

Situation, répartition et abondance de la Bernache cravant noire dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, Territoires du Nord-Ouest, 1995-1998

Myra O. Wiebe Robertson et James E. Hines

Service canadien de la faune, Direction générale de l'intendance environnementale, Environnement Canada, 5204, 50^e Avenue, bureau 301, Yellowknife (T.N.-O.) X1A 1E2

Résumé

Dans le but de déterminer la répartition et l'abondance de la Bernache cravant noire (*Branta bernicla nigricans*) dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, on a procédé, au mois de juin des années 1995 à 1998, à des relevés aériens sur une superficie de 5 014 km² dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la partie occidentale de la baie Liverpool. Le nombre estimatif de Bernaches cravants, après application d'un facteur de correction pour les oiseaux non aperçus par les observateurs, était de $2\,756 \pm 413$ (erreur-type) ($0,56 \pm 0,08$ oiseau/km² sur 4 930 km²) dans la péninsule de Tuktoyaktuk et le delta du Mackenzie, et de $3\,176 \pm 588$ ($37,81 \pm 7,00$ oiseaux/km² sur 84 km²) sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, dans la baie Liverpool. Entre 76 et 225 Bernaches cravants ont aussi été observées sur de petites îles dans l'ouest de la baie Liverpool, tout juste à l'extérieur des strates étudiées. Ainsi, la population totale estimative de la péninsule de Tuktoyaktuk, du delta du Mackenzie et de l'ouest de la baie Liverpool est de 6 100 oiseaux. À ce dernier endroit, le nombre de Bernaches cravants semble avoir augmenté depuis les années 1970 ou 1980. Plusieurs centaines de Bernaches cravants noires nichent également dans le delta de la rivière Anderson (tout juste à l'est du secteur visé), et leur nombre semble avoir décliné considérablement depuis les années 1970 ou avant. Les recaptures de Bernaches cravants baguées portent à croire que certains individus reproducteurs pourraient s'être déplacés depuis la rivière Anderson jusque dans l'ouest de la baie Liverpool (soit environ 70 km vers l'ouest). Un nombre important de Bernaches cravants noires marquées auparavant ont été recapturées lors d'opérations de baguage entre 1990 et 1998, ce qui a permis d'effectuer une estimation à l'aide de la méthode de Jolly-Seber et d'établir à $6\,211 \pm 868$ le nombre de Bernaches cravants, en incluant les strates visées et la rivière Anderson. La proportion de jeunes parmi les oiseaux capturés lors des opérations de baguage varie considérablement d'une année à l'autre (entre 8 et 54 p. 100 de jeunes), ce qui indique que le succès de reproduction annuel est assez variable et parfois faible. Nos résultats constituent une base de référence à laquelle les estimations démographiques futures pourront être comparées.

1. Introduction

Les relevés hivernaux des Bernaches cravants noires (*Branta bernicla nigricans*) de la population de la voie de migration du Pacifique donnent à penser que cette population subit un déclin depuis les années 1960 (Reed *et al.*, 1998). On a également observé un déclin des populations d'oiseaux nicheurs dans le delta des fleuves Yukon et Kuskokwim, en Alaska, et l'île Wrangel, en Russie (Sedinger *et al.*, 1993; Ward *et al.*, 1993), et les chasseurs de la région s'inquiètent de la diminution du nombre de Bernaches cravants noires dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, dans les Territoires du Nord-Ouest. Compte tenu de sa petite taille, la population de Bernaches cravants noires (environ 120 000 oiseaux au début des années 1990; Reed *et al.*, 1998) fait face à un risque important de mortalité catastrophique ou d'échec de la reproduction causé par la pollution, la maladie, les conditions climatiques défavorables ou les perturbations. La nature maritime et grégaire de la Bernache cravant noire, de même que la quantité potentiellement limitée d'habitats convenables, exacerbent ces menaces.

En moyenne, environ 500 Bernaches cravants sont récoltées chaque année près des aires de reproduction situées dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, et cette récolte est élevée par rapport à la population probable de cet endroit. L'abondance, l'habitat essentiel et la productivité des Bernaches cravants dans cette région sont mal connus. Sans de meilleures connaissances sur la situation de la Bernache cravant noire dans la région désignée des Inuvialuits, un taux de récolte sans danger pour l'espèce ne peut être établi et la conservation de la sauvagine ne peut être garantie.

Les objectifs de la présente étude étaient de déterminer la répartition et l'abondance des Bernaches cravants noires dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la baie Liverpool, afin d'établir l'ampleur de la récolte que peut supporter la population de cette espèce et les mesures pouvant être prises afin d'assurer la conservation à long terme des populations régionales de Bernaches cravants noires.

2. Méthodes

2.1 Région étudiée

Des recherches antérieures indiquent que les Bernaches cravants de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits se trouvent principalement dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la baie Liverpool (Alexander *et al.*, 1988; Hines, données inédites). Ces secteurs sont situés dans la région physiographique des plaines côtières de l'Arctique (Bostock, 1970) et se caractérisent par une diversité de paysages (Mackay, 1963). L'écoulement est considérablement limité par le pergélisol dans l'ensemble de la région, de même que par l'absence de relief le long de la côte. Les milieux humides (polygones convexes et concaves, tourbières minérotrophes, marais et eaux peu profondes) couvrent de 25 à 50 p. 100 de la région (Groupe de travail national sur les terres humides, 1988). Les communautés végétales présentes dans la région étudiée sont caractéristiques du Bas-Arctique : des arbustes nains et des lichens dominant dans les hautes terres, des fourrés de saules (*Salix*) et de bouleaux nains (*Betula*) sont présents sur les talus et le long des berges des rivières et des ruisseaux, tandis qu'une toundra parsemée de carex (*Carex*) et de linaigrette (*Eriophorum*) est plus fréquente dans les basses terres. On trouve une végétation gazonnée dominée par des carex et des graminées halophiles dans certains secteurs inondés par la marée haute, principalement dans les baies, les lagunes, les estuaires et les îles protégés ou à proximité de ceux-ci. Ces lieux constituent en grande partie l'habitat que privilégie la Bernache cravant noire dans la région étudiée.

2.2 Relevés aériens

Entre 1995 et 1998, les Bernaches cravants noires adultes de la péninsule de Tuktoyaktuk, du delta du Mackenzie et de la baie Liverpool ont fait l'objet de relevés aériens chaque année du 11 au 22 juin (figure 1). Les transects rectilignes ont été survolés à bord d'un hélicoptère Bell 206L se déplaçant à une vitesse de 80 à 100 km/h, à environ 45 m au-dessus du sol. D'après des relevés plus complets de la sauvagine sur le continent (Hines *et al.*, le présent document), la densité des Bernaches cravants noires devait être plus élevée dans la baie Liverpool (île Campbell et delta des rivières Smoke et Moose) que dans le reste de la région étudiée (péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie); par conséquent, ces deux régions ont été traitées comme des strates distinctes. La plupart des transects de la péninsule de Tuktoyaktuk et du delta du Mackenzie étaient distants de 5 km l'un de l'autre et orientés nord-sud, perpendiculairement à la côte. Les transects de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose étaient distants de 2 km et orientés de manière à optimiser la couverture de cette région (figure 1). Les transects ont été divisés en segments de 2 km pour la collecte de données.

