacité des oies à produire beaucoup de jeunes en 2006, nous pensons que les grizzlis ont continué à se nourrir au sein de la colonie d'oies après notre départ.

Il est particulièrement intéressant de constater que l'arrivée des ours coïncidait avec la période de pointe de la ponte chez les Oies des neiges en 2005 comme en 2006. Cela indique que le fait de se nourrir au sein de la colonie d'oies pourrait faire partie d'une routine saisonnière planifiée pour les grizzlis de la région. En 2005 et en 2006, la plupart des activités des ours que nous avons observées se déroulaient dans la zone de nidification des Oies des neiges ou à proximité (c.-à-d.

dans le secteur sud de l'île Fox Den, sur les îles Canœ et Triangle, et dans la région de Snow Goose Creek; figures 5 et 6). La routine quotidienne des ours adultes semble avoir été semblable en 2005 et en 2006. En règle générale, les ours passaient la journée à dormir ou à se reposer. Ils marchaient de quelques centaines de mètres à 2 km, mangeaient les œufs de quelques nids, puis se reposaient de nouveau.

Durant les 89,8 heures d'observation des 2 années de l'étude, les ours se sont déplacés ou ont été activement à la recherche de nids d'oies pendant 42,1 heures (soit 47 % du temps) et ont saccagé 106 nids d'oies (2,5 nids par heure d'activité) [tableau 11]. Les ours ont passé le reste du temps (environ 47,7 heures ou 53 % du temps) à se reposer ou à dormir.

En 2005, un couple de grizzlis (couple 2005-1) a détruit les 72 nids qui se trouvaient sur une ligne de bois de grève et parmi les saules morts de l'île Triangle. Un seul nid leur a échappé. Le nid qui a survécu se trouvait à 18 m de la ligne de bois de grève. Lorsque nous avons visité l'île, nous avons facilement pu suivre les traces fraîches des ours d'un nid à l'autre. En 2006, au moins 2 ours étaient à la recherche de nids d'oies sur les îles Triangle et Canœ. Il semble qu'ils auraient détruit la plupart des 96 nids au cours des 2 derniers jours de notre séjour (les 8 et 9 juin). Dans la région de Snow Goose Creek, les ours ont aussi mangé les œufs d'un nombre inconnu de nids d'Oies des neiges en 2006 et d'un nombre indéterminé de nids de Bernaches cravants au cours des 2 années.

Un jeune adulte (ours 2006-5), qui était présent sur les îles les 5 et 6 juin 2006, était beaucoup plus actif que les autres ours observés; il a couvert jusqu'à 4 km durant nos observations (figure 6). Cet ours a été vu en train de détruire 12 nids d'oies au cours d'une période de 50 minutes. Manifestement, le jeune adulte évitait les autres ours. Il a été vu à 2 reprises quittant la zone rapidement lorsque des ours adultes étaient présents, puis revenant une fois que les ours adultes avaient quitté l'endroit (tableau 11).

La seule différence évidente entre 2005 et 2006 relativement au comportement de quête de nourriture des grizzlis était liée à l'abondance de petits mammifères. En 2005, les ours ont apparemment profité du nombre élevé de campagnols et de lemmings présents, tandis qu'en 2006, alors que les populations de petits mammifères étaient faibles, ils n'ont pas été observés en train de creuser les terriers des petits rongeurs. Par exemple, en 2005, alors que nous marchions de la parcelle d'étude 1 à la parcelle d'étude 2 dans la partie sud de l'île Fox Den (approximativement 1,5 km en incluant les détours), nous avons remarqué qu'à 55 endroits, le couple 2005-1 avait

creusé les terriers de petits rongeurs et, moins souvent, déterré les racines de plantes vasculaires. Nous avons remarqué que les ours avaient creusé fréquemment et pendant de longues périodes avant notre visite. En 2006, nous n'avons pas trouvé de fouilles d'ours récentes ni de signes de petits mammifères le long du même trajet. L'abondance des petits mammifères en 2005 peut avoir protégé les œufs de la prédation par les ours et d'autres prédateurs, tandis que les faibles populations de petits mammifères en 2006 pourraient avoir favorisé le pillage des œufs d'oies.

Notre présence au pavillon de la rivière Anderson est un autre facteur qui a pu influencer la prédation des nids d'oies par le grizzli. Les ours semblaient être conscients de notre présence au camp et sont restés à au moins deux kilomètres du pavillon les deux années de l'étude (figures 5 et 6). Par conséquent, lorsque nous étions là, les ours pourraient avoir évité les aires de nidification des secteurs est des îles Fox Den et Flat, où la densité d'Oies des neiges était plus forte. La destruction d'un grand nombre de nids après notre départ du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson en 2006 confirme cette hypothèse.

4.7 Habitat des oies

4.7.1 Conditions générales de l'habitat et inondations

La partie continentale de la moitié est de la zone d'étude était composée de petits arbustes de toundra et caractérisée par des grappes éparpillées de saules et de bouleaux glanduleux (*Betula glandulosa*). Le couvert végétal luxuriant était également composé d'herbes, de plantes herbacées non graminéennes, de lichens, de mousses et de graminées. Les cariçaies, les collines et les buttes de linaigrette (*Eriophorum*) constituaient les basses terres situées à proximité de petites zones de terres humides, d'étangs et de lacs. Environ la moitié de la zone d'étude consistait en des îles presque stériles ou couvertes d'une végétation clairsemée. Les îles les plus au nord (les îles Triangle, Brant, Jæger, Flat et Oil Drum, et l'îlot Gull) et le secteur nord de l'île Fox Den étaient en grande partie constitués de vasières et de sols dénudés. La présence de troncs de saules morts debout dispersés indiquait que certaines vasières actuelles des îles Triangle et Flat ainsi que de la partie nord de l'île Fox Den étaient autrefois couvertes de végétation. Des variétés de graminées (*Puccinellia*) et de carex (*Carex*) gazonnantes et tolérantes au sel constituaient une bonne partie du reste du couvert végétal à cet endroit. Le sud et le sud-est de l'île Fox Den étaient couverts d'une végétation de saules, de graminées et de carex, ainsi que d'une variété d'autres plantes herbacées. La partie ouest du

delta, y compris la région de Snow Goose Creek est couverte d'une végétation dense. Elle est constituée d'une vaste zone de battures et de basses terres hétérogènes avec de nombreux canaux, lacs, étangs et polygones de toundra.

Dès notre arrivée le 22 mai, jusqu'au 30 mai 2005, la superficie des terres inondées sur l'ensemble des îles a diminué, passant de 70 à 90 % à 15 à 20 %. Les bourrelets de berge et les lignes de bois de grève sur les îles Flat et Fox Den étaient assez visibles. Du 31 mai au 4 juin, les eaux de crue ont reculé, laissant voir de grandes étendues de vasières, particulièrement dans la partie centrale des îles Flat, Fox Den et Triangle. Cependant, de 80 à 85 % de la région de Snow Goose Creek était encore couverte d'eau peu profonde le 8 juin lorsque nous avons terminé notre travail de terrain dans la région de la rivière Anderson.

En 2006, la configuration initiale des inondations était semblable à celle observée en 2005. Du 16 au 21 mai, toutes les îles dans le secteur nord du delta ont été inondées et seuls les lignes de bois de grève et les bourrelets de berge étaient visibles. Après la débâcle fluviale du 22 mai, les inondations d'eau douce de la rivière Anderson ont complètement couvert toutes les îles de la région nord du delta. La majeure partie des eaux de crue ont reculé dans ces îles du 24 mai au 1^{er} juin (figure 3). En 2006, les deux lignes de bois de grève dans la partie ouest de l'île Flat se trouvaient à des endroits légèrement plus élevés qu'en 2005. Les deux années, les variations dans les niveaux d'eau causées par les marées étaient visibles sur la berge des îles et de la rivière. Du nouveau bois de grève a été déposé sur les îles, dans la région de Snow Goose Creek et le long des rives de la baie Wood, entre autres des troncs de bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et d'autres grands arbres qui provenaient probablement du réseau hydrographique du Mackenzie.

L'effet des inondations d'eau de mer était évident et prenait la forme de glace de mer accumulée sur la grève et de sel visible à la surface du sol sur les îles Flat et Triangle en 2005. L'absence de sel visible à la surface du sol sur l'île Flat en 2006 s'expliquait probablement par les inondations d'eau douce de la rivière Anderson qui auraient contribué au dessalement de la couche supérieure des sédiments de surface.

Les concentrations élevées de sodium (Na) et de chlore (Cl) dans l'eau ou le sol indiquent que des inondations d'eau de mer se sont peut-être produites. Les échantillons de sol prélevés dans les parties septentrionales du delta présentaient des concentrations élevées de Na et de Cl, tandis que les échantillons prélevés sur la rive est de la rivière contenaient de très faibles concentrations

de ces ions (figure 7). Les concentrations de Na et de Cl mesurées près de la limite nord de l'île Fox Den, où le couvert arbustif était abondant, étaient plus faibles que dans les zones stériles des îles à l'extérieur de la zone, mais supérieures à celles sur la rive est de la rivière (figure 7).

Les 10 échantillons d'eau prélevés dans des étangs peu profonds sur les îles Flat et Fox Den, ainsi que près de la rive est de la rivière Anderson étaient des preuves supplémentaires de la salinité élevée de l'eau du delta (figure 8). La concentration moyenne en Na et en Cl des échantillons d'eau prélevés dans ces îles était, respectivement, 223 et 530 fois plus élevée que les concentrations mesurées dans la rivière. Un autre indicateur possible de la salinité des sols était la très grande abondance de jeunes plantes d'environ 1 cm d'une espèce non identifiée (possiblement *Salicornia*) sur les vasières plus sèches de l'île Flat, le 3 juin 2006, ainsi que l'absence presque totale d'autres plantes. Cette plante n'a pas été observée lorsque nous avons visité la même région générale le 6 juin 2005. Nous émettons l'hypothèse que les différences de germination dictées par les conditions météorologiques et les inondations expliqueraient les variations entre les deux années. Il y avait d'autres différences entre les deux années sur le plan des communautés végétales, mais elles semblaient mineures.

D'après les constatations ci-dessus, il semble que la salinité élevée du sol dans les zones inondées serait une cause probable de la végétation morte ou dépérissante sur les îles Flat, Triangle et Fox Den. La disparition de l'habitat dans ces zones peut limiter la capacité globale de la zone à l'extérieur de la région du delta à assurer la subsistance des oies nicheuses. Dans les zones qui accueillait autrefois un très grand nombre d'oies (Barry, 1967; Kerbes *et al.*, 1999), les nids sont maintenant restreints principalement aux lignes de bois de grève, aux zones de végétation abondante qui restent dans le sud et l'est de l'île Fox Den, et à la région de Snow Goose Creek.

Les inondations d'eau de mer peuvent avoir été favorisées par une rupture de l'isthme en 1964, ce qui a fait en sorte de séparer l'ancienne presque-île Nicholson (qui est maintenant une île) du continent (figure 1). Les aides sur le terrain, Eileen et Billy Jacobson (comm. pers.), des Inuvialuit de la région comptant plusieurs dizaines d'années d'expérience dans la région de la rivière Anderson, ont fait des observations semblables sur la perte de la végétation et proposé une explication possible de la cause. Les Jacobson ont indiqué qu'au cours des dernières années, les inondations causées par les forts vents soufflant de la mer de Beaufort avaient été fréquentes de septembre à janvier. Par conséquent, de minces couches de glace de mer brisée se sont déposées dans certains secteurs du delta de la rivière Anderson. Ces dépôts de glace fondent lentement au printemps et

retardent possiblement la date du début de la saison sans glace et sans inondation de vastes zones des aires de nidification traditionnelles des oies. Les Jacobson ont aussi remarqué que l'eau de la rivière près du pavillon du Service canadien de la faune était parfois non potable en raison des intrusions d'eau de mer plus fréquentes dans le delta. Cette situation contraste de façon évidente avec celle d'il y a quelques dizaines d'années alors que l'eau près du pavillon, bien que trouble, était toujours fraîche. Enfin, les Jacobson ont l'impression que les ondes de tempête et les marées hautes saisonnières ont fait augmenter la quantité d'eau de mer qui entre dans le delta en raison de la rupture de l'isthme à la presqu'île Nicholson. Cette rupture, qui est maintenant d'environ 1,2 km de large, est située presque directement au nord des îles de nidification. Par conséquent, la presqu'île Nicholson ne protège plus le delta de la rivière Anderson des ondes de tempête comme elle l'a déjà fait. La rupture dans la presqu'île Nicholson a eu lieu au mois d'août 1964 (Barry, 1967:28) et s'est beaucoup agrandie depuis. Des explications semblables sur l'écoulement accru d'eau salée dans le delta ont été offertes par un ancien biologiste du Service canadien de la faune, Sam Barry (comm. pers. avec R.G. Bromley, 2005), qui a une longue expérience du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson.

4.7.2 *Habitat de nidification*

Les plus fortes densités d'Oies des neiges nicheuses ont été observées dans les secteurs sud et est de l'île Fox Den, où l'habitat est caractérisé par une végétation dense, un couvert clairsemé à dense de saules vivants (de 20 à 60 cm de hauteur) et un couvert végétal presque continu où poussent surtout des touffes d'herbes hautes (tableau 12). On pouvait observer ce type d'habitat sur les terrains plats, les bourrelets de berge et le long des lignes de bois de grève. Les complexes de terres et d'eau à proximité des parcelles d'études 2 à 6 sur l'île Fox Den servaient également d'aires de nidification. Ce dernier habitat se composait de prés (constitués principalement de graminées et de carex), d'étangs peu profonds avec des lits de pesse d'eau (*Hippuris vulgaris*), de petites parcelles de basses terres humides, et de zones surélevées constituées essentiellement de graminées et de petits saules (de moins de 30 cm) [tableau 12]. Les matériaux de nidification utilisés par les Oies des neiges dans ces zones étaient entre autres les graminées et certaines petites brindilles.

Sur l'île Flat, dans les vastes vasières et entre les morceaux de bois de grève, la situation était bien différente. Au cours de la période où nous avons effectué notre travail sur le terrain, il n'y avait aucune végétation à cet endroit sauf pour quelques très petites touffes d'herbe et plants

de camomille dispersés (*Matricaria ambigua*) commençant leur croissance annuelle parmi les morceaux de bois de grève. On apercevait quelques vieilles tiges sèches de camomille de 30 à 40 cm de hauteur parmi le bois de grève. Des troncs de saules morts éparpillés jonchaient les vasières et une mince couche d'algues s'était formée dans un étang inondé.

Sur l'île Triangle, les seules parcelles de végétation étaient des grandes bandes de *Puccinellia*, faisant de 20 à 100 m de large, des 2 côtés d'un marécage (près du transect 5). Un grand nombre de tiges de saules morts, partiellement enfouies dans la boue, étaient présentes dans la partie sud de l'île (transect 6). Sur les îles Flat et Triangle, les Oies des neiges nichaient en grand nombre le long d'étroites lignes de bois de grève et quelques autres oies nichaient parmi les saules morts et les bourrelets de berge. En raison de la rareté des matériaux de nidification, les Oies des neiges utilisaient des brindilles de bois de grève et des mottes de terre pour construire leur nid. Dans cinq nids différents, une ou deux cartouches à fusil avaient été utilisées comme matériel de nidification.