Les 48 transects de la péninsule de Tuktoyaktuk et du delta du Mackenzie avaient une longueur de 10 à 44 km, pour une moyenne de 20,5 km. Dans l'ensemble, les transects survolés dans la région totalisaient 986 km, et 8 p. 100 de

la strate de 4 930 km² a été étudiée. Les huit transects de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose avaient une longueur de 2 à 10 km, pour une moyenne de 5,3 km. Dans l'ensemble, les transects de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose totalisaient 42 km, soit 20 p. 100 de la strate de 84 km².

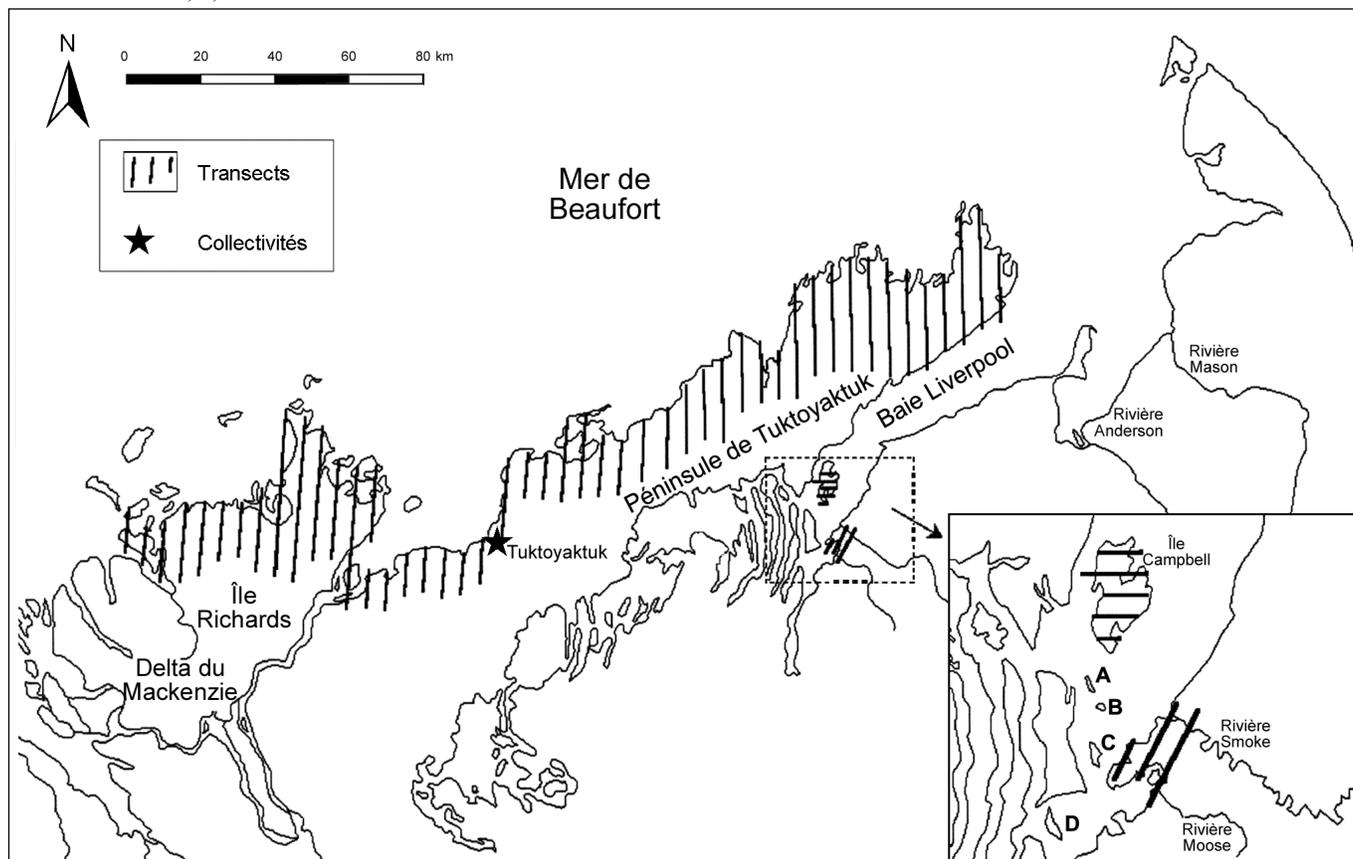
Les relevés ont été effectués par deux observateurs, l'un sur le siège avant gauche et l'autre sur le siège arrière droit de l'appareil; ce dernier avait un hublot bombé pour faciliter l'observation. Le pilote n'a pas effectué d'observations, mais il était responsable de diriger l'appareil et d'indiquer aux observateurs le début et la fin de chaque transect. Pour étalonner la largeur des transects, on a fait passer l'hélicoptère au-delà d'un élément du paysage situé à une distance connue de la ligne de vol, de manière à ce qu'une ligne désignant la limite du transect puisse être tracée sur le hublot de l'appareil pour guider les observateurs. Les observations de Bernaches cravants noires se trouvant à moins de 200 m de part et d'autre de la ligne du transect ont été enregistrées sur cassette audio et transcrites par la suite. Les observations effectuées à l'extérieur des transects ont permis de recueillir de l'information additionnelle sur la répartition des groupes non reproducteurs et sur l'emplacement des colonies.

La densité [\pm erreur-type (ET)] et la taille estimative de la population (\pm ET) ont été établies pour chaque strate d'après la méthode du ratio (Jolly, 1969), puis combinées pour déterminer la taille de la population totale [voir Hines *et al.* (2000) pour les détails des calculs]. Un nombre important d'oiseaux échappent aux observateurs lors des relevés aériens de la sauvagine (Pollock et Kendall, 1987; U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1987; Bromley *et al.*, 1995). Les oies et bernaches femelles de couleur foncée, comme les Bernaches cravants, sont rarement aperçues du haut des airs lorsqu'elles sont sur leur nid, de sorte que chaque observation d'une ou de deux Bernaches cravants a été considérée comme l'observation d'un couple nicheur (c.-à-d. deux oiseaux) (U.S. Department of the Interior et Environnement Canada, 1987). Le calcul de la taille de la population totale est basé sur le nombre rajusté d'oiseaux nicheurs et sur le nombre d'oiseaux en groupes de trois ou plus. En outre, il est possible que les deux membres d'un couple passent inaperçus, de même que l'ensemble ou une partie des membres d'un groupe. Par conséquent, nous avons rajusté nos estimations en appliquant un facteur de correction de la visibilité de 1,5, conformément aux recommandations de Hines *et al.* (2000) pour l'estimation du nombre d'oies et de bernaches de couleur foncée dans la région désignée des Inuvialuits (voir aussi l'annexe 1 du présent document).

Nous avons également survolé de petites îles de la baie Liverpool situées tout juste au nord-ouest du delta des rivières Smoke et Moose (les îles A, B, C et D sur la figure 1). Nous avons soit survolé le pourtour de chaque île, soit traversé celle-ci par son centre en ligne droite, à environ 45 m au-dessus du sol, et dénombré les Bernaches cravants noires et les Goélands bourgmestres (*Larus hyperboreus*) présents sur chacune d'elles.

Figure 1

Transects survolés pendant les relevés de Bernaches cravants noires en juin durant la période 1995-1998. On a également recherché des Bernaches cravants noires dans les îles A, B, C et D.