En 2005, il était très peu probable que les oies nichent à proximité de Snow Goose Creek en raison des inondations, mais, en 2006, elles semblent avoir niché à cet endroit. La région était constituée de vastes prés et de nombreux étangs temporaires et permanents. À l'ouest de Snow Goose Creek, en direction des zones sèches bordant le delta, les terres étaient caractérisées par des polygones humides.

Dans la partie sud de l'île Fox Den, l'habitat de nidification de la Bernache cravant était adjacent aux prairies de *Puccinellia*, près de l'eau ou sur de toutes petites péninsules, au sein de complexes de terres humides et de prairies. Près de Snow Goose Creek et dans le nord de l'île Triangle, dans le même type d'habitat, nous avons aperçu des couples de Bernarches cravants, dispersés sur une grande étendue qui nichaient vraisemblablement. En outre, nous avons vu un nid de Bernache cravant dans une vasière sur l'île Triangle et plusieurs nids dans des vasières dans la région de l'île Oil Drum et de l'îlot Gull. Un grand nombre de couples dispersés de Bernaches cravants se trouvaient près de la lisière extérieure des vasières sur toutes les îles. Bien que nous les ayons observés d'une certaine distance avec des jumelles ou un télescope d'observation, nous croyons que la plupart des couples semblaient nicher parce que les Bernaches chassaient les corbeaux et les goélands de manière agressive.

4.7.3 *Habitat d'alimentation*

Comme la migration était déjà en cours lorsque notre travail sur le terrain a débuté en 2005 et en 2006, nos données sur l'utilisation des îles de nidification par les Oies des neiges pendant la halte printanière ne sont pas complètes. Les dénombrements d'oies effectués du 26 au 28 mai 2005 indiquent que certains oiseaux migrateurs se seraient arrêtés sur les îles, car le nombre d'oies dans les secteurs sud de l'île Flat et est de l'île Fox Den avait diminué pendant les 2 à 4 derniers jours de la migration. Les 2 années, des couples dispersés et de petites bandes d'Oies des neiges se sont reposés et se sont nourris à une distance de 1 à 2 km à l'est du pavillon, dans les terres humides et la toundra d'herbe et d'arbustes autour du lac Landfall (figure 2). Jusqu'à 330 Oies des neiges étaient présentes lors des dénombrements, mais peu d'oies broutaient à cet endroit après le 25 mai, en 2005, et après le 26 mai, en 2006. Une petite proportion d'oies semblait être des couples résidents provenant des îles Flat et Fox Den qui s'étaient aventurés à la recherche de nourriture. Durant la période précédant la nidification, beaucoup d'Oies des neiges autour du lac Landfall ont brouté presque continuellement, laissant dans les habitats de linaigrette du Canada et de carex formés de buttes de nombreux signes qu'elles avaient déraciné les plantes pour se nourrir des racines et des rhizomes. Aux mois de mai 2005 et 2006, quelques centaines d'Oies des neiges ont fait une halte à Grassy Point lors de la grande migration de milliers d'oies. De nombreuses pousses broutées et tiges de graminoides qui flottaient ont été observées dans des zones inondées près de la côte. Les accumulations abondantes de déjections étaient la preuve que l'endroit avait été brouté par les oies avant le 24 mai en 2005 et avant le 26 mai en 2006. La couleur des déjections fraîches, qui étaient pourpres et vertes, était un signe que les oies s'étaient nourries de baies avant leur arrivée à Grassy Point (où il n'y a pas de baies) ainsi que de graminoides. De plus, au moins 103 Bernarches cravants étaient intensivement à la recherche de nourriture dans le secteur de Grassy Point le 30 mai 2005. Bon nombre des couples de Bernarches semblaient être des résidents locaux qui allaient et venaient entre les aires de nidification et Grassy Point, tandis que certaines bandes étaient probablement des Bernarches migratrices.

D'autres zones d'alimentation, visitées par les Oies des neiges et des couples dispersés de Bernarches cravants, se trouvaient dans des prairies constituées principalement de *Puccinellia*, d'autres graminées et de carex s'étendant en une étroite ligne de côte d'un kilomètre à l'ouest de Grassy Point, dans le secteur sud de l'île Fox Den, dans les secteurs centre et nord de l'île Triangle, et

près de la région de Snow Goose Creek. Plusieurs bandes d'Oies des neiges, regroupant autant que 22 oies non reproductrices ou oies reproductrices en échec, étaient présentes dans la région nord de Snow Goose Creek le 8 juin 2005.

Les fortes densités de déjections d'oies et les signes de broutage et de plantes déracinées indiquaient que toutes ces zones avaient été fortement utilisées par les oies migratrices et non reproductrices. Malgré la présence des oies, la végétation dans les aires d'alimentation semblait être luxuriante et saine. Nous n'avons vu aucun signe évident dans ces zones de la destruction de la végétation par le surpâturage.

En 2005 comme en 2006, nous avons fréquemment observé des oies nicheuses et non nicheuses s'alimentant dans des zones boueuses où il y avait peu ou pas de végétation. Par exemple, au cours de dénombrements à l'œil de 45 minutes les 29 et 30 mai 2005, 11 % des 454 oies observées dans l'aire de nidification sur l'île Flat étaient en train de manger. Au cours des observations de l'aire de nidification d'une durée de 40 minutes effectuées du 28 mai au 2 juin 2006, 73 % des 297 oies étaient en train de manger. Nous avons eu l'impression que les activités d'alimentation dans le secteur avaient lieu assez souvent pour nuire au rétablissement de la végétation.

4.8 Observations au cours de la chasse printanière à l'oie dans le refuge d'oiseaux migrants du delta de la rivière Anderson et à proximité

L'examen des observations anecdotiques tirées du registre des visiteurs du pavillon du Service canadien de la faune a révélé que, de 1985 à 1993, la chasse printanière à l'oie avait eu lieu principalement à l'extérieur des limites du refuge d'oiseaux pendant que les biologistes, qui étaient basés au pavillon, effectuaient leurs études printanières annuelles sur les oies. Or, de 1994 à 2005, alors que le personnel de l'équipe des biologistes était absent, la collecte des œufs sur l'île Flat et la chasse printanière dans les aires de nidification ou à proximité ont eu lieu durant la plupart de ces années et même durant toutes ces années (tableau 13).

Du 12 au 17 mai 2005 et du 9 au 17 mai 2006, cinq chasseurs inuvialuits locaux ont chassé l'oie dans la zone située entre le pavillon de la rivière Anderson et la côte pendant les cinq derniers jours de leur séjour (les deux années), au moment où les premières oies arrivaient. Ils ont capturé seulement quelques oies au début de la migration et aucune autre chasse à l'oie n'a eu lieu ailleurs à l'extérieur de la région du delta. Par conséquent, les répercussions éventuelles de la chasse sur les populations résidentes d'oies sur les îles de nidification étaient négligeables en 2005 et en 2006.

4.9 Arrivée, répartition et nidification des Bernaches cravants et nombre d'individus

Il n'a pas été possible de dénombrer les Bernaches cravants durant la migration printanière en raison de leur nombre relativement faible dans la région et des difficultés à distinguer les bernaches migratrices des bernaches résidentes. En 2005, les premières Bernaches cravants à arriver ont été aperçues le 24 mai. Leur nombre a ensuite augmenté jusqu'au 7 juin. En général, nous avons évalué à au moins 260 le nombre de couples territoriaux présents dans la zone d'étude en 2005. En 2006, les Bernaches ont été vues pour la première fois le 26 mai. Par la suite, leur nombre a continué d'augmenter jusqu'aux premiers jours de juin. C'est à ce moment-là que nous avons évalué à au moins 110 le nombre de couples présents (annexe 2). Le nombre total estimatif de Bernaches cravants présentes était inférieur de 54 % en 2006 (243 Bernaches cravants) par rapport à 2005 (526 Bernaches cravants).

La plupart des Bernaches cravants étaient dispersées en couples isolés et en regroupements clairsemés à proximité des berges des étangs, des zones inondées et du littoral des îles à l'extérieur de la région. Sur la plupart des îles à l'extérieur de la région du delta, nous avons observé au moins un couple de Bernaches cravants nicheuses ou vraisemblablement nicheuses. Même s'il n'a pas été possible de compter exactement le nombre de nids, nous présumons que la plupart des couples de Bernaches cravants présents à l'extérieur de la région du delta nichaient. Les plus grandes concentrations de Bernaches cravants nicheuses ont été observées sur l'île Flat et dans le secteur sud de l'île Fox Den en 2005 comme en 2006.

D'autres Bernaches cravants ont pu être observées le 30 mai 2005 alors qu'au moins 103 Bernaches cravants, en couple ou en petits groupes, se sont envolées à partir de différents points autour de la baie Wood pour aller se nourrir à Grassy Point. Bon nombre de ces couples avaient un comportement agressif envers d'autres Bernaches cravants. Il s'agissait peut-être de couples reproducteurs locaux.

5. DISCUSSION

5.1 Fiabilité des estimations du nombre d'oies

Les dénombrements au sol d'oies sur les îles situées à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson ont été répétés plusieurs fois chaque année, ce qui a permis d'augmenter grandement la fiabilité des estimations de la population nicheuse. Néanmoins, les secteurs de la

zone d'étude n'étaient pas tous aussi bien visibles, ce qui pourrait avoir donné lieu à de faibles dénombrements dans les secteurs plus éloignés de la zone d'étude ou dans les secteurs présentant un certain relief topographique. Par conséquent, nous nous attendons à ce que le total de nos dénombrements à l'œil pour ces zones soit inférieur d'au moins 100 couples au nombre réel de couples.

Les dénombrements aériens de couples nicheurs ont indiqué que 287 et 1 406 couples reproducteurs d'Oies des neiges étaient présents dans le refuge au cours des années 2005 et 2006, respectivement, comparativement à nos dénombrements au sol estimatifs de 736 et de 1 166 ces 2 années (Service canadien de la faune, données inédites). Les relevés aériens, même s'ils sont possiblement moins précis que les dénombrements au sol répétés, offrent une couverture plus complète de l'ensemble de la zone d'étude. Les résultats des relevés aériens correspondent à peu près à ceux des dénombrements au sol et suivent une tendance générale semblable, soit une diminution du nombre d'oiseaux nicheurs en 2005 et une augmentation de ce nombre en 2006. Certaines des différences qui existent dans les estimations des relevés s'expliquent sans aucun doute par la difficulté à distinguer les couples reproducteurs des oies non reproductrices dans les 2 types de dénombrement et par les différents calendriers de relevés en fonction des événements de prédation.

5.2 Variations du nombre d'Oies des neiges et de Bernaches cravants dans le refuge d'oiseaux migrants du delta de la rivière Anderson, de 1960 à 2006

Un résumé des estimations des populations d'Oies des neiges effectuées de 1960 à 2006 (tableau 14) indique à quel moment le nombre d'Oies des neiges a diminué dans le refuge d'oiseaux migrants du delta de la rivière Anderson ainsi que l'ampleur du déclin. Le nombre d'oies nicheuses était élevé dans les années 1970 jusqu'en 1996, soit en moyenne 2 577 couples nicheurs consignés (ce nombre variait entre 1 394 et 4 180 couples au cours de ces années). Le nombre d'oies nicheuses a apparemment chuté en 1997 et n'est, en moyenne, que de 571 couples nicheurs depuis. Le nombre d'oies nicheuses et le nombre total d'oies sont très variables depuis le milieu des années 1990, et fluctuent autour d'un niveau moyen de population beaucoup plus faible que précédemment, mais sans indication évidente d'une tendance continue à la baisse.

Le nombre de Bernaches cravants nicheuses dans le refuge d'oiseaux migrants du delta de la rivière Anderson semble avoir diminué encore plus fortement que le nombre d'Oies des neiges. Le nombre de couples nicheurs de Bernaches cravants dépassait souvent 1 200 dans les années 1960

jusqu'au début des années 1980 (Alexander *et al.*, 1988), mais de 1991 à 1993, les estimations étaient de seulement 400 à 600 couples de Bernaches cravants nicheuses (Armstrong, 1995). Armstrong (1995) a donc conclu que la population de Bernaches cravants nicheuses pourrait avoir diminué de 50 % de 1980 à 1991. En comparant ses observations à une description précédente des aires de nidification de la Bernache cravant faite par Barry (1967), Armstrong (1995) a présumé que la répartition des Bernaches cravants avait changé considérablement entre les années 1960 et 1991, et que beaucoup moins de Bernaches nichaient désormais sur les îles à l'extrême nord du delta. Nos estimations selon lesquelles environ 260 couples de Bernaches cravants étaient présents dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson en 2005 et environ 110 en 2006 indiquent que le déclin de la population s'est poursuivi au cours de la dernière décennie et se poursuit depuis peut-être plus longtemps. Les dénombrements effectués en 2005 et en 2006 représentaient en moyenne seulement 15 % de ce qu'ils étaient il y a quelques dizaines d'années.

5.3 Perte d'habitat

Dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, les seuls secteurs où il reste encore un vaste couvert végétal sont le sud et le sud-est de l'île Fox Den (Borstad *et al.*, 2008). La majeure partie de l'île Fox Den et toutes les îles au nord (Triangle, Gull, Brant, Jæger et Flat) sont couvertes d'une végétation très clairsemée, qui est en grande partie constituée de vasières non végétalisées et de digues. Dans ces zones stériles, la plupart des Oies des neiges nichaient dans les lignes de bois de grève et utilisaient tout abri disponible ou rare matériel de nidification comme les brindilles, les petites branches, les débris de bois et les mottes de terre. Comparativement aux nombres observés par le passé, seuls de petits nombres d'oies nichent maintenant dans ces zones (Kerbes *et al.*, 1999; Wiebe Robertson et Hines, 2006). Comme le montre le taux élevé de nids détruits dans la zone à l'extérieur de la région du delta, les nids qui restent sont facilement repérés par les ours en quête de nourriture.

La perte d'habitat dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson a d'abord été signalée par W.T. Armstrong (1995). Celui-ci a comparé les conditions de l'habitat de 1991 à 1993 dans certaines des îles de nidification les plus importantes (Brant, Flat et Fox Den) avec une description de la même zone faite par T.W. Barry environ 30 ans auparavant (Barry, 1967:79). Armstrong a indiqué qu'il y avait maintenant des vasières stériles sur ces îles aux endroits où des saules et d'autres végétaux avaient poussé dans le passé. Depuis le début des années 1990, les

conditions de l'habitat, qui se sont détériorées et qui sont maintenant caractérisées par des saules morts et un couvert végétal très clairsemé, sont dorénavant typiques d'une bonne partie de l'ancienne aire de nidification. La poursuite de la dégradation des conditions de l'habitat observée par le personnel du Service canadien de la faune a mené à une analyse des images archivées du système LANDSAT afin de déterminer dans quelle mesure la végétation avait changé et à quel moment cela s'était produit (Borstad *et al.*, 2008). Cette évaluation montre de manière évidente que la perte d'habitat est régulière depuis 1972 au moins (lorsque les données LANDSAT ont commencé à être recueillies) et que celles-ci se sont graduellement répandues, des côtes jusqu'à l'intérieur des terres. Les indices globaux de végétation pour les îles à l'extérieur de la région du delta ont diminué de 38 à 45 % entre 1972 et 2003, et 5,7 km² d'habitat ont été détruits ou sérieusement détériorés (Borstad *et al.*, 2008). Des pertes de végétation ont aussi été observées dans la partie ouest du delta (y compris dans la région de Snow Goose Creek), où la superficie du couvert végétal a diminué de 18 % (2,6 km²). Borstad et ses collaborateurs (2008) ont déclaré que la superficie totale de l'habitat détruit ou détérioré dans l'ensemble des régions du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson était de 8,8 km².