2.3 Baguage des Bernaches cravants noires

Des Bernaches cravants ont été baguées dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits entre 1990 et 1998. Les Bernaches cravants adultes sont incapables de voler pendant la mue, qui dure de trois à quatre semaines chaque été; elles perdent alors leurs plumes de vol, qui sont remplacées par des nouvelles. Les jeunes ne prennent leur envol qu'à la mi-août. Des Bernaches cravants ont été rassemblées par hélicoptère et capturées (Timm et Bromley, 1976; Maltby, 1977) vers la fin de cette période de mue — les jeunes sont alors suffisamment âgés pour supporter le stress de la capture. Chaque Bernache cravant capturée a été munie d'une bague métallique numérotée à une patte et d'une bague de plastique bleue portant un code alphanumérique unique à trois caractères à l'autre patte. À partir de l'échantillon d'oiseaux capturés au cours des opérations de baguage, une estimation de la taille de la population adulte par marquage-recapture (indépendante des relevés aériens mentionnés précédemment) a été calculée au moyen de la méthode de Jolly-Seber et du programme JOLLY (Pollock *et al.*, 1990). La productivité a été estimée à partir de la proportion de jeunes dans l'ensemble des Bernaches cravants capturées lors des opérations de baguage.

3. Résultats

3.1 Relevés aériens

La répartition des Bernaches cravants noires a peu varié au cours des quatre années de l'étude (figure 2). Un grand nombre de Bernaches cravants ont été aperçues dans le delta des rivières Smoke et Moose. Elles occupaient également en grand nombre l'île Campbell chaque année, sauf en 1998 (figure 2). Des couples dispersés de Bernaches cravants et des troupes de non-reproducteurs ont été aperçus dans la partie nord-est de la péninsule de Tuktoyaktuk. Quelques Bernaches cravants noires ont été observées sur l'île Richards et le delta extérieur du Mackenzie, alors qu'aucun individu n'a été aperçu dans la partie sud-ouest de la péninsule de Tuktoyaktuk. Tant les couples que les troupes (c.-à-d. trois oiseaux ou plus) présentaient un degré élevé de chevauchement de leurs territoires, la principale exception à cette règle étant que les troupes étaient moins susceptibles de fréquenter l'intérieur des terres dans la péninsule de Tuktoyaktuk (figure 3).

Nous avons dénombré 436, 453, 846 et 448 Bernaches cravants noires dans les transects en 1995, en 1996, en 1997 et en 1998, respectivement. La taille moyenne estimative de la population, rajustée en appliquant un facteur de correction de la visibilité de 1,5, est de 5900 adultes (tableau 1). La population totale estimative est semblable d'une année à l'autre, sauf en 1997, où celle-ci a été de 77 p. 100 supérieure à la moyenne des trois autres années. Selon nos estimations,

Figure 2

Emplacements où des Bernaches cravants ont été aperçues lors des relevés aériens effectués en juin dans la péninsule de Tuktoyaktuk, le delta du Mackenzie et la baie Liverpool de 1995 à 1998. Des Bernaches cravants ont également été observées dans le delta de la rivière Anderson (indiqué par un point d'interrogation), mais leur nombre exact est inconnu.

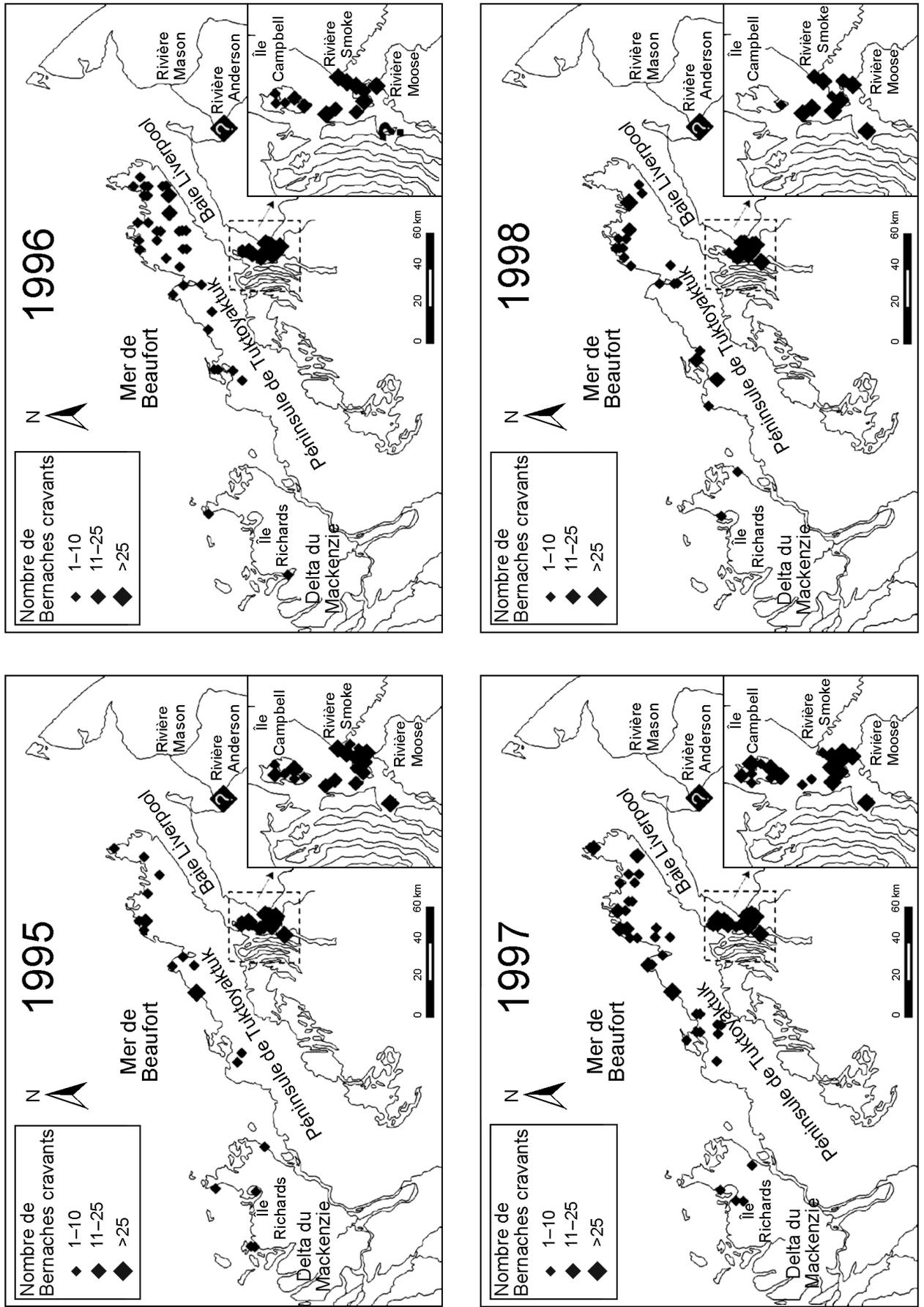


Figure 3

Occupation de la péninsule de Tuktoyaktuk, du delta du Mackenzie et de la baie Liverpool par les couples et les troupes (c.-à-d. trois individus ou plus) de Bernaches cravants noires en juin durant la période 1995-1998. Des Bernaches cravants noires ont également été observées dans le delta de la rivière Anderson (indiqué par un point d'interrogation), mais leur nombre exact est inconnu.