L'analyse par télédétection décrit la perte graduelle de végétation dans la région de la rivière Anderson, mais ne révèle pas directement le ou les facteurs en cause. Plusieurs éléments de preuve semblent indiquer de façon presque certaine que la salinité élevée du sol est en cause dans la disparition de la végétation. Tout d'abord, les sols très salins sont caractéristiques des vasières et des anciennes zones végétalisées à l'extérieur de la région du delta, tandis que les sols couverts de végétation sont beaucoup moins salins. De plus, la juxtaposition de communautés d'arbustes morts et en santé observée de chaque côté de la laisse de haute mer, qui est définie par le bois de grève ou autre langue d'écume, indique clairement que les inondations d'eau de mer sont un des facteurs principaux de la perte d'habitat. Enfin, il y a des indices de périodes de mortalité massive de la végétation qui seraient attribuables à des incursions d'eau de mer ailleurs le long de la côte de la mer de Beaufort, en Alaska (Reimnitz et Maurer, 1979; Flint *et al.*, 2008), ainsi que dans le delta du Mackenzie (S. Solomon, comm. pers.; S. Kokelj, comm. pers.; Service canadien de la faune, données inédites). Les concentrations en sodium et en chlore du sol dans les zones du refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson où la végétation est morte (les concentrations de Na et de CL dépassant

en général 100 meq/L) sont semblables à celles qui ont été enregistrées à des endroits à l'extérieur de la région du delta du fleuve Mackenzie où la végétation a été détruite par le sel (S. Kokelj, comm. pers.).

Plusieurs facteurs pourraient être la cause de la salinité élevée des sols dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson :

(1) La zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson est à une très faible altitude (une bonne partie est à moins d'un mètre au-dessus du niveau de la mer). Le niveau de la mer dans la région a augmenté de plus de 3 mm/an au cours des dernières décennies (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2001; Manson et Solomon, 2007), ce qui signifie que plus de terrains dans la zone à l'extérieur de la région du delta sont maintenant en contact avec l'eau de mer pendant de longues périodes.

(2) Les changements climatiques à l'échelle mondiale ont entraîné une réduction de la couverture de glace dans la mer de Beaufort, ce qui favorise une saison libre de glace plus longue, une plus grande étendue d'eau libre, et un risque d'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des ondes de tempête. Récemment, Lesack et Marsh (2007) ont produit un rapport sur la façon dont l'élévation du niveau de la mer, la réduction de la couverture de glace de mer et l'augmentation des ondes de tempête peuvent amplifier les inondations dans le delta du Mackenzie. Dans la région du delta de la rivière Anderson, où le débit d'eau douce est beaucoup plus faible que dans le fleuve Mackenzie, le risque d'inondations d'eau de mer a tendance à être beaucoup plus élevé. Cela s'explique par le fait que les ondes de tempête dans le delta du Mackenzie ralentissent et refoulent les grands volumes d'eau douce, mais n'inondent pas nécessairement le delta avec de l'eau de mer.

(3) Les Inuvialuit locaux estiment que l'eau de marée remonte maintenant plus en amont dans la rivière Anderson que par le passé (Eileen et Billy Jacobsen, comm. pers.). Ils associent l'augmentation des inondations d'eau de mer dans la région du delta de la rivière Anderson à l'érosion de la presqu'île Nicholson (en 1964), qui offrait autrefois une protection contre les ondes de tempête venant de la mer de Beaufort. L'érosion importante des côtes a été signalée ailleurs le long de la côte de la mer de Beaufort (Manson et Solomon, 2007; Mars et Houseknecht, 2007) et explique peut-être la destruction de la végétation par le sel dans d'autres secteurs également (Reimnitz et Maurer, 1979; Flint *et al.*, 2008).

(4) Ailleurs dans l'Arctique canadien, dans les basses terres côtières près de la baie d'Hudson, le surpâturage des Oies des neiges a indirectement entraîné une augmentation de la salinité des sols (Iacobelli et Jefferies, 1991; Abraham et Jeffries, 1997). De la même manière, le déracinement des plantes par les Oies des neiges à la recherche de nourriture, y compris le grand nombre d'oies faisant une halte migratoire en route vers l'île Banks, pourrait détruire encore davantage le couvert végétal et nuire au rétablissement de la végétation dans la région du delta de la rivière Anderson. Même si nous n'avons trouvé aucune preuve évidente de l'importante perte d'habitat causée par le déracinement des plantes par les oies, nous avons bel et bien observé des oies qui se nourrissaient dans des sites couverts d'une végétation clairsemée à proximité de leurs territoires de nidification. Il semble possible que les activités d'alimentation des oies puissent contribuer à la perte d'habitat ou empêcher le rétablissement de la végétation dans ces zones.

Une augmentation des inondations d'eau de mer, peut-être facilitée par l'élévation du niveau de la mer, les répercussions accrues des ondes de tempête causées par une réduction de la couverture des glaces de mer et la création d'un chenal par l'érosion de la partie étroite de la presqu'île Nicholson, est une explication intuitivement intéressante pour les changements de l'habitat observés dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson. Elle est compatible avec la tendance observée concernant la salinité élevée des sols et la perte de végétation dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson et avec les changements environnementaux observés ailleurs dans la région.

L'accumulation de dépôts de glace découlant des ondes de tempête hivernales a possiblement exacerbé la perte d'habitat et la pression accrue des activités d'alimentation des Oies des neiges en période de migration et de nidification pourrait limiter le rétablissement éventuel de la végétation. Au cours des 30 dernières années ou plus, les concentrations d'Oies des neiges nicheuses ont été les plus élevées dans les zones bien végétalisées du secteur est de l'île Fox Den se composant de saules dispersés et de peuplements denses par endroits (Barry, 1967; Armstrong, 1995; Kerbes *et al.*, 1999; Billy Jacobson, comm. pers.). Il existe maintenant des vasières stériles à proximité de la plupart de ces sites.

5.4 Impacts des grizzlis et des autres prédateurs sur les populations d'oies

Au cours des 2 deux années de l'étude, les grizzlis ont été responsables de 82 % des pertes de nids observées dans la zone d'étude et ils ont probablement détruit plus de 25 % de tous les nids de Petites Oies des neiges en 2005 et plus de 80 % en 2006 (chiffres basés sur notre approximation selon laquelle le taux de succès de nidification était de 70 % en 2005 et de seulement 1 à 2 % en 2006). En 2005, les ours ont été vus sur les îles de nidification pour la dernière fois le 7 juin. Nous n'avons pas détecté d'ours lors de notre reconnaissance aérienne au moment de quitter le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson le 8 juin et une équipe de terrain du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles des Territoires du Nord-Ouest, Inuvik, n'a pas non plus aperçu de grizzlis dans la région du delta de la rivière Anderson à la mi-juin 2005, et ce, malgré une recherche approfondie par hélicoptère de la région dans le cadre d'un programme de marquage des ours (M. Branigan, comm. pers.). La disparition des ours au début du mois de juin dans la région du delta de la rivière Anderson aurait favorisé la bonne production de jeunes oies observée en 2005. Elle coïncidait avec un sommet cyclique du nombre de petits rongeurs, qui ont presque certainement agi comme « proies tampons » et permis de réduire l'ampleur de la déprédation des œufs. Auparavant, Armstrong (1995) a rapporté que le taux de survie des œufs le plus élevé dans la région du delta de la rivière Anderson avait été enregistré au cours d'une année (1993) où le nombre de petits mammifères était élevé. En 2006, au moins deux ours étaient encore présents dans les aires de nidification des oies lorsque notre équipe de terrain a quitté la région de la rivière Anderson le 9 juin. Par la suite, très peu d'oisons d'Oies des neiges ont été dénombrés au cours du relevé aérien de productivité du mois de juillet, ce qui laisse supposer que les ours auraient continué à se nourrir d'œufs d'oies alors que la période d'incubation était déjà bien avancée, causant ainsi d'importantes pertes de nids. Les effets de la prédation des nids d'oies par les ours en 2006 peuvent avoir été accentués par la rareté des petits rongeurs cette année-là. Les ours n'avaient pas beaucoup d'autres proies.

Il y a eu un certain nombre de rapports écrits et de rapports anecdotiques sur les activités du grizzli dans la zone à l'extérieur du delta de la rivière Anderson remontant aussi loin que 1959 (Barry, 1959; idem, 1967; Armstrong, 1995; le tableau 13 du présent rapport). Au mois de juin 1985, 5 grizzlis ont été observés dans le delta. On pense que les ours auraient détruit environ 2 500 nids d'oies, de cygnes et de goélands ou approximativement 10 000 œufs au cours d'une semaine

(S.J. Barry dans le tableau 13). Armstrong (1995) a indiqué dans un rapport qu'une prédation « catastrophique » des œufs par le grizzli avait eu lieu chaque année de 1991 à 1993 dans certaines parties des colonies de nidification. Voici d'autres comptes rendus : le 10 juin 1995, des chasseurs ont observé un grizzli en train de manger des œufs d'oies dans la partie sud de l'île Flat et la partie est de l'île Fox Den; le 29 mai 1996, un collecteur d'œufs a été suivi par un grizzli mâle qui mangeait des œufs sur l'île Flat; le 29 mai 2003, des chasseurs ont vu un très grand grizzli sur l'île Flat; le 13 mai 2004, des chasseurs ont indiqué avoir aperçu deux « petits » (jeunes) grizzlis dans la région. Jusque-là, les labbes, les renards, les mouettes et occasionnellement les carcajous avaient été consignés comme d'importants prédateurs d'œufs d'oies dans la région de la rivière Anderson (Barry, 1967; Armstrong, 1995). Nous avons également constaté que le corbeau se nourrissait fréquemment d'œufs d'oies. Étant donné les taux potentiellement élevés de prédation des nids que subissent les oies dans la région du delta de la rivière Anderson, il n'est pas surprenant que la population reproductrice ait diminué au fil du temps. Cela dit, la dégradation récente de l'habitat, les inondations et la concentration des nids maintenant davantage à l'intérieur des terres ou le long des lignes de bois de grève peuvent avoir contribué à augmenter la possibilité que les ours trouvent des nids d'oies, une tendance qui, en l'absence d'une intervention humaine, pourrait déclencher une hausse de la prédation des œufs dans l'avenir.

Dans cette étude, les grizzlis étaient conscients de notre présence et semblaient donc éviter les secteurs est des îles Fox Den et Flat, à proximité du pavillon du Service canadien de la faune, où les densités d'oies nicheuses étaient fortes. Par le passé, cependant, les ours auraient pillé des œufs sur l'île Flat à certaines occasions, et ce, malgré la présence des chasseurs ou des chercheurs qui séjournaient au pavillon. Nos observations donnent à penser que la présence de gens pourrait tenir les ours éloignés certaines années, ce qui augmenterait le taux de succès général de reproduction des oies.

6. RÉPERCUSSIONS SUR LA GESTION, RECOMMANDATIONS ET CONCLUSIONS

La destruction de la végétation s'est produite de façon régulière au cours des dernières décennies dans la zone à l'extérieur du delta de la rivière Anderson, apparemment en raison de l'augmentation de la salinité des sols. Une cause probable de ce changement est l'augmentation

des inondations ou de la fréquence de celles-ci dans le delta, qui est attribuable aux ondes de tempête venant de la mer de Beaufort. L'érosion de l'isthme de la presqu'île Nicholson, qui protégeait autrefois le delta de telles tempêtes, peut avoir un rôle important à jouer dans l'augmentation des inondations. De plus, le surpâturage par les populations d'Oies des neiges résidentes et en migration pourrait aussi avoir des répercussions sur le rétablissement de la végétation.

Peu importe la cause ou les causes de l'augmentation de la salinité et de la perte de végétation, l'effet net est que la superficie et la qualité de l'habitat de nidification des Oies des neiges et des Bernaches cravants diminuent. La superficie de l'habitat de prédilection de l'Oie des neiges et de la Bernache cravant a diminué et les nids d'Oies des neiges qui restent sont concentrés dans une zone plus petite, davantage à l'intérieur des terres que par le passé. Les nids d'oies semblent être maintenant particulièrement vulnérables aux grizzlis qui s'amènent dans le delta chaque printemps et peut-être aussi à d'autres prédateurs. Les prises d'oies et les récoltes d'œufs dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson ont été plus élevées au milieu des années 1990, au moment du déclin des populations d'oies. Nous pensons que les prises d'oiseaux nicheurs locaux, telles qu'elles ont eu lieu en 2005 et en 2006, peuvent avoir été diluées par la proportion élevée d'oiseaux migrateurs au moment où s'est produite la majeure partie de la chasse. Néanmoins, la mise en place de limites de prises demeure l'un des moyens les plus simples de gérer les populations d'Oies des neiges ainsi que l'orientation des prises vers l'île Banks, où le nombre d'oies est élevé, et ce, tout en protégeant la population nicheuse de la région de la rivière Anderson, voilà ce qui doit être encouragé.

Face à une situation où la perte d'habitat est possiblement irréversible et où la prédation par le grizzli augmente, il sera difficile, voire même impossible, de gérer le refuge d'oiseaux migrateurs de manière à assurer la conservation des grandes populations d'Oies des neiges et de Bernaches cravants (telles qu'elles existaient dans les années 1960 jusqu'aux années 1980). En supposant que la perte d'habitat se stabilise à son niveau actuel, il serait cependant possible de maintenir les populations d'oies aux niveaux récemment recensés en maintenant les prises à un faible niveau (comme cela a été fait en 2005-2006) et en réduisant le taux de prédation par l'ours. Nous avons estimé qu'un taux moyen annuel de succès de nidification d'environ 30 % serait nécessaire pour maintenir la population d'oies aux niveaux actuels (J. Hines, Service canadien de la faune, données inédites). Pour une population globale de 2 000 oies (reproductrices et non reproductrices), cela signifie qu'environ 200 couvées doivent éclore sans problème. De tels niveaux moyens de productivité

peuvent être atteints en maintenant des niveaux modérés de production chaque année ou en atteignant des pointes de reproduction à quelques années d'intervalle. Nos observations, et celles de chercheurs avant nous (p. ex. Armstrong, 1995 et 1996) et de chasseurs locaux, indiquent que les grizzlis ont tendance à éviter le genre humain dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson. Par conséquent, l'utilisation de dispositifs de dissuasion passifs, tels que la présence humaine pour tenir les ours éloignés des aires de nidification, est une technique qui peut s'avérer utile pour améliorer le taux de succès de nidification des oies. Étant donné que les chances de succès de nidification seront meilleures pendant les périodes d'abondance des proies tampons telles que les campagnols et les lemmings, la mise en œuvre de mesures pour éloigner les ours aux périodes de pointe de présence de petits rongeurs pourrait donc se révéler d'une efficacité optimale.

Un certain nombre de recommandations pour la gestion des populations d'oies dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson ont déjà été proposées d'après les résultats préliminaires de notre étude de 2005-2006, une autre année de travail sur le terrain en 2007 et l'examen des recherches menées antérieurement dans le refuge (Hines, 2008). Les principales recommandations sont reprises ci-après :

- (1) Le suivi des populations nicheuses d'Oies des neiges et de Bernaches cravants, de leur répartition et du succès de leur reproduction doit être effectué à intervalles réguliers.
- (2) Lorsque le nombre d'Oies des neiges et de Bernaches cravants, et le taux de succès de nidification chutent constamment sous le seuil acceptable, il faut envisager des moyens à court terme d'accroître la productivité. Cela pourrait vouloir dire d'éloigner passivement les ours simplement par une présence humaine près de la colonie ou d'utiliser des moyens plus actifs pour éloigner les ours. Les mesures de gestion dépendront également du nombre total d'Oies des neiges et de Bernaches cravants à l'échelle régionale et continentale.

- (3) Les synergies entre les inondations, la salinité du sol, le broutage des oies et d'autres facteurs qui influencent la perte d'habitat devraient faire l'objet d'une évaluation approfondie. Vu la possibilité d'inondations d'eau de mer ailleurs le long de la côte de la mer de Beaufort, les données recueillies devraient être utiles pour la conservation de l'habitat important des oiseaux migrateurs du refuge, mais aussi de ce type d'habitat ailleurs dans la région.
- (4) Les possibilités de restauration de l'habitat devraient être évaluées.

7. RÉFÉRENCES

- Abraham, K.F., Jefferies, R.L. 1997. High goose populations: causes, impacts and implications. *In*: Batt, B.D.J. (éd.) Arctic ecosystems in peril: a report of the Arctic Goose Habitat Working Group. Washington (DC) : U.S Fish and Wildlife Service et Ottawa (Ont.) : Service canadien de la faune. p. 7-72.
- Alexander, S.A., Barry, T.W., Dickson, D.L., Prus, H.D., Smyth, K.E. 1988. Key areas for birds in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea. Rapport du Programme d'initiatives pétrolières et gazières dans le Nord. Edmonton (Alb.) : Service canadien de la faune. 146 p.
- Armstrong, W.T. 1995. Breeding biology of Black Brant *Branta bernicla nigricans* and Lesser Snow Geese *Chen caerulescens caerulescens* at Anderson River, NWT, 1991-1993. Rapport inédit. Yellowknife (T.N.-O.) : Service canadien de la faune. 25 p.
- Armstrong, T. 1996. Effects of research activities on nest predation in arctic-nesting geese. *Journal of Wildlife Management* 60:265-269.
- Barry, T.W. 1959. Barren ground grizzly bears on goose colonies. Note de service inédite. Edmonton (Alb.) : Service canadien de la faune. 6 p.
- Barry, T.W. 1967. Geese of the Anderson River delta, Northwest Territories. Thèse de doctorat inédite, Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.). 212 p.
- Borstad, G.A., de S. Álvarez, M.M., Hines, J.E., Dufour, J.-F. 2008. Reduction in vegetation cover at the Anderson River delta, Northwest Territories, identified by Landsat imagery, 1972-2003. Série de rapports techniques, n° 496. Yellowknife (T.N.-O.) : Service canadien de la faune.
- Flint, P.L., Mallek, E.J., King, R.J., Schmutz, J.A., Bollinger, K.S., Derksen, D.V. 2008. Changes in abundance and spatial distribution of geese molting near Teshekpuk Lake, Alaska: interspecific competition or ecological change? *Polar Biol.* 31(5):549-556.
- Hawkings, J.S. 1982. Migration and Habitat Relationships of Geese on the Eastern Copper River Delta, Alaska. Thèse de maîtrise en sciences, Université de l'Alaska, campus de Fairbanks, Fairbanks (AK).
- Hines, J.E. 2008. Background information on habitat loss, grizzly bears, predation of goose nests, and management of Anderson River Delta Bird Sanctuary, Northwest Territories. Rapport inédit. Yellowknife (T.N.-O.) : Service canadien de la faune.
- Iacobelli, A., Jefferies, R.L. 1991. Inverse salinity gradients in coastal marshes and the death of stands of *Salix*: the effects of grubbing by geese. *J. Ecol.* 79:61-73.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2001. Climate change 2001: the scientific Basis. Cambridge (Royaume-Uni) : Cambridge University Press.

- Kerbes, R.H., Baranyuk, V.V., Hines, J.E. 1999. Estimated size of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island Lesser Snow Goose populations on their breeding and wintering grounds. *In*: Kerbes, R.H., Meeres, K.M., Hines, J.E. (éd.) Distribution, survival, and numbers of Lesser Snow Geese of the Western Canadian Arctic and Wrangel Island, Russia. Publication hors série n° 98. Ottawa (Ont.) : Service canadien de la faune. p. 25-38.
- Latour, P.B., Leger, J., Hines, J.E., Mallory, M.L., Mulders, D.L., Gilchrist, H.G., Smith, P.A., Dickson, D.L. 2008. Habitats terrestres clés pour les oiseaux migrateurs dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut. Publication hors série n° 114. Ottawa (Ont.) : Service canadien de la faune.
- Lesack, L.F.W., Marsh, P. 2007. Lengthening plus shortening of river-to-lake connection times in the Mackenzie River Delta respectively via two global change mechanisms along the arctic coast. *Geophys. Res. Lett.* 34:1-6.
- Manson, G.K., Solomon, S.M. 2007. Past and future forcing of Beaufort Sea coastal change. *Atmosphere-Ocean* 45:107-122.
- Mars, J.C., Houseknecht, D.W. 2007. Quantitative remote sensing study indicates doubling of coastal erosion rate in past 50 years along a segment of the Arctic coast of Alaska. *Geology* 35:583-586.
- Reimnitz, E., Maurer, D.K. 1979. Effects of storm surges on the Beaufort Sea coast, northern Alaska. *Arctic* 32(4):329-344.
- Samelius, G., Alisauskas, R.T., Hines, J.E. 2008. La productivité des Petites Oies des neiges sur l'île Banks (Territoires du Nord-Ouest), Canada, de 1995 à 1998. Publication hors série n° 115. Ottawa (Ont.) : Service canadien de la faune.
- Wiebe Robertson, M.O., Hines, J.E. 2006. Relevés aériens des colonies de Petites Oies des neiges de la rivière Anderson et de l'île Kendall, Territoires du Nord-Ouest, 1996-2001. *In*: Hines, J.E., Wiebe Robertson, M.O. (éd.) Relevés d'oies, de bernaches et de cygnes dans la région désignée des Inuvialuits, ouest de l'Arctique canadien, 1989-2001. Publication hors série n° 112. Ottawa (Ont.) : Service canadien de la faune. p. 63-66.
- Zoltai, S.C., Karasiuk, D.J., Scotter, G.W. 1979. A Natural Resource Survey of Horton-Anderson Rivers Area, Northwest Territories. Rapport inédit. Ottawa (Ont.) : Parcs Canada. 146 p.

Tableau 1. Dénombrements de Petites Oies des neiges dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson lors de la migration printanière, Territoires du Nord-Ouest, 2005-2006

Date	Moment de la journée*	Durée du relevé (minutes)	Nombre d'oies volant vers l'est	Nombre d'oies volant vers l'ouest	Oies en migration/minute	Passages d'oies
22 mai 2005	Soir	70	258	2	3,66	1 317
23 mai 2005	Matin	88	343	6	3,83	1 379
	Après-midi	190	663	105	2,94	1 057
	Soir	30	53	4	1,63	588
	Total	308	1 059	115	3,06	3 024
24 mai 2005	Matin	60	332	14	5,30	1 908
	Après-midi	120	1 738	60	13,98	5 034
	Soir	60	263	11	4,20	1 512
	Total	240	2 333	85	9,37	8 454
25 mai 2005	Matin	120	212	34	1,48	534
	Après-midi	120	66	21	0,38	135
	Soir	60	29	12	0,28	102
	Total	300	307	67	0,80	771
26 mai 2005	Matin	60	150	8	2,37	852
	Après-midi	120	136	6	1,08	390
	Soir	60	73	7	1,10	396
	Total	240	359	21	1,41	1 638
27 mai 2005	Matin	30	2	0	0,07	24
28 mai 2005	Matin	30	25	0	0,83	300
	Après-midi	90	81	7	0,82	296
	Soir	120	33	0	0,28	99
	Total	240	139	7	0,55	695
29 mai 2005	Matin	30	9	0	0,30	108
Totaux pour 2005		1 458	4 466	297	2,86	16 030
17 mai 2006	Matin	60	11	631	-10,33	-3 720
	Après-midi	60	494	48	7,43	2 676
	Soir	60	459	13	7,43	2 676
	Total	180	964	692	1,51	1 632
18 mai 2006	Matin	60	1 204	74	18,83	6 780
	Après-midi	60	1 167	30	18,95	6 822
	Soir	60	378	43	5,58	2 010
	Total	180	2 749	147	14,46	15 612
19 mai 2006	Matin	60	369	75	4,90	1 764
	Après-midi	60	1 052	58	16,57	5 964

Date	Moment de la journée*	Durée du relevé (minutes)	Nombre d'oies volant vers l'est	Nombre d'oies volant vers l'ouest	Oies en migration/minute	Passages d'oies
	Soir	60	175	12	2,72	978
	Total	180	1 596	145	8,06	8 706
20 mai 2006	Matin	60	112	43	1,15	414
	Après-midi	60	149	27	2,03	732
	Soir	60	53	26	0,45	162
	Total	180	314	96	1,21	1 308
21 mai 2006	Matin	60	66	92	-0,43	-156
	Après-midi	60	152	51	1,68	606
	Soir	60	79	55	0,40	144
	Total	180	297	198	0,55	594
22 mai 2006	Matin	60	71	50	0,35	126
	Après-midi	60	191	56	2,25	810
	Soir	60	84	39	0,75	270
	Total	180	346	145	1,12	1 206
23 mai 2006	Matin	60	36	61	-0,42	-150
	Après-midi	60	145	43	1,70	612
	Soir	60	108	29	1,32	474
	Total	180	289	133	0,87	936
24 mai 2006	Matin	60	310	30	4,67	1 680
	Après-midi	60	120	19	1,68	606
	Soir	60	15	21	-0,10	-36
	Total	180	445	70	2,08	2 250
25 mai 2006	Matin	60	148	27	2,02	726
	Après-midi	60	16	9	0,12	42
	Soir	60	17	3	0,23	84
	Total	180	181	39	0,79	852
26 mai 2006	Matin	60	10	7	0,05	18
	Après-midi	60	0	5	-0,08	-30
	Soir	60	0	2	-0,03	-12
	Total	180	10	14	-0,02	-24
Totaux pour 2006		1 800	7 191	1 679	3,06	33 072

*Moments de la journée pour le résumé des données : matin (6 h-12 h), après-midi (12 h-18 h), soir (18 h-24 h)

Tableau 2. Chronologie de la migration printanière de la Petite Oie des neiges dans l'Ouest de l'Arctique canadien en 2005-2006 telle qu'elle a été rapportée par les chasseurs inuvialuits

Année	Date	Ampleur de la migration	Région
2005	12 au 17 mai	très peu d'oies	zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson
	18 mai	migration plutôt lente	delta du Mackenzie, Tuktoyaktuk
	19 mai	migration plutôt lente	Paulatuk, Sachs Harbour
	20 mai	migration plutôt lente	delta du Mackenzie, Tuktoyaktuk
	21 mai	migration plutôt lente	Paulatuk, Sachs Harbour
	22 et 23 mai	augmentation du nombre d'oies	partout dans la région
	24 au 26 mai	le nombre d'oies atteint un sommet	partout dans la région
	27 mai	très peu d'oies	Paulatuk, Sachs Harbour
	28 et 29 mai	très peu d'oies	partout dans la région
	30 mai	fin de la migration	Paulatuk
	31 mai	fin de la migration	Sachs Harbour et à l'échelle de la région
2006	12 mai	aucune oie en migration	zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson
	13 au 15 mai	quelques premières oies	zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson
	16 mai	un peu plus d'oies	zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson
	17 mai	grand nombre d'oies	zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson
	18 et 19 mai	grand nombre d'oies	région du delta du Mackenzie
	20 mai	quelques oies	Paulatuk, delta de la rivière Brock
	21 au 23 mai	aucune oie en migration	partout dans la région
	24 mai	quelques oies	Tuktoyatuk, baie Liverpool
	25 mai	quelques oies	Tuktoyatuk, delta du Mackenzie
	26 mai	quelques oies	pointe Nicholson
	27 mai	grand nombre d'oies	Sachs Harbour
	28 mai	quelques oies	Tuktoyatuk
	29 mai	aucune oie en migration	Tuktoyatuk, pointe Toker
	30 mai	quelques dernières oies signalées	pointe Toker, pointe Nicholson
	31 mai	fin de la migration	partout dans la région

Tableau 3. Estimation du nombre de Petites Oies des neiges dans la région du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, pendant les saisons de nidification 2005 et 2006

Année	Zone de relevé	Couples	Total
2005	Île Bluff	0	0
	Île Boat	0	0
	Île Brant	4	8
	Île Cance	120	240
	Île Fox Den	393	786
	Îlot Gull	3	6
	Île Jæger	5	10
	Île Flat	138	276
	Île Triangle	73	146
	Continent et région de Snow Goose Creek	0	0
	À l'est du pavillon	0	0
Total		736	1 472
2006	Île Bluff	0	3
	Île Boat	1	3
	Île Brant	7	42
	Île Cance	46	135
	Île Fox Den	879	1 758
	Îlot Gull	0	9
	Île Jæger	1	7
	Île Flat	47	189
	Île Triangle	54	108
	Continent et région de Snow Goose Creek	>126	450
	À l'est du pavillon	6	12
Total		1 167	2 716

Tableau 4. Densités des nids de Petites Oies des neiges (nids/ha) selon les relevés par parcelles effectués dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, 2005-2006

Année	Date	N° de la parcelle	Nombre de nids actifs	Nombre de nids saccagés	Nombre total de nids	Densité (nids/ha)
2005	4 juin	1	0	0	0	0,00
	4 juin	2	0	9	9	4,00
	4 juin	3	13	2	15	6,67
	5 juin	4	10	4	14	6,22
	5 juin	5	9	3	12	5,33
	5 juin	6	0	0	0	0,00
	6 juin	7	5	1	6	2,67
	6 juin	8	2	1	3	1,33
	6 juin	9	0	0	0	0,00
	6 juin	10	26	5	31	13,78
	6 juin	11	7	0	7	3,11
		Toutes les parcelles	72	25	97	3,92
2006	6 juin	1	0	0	0	0,00
	6 juin	2	0	5	5	2,22
	6 juin	3	1	18	19	8,44
	7 juin	4	2	0	2	0,89
	7 juin	5	7	10	17	7,56
	6 juin	6	0	0	0	0,00
	2 juin	7	2	0	2	0,89
	2 juin	8	0	0	0	0,00
	2 juin	9	0	0	0	0,00
	7 juin	10	46	2	48	21,33
	7 juin	11	5	0	5	2,22
		Toutes les parcelles	63	35	98	3,96

Tableau 5. Densités linéaires (nids/100 m) des nids de Petites Oies des neiges calculées à partir de transects situés sur des digues ou des lignes de bois de grève dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, dans les Territoires du Nord-Ouest, 2005-2006

Année	Date	Transect	Longueur (m)	N^{bre} de nids actifs	N^{bre} de nids saccagés	N^{bre} total de nids	Densité (nids/100 m)
2005	6 juin	1	400	24	–	24	6,00
	6 juin	2	650	46	2	48	7,38
	6 juin	3	450	17	2	19	4,22
	7 juin	4	900	120	–	120	13,33
	7 juin	5	650	1	65	66	10,15
	7 juin	6	400	0	6	6	1,50
Total			3 450	208	75	283	8,20
2006	2 juin	1	400	0	0	0	0,00
	2 juin	2	650	1	1	2	0,31
	7 juin	3	450	19	5	24	5,33
Total			1 500	20	6	26	1,73