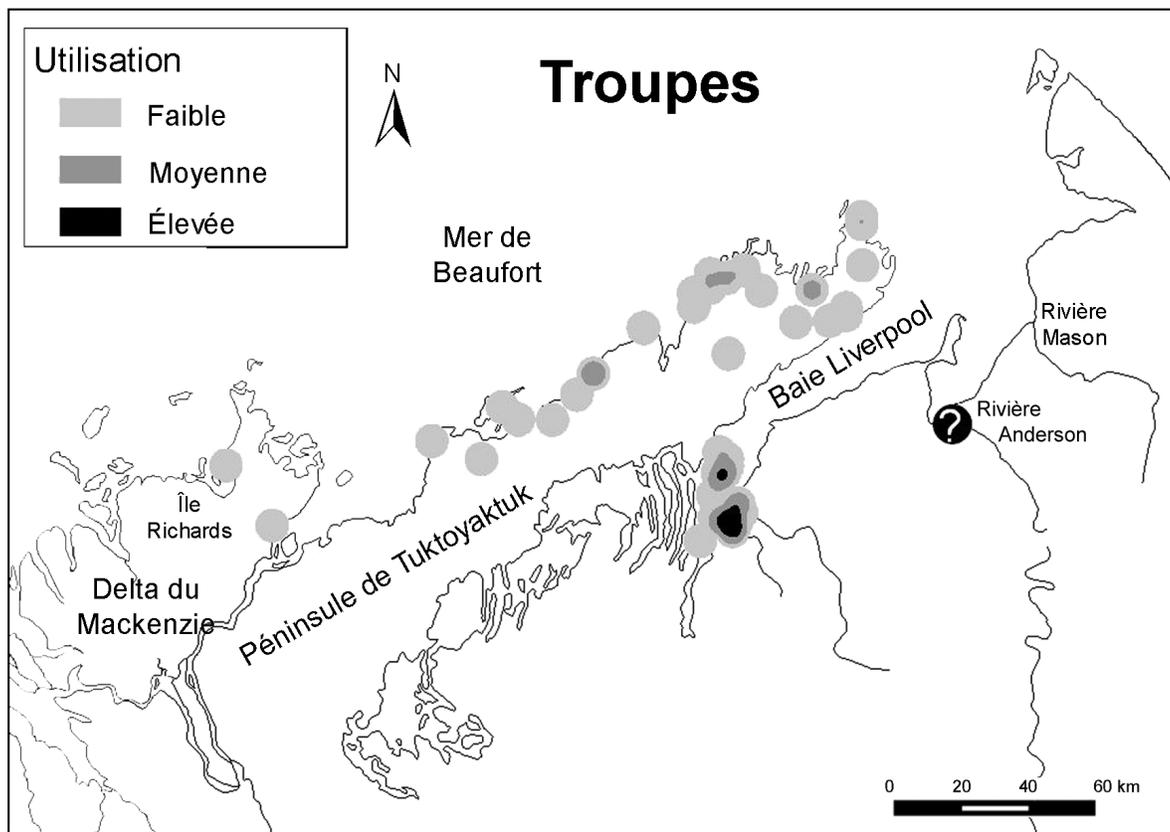
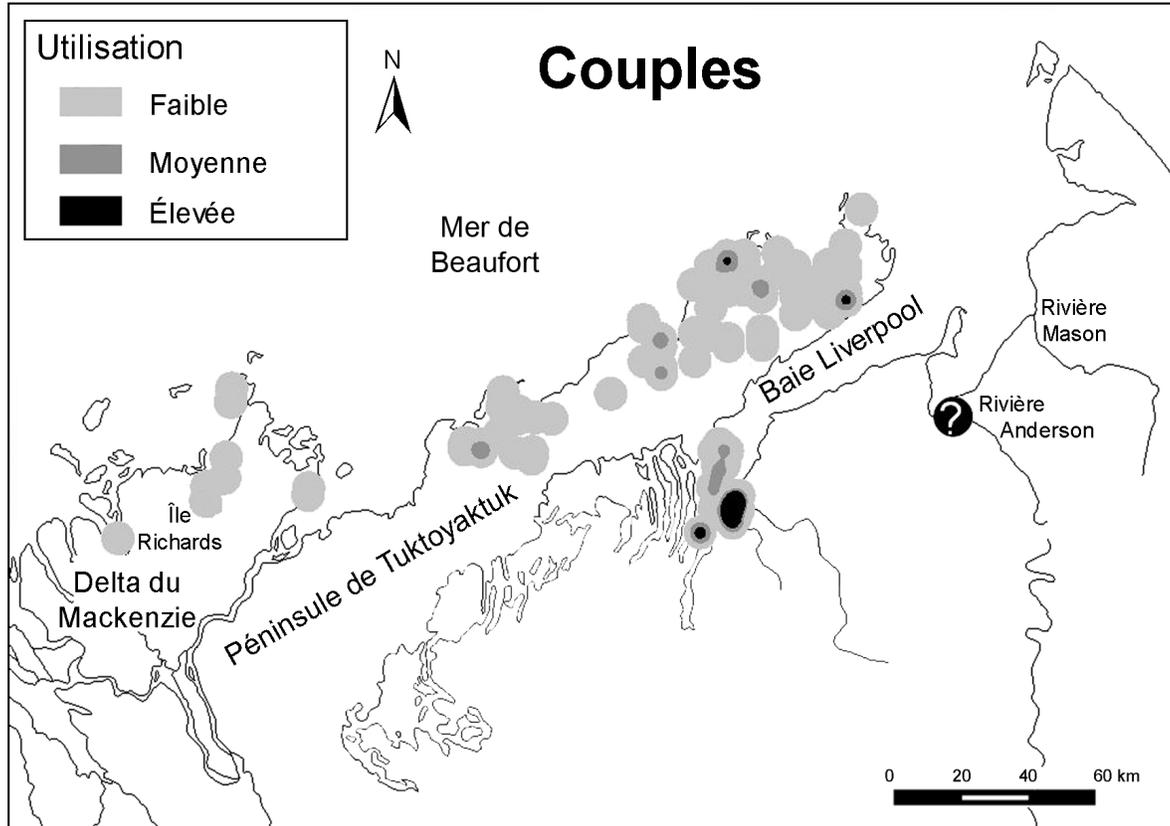