Tableau 6. Taille des couvées de Petites Oies des neiges dans la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

Année	Parcelles	Transects	Autres zones	Total
2005				
Nombre de nids	72	64	31	167
Nombre d'œufs	293	243	120	656
Taille moyenne des couvées	4,07	3,80	3,87	3,93
Variation du nombre	1-7	1-8	1-7	1-8
Écart-type	0,14	0,14	0,23	0,09
2006				
Nombre de nids	62	20	63	145
Nombre d'œufs	212	79	239	530
Taille moyenne des couvées	3,42	3,95	3,79	3,66
Variation du nombre	1-6	1-8	1-6	1-8
Écart-type	0,16	0,39	0,15	0,11
Les deux années				
Nombre de nids	134	84	94	312
Nombre d'œufs	505	322	359	1 186
Taille moyenne des couvées	3,77	3,83	3,82	3,80
Variation du nombre	1-7	1-8	1-7	1-8
Écart-type	0,11	0,14	0,13	0,07

Tableau 7. État des nids de Petites Oies des neiges au moment de leur découverte dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

État	2005		2006		Les deux années	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Actif	167	58,8	144	64,0	311	61,1
Détruit par un prédateur :						
Grizzli	102	35,9	61	27,1	163	32,0
Prédateur aviaire	6	2,1	2	0,9	8	1,6
Renard roux	2	0,7	12	5,3	14	2,8
Indéterminé	7	2,5	5	2,2	12	2,4
Nid inondé	0	0,0	1	0,4	1	0,2
Total	284	100,0	225	100,0	509	100,0

Tableau 8. Raisons de l'échec de la nidification des Petites Oies des neiges dans la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

État	2005		2006		Les deux années	
	Nombre de nids	Pourcentage	Nombre de nids	Pourcentage	Nombre de nids	Pourcentage
Grizzli	102	87,2	61	75,3	163	82,3
Prédateur aviaire	6	5,1	2	2,5	8	4,0
Renard roux	2	1,7	12	14,8	14	7,1
Cause indéterminée	7	6,0	5	6,2	12	6,1
Inondations	0	0,0	1	1,2	1	0,5
Total	117	100,0	81	100,0	198	100,0

Tableau 9. Observations de prédateurs aviaires potentiels d'oies adultes, de jeunes oies et d'œufs d'oies dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

Espèce	2005		2006		Les deux années			
	N ^{bre} de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus	Nombre total d'individus aperçus	N ^{bre} de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus	Nombre total d'individus aperçus	N ^{bre} de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus	Nombre total d'individus aperçus	Pourcentage de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus ^a	Nombre d'oiseaux aperçus par jour
Goéland								
bourgmestre	15	890	20	780	35	1 670	97	46,39
Grand Corbeau	15	52	18	83	33	135	92	3,75
Busard Saint-Martin	8	27	17	35	25	62	69	1,72
Labbe parasite	11	40	7	19	18	59	50	1,64
Hibou des marais	9	15	7	10	16	25	44	0,69
Faucon pèlerin	6	6	8	17	14	23	39	0,64
Labbe pomarin ^b	5	40	7	570	12	610	33	16,94
Pygargue à tête blanche	2	2	7	7	9	9	25	0,25
Buse pattue	5	5	4	4	9	9	25	0,25
Labbe à longue queue	3	12	1	6	4	18	11	0,50
Aigle royal	2	2	1	1	3	3	8	0,08
Goéland cendré	1	1	1	1	2	2	6	0,06
Faucon gerfaut	0	0	1	1	1	1	3	0,03
Goéland argenté	1	1	0	0	1	1	3	0,03
Total		1 093		1 534		2 627	–	72,97

^aPourcentage basé sur 16 jours sur le terrain en 2005 et 20 jours en 2006.

^bVolées d'oiseaux migrateurs passant par la région qui ont été observées.

Tableau 10. Observations de prédateurs mammifères d'oies adultes, de jeunes oies et d'œufs d'oies dans le refuge d'oiseaux migrants du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

Espèce	2005		2006		Les deux années			Nombre de mammifères aperçus par jour
	N ^{bre} de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus	Nombre total d'individus aperçus	N ^{bre} de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus	Nombre total d'individus aperçus	N ^{bre} de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus	Nombre total d'individus aperçus	Pourcentage de jours où des individus de l'espèce ont été aperçus ^a	
Grizzli	8	24	9	14	17	38	47	1,06
Renard roux	1	1	2	4	3	5	8	0,14
Loup	0	0	1	1	1	1	3	0,03
Carcajou	1	1	0	0	1	1	3	0,03
Total	10	26	12	19	22	45	–	1,25

^aPourcentage basé sur 16 jours sur le terrain en 2005 et 20 jours en 2006.

Tableau 11. Observations de grizzlis dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

2005												N^{bre} de jours où des individus ont été aperçus	
N° d'identification de l'ours	Paramètre	29 mai	30 mai	31 mai	1^{er} juin	2 juin	3 juin	4 juin	5 juin	6 juin	7 juin	Total	
Couple n° 1	Minutes d'observation	290	200	126	156	150			6	120	40	1 088	8
	Nids détruits	13	1	17	11	5			0	11	0	58	
Femelle + ourson n° 2	Minutes d'observation	210										210	1
	Nids détruits	0										0	
Femelle + ourson n° 3	Minutes d'observation	30										30	1
	Nids détruits	0										0	
Couple n° 4	Minutes d'observation	40										40	1
	Nids détruits	0										0	
Ours n° 5	Minutes d'observation	40										40	1
	Nids détruits	0										0	
Ours n° 6	Minutes d'observation										5	5	1
	Nids détruits										0	0	
Tous les ours (10 individus)	Nombre d'ours observés	9	2	2	2	2	0	0	2	2	3	–	–
	Minutes d'observation	610	200	126	156	150	0	0	6	120	45	1 413	–
	Nids détruits	13	1	17	11	5	0	0	0	11	0	58	–

2006												N^{bre} de jours où des individus ont été aperçus	
N° d'identification de l'ours	Paramètre	30 mai	31 mai	1^{er} juin	2 juin	3 juin	4 juin	5 juin	6 juin	7 juin	8 juin	Total	
Couple n° 1	Minutes d'observation	498	505									1 003	2
	Nids détruits	0	6									6	
Ours n° 2	Minutes d'observation				350	493						843	2
	Nids détruits				13	1						14	
Ours n° 3	Minutes d'observation						590	310				900	2
	Nids détruits						1	14				15	
Ours n° 4	Minutes d'observation							85	481	100	150	816	4
	Nids détruits							12	1	0	0	13	
Ours n° 5 + n° 6	Minutes d'observation								411			411	1
	Nids détruits								0			0	
Tous les ours (7 individus)	Nombre d'ours observés	2	2	0	1	1	1	2	3	1	1	–	–
	Minutes d'observation	498	505	0	350	493	590	395	892	100	150	3 973	–
	Nids détruits	0	6	0	13	1	1	26	1	0	0	48	–

Tableau 12. Description de l'habitat des parcelles et des transects ayant fait l'objet de relevés dans la zone à l'extérieur du delta de la rivière Anderson en 2005 et en 2006

Parcelle/transect	Lieu	Description de l'habitat
Parcelle 1	Sud-est de l'île Fox Den	50 % de sol gazonné + saules dispersés atteignant de 20 à 40 cm; 50 % de saules atteignant de 50 à 60 cm + zones herbeuses dispersées; 3 parcelles de terres humides représentant au total 20 m x 10 m; une ancienne ligne de bois de grève à la lisière est de la parcelle; zone de 0,25 ha dans le coin nord-est de la parcelle coupée du reste de la parcelle par la rivière.
Parcelle 2	Sud-ouest de l'île Fox Den	30 % de terres humides + étangs + saules dispersés atteignant de 10 à 30 cm + parcelles dispersées d'herbe et de carex; 70 % d'herbe et de carex + saules dispersés atteignant de 10 à 30 cm.
Parcelle 3	Sud-ouest de l'île Fox Den	De 35 à 40 % d'étangs peu profonds + plantes aquatiques; de 60 à 65 % d'herbe et de carex + saules dispersés atteignant de 10 à 20 cm, couvert végétal dense; laisses de crue dans le coin nord-est de la parcelle.
Parcelle 4	Sud-est de l'île Fox Den	60 % d'eau, abondance d'hippurides vulgaires (<i>Hippuris vulgaris</i>); 40 % d'herbe et de carex (<i>Puccinellia</i> sp.) + saules dispersés atteignant de 10 à 20 cm, certaines laisses de crue.
Parcelle 5	Sud-est de l'île Fox Den	30 % d'eau, couvert dense d'hippurides vulgaires; 33 % de lignes de bois de grève + saules atteignant de 20 à 40 cm; 37 % d'herbe et de carex + saules dispersés atteignant de 20 à 25 cm.
Parcelle 6	Sud-est de l'île Fox Den	20 % d'eau, surtout des étangs peu profonds peuplés d'hippurides vulgaires; 50 % d'herbes hautes + carex + saules dispersés atteignant de 20 à 30 cm.
Parcelle 7	Sud de l'île Flat	97 % de vasières; 3 % de lignes de bois de grève; aucune végétation; une mare de boue de 10 m x 4 m à l'extérieur de la parcelle; minuscule grappe de quelques carex verts dans un nid, dans le coin sud-est de la parcelle.
Parcelle 8	Sud de l'île Flat	95 % de vasières, aucune végétation; 5 % de lignes de bois de grève, aucune végétation.
Parcelle 9	Sud de l'île Flat	De 10 à 15 % d'eaux de crue + algues vertes; de 85 à 90 % de vasières; quelques souches de saules morts; quelques massifs (de 15 à 25 cm de diamètre) de <i>Puccinellia</i> sp.
Parcelle 10	Est de l'île Fox Den	60 % de saules atteignant de 50 à 60 cm, le tiers des saules étant mélangés avec des herbes fertiles atteignant de 40 à 50 cm; moins de 2 % d'eau; 3 % de lignes de bois de grève dans des zones boueuses; 25 % de sols dénudés et secs + graminées dispersées; moins de 10 % de marécages secs.
Parcelle 11	Est de l'île Fox Den	Coin nord-est = 0,01 % d'une parcelle de 20 m x 15 m peuplée de saules atteignant de 30 à 60 cm et de graminées + 75 mètres carrés d'herbe; 1 % de lignes de bois de grève + saules morts; 2 % d'eaux de crue peu profondes; 97 % de vasières dénudées avec des saules morts dispersés et quelques graminées.
Transect 1	Centre de l'île Flat	Étroite ligne de bois de grève (200 m x 10 m) dans une zone boueuse dénudée près du rivage; souches dispersées de saules morts, aucune végétation à l'exception de beaucoup de nouvelles camomilles vertes (hautes de 5 cm) et de tiges sèches de camomille de l'année précédente (hautes de 30 à 40 cm) présentes dans certaines parties de la zone de bois de grève en de fortes densités.
Transect 2	Sud-ouest de l'île Flat	Étroite ligne de bois de grève (200 m x 10 m) dans une zone boueuse dénudée près du rivage; souches dispersées de saules morts, aucune végétation à l'exception de beaucoup de nouvelles camomilles vertes (hautes de 5 cm) et de tiges sèches de camomille de l'année précédente (hautes de 30 à 40 cm) présentes dans certaines parties de la zone de bois de grève en de fortes densités.
Transect 3	Est de l'île Fox Den	Bande étroite (450 m x 12 m) de bois de grève + couvert dense de saules atteignant de 30 à 60 cm + graminées dispersées le long de la rive boueuse de la rivière (de 2 à 3 m au-dessus de la rive).
Transect 4	Est de l'île Canoe	Couvert dense de saules de 30 à 60 cm poussant le long de la ligne de bois de grève ou sur celle-ci, sur le dessus d'un banc de vase situé de 2 à 3 m au-dessus du niveau de la rivière.
Transect 5	Centre de l'île Triangle	Ligne de bois de grève le long d'un marécage avec de grandes bandes de <i>Puccinellia</i> sp. (de 20 à 100 m de large) de chaque côté; beaucoup de souches de saules morts dans la ligne de bois de grève et dans les vasières, aucun saule vivant et aucune végétation; sel blanc visible sur les sols secs.
Transect 6	Sud de l'île Triangle	100 % de vasières basses + massifs dispersés de saules morts atteignant de 30 à 60 cm (aucun bois de grève), sel visible, aucun saule vivant et aucune végétation.

Tableau 13. Notes tirées du registre des visiteurs du pavillon du Service canadien de la faune, refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 1985-2005