Tableau 1

Nombre et densité estimatifs a) de Bernaches cravants noires et b) de couples de Bernaches cravants noires dans la péninsule de Tuktoyaktuk et le delta du Mackenzie, de même que sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, tels que déterminés lors de relevés aériens menés en juin entre 1995 et 1998

a) Bernaches cravants noires

Région	Année	Nombre d'oiseaux ± ET	Densité (oiseaux/km ²) ± ET
Péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie	1995	1 313 ± 610	0,27 ± 0,12
	1996	1 788 ± 427	0,36 ± 0,09
	1997	2 525 ± 616	0,51 ± 0,13
	1998	1 725 ± 525	0,35 ± 0,11
	Moyenne (sans FCV ^a)	1 838 ± 275	0,37 ± 0,06
	Moyenne (avec FCV)	2 756 ± 413	0,56 ± 0,08
Île Campbell et delta des rivières Smoke et Moose	1995	1 835 ± 581	21,85 ± 6,92
	1996	1 715 ± 816	20,42 ± 9,72
	1997	3 340 ± 934	39,76 ± 11,12
	1998	1 580 ± 764	18,81 ± 9,10
	Moyenne (sans FCV ^a)	2 118 ± 392	25,21 ± 4,67
	Moyenne (avec FCV)	3 176 ± 588	37,81 ± 7,00
Ensemble de la région étudiée ^b	1995	3 148 ± 843	0,63 ± 0,17
	1996	3 503 ± 921	0,70 ± 0,18
	1997	5 865 ± 1 119	1,17 ± 0,22
	1998	3 305 ± 927	0,66 ± 0,18
	Moyenne (sans FCV ^a)	3 955 ± 479	0,79 ± 0,10
	Moyenne (avec FCV)	5 933 ± 719	1,18 ± 0,14

b) Couples de Bernaches cravants noires

Région	Année	Nombre de couples ± ET	Densité (couples/km ²) ± ET
Péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie	1995	225 ± 63	0,05 ± 0,01
	1996	513 ± 128	0,10 ± 0,03
	1997	525 ± 122	0,11 ± 0,02
	1998	300 ± 111	0,06 ± 0,02
	Moyenne (sans FCV ^a)	391 ± 54	0,08 ± 0,01
	Moyenne (avec FCV)	586 ± 82	0,12 ± 0,02
Île Campbell et delta des rivières Smoke et Moose	1995	315 ± 180	3,75 ± 2,14
	1996	385 ± 161	4,58 ± 1,92
	1997	100 ± 45	1,19 ± 0,53
	1998	15 ± 10	0,18 ± 0,12
	Moyenne (sans FCV ^a)	204 ± 61	2,43 ± 0,73
	Moyenne (avec FCV)	306 ± 92	3,64 ± 1,10
Ensemble de la région étudiée ^b	1995	540 ± 190	0,11 ± 0,04
	1996	898 ± 206	0,18 ± 0,04
	1997	625 ± 130	0,12 ± 0,03
	1998	315 ± 111	0,06 ± 0,02
	Moyenne (sans FCV ^a)	594 ± 82	0,12 ± 0,02
	Moyenne (avec FCV)	892 ± 123	0,18 ± 0,02

^a Facteur de correction de la visibilité.

^b Sont exclues les Bernaches cravants noires présentes sur les petites îles à l'ouest du delta des rivières Smoke et Moose (tableau 2) ou dans le delta de la rivière Anderson.

près de 900 couples, en moyenne, étaient présents dans la région étudiée; le plus grand nombre de couples a été observé en 1996 et le plus petit, en 1998. Nous avons constaté que les Bernaches cravants noires et les Goélands bourgmestres nichaient souvent ensemble.

Des Bernaches cravants noires ont aussi été observées dans les petites îles de la baie Liverpool situées à l'extérieur de la strate étudiée; on y a dénombré entre 76 et 225 Bernaches cravants environ chaque année (tableau 2). La plupart des Bernaches cravants noires présentes sur ces îles en 1995, en 1996 et en 1998 étaient en nidification. Un grand nombre de Goélands bourgmestres étaient également présents sur ces îles au cours des mêmes années, et les Bernaches cravants noires nichaient parmi les goélands ou près de ceux-ci. Le nombre total de Bernaches cravants ainsi que le nombre de Bernaches cravants nicheuses était inférieur sur ces îles en 1997, mais des Goélands bourgmestres y nichaient toujours.

3.2 Programme de baguage

De 1990 à 1998, 4 825 Bernaches cravants noires ont été capturées dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits. Sur ce nombre, on comptait 605 adultes bagués précédemment, 3 020 adultes nouvellement bagués et 1 200 jeunes nouvellement bagués (tableau 3). Des Bernaches cravants noires ont été baguées à la rivière Anderson entre 1990 et 1993 et en 1998, de même qu'à l'île Campbell, dans le delta des rivières Smoke et Moose et dans la péninsule de Tuktoyaktuk de 1991 à 1997. La proportion de jeunes capturés lors des opérations de baguage a varié considérablement d'une année à l'autre (tableau 3).

Dans les échantillons de Bernaches cravants capturées entre 1994 et 1998, plus de 20 p. 100 des adultes, en moyenne, avaient déjà été bagués (tableau 3). Ce taux de recapture relativement élevé nous a permis d'effectuer

Tableau 2

Nombre de Bernaches cravants noires aperçues en juin sur quatre petites îles de l'ouest de la baie Liverpool, 1995-1998

Emplacement	Nombre d'oiseaux			
	1995	1996	1997	1998
Île A	75 (total des îles A, B et C; Bernaches cravants noires nicheuses dans la plupart des cas)	27 (3-5 nids)	2 (1 nid)	32 (1 nid)
Île B		25 (10-12 nids)	8 (aucun nid)	69 (30 nids)
Île C		24 (6 nids)	29 (aucun nid)	46 (4 nids)
Île D	67 (60 nids)	Aucun relevé	69 (17 nids)	78 (24 nids)
Total	142 (>60 nids)	≥76 (19-23 nids)	108 (18 nids)	225 (59 nids)

Tableau 3

Nombre de Bernaches cravants noires capturées lors d'opérations de baguage dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, 1990-1998

Année	Adultes	Jeunes	Total	% de jeunes dans l'échantillon	Nombre (%) d'adultes recapturés ^a
1990	75	0	75	?	4 (5,3)
1991	343	39	382	10,2	5 (1,5)
1992	542	66	608	10,9	83 (15,3)
1993	352	321	674 ^c	47,6	53 (15,1)
1994	466	126	592	21,3	101 (21,7)
1995	479	181	660	27,4	120 (25,1)
1996	164	190	354	53,7	42 (25,6)
1997	720	62	782	7,9	98 (13,6)
1998	483	215	698	30,8	99 (20,5)
Total	3 624	1 200	4 825 ^c	24,9	605 (16,7)

^a Nombre et pourcentage d'adultes qui ont été capturés au cours d'une année donnée et qui avaient été bagués les années précédentes. La plupart des Bernaches cravants noires capturées avaient été baguées auparavant dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, mais quelques individus recapturés provenaient d'autres régions, comme l'Alaska.

^b Les jeunes n'ont pas été bagués en 1990, mais la production semblait élevée. Environ 60 adultes additionnels et plus de 150 jeunes ont été capturés et relâchés sans avoir été bagués à la rivière Anderson. De grands groupes d'adultes et de jeunes ont également été observés dans le delta des rivières Smoke et Moose.

^c Comprend un individu d'âge indéterminé.

des analyses de marquage-recapture afin de calculer une deuxième estimation de la taille de la population, indépendante des relevés aériens. Les oiseaux capturés en 1990 n'ont pas été inclus dans cette analyse, car ils étaient très peu nombreux. L'analyse des données de recapture au moyen de la méthode de marquage-recapture a permis d'estimer la population de Bernaches cravants noires à $6\,211 \pm 868$ adultes¹. Cette estimation inclut également les Bernaches cravants de la rivière Anderson, un secteur non compris dans les relevés aériens.