Date	Notes
9 mai 1985	Chasseurs : famille « ne faisant que passer par là » (en chemin pour Stanton).
30 juin 1985	Commentaire de Sam Barry : « 5 grizzlis se trouvent dans la région. Au cours de la semaine, ils ont détruit 2 500 nids d'Oies des neiges, de Bernaches cravants, de cygnes et de Goélands bourgmestres, soit l'équivalent de 10 000 œufs! » (d'après les observations faites de la fin mai au mois de juin).
20 mai 1985	Cinq chasseurs : « passant par là ».
22 mai 1987	Chasseurs : famille « passant par là, retournant à la maison à Stanton ».
5 mai 1988	Chasseurs : une famille s'est arrêtée pour dîner en chemin vers Stanton.
22 mai 1989	Quatre chasseurs : « ont campé une nuit pendant la chasse (beaucoup d'eau et trop de boue) ».
15 mai 1992	Trois chasseurs en visite.
13 mai 1993	Quatre chasseurs : « on doit y aller, les oies sont en vol ».
25 mai 1993	JO : les chasseurs ont chassé l'oie pendant plusieurs jours près de la lagune, à 6 km à l'est/au nord-est de Grassy Point, le long de la côte.
2 juin 1993	T. Armstrong et des étudiants du Service canadien de la faune séjournent au pavillon ce printemps pour étudier la sauvagine (chaque printemps depuis 1991).
12 mai 1994	Chasseurs : famille ici en route vers Stanton – « quelques jours à nettoyer (...) le pavillon ».
4 mai 1995	Chasseurs : famille ici en route...
4 juin 1995	Chasseurs : arrivée en motoneige d'une famille en provenance de Tuk qui séjournera au pavillon pendant un mois.
10 juin 1995	Grizzli : un ours mangeant des œufs d'oies à un kilomètre en amont du pavillon, « tout est plus tôt cette année ».
3 mai 1996	Chasseurs : une famille est arrivée de Tuk pour séjournier au pavillon ce printemps.
17 mai 1996	Cinq chasseurs : ils sont arrivés de Tuk, ils ont campé à 6 km au nord-est du pavillon, en direction de Stanton, et ils ont séjourné au pavillon
18 mai 1995	Plusieurs chasseurs sont arrivés hier au pavillon en provenance de Nallok et « (...) ont hâte de chasser l'oie ».
19 mai 1996	Sept chasseurs sont arrivés au pavillon et « nous resterons probablement jusqu'à ce que nous ayons capturé suffisamment d'oies ».
23 mai 1996	Chasseurs : « nous, qui sommes arrivés le 17 mai 1996, partirons maintenant pour Tuk à minuit avec 7 traîneaux et plus de 270 oies; la rivière est toujours gelée bien que le temps soit très chaud ».
29 mai 1996	Joachim Obst : des gens rendent visite à des chasseurs qui séjournent au pavillon tout le printemps; ils ont collecté plus de 100 œufs d'oies aujourd'hui sur l'île Flat; un d'eux a été suivi par un grizzli mâle pendant un certain temps, puis l'ours a pris une autre direction; un ours mangeait des œufs; la famille a l'intention de rester au pavillon tout le printemps pour capturer quelques autres oies et recueillir des œufs.
13 mai 1997	Chasseurs : 6 personnes ont passé la nuit (au moins 2 chasseurs).
17 mai 1997	Chasseurs : 6 personnes ont passé la nuit.
20 mai 1997	Chasseurs : une des personnes ci-dessus a passé la nuit.
21 mai 1997	Un chasseur demeurant dans la baie Wood s'arrête au pavillon sur son chemin en provenance de Tuk.
25 mai 1997	Deux chasseurs ont passé la nuit – ils n'ont pas capturé d'oies.
27 mai 1997	Famille de chasseurs en visite – merci à la famille qui restait ici.
30 mai 1997	JO : la famille de chasseurs séjournant ici a recueilli des œufs d'oie et chassé l'oie jusqu'au 2 juin.
13 mai 1998	Chasseurs : une famille est arrivée de Tuk pour séjournier au pavillon ce printemps.
?? mai 1998	Deux chasseurs : « c'est la première fois que nous chassons l'oie ici... les oies ne sont pas encore vraiment arrivées ».
21 mai 1998	Cinq chasseurs : « première journée de la chasse à l'oie ».
?? mai 1998	Chasseur(s) : « je chassais l'oie », « j'ai capturé ce dont j'avais besoin ici ».
23 mai 1998	Chasseurs : 3 personnes ont ramassé 102 œufs et, rendues au bateau, il ne leur en restait que 75. Trois chasseurs : « environ 200 oies, nous sommes ici depuis une semaine et repartons ce soir ».
12 mai 2000	Chasseurs : une famille est arrivée pour passer le printemps au pavillon.
1 ^{er} juin 2000	Trois chasseurs ici – encore beaucoup de neige.
3 juin 2000	Chasseurs : « en attente des oies. Printemps tardif, froid. Quatre chasseurs campant au site Mason (rivière), espérant capturer 500 oies ». Plusieurs autres chasseurs faisant un arrêt en route vers leur destination.
7 mai 2002	Chasseurs : une famille est arrivée pour passer le printemps au pavillon.
23 au 30 mai 2002	Chasseurs : « beaucoup d'oies le 30, juste quand on commence à s'amuser et, de plus, très belle journée ».
4 juin 2002	Chasseurs : la famille est partie à destination de Tuk.
12 mai 2003	Chasseurs : une famille est arrivée pour passer le printemps au pavillon.

25 mai 2003 Sept chasseurs en visite : « oies en vol, nous en avons capturé pas mal, mais nous en voulons quand même plus ».
29 mai 2003 Chasseur(s) : un très grand ours (grizzli) d'environ 10 à 11 pieds sur l'île Flat.
13 mai 2004 Chasseurs : une famille est arrivée au pavillon pour le printemps – deux petits grizzlis.
12 au
17 mai 2005 Chasseurs : une famille est ici pour la chasse printanière à l'oie du 12 au 17 mai 2005.

Tableau 14. Nombre estimatif d'Oies des neiges nicheuses et non reproductrices présentes dans le refuge d'oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, 1960-2006

Année	Couples nicheurs recensés	Oiseaux nicheurs recensés	Oiseaux non nicheurs	Nombre total d'oiseaux	Méthode (source)
1960	?	?	?	8 000	Reconnaissance (Barry, 1967)
1976	1 913	3 826	1 017 ^a	4 843	Relevé par photographies aériennes (Kerbes, 1986)
1981	4 180	8 360	878 ^a	9 238	Relevé par photographies aériennes (Kerbes, 1986)
1987	3 593	7 186	507 ^a	7 693	Relevé par photographies aériennes (Kerbes <i>et al.</i> , 1999)
1995	1 804	3 607	2 359 ^a	5 966	Relevé par photographies aériennes (Kerbes <i>et al.</i> , 1999)
1996	1 394	2 788	660	3 448	Relevé par hélicoptère (Wiebe Robertson et Hines, 2006)
1997	403	806	2 682	3 488	Relevé par hélicoptère (Wiebe Robertson et Hines, 2006)
1998	298	596	2 409	3 005	Relevé par hélicoptère (Wiebe Robertson et Hines, 2006)
1999	123	246	860	1 106	Relevé par hélicoptère (Wiebe Robertson et Hines, 2006)
2000	571	1 142	1 158	2 300	Relevé par hélicoptère (Wiebe Robertson et Hines, 2006)
2001	664	1 327	988	2 315	Relevé par hélicoptère (Wiebe Robertson et Hines, 2006)
2002	929	1 857	?	1 857	Relevés par photographies aériennes (Service canadien de la faune, données inédites)
2003	251	502	385	887	Relevé par hélicoptère (Service canadien de la faune, données inédites)
2004	13	26	1 085	1 111	Relevé par hélicoptère (Service canadien de la faune, données inédites)
2005	287	574	489	1 063	Relevé par hélicoptère (Service canadien de la faune, données inédites)
2005	746	1 492	?	1 492	Relevés au sol (le présent rapport)
2006	1 406	2 812	1 183	3 995	Relevé par hélicoptère (Service canadien de la faune, données inédites)
2006	1 167	2 334	382	2 716	Relevés au sol (le présent rapport)
Moyenne^b	1 189			3 770	
Moyenne de 1976 à 1996	2 577			6 238	
Moyenne de 1997 à 2006	495			2 113	

^aPour les relevés par photographies aériennes, seul le nombre d'oies non nicheuses dans la région de la colonie est connu. Par conséquent, ces estimations doivent être interprétées comme le nombre minimum d'oies présentes (Kerbes *et al.*, 1999).

^bLes données des relevés par hélicoptère effectués en 2005 et en 2006 ont été prises en considération pour calculer les valeurs moyennes.

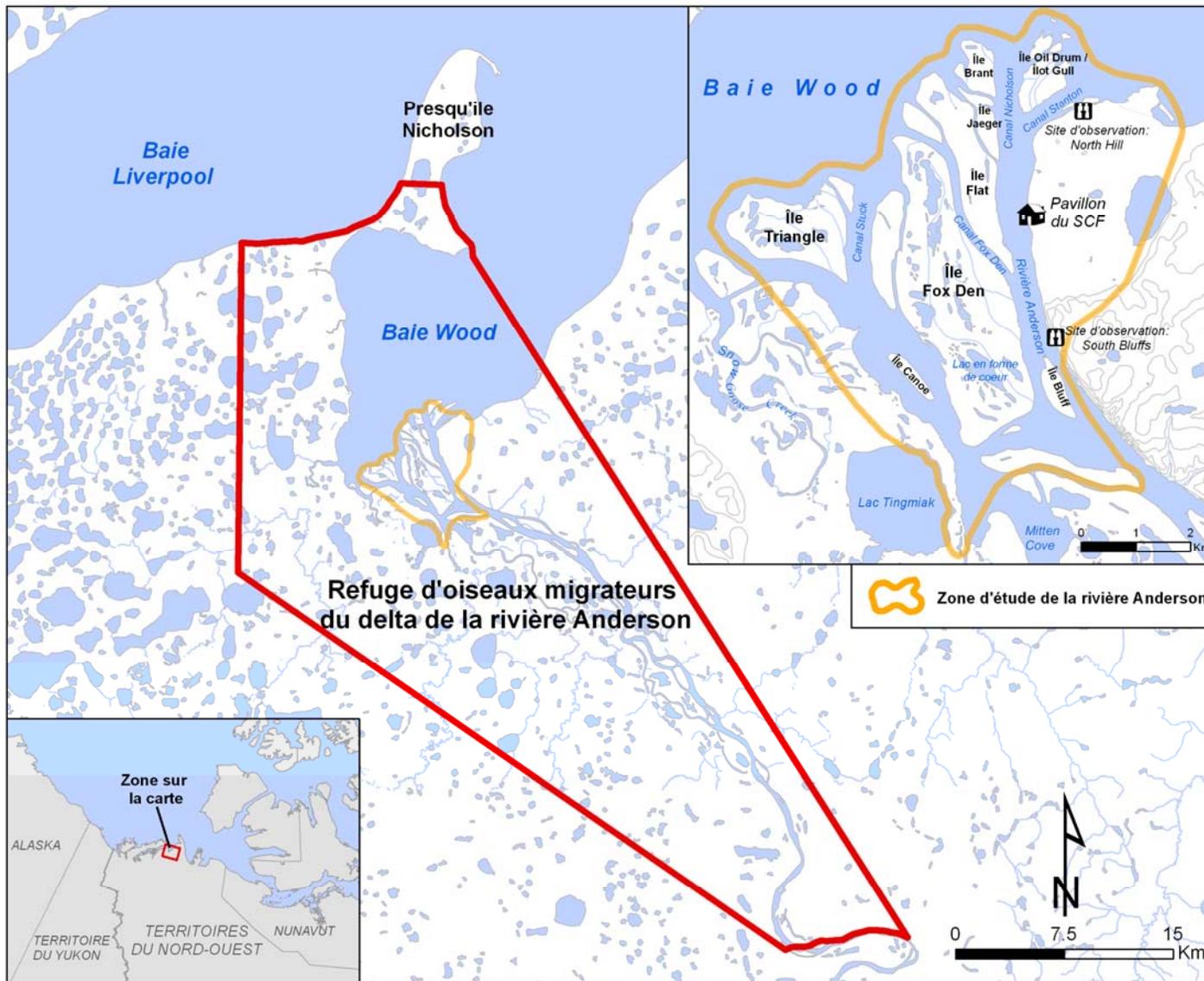


Figure 1. Délimitation du refuge d’oiseaux migrateurs du delta de la rivière Anderson, région désignée des Inuvialuits, Territoires du Nord-Ouest

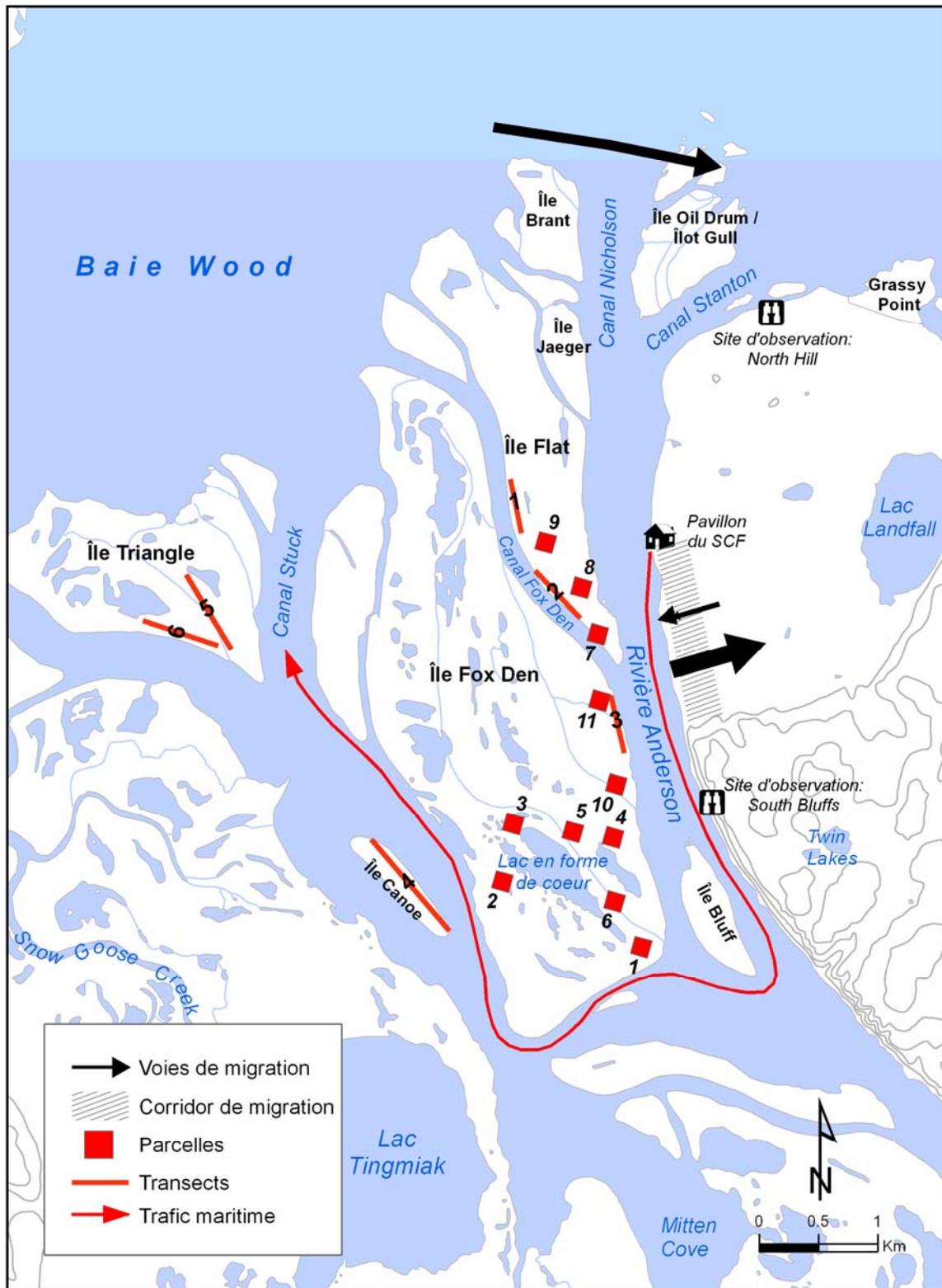


Figure 2. Carte de la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson qui indique le nom des endroits et les accidents géographiques auxquels il est fait référence dans le texte

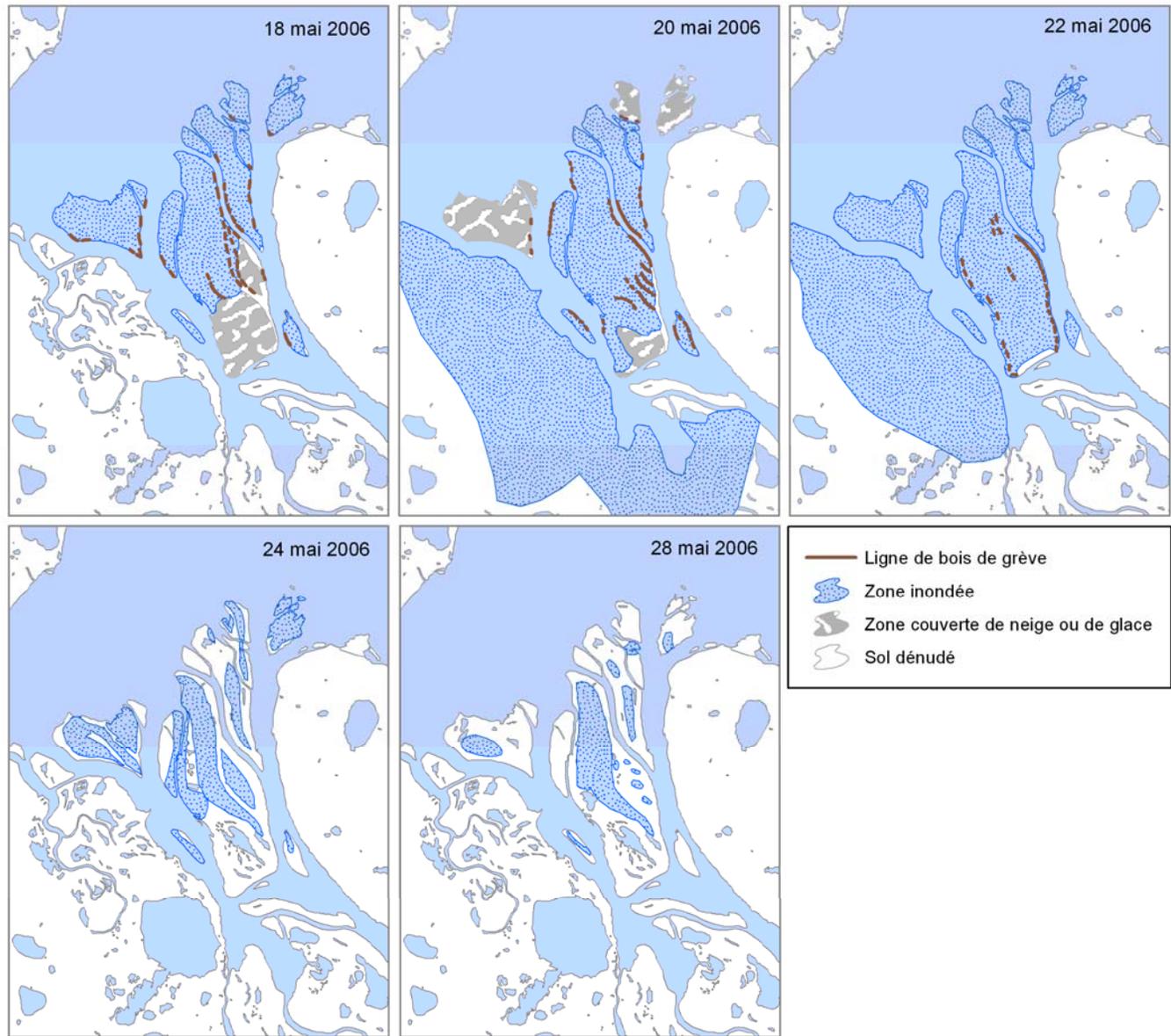


Figure 3. Cartes indiquant l'étendue des inondations printanières dans la zone à l'extérieur du delta de la rivière Anderson, 2006

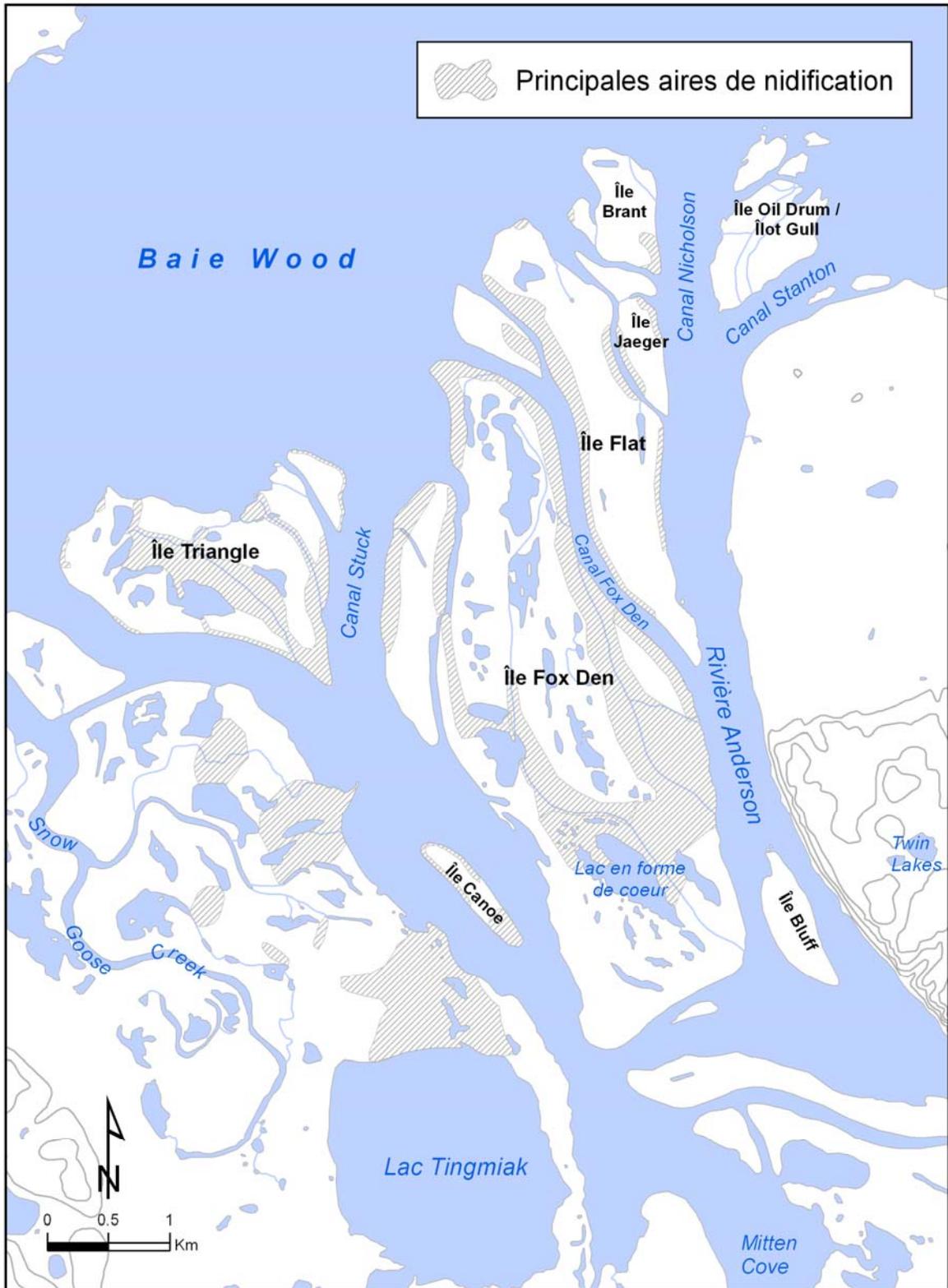


Figure 4. Principales aires de nidification de la Petite Oie des neiges dans la zone à l'extérieur du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

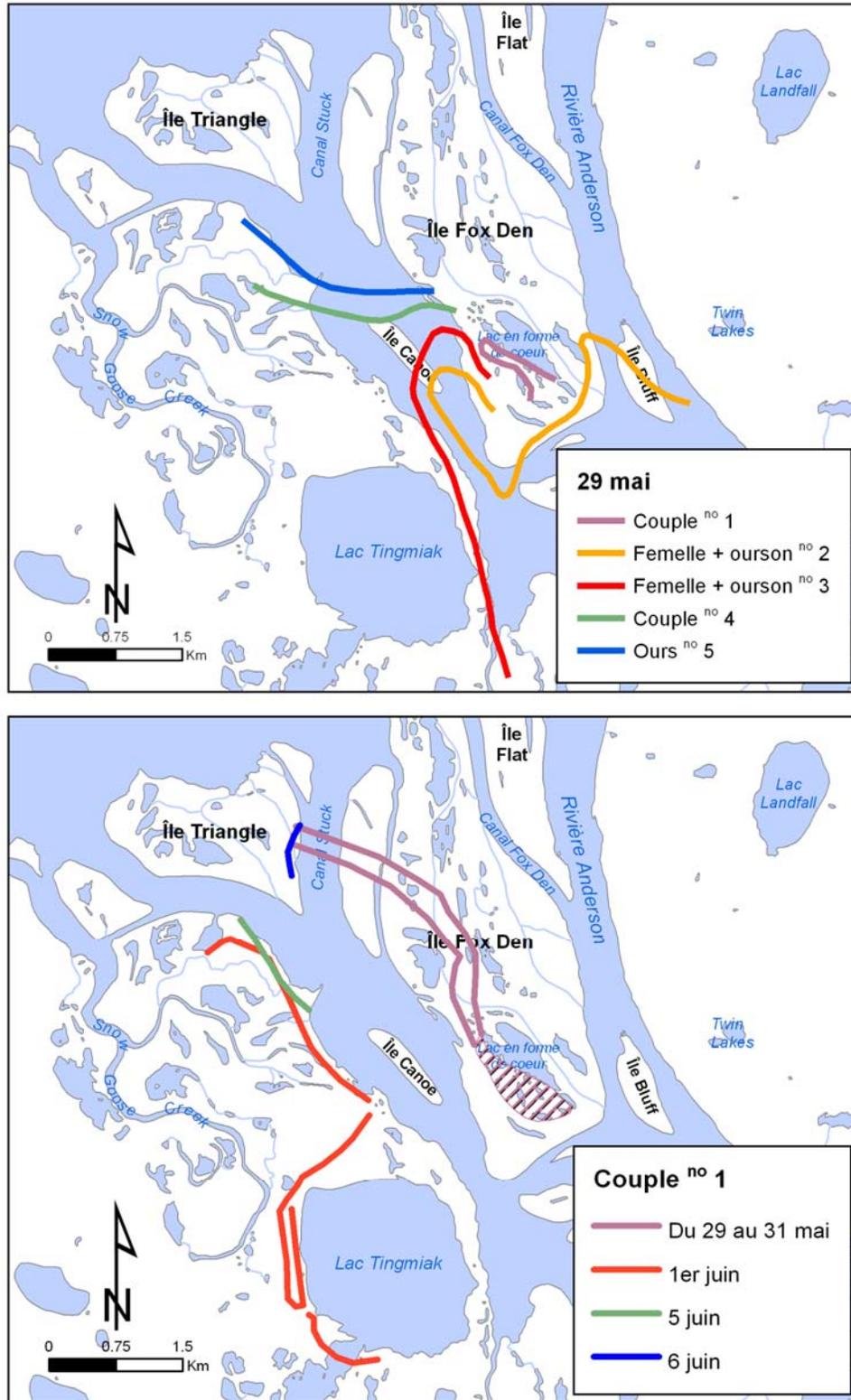


Figure 5. Déplacements observés des grizzlis dans la région du delta de la rivière Anderson, printemps 2005

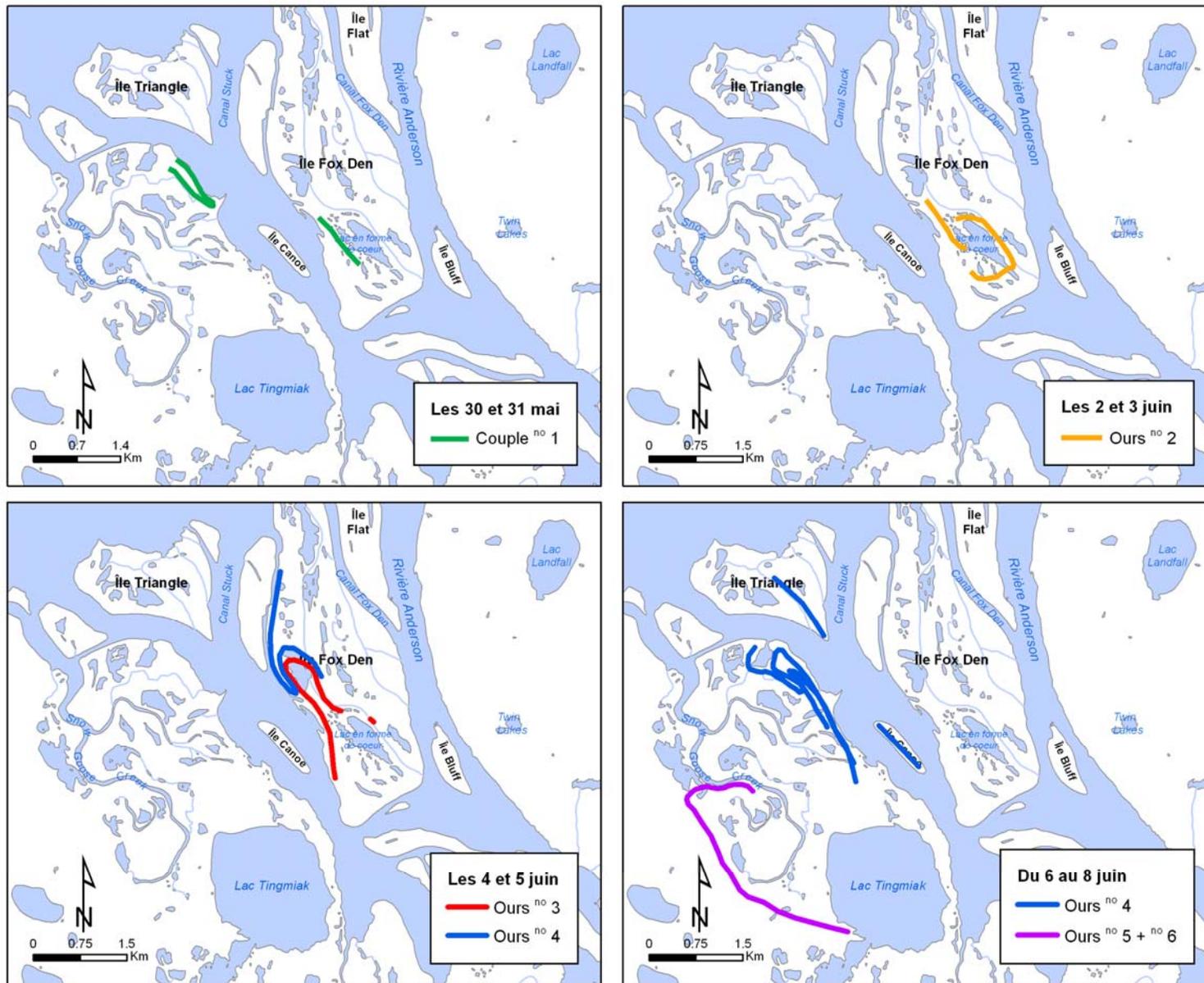


Figure 6. Déplacements observés des grizzlis dans la région du delta de la rivière Anderson, printemps 2006