4. Discussion

4.1 Importantes aires de nidification, d'élevage des couvées et de mue

La densité de Bernaches cravants noires nichant sur l'île Campbell, dans le delta des rivières Smoke et Moose et sur les îles avoisinantes dans la baie Liverpool a été élevée la plupart des années où notre étude a été menée. Nous estimons que, en moyenne, environ 350 couples nichent dans cette zone relativement peu étendue chaque année. Il

est possible que l'utilisation de cette aire de nidification ait augmenté récemment; des relevés de reconnaissance donnent à penser qu'au cours des années 1980 et avant, on comptait en moyenne moins de 150 couples nichant dans les environs (Alexander *et al.*, 1988). Nous avons observé un grand nombre de troupes d'oiseaux sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, ce qui pourrait indiquer que ce secteur est également un habitat important pour les non-reproducteurs et les reproducteurs en échec.

Au cours du baguage de Bernaches cravants à la fin de juillet et au début d'août, nous avons observé beaucoup de troupes d'adultes sans plumage de vol accompagnés de jeunes sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose. Par contre, aucune troupe de Bernaches cravants sans plumage de vol n'a été observée sur les îles A, B, C et D voisines dans la baie Liverpool durant cette même période. Nous croyons que les Bernaches cravants nichant sur ces quatre petites îles déplacent leurs jeunes vers les basses terres de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose (à une distance d'au moins 4 km). Ainsi, l'île Campbell et le delta des rivières Smoke et Moose semblent des aires importantes d'élevage des couvées pour la Bernache cravant noire dans l'ensemble de la portion occidentale de la baie Liverpool. En outre, des troupes en mue composées uniquement d'adultes ont été observées sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose, ce qui indique que des non-reproducteurs et des reproducteurs en échec occupent ce secteur la plus grande partie de l'été. Environ 100 à 250 Bernaches cravants noires occupaient le delta des rivières Smoke et Moose pendant la période de mue et d'élevage des couvées au cours des années 1980 et avant,

¹ Le programme JOLLY tente d'ajuster les données en fonction de différents modèles qui varient selon que les probabilités de survie et de capture sont constantes ou variables d'une année à l'autre. Bien qu'aucun des modèles ne représente un ajustement adéquat des données (tests de validité de l'ajustement : $P \leq 0,01$ pour tous les modèles), nous sommes d'avis que cette méthode a le mérite de permettre de déterminer la taille approximative d'une population. Nous indiquons les résultats du modèle le plus général, où il est postulé que les probabilités de survie et de capture varient d'une année à l'autre.

mais la fréquentation de l'île Campbell par cette espèce durant cette période n'a pas été documentée (Alexander *et al.*, 1988).

La densité des Bernaches cravants nicheuses était peu élevée dans la partie nord-est de la péninsule de Tuktoyaktuk, et quelques couples ont été aperçus sur l'île Richards et dans le delta extérieur du Mackenzie. Selon nos estimations, près de 590 couples se reproduisent dans la péninsule de Tuktoyaktuk et le delta du Mackenzie (tableau 1), soit environ 30 p. 100 de plus que le nombre total de couples nichant dans les zones plus densément peuplées de l'ouest de la baie Liverpool (400; tableau 4). En outre, des troupes de non-reproducteurs et de reproducteurs en échec ont été observées dans la péninsule de Tuktoyaktuk en juin, en particulier près de la côte septentrionale. Des troupes dispersées d'adultes sans plumage de vol accompagnés de jeunes ont été observées à la fin de juillet et au début d'août près de la côte septentrionale de la péninsule de Tuktoyaktuk, ce qui porte à croire que les Bernaches cravants qui nichent avec succès dans la péninsule de Tuktoyaktuk déplacent leurs jeunes vers les basses terres côtières avoisinantes, où elles rejoignent d'autres familles. Des groupes dispersés de Bernaches cravants nicheuses et en mue ont aussi été observés dans la péninsule de Tuktoyaktuk au cours des années 1980 et avant (Alexander *et al.*, 1988).

Des Bernaches cravants noires nichent également dans d'autres secteurs de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits non compris dans nos relevés (tableau 4). Le delta de la rivière Anderson, notamment, est une aire importante de nidification et d'élevage des couvées pour la Bernache cravant (Alexander *et al.*, 1988). Environ 1 200 couples nichaient à la rivière Anderson au cours des années 1960 (Barry, 1967, 1982), mais moins de la moitié d'entre eux semblaient toujours nicher à cet endroit au début des années 1990 (Sedinger *et al.*, 1993; Reed *et al.*, 1998; mais voir aussi Armstrong, 1998). Bien que nous n'ayons pas effectué de relevé rigoureux de la Bernache cravant noire dans cette région, nos observations corroborent l'hypothèse selon laquelle le nombre de Bernaches cravants nichant à la rivière Anderson a diminué. Seulement quelques centaines de Bernaches cravants noires ont été observées en juin à la rivière Anderson de 1996 à 1998, dans le cadre de relevés aériens effectués à 230 m au-dessus des colonies de Petites Oies des neiges (*Anser caerulescens caerulescens*) et de Bernaches cravants (Wiebe Robertson et Hines, étude sur

la Petite Oie des neiges dans le présent rapport). Même s'il ne fait aucun doute que de nombreuses Bernaches cravants soient passées inaperçues en raison de la difficulté de détecter les oies et bernaches de couleur foncée à partir de cette altitude, nous sommes d'avis que nous aurions aperçu plus de Bernaches cravants que les quelques centaines d'individus observés si 2 000 adultes et plus avaient été présents à cet endroit. Environ 3 000 adultes, plus leur jeunes, occupaient généralement le delta de la rivière Anderson en juillet et en août pendant la période de mue et d'élevage des couvées au cours des années 1980 et avant (Alexander *et al.*, 1988), mais nous avons observé, tout au plus, quelques centaines d'adultes en mue accompagnés de leurs jeunes à cet endroit au cours des dernières années, malgré des activités d'observation aérienne relativement intensives à la recherche de l'habitat disponible pendant notre programme de baguage.

Des fluctuations importantes du nombre d'individus présents dans d'autres colonies de Bernaches cravants noires ont été documentées (Ward *et al.*, 1993; Sedinger *et al.*, 1994; Stickney et Ritchie, 1996). Ces fluctuations ont été attribuées en partie aux changements dans la prédation des nids ou la qualité de l'habitat (Sedinger *et al.*, 1994). On a signalé un taux élevé de prédation des œufs par le grizzli (*Ursus arctos horribilis*) de la toundra dans le delta de la rivière Anderson au cours des années 1990 (Armstrong, 1998; F. Pokiak, comm. pers.), phénomène qui pourrait être l'un des facteurs à l'origine du déclin des Bernaches cravants noires nichant à cet endroit. En outre, certaines parties du delta qui semblaient couvertes de graminées et de carex dans les années 1960 sont aujourd'hui des vasières (Barry, 1967; Armstrong, 1998), ce qui porte à croire que la détérioration de l'habitat serait également une cause du déclin (Sedinger *et al.*, 1994). Contrairement à la situation observée à la rivière Anderson, le nombre de Bernaches cravants noires nichant dans l'ouest de la baie Liverpool a peut-être augmenté au cours des dernières années. Les données touchant les individus en mue qui ont été capturés sur plusieurs années lors d'opérations de baguage entre 1990 et 1994 révèlent une forte probabilité de déplacement des Bernaches cravants noires de la rivière Anderson vers l'ouest de la baie Liverpool l'année suivante, mais une faible probabilité de déplacement dans le sens inverse (Wiebe Robertson et Hines, données inédites). Par conséquent, il est possible que certains individus se soient déplacés de la rivière Anderson vers l'ouest de la baie Liverpool.

Tableau 4

Nombre approximatif de couples nicheurs de Bernaches cravants noires présents dans des aires de reproduction connues de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits

Région	Couples	Source
Versant nord du Yukon	100	Hines, données inédites
Îles au nord de l'Île Richards (périphérie du delta du Mackenzie)	100	Alexander <i>et al.</i> , 1988
Péninsule de Tuktoyaktuk et delta du Mackenzie	600	La présente étude
Ouest de la baie Liverpool	400	La présente étude
Delta de la rivière Anderson	≤500	Sedinger <i>et al.</i> , 1993; Reed <i>et al.</i> , 1998; Hines et Wiebe Robertson, données inédites ^a
Rivière Mason	100	Alexander <i>et al.</i> , 1988
Région de Paulatuk	200	Hines, données inédites
Nombre total de couples nicheurs dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits	≤2 000	

^a Le nombre actuel d'individus à la rivière Anderson est incertain, mais la plupart des indices portent à croire que le nombre de couples nicheurs à cet endroit a décliné, passant d'environ 1 200 couples durant les années 1960 (Barry, 1967, 1982) à moins de la moitié de ce nombre au cours des dernières années.

4.2 Succès de reproduction annuel

La variabilité élevée du succès de reproduction annuel des Bernaches cravants a été étudiée à de nombreux sites (Reed *et al.*, 1998), et nos résultats indiquent également une variabilité annuelle considérable. Les Bernaches cravants noires semblaient présenter un bon succès de reproduction dans la zone étudiée en 1996, année au cours de laquelle le nombre de couples reproducteurs sur l'île Campbell et dans le delta des rivières Smoke et Moose était élevé, tout comme la proportion de jeunes capturés lors des opérations de baguage. Par contre, en 1997, le succès de reproduction a été très faible dans certains secteurs, y compris l'ouest de la baie Liverpool (où relativement peu de Bernaches cravants ont niché et où on a observé un grand nombre de groupes de non-reproducteurs ou de reproducteurs en échec). Peu de groupes d'adultes accompagnés de jeunes ont été observés dans ce secteur lors de l'opération de baguage de juillet 1997. Les Bernaches cravants nichant dans la péninsule de Tuktoyaktuk en 1997 ont peut-être connu un meilleur succès que celles occupant l'ouest de la baie Liverpool. Le nombre estimatif de couples de Bernaches cravants noires dans la péninsule de Tuktoyaktuk était élevé en 1997 comparativement aux autres années, et le nombre d'adultes sans plumage de vol accompagnés de jeunes aperçus lors des opérations de baguage était proportionnel aux autres années, ou même légèrement supérieur. Fait intéressant, en 1996 et en 1997, les températures quotidiennes moyennes de mai et de juin étaient semblables (tableau 5), ce qui porte à croire que la température printanière n'a pas été un facteur déterminant dans le succès de reproduction ces deux années-là (Barry, 1962).

Le succès de reproduction des Bernaches cravants noires a été moyen en 1995 et en 1998. Un peu moins de couples de Bernaches cravants ont été observés dans la péninsule de Tuktoyaktuk en 1995, mais dans l'ensemble, les dénombrements s'approchent de ceux des autres années. En 1998, un nombre légèrement inférieur de couples reproducteurs a été observé dans la zone étudiée, mais un plus grand nombre de Bernaches cravants nichaient dans les petites îles de la baie Liverpool. La proportion de jeunes dans l'échantillon de Bernaches cravants noires capturées au cours des opérations de baguage des deux années était légèrement au-dessus de la moyenne.

4.3 Fiabilité des estimations

Les résultats des relevés aériens par transects (tableau 1) plus les oiseaux dénombrés dans les îles

avoisinentes de la baie Liverpool (tableau 2) donnent à penser que la population de Bernaches cravants noires dans la région étudiée est de 6 100 adultes. En incluant les Bernaches cravants de la rivière Anderson, l'estimation totale se situe entre 6 100 et 7 100 adultes environ (tableau 4). La méthode de marquage-recapture, qui inclut les oiseaux de la rivière Anderson, donne une population estimative semblable, soit 6 200 adultes, ce qui porte à croire que le degré d'exactitude des résultats de notre relevé est raisonnable.

Les estimations démographiques sont semblables trois années sur quatre, mais la taille estimative de la population, établie d'après le relevé de 1997, est élevée par rapport à celle mesurée les autres années. Au cours des relevés aériens, les oies et bernaches nicheuses sont généralement moins visibles que les non-nicheuses (Bromley *et al.*, 1995), de sorte que l'estimation élevée de la population en 1997 est probablement due à la présence d'un grand nombre de non-reproducteurs et de reproducteurs en échec (en particulier dans le delta des rivières Smoke et Moose), et non à une augmentation réelle de la taille de la population. Néanmoins, étant donné que notre étude s'est déroulée sur quatre ans, nous sommes d'avis que les biais potentiels dans les échantillons acquis au cours des années où le taux de nidification a été très élevé ou très faible ont été réduits au minimum dans notre estimation de la population moyenne.

4.4 Incidences en matière de gestion

La population de Bernaches cravants noires de la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits semble avoir augmenté dans certains secteurs, comme l'ouest de la baie Liverpool, mais diminué considérablement à la rivière Anderson, qui était autrefois considérée comme l'une des aires de reproduction les plus importantes de l'espèce à l'extérieur du delta des fleuves Yukon et Kuskokwim en Alaska (Sedinger *et al.*, 1993). Nous avons également observé un nombre important de Bernaches cravants nichant dans la péninsule de Tuktoyaktuk, mais les effectifs historiques à cet endroit sont incertains (Alexander *et al.*, 1988).

Nos résultats mettent en lumière un certain nombre de lacunes dans les recherches et de besoins en matière de surveillance des Bernaches cravants noires dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits. Des recherches approfondies seraient utiles, notamment sur l'influence de la prédation par le grizzli et de la qualité de l'habitat sur le déclin apparent de la Bernache cravant noire à la rivière Anderson. Bien que l'habitat de broutage de l'île Campbell et du delta des rivières Smoke et Moose

Tableau 5

Température moyenne quotidienne au printemps à Tuktoyaktuk, dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, 1995-1998^a

Période	Température moyenne quotidienne (°C)				P
	1995	1996	1997	1998	
Du 1 ^{er} au 15 mai	1,89 ^a	-8,42 ^b	-8,29 ^b	-1,69 ^a	0,0001
Du 16 au 31 mai	-0,08 ^a	-0,38 ^a	-1,60 ^a	5,02 ^b	0,0003
Du 1 ^{er} au 15 juin	8,81 ^a	5,50 ^a	7,82 ^a	7,01 ^a	0,255
Du 16 au 30 juin	7,46 ^a	9,07 ^{ab}	9,00 ^{ab}	12,05 ^b	0,017

^a Les valeurs P sont tirées de comparaisons ANOVA entre les années; les moyennes accompagnées de lettres identiques ne diffèrent pas significativement.

semble en bonne condition, nous ignorons si ce secteur peut accueillir un grand nombre d'oiseaux à long terme. Il serait utile de mieux connaître la capacité des Bernaches cravants noires à changer d'aire de reproduction avec succès. Néanmoins, l'analyse préliminaire des taux de survie des individus bagués porte à croire que les taux de survie des adultes sont supérieurs à 85 p. 100 (Hines et Wiebe Robertson, données inédites), soit des taux égaux ou supérieurs à ceux signalés dans d'autres études sur la Bernache cravant (Barry, 1982; Kirby *et al.*, 1986; Ward *et al.*, 1997). Cela signifie qu'on pourrait compter, parmi les 500 Bernaches cravants ou plus qui sont récoltées certaines années dans la portion continentale de la région désignée des Inuvialuits, des individus migrant via la région ainsi que des reproducteurs locaux. Compte tenu du taux élevé de survie de l'espèce, il semble improbable que les niveaux actuels de récolte dans la région désignée des Inuvialuits aient un effet négatif sur la population locale, bien que des recherches plus approfondies soient requises sur les taux de survie et sur la proportion précise de la récolte qui est constituée de reproducteurs locaux. Nous recommandons également de poursuivre la surveillance de cette population par des relevés aériens périodiques, le baguage, le marquage-recapture et, si possible, des dénombrements au sol des plus grandes colonies. Les résultats présentés ici devraient constituer une bonne base de référence pour des comparaisons futures.

5. Remerciements

Nous remercions le personnel de la base de Tuktoyaktuk de l'Étude du plateau continental polaire (Territoires du Nord-Ouest) et du Centre de recherches d'Inuvik pour son soutien logistique expert, Rod Brook pour son assistance lors des dénombrements aériens, de même que Hugh Boyd, Autumn Downey, J.-F. Dufour et Richard Kerbes pour leur assistance rédactionnelle. L'étude a été financée par le Service canadien de la faune (Environnement Canada), la Convention définitive des Inuvialuit et l'Étude du plateau continental polaire (Ressources naturelles Canada).

6. Ouvrages cités

- ALEXANDER, S.A., T.W. BARRY, D.L. DICKSON, H.D. PRUS et K.E. SMYTH. 1988. *Key areas for birds in coastal regions of the Canadian Beaufort Sea*, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), 146 p.
- ARMSTRONG, W.T. 1998. *Predation and antipredator tactics of nesting Black Brant and Lesser Snow Geese*, University of Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan). Thèse de doctorat.
- BARRY, S.J. 1982. *Mark-recapture estimates for an age-structured, time dependent population*, University of Alberta, Edmonton (Alberta). Mémoire de maîtrise ès sciences.
- BARRY, T.W. 1962. « Effect of late seasons on Atlantic Brant reproduction », *J. Wildl. Manage.* 26:19-26.
- BARRY, T.W. 1967. *The geese of the Anderson River delta, Northwest Territories*, University of Alberta, Edmonton (Alberta). Thèse de doctorat.
- BOSTOCK, H.S. 1970. « Physiographic subdivisions of Canada », p. 10-30 in R.J.W. Douglas (éd.), *Geology and economic minerals of Canada*, Commission géologique du Canada, Rapport de géologie économique n° 1, Ottawa (Ontario).
- BROMLEY, R.G., D.C. HEARD et B. CROFT. 1995. « Visibility bias in aerial surveys relating to nest success of Arctic geese », *J. Wildl. Manage.* 59:364-371.
- GRUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES. 1988. *Terres humides du Canada*, Série de la classification écologique des terres n° 24, Direction du développement durable, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Ottawa (Ontario).
- HINES, J.E., D.L. DICKSON, B.C. TURNER, M.O. WIEBE, S.J. BARRY, T.A. BARRY, R.H. KERBES, D.J. NIEMAN, M.F. KAY, M.A. FOURNIER et R.C. COTTER. 2000. « Population status, distribution, and survival of Shortgrass Prairie Canada Geese from the Inuvialuit Settlement Region, Western Canadian Arctic », p. 27-58 in K.M. Dickson (éd.), *Towards conservation of the diversity of Canada Geese (Branta canadensis)*, Service canadien de la faune, Publication hors série n° 103, Ottawa (Ontario).
- JOLLY, G.M. 1969. « Sampling methods for aerial censuses of wildlife populations », *East Afr. Agric. For. J.* 34:46-49.
- KIRBY, R.E., M.J. CONROY, T.W. BARRY et R.H. KERBES. 1986. « Survival estimates for North American Atlantic Brant, 1956-75 », *J. Wildl. Manage.* 50:29-32.
- MACKAY, J.R. 1963. *The Mackenzie Delta Area, N.W.T.*, Rapports divers n° 23, Commission géologique du Canada, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa (Ontario).
- MALTBY, L.S. 1977. *Techniques en usage pour la capture, le traitement et le marquage de Bernaches cravant dans l'extrême nord du Canada*, Service canadien de la faune, Cahier de biologie n° 72, Ottawa (Ontario), 6 p.
- POLLOCK, K.H., et W.L. KENDALL. 1987. « Visibility bias in aerial surveys: a review of estimation procedures », *J. Wildl. Manage.* 51:502-510.
- POLLOCK, K.H., J.D. NICHOLS, C. BROWNIE et J.E. HINES. 1990. « Statistical inference for capture-recapture experiments », *Wildl. Monogr.* 107:1-97.
- REED, A., D.H. WARD, D.V. DERKSEN et J.S. SEDINGER. 1998. « Brant (*Branta bernicla*) » in A. Poole et F. Gill (éd.), *The Birds of North America* n° 337, The Birds of North America, Inc., Philadelphie, PA.
- SEDINGER, J.S., C.J. LENSINK, D.H. WARD, R.M. ANTHONY, M.L. WEGE et G.V. BYRD. 1993. « Current status and recent dynamics of the Black Brant *Branta bernicla* breeding population », *Wildfowl* 44:49-59.
- SEDINGER, J.S., D.H. WARD, R.M. ANTHONY, D.V. DERKSEN, C.J. LENSINK, K.S. BOLLINGER et N.K. DAWE. 1994. « Management of Pacific Brant: population structure and conservation issues », *Trans. N. Am. Wildl. Resour. Conf.* 59:50-62.
- STICKNEY, A.A., et R.J. RITCHIE. 1996. « Distribution and abundance of Brant (*Branta bernicla*) on the Central Arctic Coastal Plain of Alaska », *Arctic* 49:44-52.
- TIMM, D.E., et R.G. BROMLEY. 1976. « Driving Canada Geese by helicopter », *Wildl. Soc. Bull.* 4:180-181.
- U.S. DEPARTMENT OF THE INTERIOR et ENVIRONNEMENT CANADA. 1987. *Standard operating procedures for aerial waterfowl breeding ground population and habitat surveys in North America*, U.S. Fish and Wildlife Service, Patuxent, MD, et Service canadien de la faune, Ottawa (Ontario).
- WARD, D.H., D.V. DERKSEN, S.P. KHARITONOV, M. STISHOV et V.V. BARANYUK. 1993. « Status of Pacific Black Brant *Branta bernicla nigricans* on Wrangel Island, Russian Federation », *Wildfowl* 44:39-48.
- WARD, D.H., E.A. REXSTAD, J.S. SEDINGER, M.S. LINDBERG et N.K. DAWE. 1997. « Seasonal and annual survival of adult Pacific Brant », *J. Wildl. Manage.* 61:773-781.