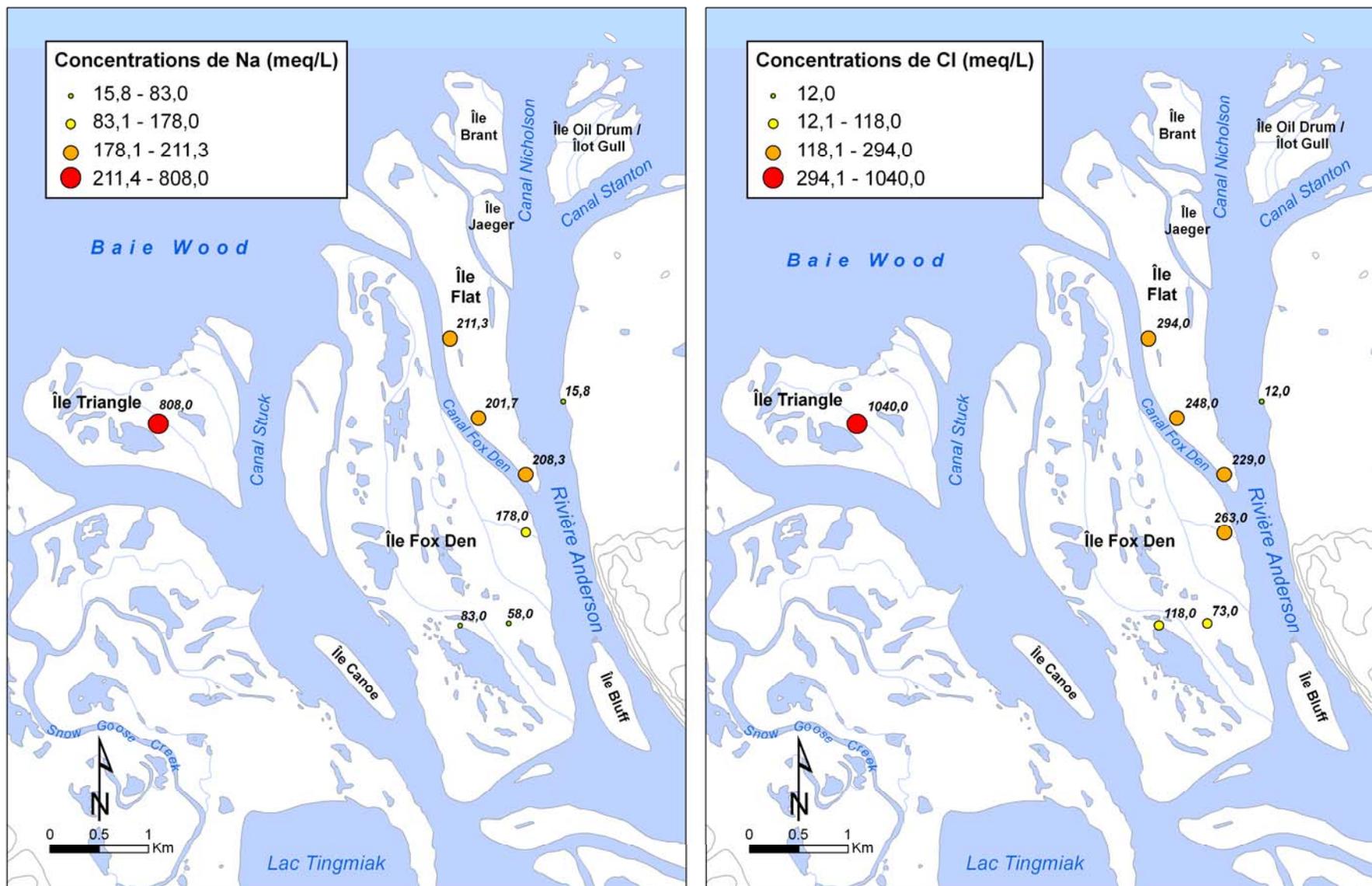


Figure 7. Concentrations de sodium (Na) et de chlore (Cl) dans les échantillons de sol prélevés dans la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

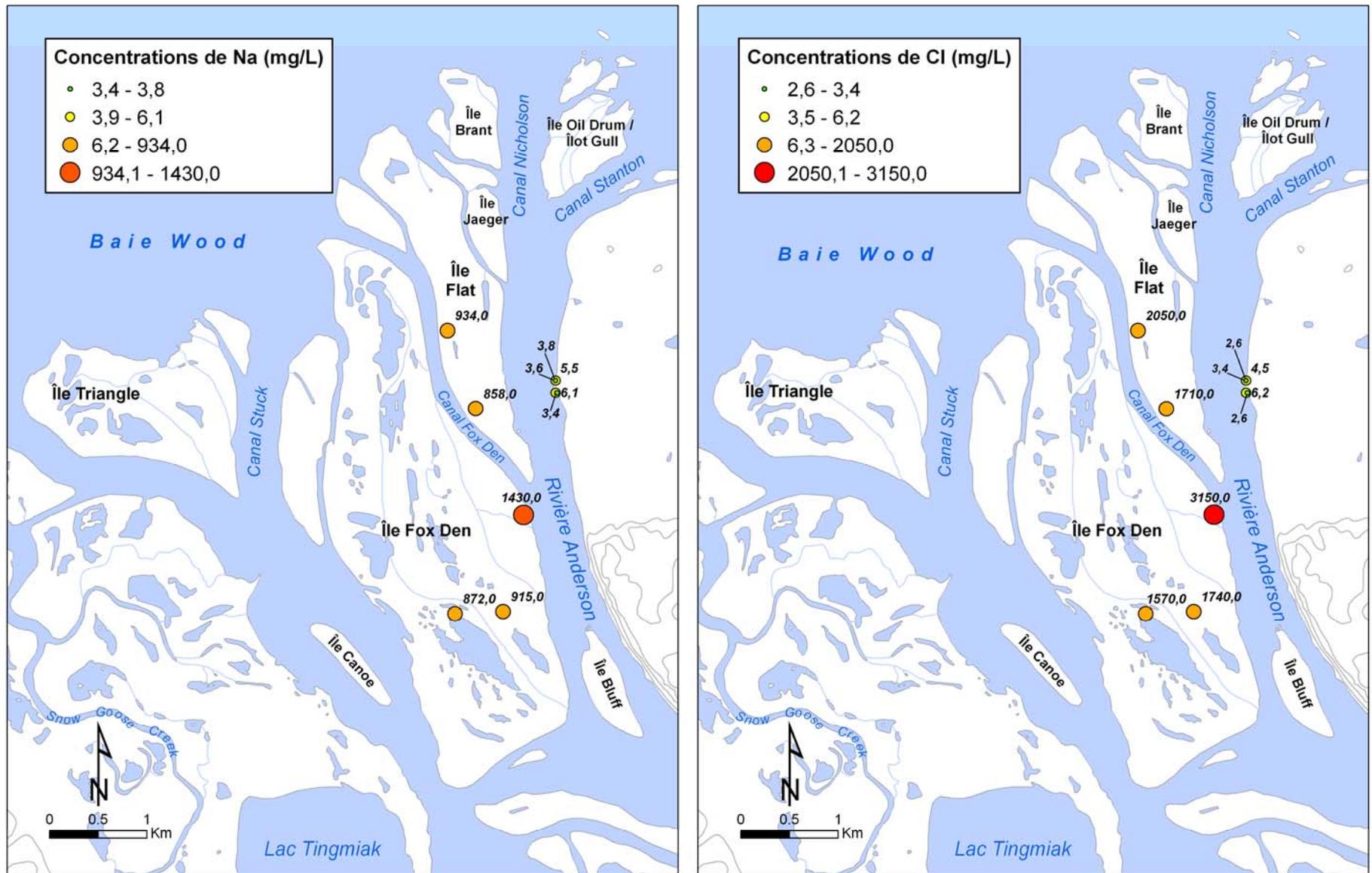


Figure 8. Concentrations de sodium (Na) et de chlore (Cl) dans les échantillons d'eau prélevés dans la région du delta de la rivière Anderson, 2006

Annexe 1. Dénombrements de Petites Oies des neiges avant et pendant la période de nidification dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

Date	Zone de relevé	Nombre de couples	Nombre d'oiseaux seuls	N ^{bre} d'oies dans la bande	Total
22 mai 2005	le nord des îles Flat, Jæger et Brant	0	0	48	48
22 mai 2005	le sud de l'île Flat et l'est de l'île Fox Den	225	0	150	600
23 mai 2005	le sud de l'île Flat	50	2	30	132
23 mai 2005	l'est de l'île Fox Den	60	2	16	138
23 mai 2005	le sud de l'île Fox Den	83	1	34	201
23 mai 2005	l'île Bluff	16	0	0	32
25 mai 2005	le nord des îles Flat, Jæger et Brant	89	10	0	188
25 mai 2005	le sud de l'île Flat	47	0	6	100
26 mai 2005	le sud de l'île Flat	63	2	0	128
26 mai 2005	l'est de l'île Fox Den	242	9	0	493
26 mai 2005	l'île Bluff	2	0	0	4
28 mai 2005	le nord des îles Flat, Jæger et Brant	112	12	8	244
28 mai 2005	le sud de l'île Flat	30	0	0	60
28 mai 2005	l'est de l'île Fox Den	166	8	0	340
30 mai 2005	l'île Gull	3	0	0	6
3 juin 2005	toute l'île Flat	138	0	0	276
3 juin 2005	le sud et l'est de l'île Fox Den	298	1	0	597
4 juin 2005	l'île Brant	4	0	0	8
4 juin 2005	l'île Jæger	5	0	0	10
4 juin 2005	le sud de l'île Fox Den	198	0	0	396
4 juin 2005	l'ensemble des îles Fox Den, Flat, Jæger et Brant	535	0	0	1 070
17 mai 2006	l'île Brant	5	1	10	21
17 mai 2006	l'île Flat	22	5	38	87
18 mai 2006	l'île Bluff	0	33	0	33
18 mai 2006	l'île Brant	5	2	0	12
18 mai 2006	l'île Fox Den	0	1 775	0	1 775
18 mai 2006	l'île Flat	17	2	18	54
19 mai 2006	l'île Brant	2	1	5	10
19 mai 2006	Grassy Point	0	859	0	859
19 mai 2006	l'île Flat	22	9	5	58
20 mai 2006	l'île Bluff	0	4	0	4
20 mai 2006	l'île Fox Den	0	984	0	984
20 mai 2006	l'île Flat	6	0	4	16
22 mai 2006	l'île Flat	0	0	0	0
22 mai 2006	l'île Jæger	0	0	0	0

Date	Zone de relevé	Nombre de couples	Nombre d'oiseaux seuls	N ^{bre} d'œufs dans la bande	Total
22 mai 2006	l'île Brant	0	0	0	0
22 mai 2006	l'îlot Gull	0	0	0	0
22 mai 2006	l'île Triangle	0	0	0	0
22 mai 2006	le nord de l'île Fox Den	0	0	0	0
22 mai 2006	l'est de l'île Fox Den	0	442	0	442
24 mai 2006	l'île Brant	13	1	0	27
24 mai 2006	l'île Cance	0	100	0	100
24 mai 2006	l'île Fox Den	0	1 411	0	1 411
24 mai 2006	l'îlot Gull	2	0	0	4
24 mai 2006	l'île Flat	35	34	7	111
25 mai 2006	l'île Brant	6	2	0	14
25 mai 2006	l'îlot Gull	2	0	0	4
25 mai 2006	l'île Jæger	8	7	0	23
25 mai 2006	l'île Flat	54	16	5	129
26 mai 2006	l'île Brant	8	3	0	19
26 mai 2006	l'île Jæger	9	2	16	36
26 mai 2006	l'île Flat	62	5	0	129
27 mai 2006	l'île Bluff	0	6	0	6
27 mai 2006	l'île Boat	1	0	0	2
27 mai 2006	l'île Brant	2	0	0	4
27 mai 2006	l'île Cance	0	101	0	101
27 mai 2006	l'île Fox Den	0	1 562	0	1 562
27 mai 2006	l'île Jæger	17	1	0	35
27 mai 2006	l'île Flat	22	3	0	47
27 mai 2006	l'île Triangle	0	34	0	34
28 mai 2006	l'île Boat	0	0	0	0
28 mai 2006	l'île Brant	2	0	0	4
28 mai 2006	l'île Cance	0	124	0	124
28 mai 2006	l'île Fox Den	0	1 644	0	1 644
28 mai 2006	l'île Jæger	7	2	0	16
28 mai 2006	l'île Flat	43	10	3	99
28 mai 2006	l'île Triangle	22	0	0	44
29 mai 2006	l'île Brant	7	0	3	17
29 mai 2006	l'île Jæger	2	0	8	12
29 mai 2006	l'île Flat	33	19	31	116
31 mai 2006	l'île Bluff	0	3	0	3
31 mai 2006	l'île Brant	10	0	18	38
31 mai 2006	l'île Cance	0	145	0	145
31 mai 2006	l'île Fox Den	0	1 646	0	1 646
31 mai 2006	l'île Flat	26	1	92	145
31 mai 2006	l'île Triangle	0	47	0	47
1 ^{er} juin 2006	l'île Brant	5	5	20	35

Date	Zone de relevé	Nombre de couples	Nombre d'oiseaux seuls	N^{bre} d'oies dans la bande	Total
1 ^{er} juin 2006	l'îlot Gull	0	0	9	9
1 ^{er} juin 2006	l'île Jæger	1	0	5	7
1 ^{er} juin 2006	l'île Flat	40	15	95	190
2 juin 2006	l'île Brant	8	4	29	49
2 juin 2006	l'île Jæger	0	1	6	7
2 juin 2006	l'île Flat	53	14	68	188
3 juin 2006	l'île Cance	46	0	0	92
3 juin 2006	l'île Fox Den	879	0	0	1 758
3 juin 2006	l'île Triangle	54	0	0	108
3 juin 2006	Snow Goose Creek	126	450	0	450

Annexe 2. Dénombrements des Bernaches cravants avant et pendant la période de nidification dans la zone à l'extérieur de la région du delta de la rivière Anderson, 2005-2006

Date	Zone de relevé	Nombre de couples	Nombre d'oiseaux seuls	N ^{bre} de bernaches dans la bande	Total
24 mai 2005	l'îlot Gull	2	1	0	5
26 mai 2005	l'île Bluff	11	0	0	22
26 mai 2005	l'est de l'île Fox Den	1	4	4	10
28 mai 2005	l'île Jæger	0	0	30	30
28 mai 2005	la partie nord à l'exception des îlots	7		0	14
28 mai 2005	le sud-est de l'île Fox Den	11	0	0	22
30 mai 2005	l'île Brant	1	0	5	7
30 mai 2005	Grassy Point	0	0	103	103
30 mai 2005	l'îlot Gull	10	0	4	24
30 mai 2005	l'île Jæger	0	0	64	64
3 juin 2005	l'île Brant	2	1	0	5
3 juin 2005	l'est de l'île Fox Den	50	1	0	101
3 juin 2005	l'île Jæger	3	0	0	6
4 juin 2005	l'île Brant	3	0	0	6
4 juin 2005	l'île Jæger	3	0	0	6
7 juin 2005	l'île Brant	5	0	0	10
7 juin 2005	l'île Flat	185	0	0	370
7 juin 2005	l'île Jæger	3	0	0	6
7 juin 2005	l'île Triangle	4	7	0	15
26 mai 2006	l'île Brant	1	0	0	2
29 mai 2006	l'île Jæger	0	0	9	9
29 mai 2006	le nord de l'île Flat	0	0	61	61
31 mai 2006	les îles Flat, Jæger et Brant	12	0	0	24
31 mai 2006	le nord de l'île Fox Den	0	11	0	11
31 mai 2006	le sud de l'île Fox Den	0	20	0	20
1 ^{er} juin 2006	l'île Brant	11	3	13	38
1 ^{er} juin 2006	le nord de l'île Flat	6	0	0	12
2 juin 2006	l'île Brant	8	1	28	45
2 juin 2006	les îles Flat, Jæger et Brant	25	0	8	58
2 juin 2006	le nord de l'île Flat	24	4	0	52
3 juin 2006	l'île Fox Den	47	11	8	113
3 juin 2006	Snow Goose Creek	7	0	0	14

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement Canada

Informathèque

10, rue Wellington, 23^e étage

Gatineau (Québec) K1A 0H3

Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800

Télécopieur : 819-994-1412

ATS : 819-994-0736

Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca