A. Reed P. Dupuis G.E.J. Smith



Canada

Environment Environnement Canada

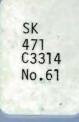
0021988 F

S

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE PUBLICATION HORS-SERIE

Dénombrement de **Petites Oies blanches** dans les îles Southampton et de Baffin, T.N.-O., en 1979

Publication hors-série Numéro 61 Service canadien de la faune





Environnement Canada Environment Canada

de la faune

Service canadien Canadian Wildlife

Service

A. Reed*
P. Dupuis*
G.E.J. Smith†

Dénombrement de Petites Oies blanches dans les îles Southampton et de Baffin, T.N.-O., en 1979

Publication hors-série Numéro 61 Service canadien de la faune

Also available in English

K 491 (3314 No.61 Publié avec l'autorisation du Ministre de l'Environnement Service canadien de la faune

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1987 N° de catalogue: CW69-1/61F ISBN 0-662-94198-5 ISSN 0576-6370

Conception: Rolf Harder & Assoc.

Table des matières

,									
4	Remerciements								
4	Résumé								
5	Introduction								
6	Méthodes								
6	1. Technique et matériel								
6	2. Relevé photographique de 1979								
6	 Analyse des photographies de 1979 et des problèmes reliés aux proportions d'oies dans chaque phase de coloration 								
8	Comparaison des résultats de 1973 et de 1979								
8	1. Île Southampton								
9	2. Île de Baffin								
14	Conclusions								
14	1. État de la population d'oies								
14	Évaluation de la technique de photographie verticale grand format								
16	Appendices								
24	Bibliographie								
	Liste des tableaux								
8	Tableau 1. Résultats du relevé photographique des Petites Oies blanches nichant dans les colonies de l'île Southampton et de l'île de Baffin, T.NO., en 1979, et comparaison avec les résultats de 1973								
	Liste des figures								
5	Liste des figures Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979								
5	Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies								
	Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979								
8	Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979 Figure 2. Colonie de la baie Ell, île Southampton Figure 3. Colonie de la rivière Boas Ouest, île Southampton								
8	Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979 Figure 2. Colonie de la baie Ell, île Southampton Figure 3. Colonie de la rivière Boas Ouest,								
8 10	Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979 Figure 2. Colonie de la baie Ell, île Southampton Figure 3. Colonie de la rivière Boas Ouest, île Southampton Figure 4. Colonie de la rivière Boas, île Southampton								
8 10 10	Figure 1. Île Southampton et sud de l'île de Baffin: principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979 Figure 2. Colonie de la baie Ell, île Southampton Figure 3. Colonie de la rivière Boas Ouest, île Southampton Figure 4. Colonie de la rivière Boas, île Southampton Figure 5. Colonie de la baie Bear, île Southampton								

	Liste des appendices				
16	Appendice 1. Méthode d'échantillonnage				
16	Appendice 2. Couverture photographique des colonies de Petites Oies blanches sur les îles Southampton et de Baffin, 1979, et nombres non corrigés d'oies comptées				
17	Appendice 3. Guide illustré pour l'identification de la Petite Oie blanche sur les photographies				

Remerciements

Hugh Boyd a proposé l'étude et fourni conseils et encouragements tout au long de son déroulement. J.H. Patterson, G.H. Finney et S.G. Curtis ont contribué à divers travaux administratifs et d'organisation matérielle, de même que F.G. Cooch et R.H. Kerbes qui ont en plus apporté d'importantes contributions techniques. Nous sommes reconnaissants à John P. Rogers et à Harvey K. Nelson du Fish and Wildlife Service des États-Unis de leur appui financier. Nous avons bénéficié grandement de l'expérience et de la compétence du photographe A. Golding et du pilote K.C. Burkhart qui ont apporté leur aide à P.D. pour la prise des photographies aériennes. Le ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien a fourni le gîte à Frobisher Bay et le Service de l'environnement atmosphérique, celui de Coral Harbour. J. Létourneau et H. Bernier ont fourni une aide précieuse en ce qui a trait au comptage et à l'inscription des oies photographiées. Elles ont en retour reçu l'aide de Pat Angehrn lorsque l'interprétation photographique s'est avérée difficile. E.H. Dunn, R.F. Rockwell, et C.D. MacInnes ont apporté des commentaires constructifs sur une ébauche précédente. L. Duchesneau et L. Grégoire ont patiemment dactylographié diverses ébauches du manuscrit.

On a réalisé un recensement global de huit colonies de Petites Oies blanches (Anser c. caerulescens) aux îles Southampton et de Baffin en juin et juillet 1979. La méthode, suivant celle d'un recensement de 1973, faisait appel à la photographie verticale grand format à deux échelles. Une couverture étendue à 1:5 000 permettait un comptage précis des oies dans la phase blanche, mais non pas de celles dans la phase bleue, plus difficiles à repérer. Pour compter les oiseaux dans les deux phases de coloration et obtenir des proportions à appliquer au comptage des oies dans la phase blanche, on a procédé à un sous-échantillonnage à 1:2 000. On estime le nombre total de paires à 343 900 (± 67 600: intervalle de confiance à 95 %), une augmentation de 14 % du nombre obtenu dans le recensement effectué en 1973. La majeure partie de cette croissance des effectifs a été observée à l'île Southampton avec une augmentation nette de 50 % (116 500 nids en 1979, 77 000 en 1973). Les résultats n'indiquent pas de différence significative à l'île de Baffin. Des Petites Oies blanches des deux phases de coloration («bleue» et «blanche») se retrouvent ensemble dans toutes les colonies. La phase bleue constitue 52 % des effectifs totaux, une proportion semblable à celle de 1973, qui était de 51 %. En 1979, dans l'île Southampton, 28 % des oies représentent la phase bleue; dans l'île de Baffin, 64 %. Peu de changements entre 1973 et 1979 dans les limites géographiques ou dans les superficies occupées par les différentes colonies, ont été observés. Il a été difficile d'identifier les oies dans la phase bleue sur les photographies à 1:2 000; certaines peuvent avoir échappé au comptage et, en certains cas, des pierres auraient pu être enregistrées comme des oies. Certaines de nos estimations de la taille de la population absolue ou des proportions d'oies dans chaque phase de coloration peuvent donc être faussées. Toutefois, les méthodes utilisées étant semblables à celles qui avaient été employées lors d'un recensement en 1973, les changements relatifs entre les estimations de 1973 et de 1979 sont probablement réels. En conclusion, la technique employée fournit des résultats fiables pour les oies dans la phase blanche, mais il est nécessaire de procéder à des vérifications au sol pour obtenir des données sûres concernant la proportion d'oies dans chaque phase de coloration ainsi que des estimations totales des colonies de phase mixte. Étant donné les coûts élevés de logistique, de photographie et de main-d'œuvre pour la photointerprétation, cette technique est tout particulièrement indiquée quand il devient nécessaire de couvrir plusieurs grandes colonies, distantes l'une de l'autre, dans la même année. On présente enfin des illustrations pour faciliter l'interprétation des «images» des oies sur la photographie aérienne.

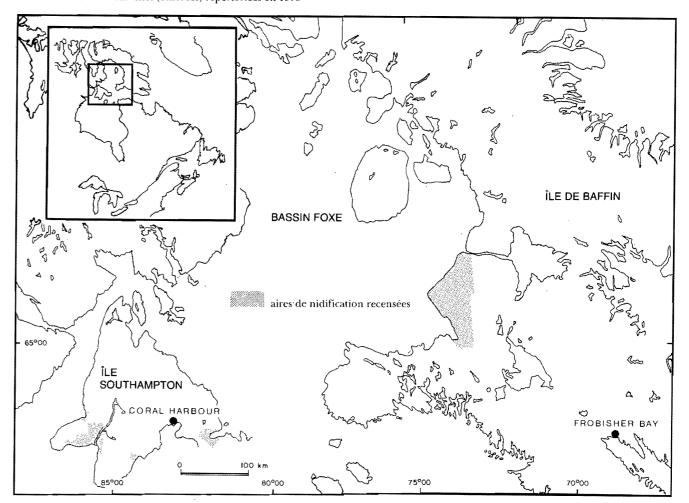
Introduction

La Petite Oie blanche (Anser c. caerulescens) est une espèce abondante qui est chassée par les sportifs du Canada et des États-Unis (Boyd et al. 1982), de même que par les chasseurs autochtones comme moyen de subsistance (Boyd 1977, James Bay and Northern Quebec Native Harvesting Research Committee 1982, Prevett et al. 1983, Reed et Drolet 1985). Dans le but d'améliorer la gestion de l'espèce, on a mis au point une technique photographique spéciale pour recenser les oies durant la saison de nidification et on a appliqué cette technique aux colonies reproductrices à la baie d'Hudson et dans le bassin Foxe en 1973 (Kerbes 1975). On a jugé qu'une reprise de l'inven-

taire en 1979 serait de grande utilité, autant pour constater les modifications possibles au nombre de reproducteurs que pour étudier la facilité avec laquelle la technique pourrait être utilisée par le personnel n'ayant pas participé à sa mise au point. Les colonies choisies pour le nouveau relevé de 1979 ont été celles de l'île Southampton et de l'île de Baffin, dans les Territoires du Nord-Ouest (Fig. 1).

Dans le présent rapport, nous utilisons l'expression «Petite Oie blanche» pour désigner les oies qui se trouvent aussi bien dans la phase de coloration blanche que dans la phase de coloration bleue.

Figure 1 Île Southampton et sud de l'île de Baffin : principales aires de reproduction des Petites Oies blanches (ombrées) répertoriées en 1979



1. Technique et matériel

Les estimations des oies nicheuses proviennent du comptage des oiseaux sur des photographies aériennes à deux différentes échelles. Le repérage principal de la colonie d'oies se fait à l'aide de photographies à haute altitude (échelle de 1:5 000) sur lesquelles les oies dans la phase blanche sont faciles à compter. Les oies dans la phase bleue, qui sont difficiles à repérer à cette échelle, sont comptées en même temps que les oiseaux dans la phase blanche sur un échantillon de photographies à basse altitude (1:2 000); on calcule ensuite la proportion des oies blanches parmi l'ensemble des oies. Cette proportion est appliquée aux relevés à haute altitude des oies dans la phase blanche pour obtenir un résultat global des oiseaux dans la phase blanche et dans la phase bleue. Un exposé statistique complet se trouve à l'appendice 1.

La technique initiale (Kerbes 1975, Kerbes *et al.* 1983) consistait à utiliser une pellicule noir et blanc *Plus-X* dans une caméra grand format (négatif de 23 cm sur 23 cm) munie d'une lentille de longueur focale de 15 ou de 30 cm pouvant prendre des clichés verticaux avec recouvrement longitudinal des clichés, à partir d'un aéronef à voilure fixe. Ce service nous a été assuré par la conclusion d'un marché avec une entreprise de relevés aériens qui a fourni l'avion, le matériel photographique, le pilote et le navigateur/cameraman; c'est également elle qui s'est chargée du développement des négatifs.

L'un de nous (P.D.) a pris part aux vols; il a établi et tracé les parcours et dirigé le pilote et le cameraman en fonction des objectifs. Il a également consigné des observations visuelles pertinentes en rapport avec la distribution des oies et avec les conditions d'eau et de neige dans les colonies. Comme lors du recensement de ces colonies effectué en 1973 (Kerbes 1975), aucune vérification au sol n'a été possible.

Les rouleaux de pellicule ont été analysés au moyen d'une table à intensité lumineuse variable et d'un microscope binoculaire à grossissement de 7 à 10. Les grilles d'acétates et les feuilles de relevés correspondantes ont été utilisées de la manière décrite par Kerbes (1975).

2. Relevé photographique de 1979

Les colonies de l'île Southampton ont été répertoriées à partir de Coral Harbour: la baie Bear et la baie East le 24 juin, la rivière Boas les 29 et 30 juin, la rivière Boas ouest et la baie Ell le 30 juin. Le vol de reconnaissance de la plaine de Koukdjuak a été effectué au moment où l'avion rentrait à sa base d'opérations de l'île de Baffin, à Frobisher Bay, le 30 juin. Un autre vol de reconnaissance de la plaine de Koukdjuak, dú cap Dominion et de la baie Bowman a été fait le 2 juillet et les relevés photographiques ont été effectués du 3 au 8 juillet. Le 30 juin, on a observé une concentration de nids à la baie Native, dans l'île Southampton, où il n'y avait pas d'oies en 1973; cette zone a été répertoriée au cours du vol de retour, le 8 juillet 1979. Les mauvaises conditions météorologiques nous ont empêché de faire des relevés entre le 25 et le 28 juin, de même que les 1er, 2 et 5 juillet. Même si aucune vérification sur place n'a été possible, nous croyons qu'aucun autre nid n'a été commencé après notre recensement et qu'il n'y avait pas eu d'éclosion auparavant.

Au total, 3 900 photographies ont été prises au cours de près de 25 heures de vol, excluant le temps de déplacement de l'appareil de sa base vers Coral Harbour. Le nombre de photographies prises et analysées est énuméré, par colonie, à l'appendice 2. En plus de celles qui ont été analysées, certaines photos ont été simplement regardées afin d'en préciser les limites des strates et des colonies (voir figures 2 à 8).

Bien que nous ayons tenté de couvrir l'ensemble de chaque colonie au moyen de photographies à haute altitude, la chose n'a pas toujours été possible. La dérive latérale de l'avion a laissé à l'occasion des «trous» dans le recouvrement photographique. Nous avons néanmoins facilement atteint notre objectif de recueillir un nombre suffisamment important et représentatif de photographies de chaque colonie, pour permettre de les comparer avec celles du relevé de 1973.

3. Analyse des photographies de 1979 et des problèmes reliés aux proportions d'oies dans chaque phase de coloration

Nous avions comme objectif d'obtenir des estimations de populations, précises à environ 20 % au niveau de signification de 5 % pour chaque colonie à partir d'un échantillonnage aléatoire, puis stratifié des photographies. Un échantillon initial a été choisi et analysé pour obtenir une estimation préliminaire et une indication de sa précision. À partir de cela, nous avons jugé que seul le centre (63 % à haute altitude et 84 % à basse altitude) des photographies avait une résolution suffisamment élevée pour permettre d'obtenir des comptes exacts; nous avons par conséquent rejeté, lors de nos analyses, le nombre voulu de rangées et colonnes extérieures de la grille de recouvrement. D'autres échantillons de photographies ont par la suite été ajoutés pour améliorer la précision du relevé. Des restrictions de temps et d'argent nous ont finalement for-

cés à accepter un niveau d'environ \pm 40 % pour la plupart des colonies, mais nous avons atteint notre objectif de \pm 20 % pour l'échantillonnage combiné et l'ensemble de l'île Southampton.

Lors d'une séance initiale d'analyse photographique, nous nous sommes grandement basés sur la description narrative des «images» d'oies fournie par Kerbes (1975: pp. 12, 42 et 43). Cette méthode s'est avérée bonne pour compter les oies dans la phase de coloration blanche. Comme prévu, les oies dans la phase bleue ont été presque impossibles à déceler sur les photographies à haute altitude; toutefois, nous avons constaté avec surprise qu'à basse altitude, elles étaient difficiles à distinguer contre certains arrière plans. Comparé aux autres colonies de Petites Oies blanches de l'Arctique, l'arrière-plan à la baie Ell, à la baie East et à la baie Bowman offre un camouflage particulièrement efficace et surtout à la baie Ell, où le paysage est parsemé de pierres de la grosseur d'une oie. Cette difficulté a été encore compliquée par l'ombre projetée par les oies; dans certains cas, les ombres étaient néanmoins le meilleur indice de la présence d'oies dans la phase bleue. Étant donné que cette étape de l'étude s'est avérée la plus difficile et la plus longue, P.D. a abondamment consulté R. Kerbes et P. Angehrn afin d'obtenir un meilleur catalogue des images d'oies qui apparaissent sur les négatifs (Appendice 3).

Il est essentiel de connaître la proportion exacte d'oies dans chaque phase de coloration pour déterminer la population totale des colonies contenant des oiseaux dans la phase bleue. Même avec de l'expérience dans l'identification des images d'oies, nous ne pouvons pas avoir la certitude que toutes les oies dans la phase bleue ont été décelées ou que tous les objets comptés comme des sujets dans la phase bleue étaient en fait, des oies. Peut-être, aussi, avons-nous analysé un échantillon trop petit de photographies à basse altitude, ou un échantillon dont la répartition n'était pas représentative. Selon Hanson *et al.* (1972), les proportions d'oies dans chaque phase varient dans l'espace, dans les colonies de Petites Oies blanches du sud et de l'ouest de la baie d'Hudson.

Le problème d'estimer avec précision les proportions d'oies dans chaque phase de coloration serait négligeable dans nombre de colonies de Petites Oies blanches de l'ouest de l'Arctique, où la proportion d'oies dans la phase bleue est faible (Kerbes, 1983, 1986). Toutefois, sur l'île Southampton et sur l'île de Baffin, les oies dans la phase bleue représentent respectivement environ un tiers et deux tiers de la population.

D'après des observations faites au sol en 1979, Ankney et Abraham (1979) ont signalé 38,0 % d'oies dans la phase bleue parmi 350 adultes nicheurs dans la partie orientale de la colonie de Petites Oies blanches de la baie East; ils ont aussi trouvé 36,7 % d'oies dans la phase bleue parmi 553 adultes capturés pour être bagués. Nous en avons enregistré 45,6 % (erreur-type = 3,00) à partir d'un échantillon de 1 187 oies nicheuses sur 14 photographies. Il est difficile de vérifier si les différences entre les estimations d'Ankney et Abraham et les nôtres sont significatives puisqu'ils ne donnent pas les erreurs-types de leurs estimations. Il n'est pas possible de procéder à un test du chi carré, puisque les oies n'ont pas été échantillonnées au hasard. Cependant, si l'on suppose que l'effet du plan d'échantillonnage (Cochran, 1977, section 4.11) de leur recensement est le même que le nôtre, 2,07, leur écart-type serait 5,4 et 4,2 pour le recensement des adultes nicheurs et des oies baguées, respectivement. Si l'on compare ces résultats aux nôtres à l'aide d'un test z, nous obtenons z = 1,2

(P = 0.21) et z = 1.7 (P = 0.09), respectivement. D'après cette évaluation sommaire, aucune différence n'est significative au niveau de 5 %. Certains indices, toutefois, nous laissent croire que nous pouvons avoir confondu des pierres ou d'autres objets avec des oies dans la phase bleue, car leur aspect sur les photographies est parfois très semblable. Nos estimations peuvent donc être élevées pour cette colonie. Par ailleurs, à la rivière Boas, Ankney et Abraham ont signalé 33,2 % d'oies dans la phase bleue sur 500 adultes, tandis que nous avons fait état de 23,0 % (erreur-type = 2,64) parmi 2 024 oiseaux nicheurs sur un échantillon de 23 photographies. En procédant comme ci-dessus, le test z donne z = 1,56 (P = 0,12), ce qui, encore une fois, n'est pas significatif au niveau de 5 %. L'arrière plan portant moins à confusion à la rivière Boas, les dénombrements d'oies dans la phase bleue sur les photographies à basse altitude sont probablement assez précis.

Il faut toutefois faire preuve de prudence en comparant les résultats des recensements de 1973 et de 1979, parce que le plan d'échantillonnage comportait certaines différences. Grâce à l'expérience et aux connaissances acquises en 1973, la couverture et la représentation des colonies ont été de beaucoup améliorées et l'on a utilisé une meilleure échelle photographique. En dépit des sources possibles d'erreur évoquées dans les paragraphes précédents, les résultats de 1973 et de 1979 demeurent les données de surveillance les plus précises à l'heure actuelle. De plus, comme les techniques étaient semblables, les erreurs systématiques, le cas échéant, sont probablement dans la même direction et de la même grandeur; les changements observés entre les années concernant la taille de la population et le pourcentage d'oies dans la phase bleue rendent probablement compte des changements réels.

Comparaison des résultats de 1973 et de 1979

Les estimations du nombre de nids ainsi que le calcul de l'intervalle de confiance à 95 %, se trouvent au tableau 1. Une analyse détaillée de chaque colonie fait suite.

Île Southampton

Baie Ell (fig. 2)

En 1973, c'était une colonie peu peuplée qui couvrait 37,5 km² et qui comptait 200 nids (Kerbes 1975). En 1979, elle couvrait à peu près la même superficie, mais le nombre de nids avait augmenté de façon spectaculaire pour atteindre 2 600 (il n'est pas possible de vérifier la signification statistique de la différence). La plus grande part de l'augmentation s'était produite dans la partie sud de la colonie. Le pourcentage d'oies dans la phase de coloration bleue est passé de 23 % en 1973 (Kerbes 1975) à 29 % en 1979 (z < 0.45, P > 0.15). La même année, on a observé un groupe d'environ 25 couples nicheurs à deux kilomètres au nord des limites de la colonie. Ces oiseaux n'ont pas été inclus dans les estimations du tableau 1. Des Oies de Ross (Anser rossii) et des cygnes siffleurs (Cygnus columbianus) ont été observés sur les lacs, à l'intérieur des limites de la colonie.

Tableau I

Résultats du relevé photographique des Petites Oies blanches nichant dans les colonies de l'île Southampton et de l'île de Baffin, T.N.·O., en 1979, et comparaison avec les résultats de 1973

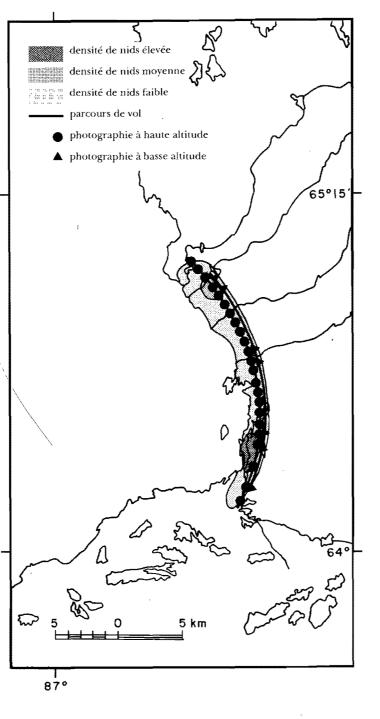
Nombre de nids (intervalle de confiance ± 95 %)					
1979	1973*				
2600	(± 900)	200†			
2 900					
			$(\pm 12\ 000)$		
21 300	(± 7900)	8 500	(± 1.800)		
n 116 500	(± 18000)	77 900	***************************************		
72800					
154 600	(± 56800)	131 400	(± 16800)		
227 400	$(\pm 65\ 200)$	223 300	(± 28900)		
343 900	(±67 600)	301 200			
	1979 2 600 2 900 87 600 2 100 21 300 n 116 500 72 800 154 600 227 400	(intervalle de co 1979 2 600 (±900) 2 900 (±2 200) 87 600 (±16 000) 2 100 (±1 100) 21 300 (±7 900) n 116 500 (±18 000) 72 800 (±32 000) 154 600 (±56 800) 227 400 (±65 200)	(intervalle de confiance \pm 1979 1973* 2 600 (\pm 900) 200† 2 900 (\pm 2 200) 4 000† 87 600 (\pm 16 000) 64 800 2 100 (\pm 1 100) 400† 2 1 300 (\pm 7 900) 8 500 n 116 500 (\pm 18 000) 77 900 72 800 (\pm 32 000) 91 900		

† Intervalles de confiance non calculés.

Intervalles de confiance portant sur l'estimation de 7 500 nids à partir des photographies, les mille autres nids signalés pour cet endroit ayant fait l'objet d'une estimation à vue.

§ Non entièrement comparable en raison de la redéfinition des limites de la colonie en 1979.

Colonie de la baie Ell, île Southampton



1.2. Rivière Boas ouest (fig. 3)

On y trouve une autre colonie clairsemée, qui comptait 4 000 nids sur 80 km² en 1973 (Kerbes 1975) et dont le nombre est tombé à 2 900 nids en 1979 (il n'est pas possible de vérifier la signification statistique de la différence), et qui se répartit principalement en deux groupes occupant 40 km². La proportion d'oies dans la phase bleue est passée de 23 % (Kerbes 1975) à 36 % (z = 3.35, P < 0.001).

1.3. Rivière Boas (fig. 4)

La grosse colonie de 64 800 nids sur 384 km² en 1973 (Kerbes 1975) est passée à 87 600 nids sur 540 km² en 1979 (il n'est pas possible de vérifier la signification statistique de la différence). Les changements de la répartition dans la colonie depuis 1973 se traduisaient, entre autres, par l'abandon d'un petit secteur au sud-est d'Unhealing Brook et une légère progression vers le nord et le nordouest. Ces changements sont probablement attribuables à des différences dans le recouvrement de neige au printemps entre ces deux années. La proportion d'oies dans la phase bleue était de 23 %, autant en 1973 qu'en 1979.

1.4. Baie Bear (fig. 5)

La petite colonie clairsemée (400 nids sur 1,6 km²) décrite en 1973 par Kerbes (1975) avait augmenté à 2 100 nids en 1979 (z = 2,27, P = 0,02) et progressé vers le sud et l'est pour occuper 36 km². On a enregistré une légère augmentation de la proportion des oies dans la phase bleue, soit de 35 % en 1973 (Kerbes 1975) à 39 % en 1979 (z < 1.00, P > 0.32).

1.5. Baie East (fig. 6)

Cette colonie, qui comprenait une vaste superficie occupée à faible densité au sud-ouest, abritait 8 500 nids sur 247 km² en 1973 (Kerbes 1975). En 1979, le nombre de nids avait augmenté à 21 300 (z = 3,15, P = 0,002) et la superficie, suite à la progression sur des terrains plus élevés vers le nord et l'ouest, atteignait 344 km². Cette progression comprenait un groupe d'environ 200 nids le long de la limite ouest de la colonie. Kerbes (1975) a signalé qu'il y avait 35 % d'oies dans la phase bleue dans cette colonie en 1973, et notre évaluation a été de 46 % en 1979 (z = 2.36, P = 0.02).

1.6. Résumé pour l'île Southampton

En 1979, on a évalué à 233 000 adultes nicheurs le nombre de Petites Oies blanches sur l'île Southampton. Ouatre des cinq colonies ont eu des augmentations du nombre de couples nicheurs, entre 1973 et 1979, (signification statistique vérifiée dans deux cas) pour une augmentation globale de 50 %. Les moyennes pondérées de la proportion d'oies de chaque couleur ont donné 28 % dans la phase bleue en 1979, près du chiffre de 24 %, calculé d'après des données de Kerbes (1975) pour 1973 $(z < 1,53, \hat{P} > 0,10)$. La superficie a augmenté dans trois des cinq colonies entre 1973 et 1979, l'aire occupée passant d'environ 750 km² à 1 040 km² (+35,5 %). Certains de ces changements ont pu résulter d'une réaction temporaire des oies aux zones recouvertes de neige au printemps et aux inondations, plutôt qu'à des déplacements permanents et à long terme. De fortes inondations de zones habituelles de nidification ont été notées au cours des vols des 23 et 24 juin, mais les eaux avaient considérablement baissé entre le 28 et le 30 juin, au moment où les relevés photographiques ont commencé.

Île de Baffin

2.1. Baie Bowman (fig. 7)

Il n'est pas possible de procéder à une comparaison appropriée car nous n'avons pas reconnu exactement les mêmes limites que Kerbes (1975) en 1973. Toutefois, la différence entre l'estimation de 1979 (91 900 nids) et celle de 1973 (72 800) n'est pas statistiquement significative (z = 0.96, P = 0.34). La proportion d'oies dans la phase bleue est passée de 81 % en 1973 à 70 % en 1979 (z = 3.92, P < 0.001).

2.2. Cap Dominion et rivière Koukdjuak (fig. 8)

Après un survol de reconnaissance, nous avons décidé de traiter cette énorme zone de reproduction en une seule unité à cause de l'absence d'éléments écologiques suffisamment différents (densité des oies, types d'habitat, relief) entre les deux unités arbitraires utilisées par Kerbes (1975) et Cooch (1963) et parce qu'il y avait certains avantages à ainsi échantillonner et analyser les données.

Le nombre de nids n'a pas changé de façon significative entre 1973 et 1979 (z = 0.78, P = 0.44), quoique les limites de la colonie n'étaient pas exactement les mêmes pour ces deux années. Nous avons estimé à 61 % la proportion d'oies dans la phase bleue en 1979, comparativement à 47 % d'après les données de Kerbes (1975) en 1973 (z = 2.86, P = 0.004).

2.3. Résumé pour l'île de Baffin

Le nombre de nids dans l'ensemble de la zone de la baie Bowman, du cap Dominion et de la rivière Koukdjuak n'a pas changé entre 1973 et 1979 (z = 0.11, P = 0.90), la zone abritant presque un quart de million d'adultes nicheurs les deux années. De petits groupes de Petites Oies blanches nicheuses étaient également-présents en nombre limité en 1979 le long de la côte sud-ouest de la baie Bowman et au nord de la rivière Koukdjuak, aussi loin qu'à la baie Grant-Suttie (Reed et al. 1980).

Nous avons noté des proportions quelque peu différentes d'oies dans la phase bleue, entre les diverses colonies, et ces valeurs étaient à leur tour différentes de celles qui avaient été mentionnées pour les mêmes colonies en 1973 (Kerbes 1975). Néanmoins, la moyenne pondérée pour l'ensemble du complexe baie Bowman - cap Dominion - rivière Koukdjuak était à peu près semblable pour les deux années, soit 64 % en 1979 et 61 % en 1973 (z = 1,45, P = 0,15) pour les oies dans la phase bleue.

Ouoiqu'on ait noté certains changements dans les limites de la colonie, la superficie de la zone occupée par les oies nicheuses est demeurée inchangée entre 1973 et 1979, c'est-à-dire environ 2 930 km².

Figure 3
Colonie de la rivière Boas Ouest, île Southampton

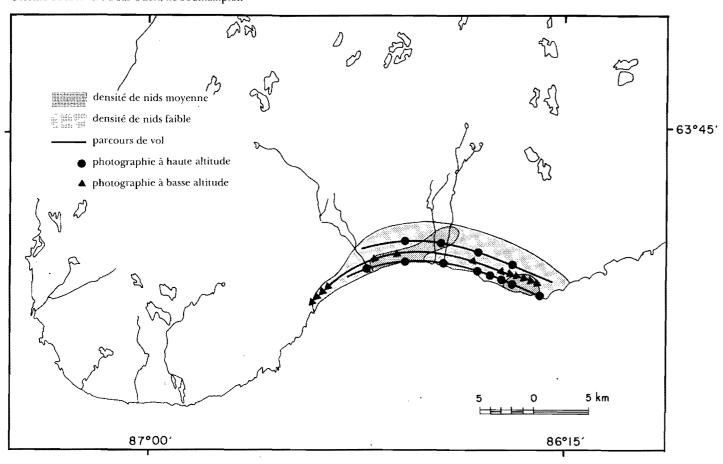


Figure 4 Colonie de la rivière Boas, île Southampton

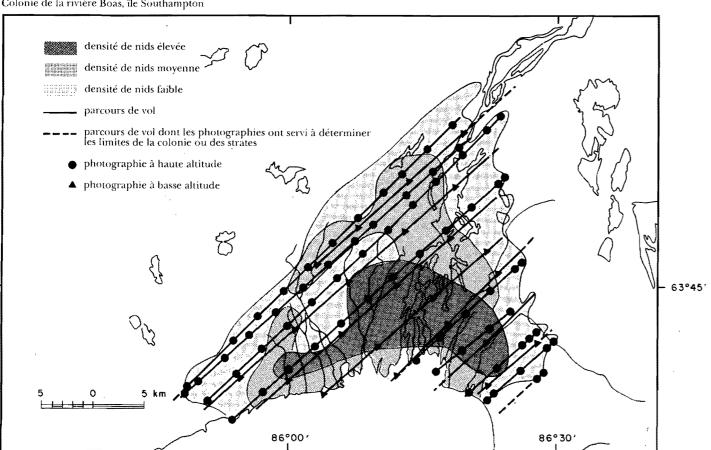


Figure 5 Colonie de la baie Bear, île Southampton

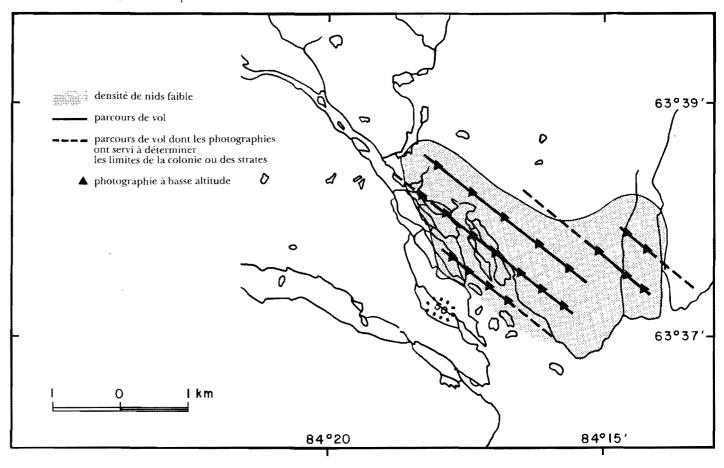


Figure 6 Colonie de la baie East, île Southampton

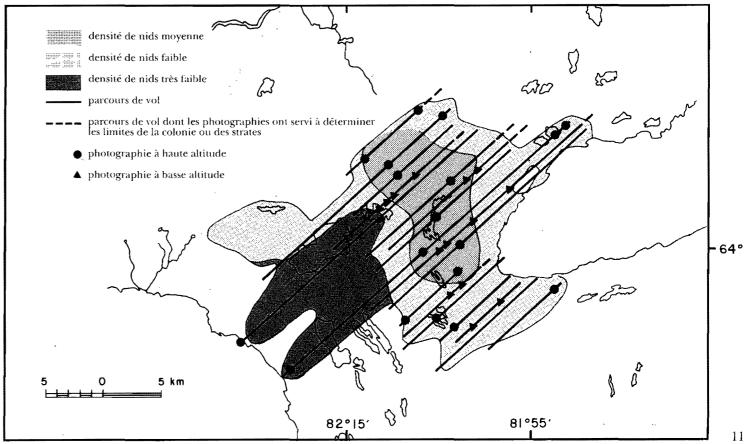
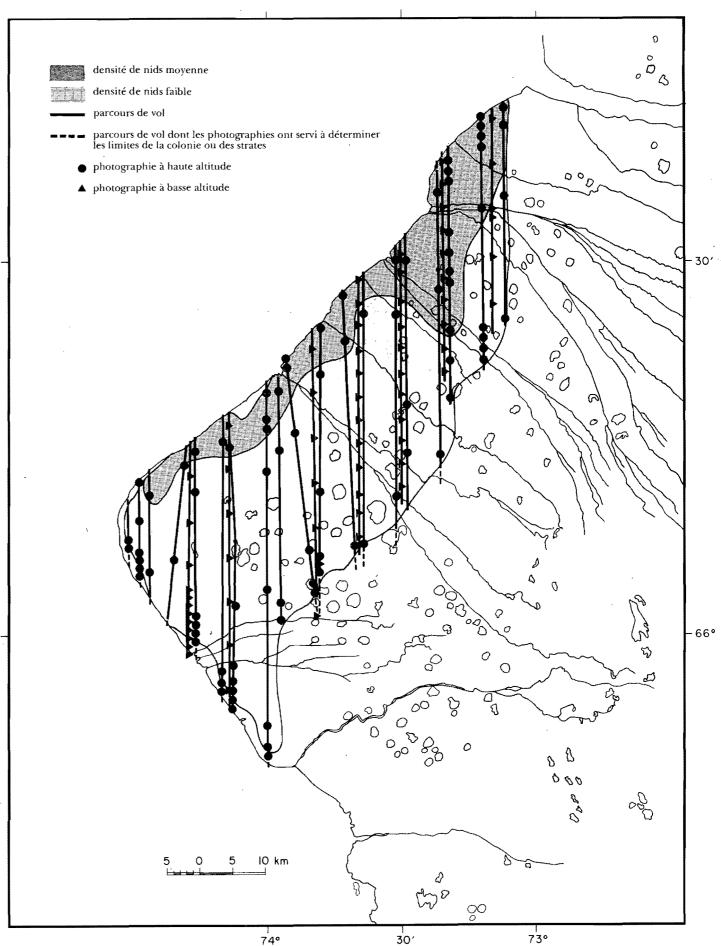


Figure 7 Colonie de la baie Bowman, île de Baffin -65°45 densité de nids élevée densité de nids moyenne densité de nids faible parcours de vol parcours de vol dont les photographies ont servi à déterminer les limites de la colonie ou des strates 00 photographie à haute altitude ▲ photographie à basse altitude -65°30 ु 73°30 74°

12

Figure 8 Colonie du cap Dominion et rivière Koukdjuak, île de Baffin



1. État de la population d'oies

Pour assurer la gestion des stocks d'espèces de gibier, il est important de faire la distinction entre les tendances générales des populations et les fluctuations à court terme. Cela est particulièrement important pour les oies qui nichent dans l'Arctique comme la Petite Oie blanche dont le nombre peut fluctuer considérablement d'une année à l'autre. Ces fluctuations peuvent être attribuées en grande partie aux conditions météorologiques, principalement au printemps, dans les zones de nidification. Si l'on veut connaître les tendances des populations à partir du nombre d'oies nicheuses dans les zones de reproduction, il est nécessaire de savoir si les conditions météorologiques ont empêché un nombre important de reproducteurs potentiels de nicher. La persistance d'une couche importante de neige dans l'aire de reproduction jusqu'à la mi-juin peut empêcher tout à fait la nidification, mais les changements enregistrés dans les précipitations comme dans la température - toutes variables qui influent sur les aires de reproduction, de halte et d'hivernage – peuvent aussi empêcher la nidification d'un certain nombre d'oies en âge de se reproduire (Boyd et al. 1982).

Selon Boyd et al. (1982), les conditions se rapprochaient de la moyenne dans les aires de reproduction, de halte et d'hivernage en 1979 et elles étaient plus favorables que la moyenne partout en 1973. Il est donc probable que l'ensemble de la population reproductrice potentielle ait tenté de nicher pendant ces deux années. L'augmentation d'environ 301 000 couples nicheurs en 1973 à 344 000 couples en 1979 (accroissement de 14 %), surtout attribuée à une augmentation dans l'île Southampton, contraste avec une diminution de semblable importance dans les colonies plus méridionales de la partie ouest de la baie d'Hudson au cours de la même période (Boyd et al. 1982, Kerbes 1982).

Une analyse détaillée des tendances démographiques de Petites Oies blanches dans l'est de l'Arctique menée par Boyd et al. (1982), à partir des indices de population de l'été, de l'automne et de l'hiver, de même que des estimations des taux de survie et des prises de chasse, a montré des augmentations annuelles moyennes de l'ordre de 2 à 5 % pour la période de 1964 à 1979. Nos données sur le nombre de nids dans les îles Southampton et de Baffin, de 1973 à 1979, laissent voir un taux semblable de croissance annuelle nette de 2,2 %.

En plus d'être importantes pour l'estimation de la population, les proportions d'oiseaux dans chaque phase de coloration présentent un intérêt considérable au plan biologique (Cooch 1963, Cooke et Cooch 1968); la surveillance des changements spatiaux et temporels dans les

proportions d'oies dans les deux phases de coloration nous permettra de mieux comprendre l'écologie du polymorphisme. Les valeurs des pourcentages d'oiseaux dans la phase bleue qui ont été établies par nous et par Kerbes (1975) ne devraient pas être comparées avec d'autres études pour lesquelles des techniques différentes ont été employées. Par contre, pour les grands regroupements de colonies (p. ex. toute l'île de Baffin, toute l'île Southampton et les îles de Baffin et Southampton combinées), l'absence de changements notée entre 1973 et 1979 dans les proportions d'oiseaux dans chaque phase de coloration correspond probablement à la réalité. Pour toutes les colonies combinées (sur chacune des deux îles), nous avons enregistré 52 % d'oies dans la phase bleue, ce qui ne diffère pas de la valeur de 51 % calculée d'après les données de Kerbes (1975) pour 1973 (z = 0.22, P = 0.83). Certaines colonies individuelles ont connu des changements plus notables entre les deux années; toutefois, il serait préférable de procéder à des recherches plus approfondies ainsi qu'à des vérifications au sol avant d'interpréter les changements survenus dans ces petits regroupements.

Nous n'accordons pas beaucoup d'importance aux changements dans la superficie de certaines colonies entre 1973 et 1979. Les réactions des oies nicheuses à la couverture nivale, aux inondations et à d'autres variables donnent lieu à des fluctuations annuelles considérables de la superficie utilisée pour les nids; l'expansion ou le rétrécissement à long terme de la colonie seraient difficiles à mettre en évidence à partir des données de deux ans seulement.

Les estimations de la colonie présentées ici ne couvrent pas l'ensemble des Petites Oies blanches de l'île de Baffin, de l'île Southampton et des parties avoisinantes du bassin Foxe et de la baie d'Hudson. Ces oies nichent de façon dispersée ou par petites colonies autonomes dans l'île de Baffin, au nord de la rivière Koukdjuak, jusqu'à environ 68°N., dans plusieurs îles du bassin Foxe et du nord de la baie d'Hudson, ainsi que sur la côte est de la péninsule Melville (Reed *et al.* 1980, Gaston *et al.* 1986).

2. Évaluation de la technique de photographie verticale grand format

Nous sommes d'accord avec Kerbes (1975), qui a mis au point cette technique, en ce qui concerne la possibilité qu'elle offre de fournir durant une même année un échantillonnage à haute densité d'un grand nombre de grosses colonies d'Oies blanches dispersées sur une vaste étendue. Sur une période de seize jours, nous avons pu faire le relevé photographique complet de huit colonies, une distance de plus de 700 km séparant les plus éloignées. Nous

avons donc en mains un dossier permanent qui peut être analysé plus tard pour accroître la précision des estimations ou pour étudier la proportion représentée par chaque phase de coloration, la distance entre les nids, la densité des nids par rapport aux types d'habitat, etc.

Il est toutefois nécessaire de procéder à des vérifications au sol pour établir fermement la précision de la technique dans le cas des colonies où les phases sont mélangées. Nous recommandons que des équipes au sol soient présentes pendant le prochain recensement photographique pour enregistrer les proportions d'oies dans les deux phases de coloration de façon à couvrir le plus grand nombre possible de colonies et de types d'habitat et aussi pour consigner la réaction des oies nicheuses à l'aéronef de reconnaissance. Kerbes (comm. pers.) signale que, dans sa vaste expérience, les oies nicheuses sont demeurées sur leur territoire lorsque l'aéronef a survolé la colonie. R.F. Rockwell (comm. pers.) a récemment fait état d'un cas où les Petites Oies blanches se sont envolées de leur territoire à l'approche de l'aéronef. L'incident s'est produit dans la colonie méridionale, baie de La Pérouse, au Manitoba, où certaines oies nichent parmi des saules arbustifs, qui ne sont pas présents dans les colonies des îles de Baffin et Southampton. Aucune réaction de ce type n'a été notée dans cette même colonie au cours des vols de reconnaissance les années précédentes (Kerbes, comm. pers.). En fait, un des principaux avantages de la technique est le peu de perturbation causée aux oies nicheuses par l'aéronef à voilure fixe, volant à une altitude relativement élevée.

Le comptage des «images» d'oies sur les photographies a exigé environ 120 jours-personnes. À cela il faut ajouter le coût du contrat passé avec l'entreprise de photographie aérienne ainsi que divers coûts reliés à la logistique, à l'administration et à l'informatique. Malgré cet important investissement de temps et d'argent, les estimations obtenues comportent de grands intervalles de confiance; nous croyons cependant que les futurs relevés pourraient être faits à moindres frais et avec une meilleure précision en utilisant la clé visuelle (App. 3) et en embauchant des personnes expérimentées dans l'identification des «images» d'oies. Des fonds additionnels devront toutefois être prévus pour couvrir les frais des équipes de vérification au sol.

Le biologiste qui se trouvait à bord de l'avion n'a eu qu'une perception superficielle de l'activité des oies et des conditions de leur habitat. La vitesse élevée et l'altitude de l'avion, de même que des conditions visuelles moins que bonnes, ne lui ont pas permis d'avoir une aussi bonne perception du rapport entre l'habitat et les oies et de leur succès de reproduction qu'il aurait pu avoir à bord d'un aéronef plus maniable ou à partir du sol.

Étant donné les difficultés techniques de la méthode actuelle, particulièrement celle qui sert à évaluer avec précision les proportions d'oies dans chaque phase de coloration, il y aurait lieu d'examiner les possibilités offertes par d'autres techniques. Hanson et al. (1972) ont utilisé la photographie oblique petit format à partir d'un aéronef à voilure fixe volant à basse altitude pour déterminer les proportions dans chaque phase de coloration de même que la productivité de la Petite Oie blanche pendant la période d'élevage des couvées. Reed et Chagnon (sous presse) ont utilisé la photographie oblique petit format, effectuée à partir d'un hélicoptère, et un plan d'échantillonnage aléatoire stratifié pour recenser la Grande Oie blanche (Anser caerulescens atlanticus) pendant la période d'élevage des couvées. Au cours de ces deux études, les oies dans les deux phases de coloration (et les autres espèces)

ont été faciles à identifier. En outre, il n'a pas été nécessaire de procéder par extrapolation en fonction des proportions d'oies dans les deux phases de coloration pour obtenir une estimation de la population. Dans un proche avenir, le Service canadien de la faune se propose de faire le recensement de la région comprise entre la baie Bowman, le cap Dominion et la rivière Koukdjuak, sur l'île de Baffin en utilisant une version modifiée de la méthode de Reed et Chagnon (sous presse).

Appendices

Appendice 1

Méthode d'échantillonnage

Les estimations des oies nicheuses ont été obtenues en s'inspirant de la technique utilisée par Kerbes (1975). La technique retenue demeure similaire à celle de Kerbes.

(a) Relevé à haute altitude

Nous avons effectué un relevé complet à haute altitude (échelle des photographies: 1: 5 000). Nous avons ainsi obtenu une bonne estimation du nombre d'oies dans la phase de coloration blanche. À cette échelle, il n'est pas possible de distinguer les oies dans la phase de coloration bleue. Afin d'accroître la précision de l'estimation, plusieurs colonies ont été stratifiées en aires de densité généralement élevée, moyenne et faible; ainsi, l'estimateur pour le nombre d'oies blanches nicheuses (\hat{N}_w) était:

$$\hat{N}_{w} = \sum_{i} (A_{i}/n_{i} a) \sum_{j=1}^{n_{i}} X_{ij}$$

pour lequel X_{ij} = compte du nombre d'oies blanches sur le j^c photographie, dans la i^c strate.

 A_i = aire de la i^e strate

 $N_i =$ nombre de photographies analysées dans la i^c strate a = aire analysée sur chaque photographie.

La variance de \hat{N}_{in} a été évaluée en prenant

$$\operatorname{var} \hat{N}_{w} = \sum_{i} \left[A_{i} (A_{i} - n_{i} \alpha) \right] / \left[a_{i}^{2} n_{i} (n_{i} - 1) \right] \sum_{j=1}^{m} (x_{ij} - \overline{X}_{j})^{2}$$

$$\overline{X}_{i} = (1/n_{i}) \sum_{j=1}^{n_{i}} X_{ij}$$

Il s'agit de la formule de variance standard, 1 - n, a/A, étant la correction de la population définie.

(b) Relevé à basse altitude

Nous avons effectué un relevé à basse altitude (échelle de 1: 2 000) pour connaître la proportion d'oies de la phase blanche dans l'ensemble des oies. L'expérience acquise au cours des relevés précédents a montré que la proportion des phases de coloration est relativement constante au sein d'une colonie. Ce relevé n'avait donc pas besoin d'être exhaustif ou stratifié à l'intérieur des colonies. La proportion d'oies dans la phase blanche au sein de la colonie a été évaluée à partir de

$$\hat{p} = \sum w_k / \sum t_k$$

 w_k = nombre d'oies dans la phase blanche comptées sur la k^c photographie à basse altitude

 t_k = nombre total d'oies comptées sur la k^c photographie à basse altitude.

La variance de \hat{p} est évaluée comme suit:

$$\operatorname{var} \hat{p} = n/(n-1) \cdot (1/\Sigma t_k)^2 (\Sigma_{nk}^2 + \hat{p}^2 \Sigma t_k^2 - 2\hat{p} \Sigma w_k t_k)$$

Enfin, le nombre total d'oies dans la colonie est estinié à

$$\hat{T} = \hat{N}_{m} / \hat{p}$$

qui a une variance de

var
$$\hat{T} = (\hat{N}_w / \hat{p})^2 [(\text{var } \hat{N}_w) / \hat{N}_w^2 + (\text{var } \hat{p}) / \hat{p}^2]$$

Au départ, seulement quelques photographies ont été analysées dans chaque strate. Ensuite, à partir de ces résultats, d'autres photographies ont été choisies et réparties de façon à réduire le plus possible la variance

Couverture photographique des colonies de Petites Oies blanches sur les îles Southampton et de Balfin, 1979, et nombres non corrigés d'oies

	Basse altitude				Haute altitude			
Colonie	Photos prises*	Photos analysées	Oies comptées	% d'oies en phase blanche	Strates	Photos prises	Photos analysées	Oies en phase blanche comptées
Baie Ell	28	7	333	71,2	3	25	23	2 306
Rivière Boas	227	23	2 224	77	5	418	70	10 649
Rivière Boas O.	33	13	360	63,6	2	44	12	813
Baie Bear	28	21	484	61	1	0	0	0
Baie East	130	14	1 187	54.4	2	164	18	1 654
Baie Bowman	155	25	3 760	29,7	3	273	69	4 306
Cap Dominion et rivière Koukdjuak	512	65	1 522	39,3	2	873	89	3 672

* 990 photographies supplémentaires ont été prises, mais n'ont pas été analysées en détail car elles tombaient au delà des limites des colonies;

certaines ont toutefois été examinées pour déterminer les limites des colonies.

Appendice 3

Guide illustré pour l'identification de la Petite Oie blanche sur les photographies

Figure 3-1

Représentation schématique des «images» de Petites Oies blanches vues sur un négatif.

- 1. Couple mélangé: oie en phase de coloration blanche en haut, bleue
- 2. Couple en phase de coloration bleue atypique: l'oiseau de gauche a le corps clair et la tête foncée, celui de droite a le corps foncé et la tête
- 3. Couple en phase de coloration bleue atypique: on ne voit que l'ombre de l'oiseau du haut, tandis que la tête et l'ombre de l'oiseau du bas sont visibles.
- 4. Couple en phase de coloration bleue typique.
- 5. Couple en phase de coloration bleue: les oies sont à droite et leur ombre à gauche.

- 7. Couple en phase de coloration blanche typique.
- 8. Couple en phase de coloration bleue: l'oie du haut n'est pas visible, mais son ombre est visible - l'oiseau du bas est probablement couché étant donné qu'il ne projette pas d'ombre.
- 9. Oie en phase de coloration blanche en vol.
- 10. Couple en phase de coloration bleue atypique. Comme en 2.

 11. Couple en phase de coloration bleue. Comme en 5, mais ne projetant pas d'ombre.
- 12. Couple en phase de coloration blanche typique.

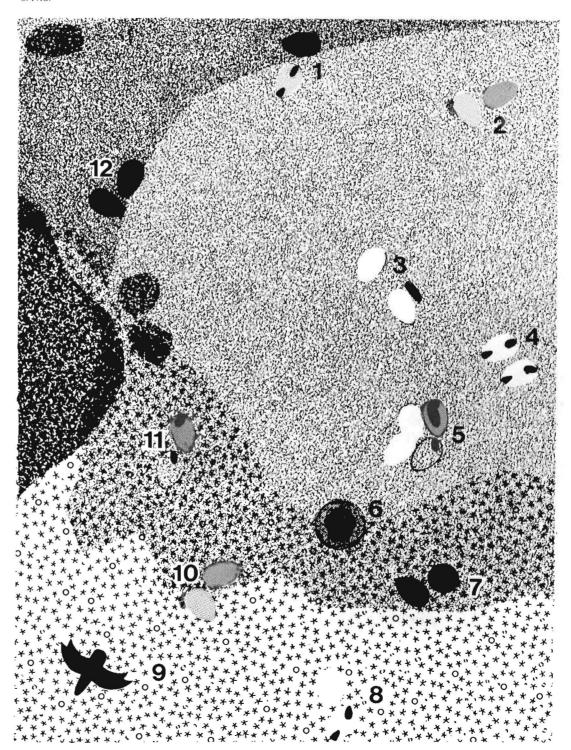


Figure 3-2 Négatif pleine grandeur d'une photographie à basse altitude, baie East, île Southampton (réduction d'un original de 23 sur 23 cm). Les deux encadrés sont agrandis aux figures 3-2a et 3-2b. Une des particularités de cet exemple est la présence de gros blocs de pierre, dont certains sont difficiles à distinguer des oies.

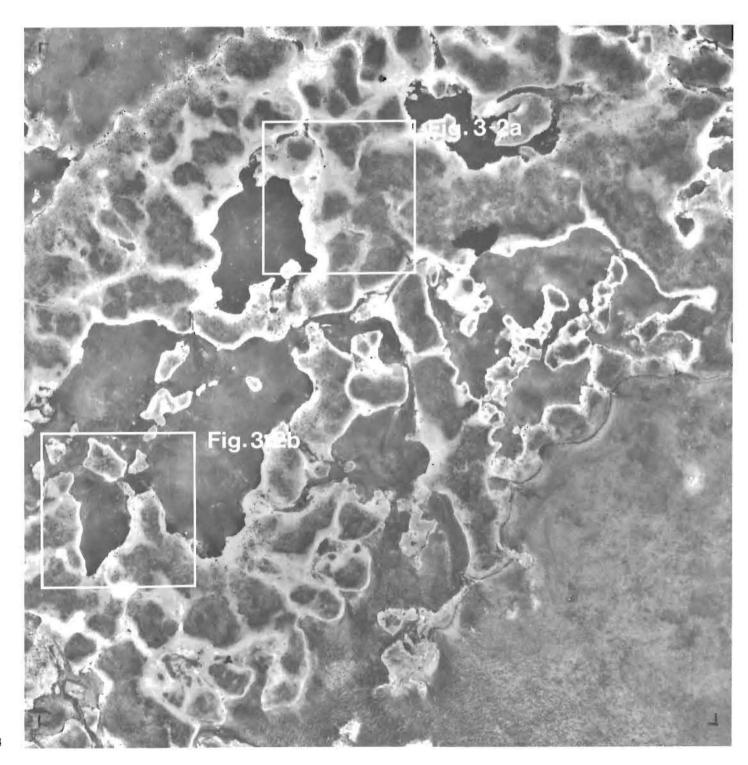


Figure 3-2a Agrandissement de la figure 3-2

À gauche du chiffre, il y a trois objets de couleur foncée. Nous avons identifié les deux du haut comme des oies en phase de coloration blanche (un couple) et l'autre comme un petit bloc.
 À gauche, au-dessus du chiffre, il y a l'image d'une oie en phase de coloration bleue; l'autre oiseau du couple, en phase de coloration blanche, est en dessous du chiffre.
 Il y a un couple d'oies en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.
 Il y a un couple mélangé à gauche du chiffre, l'oie en phase de coloration bleue surplombant l'autre.
 Il y a un couple d'oies en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.

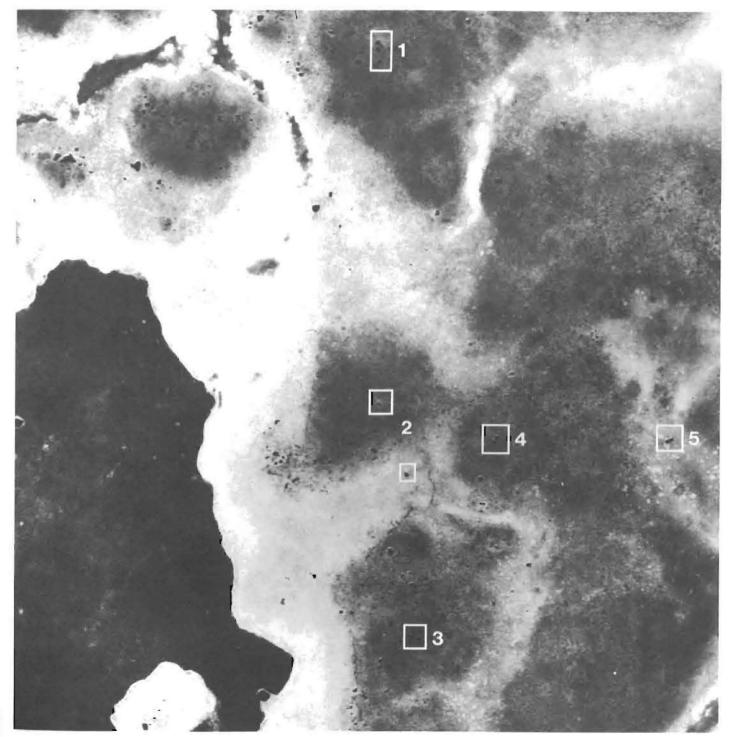


Figure 3-2b Agrandissement de la figure 3-2

- Un couple d'oies en phase de coloration bleue; il y a un oiseau immédiatement au-dessus du chiffre, l'autre est à gauche du chiffre entre deux blocs.
 Il y a un couple en phase de coloration bleue à gauche du chiffre.
 Il y a un couple en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.
 Il y a un couple en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.

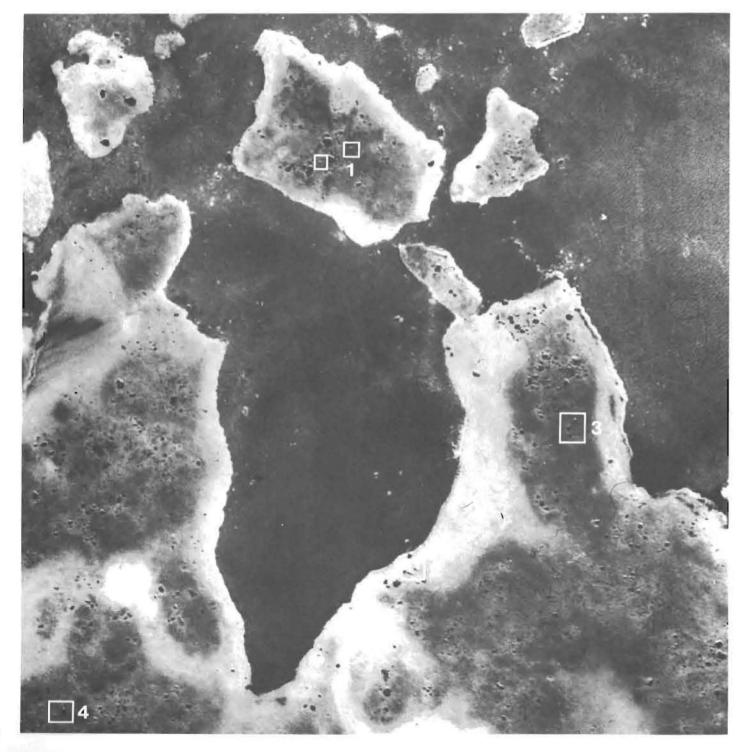


Figure 3-3
Négatif pleine grandeur d'une photographie à basse altitude, cap Dominion, île de Baffin (réduction d'un original de 23 sur 23 cm). Les deux encadrés sont agrandis aux figures 3-3a et 3-3b. À noter l'uniformité de l'habitat et l'absence de blocs.

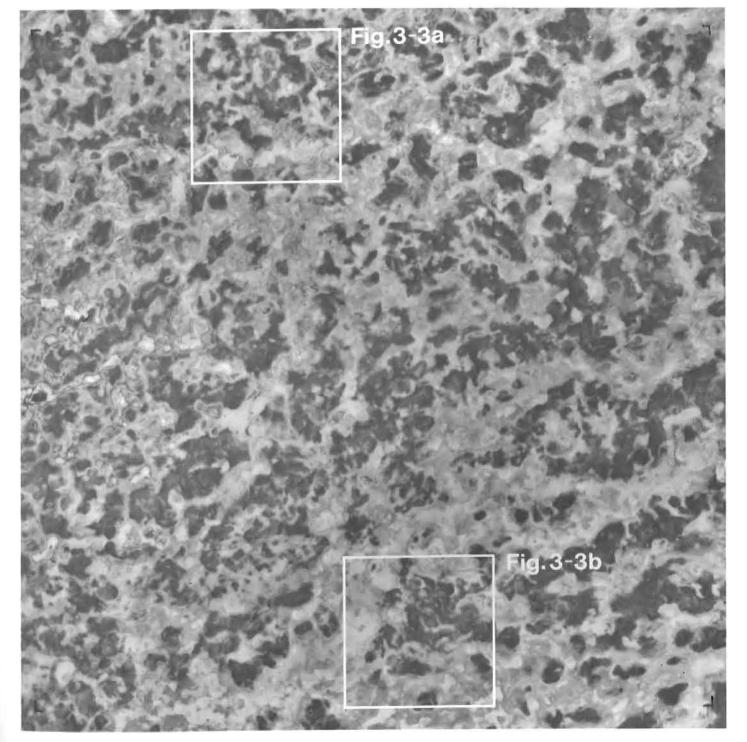


Figure 3-3a

Agrandissement de la figure 3-3

- 1. Il y a une oie en phase de coloration blanche, en vol, à gauche du

- Il y a une oie en phase de coloration blanche, en vol, à gauche du chiffre.
 Il y a un couple d'oies en phase de coloration bleue à gauche du chiffre.
 Il y a quatre oies en phase de coloration bleue et une en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.
 Il y a deux couples d'oies en phase de coloration bleue et un couple en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.
 Il y a un nid à droite du chiffre.
 Il y a un couple d'oies en phase de coloration bleue à gauche du chiffre.
 Il y a un couple d'oies en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.

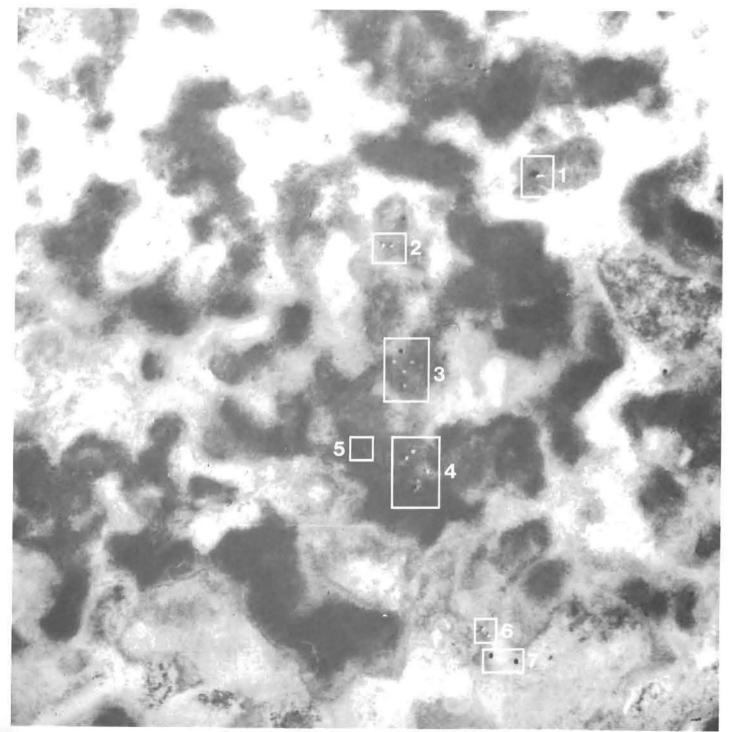
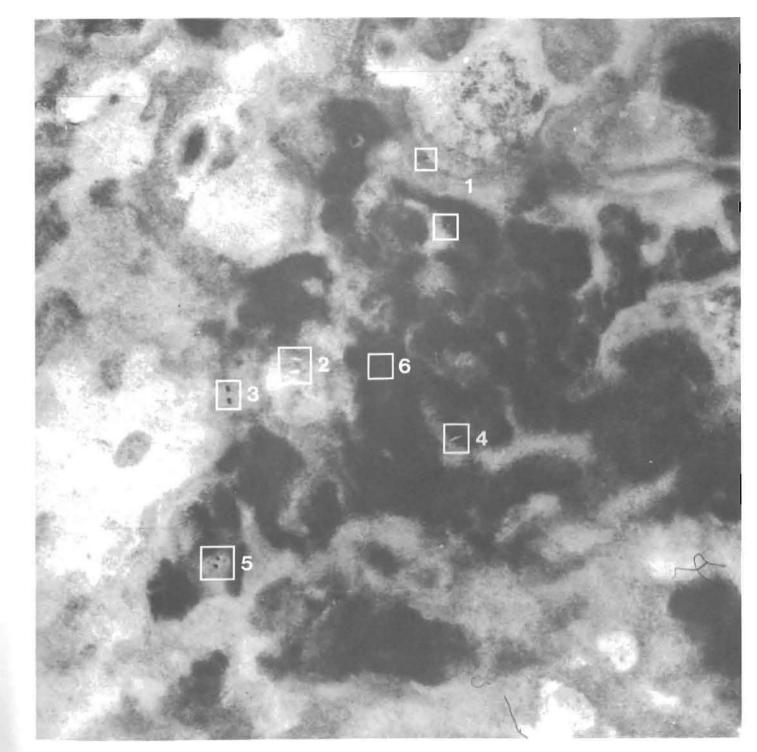


Figure 3-3b Agrandissement de la figure 3-3

- Il y a un couple d'oies en phase de coloration bleue à gauche du chiffre, situées au dessus et au dessous de celui-ci.
 On aperçoit une oie en phase de coloration bleue, en vol, (et sou ombre) à gauche du chiffre.
 Il y a un couple d'oies en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.
- 4. Il y a une oie en phase de coloration bleue en vol à gauche du chiffre.
 5. Il y a un couple d'oies en phase de coloration blanche à gauche du chiffre.
- 6. Il y a un nid à gauche du chiffre.



Boyd, H.; Smith, G.E.J.; Cooch, F.G. 1982. Les Petites Oies blanches de l'est de l'Arctique canadien: leurs populations de 1964 à 1979 et leur gestion de 1981 à 1990 Serv. can. de la faune, Publ. hors-série n° 46. 26 p.

Boyd, H. 1977. Waterfowl hunting by native peoples in Canada: the case of James Bay and northern Quebec. Trans. Congr. of Game Biol. 13:463–473

Cochran, W.G. 1977. Sampling techniques, 3^e éd. John Wiley and Sons. New York, NY. 428 p.

Cooch, F.G. 1963. Recent changes in the distribution of colour phases of *Chen caerulescens caerulescens*. Compte rendu du 13^e Congr. intern. d'ornith.: 1182–1194.

Cooke, F.; Cooch, F.G. 1968. Genetics of polymorphism in the Snow Goose *Anser caerulescens*. Evolution 22:289–300.

Gaston, A.J.; Decker, R.; Cooch, F.G.; Reed, A. 1986. The distribution of larger species of birds breeding on the coasts of Foxe Basin and northern Hudson Bay, Canada. Arctic. 39: 285–296.

Hanson, H.C.; Lumsden, H.G.; Lynch, J.J.; Norton, H.W. 1972. Population characteristics of three mainland colonies of Blue and Lesser Snow Geese nesting in the southern Hudson Bay Region. Ont. Minist. of Nat. Resour. Res. Rep. Wildl. No. 92. 38 p.

James Bay and Northern Quebec Native Harvesting Research Committee. 1982. The wealth of the land: Wildlife harvests by the James Bay Cree, 1972-73 to 1978-79. Quebec City. 811 p.

Kerbes, R.H. 1975. Lesser Snow Geese in the eastern Canadian Arctic: a photographic inventory of June 1973. Série de rapports n° 35 Service canadien de la faune. 47 p.

Kerbes, R.H. 1982. Lesser Snow Geese and their habitat on west Hudson Bay. Naturaliste can. 109:905-911.

Kerbes, R.H. 1983. Lesser Snow Geese colonies in the western Canadian Arctic. J. Wildl. Manage. 47:523–526.

Kerbes, R.H. 1986. Lesser Snow Geese, Anser c. caerulescens, nesting in the western Canadian Arctic in 1981. Can. Field-Nat. 100:212-217.

Kerbes, R.H.; McLandress, M.R.; Smith, G.E.J.; Beyersbergen, G.W.; Godwin, B. 1983. Ross' Goose and Lesser Snow Goose colonies in the central Canadian Arctic. Can. J. Zool. 61:168–173.

Prevett, J.P.; Lumsden, H.G.; Johnson, F.G. 1983. Waterfowl kill by Cree hunters of the Hudson Bay Lowland, Ontario. Arctic 36:185–192.

Reed, A.; Drolet, C.-A. 1985. Waterfowl harvests by native peoples of northern Québec in relation to the total kill. Trans. NE Sect., Wildl. Soc. 41:201.

Reed, A.; Chagnon, P. Sous presse. Greater Snow Geese on Bylot Island, Northwest Territories, 1983. J. Wildl. Manage.

Reed, A.; Dupuis, P.; Fisher, K.; Moser, J. 1980. Relevé aérien des oies et autres espèces animales dans le bassin Foxe et dans le nord de l'île de Baffin, Territoires du Nord-Ouest, juillet 1979. Serv. can. de la faune, Cahiers de biol., n° 114. 22 p.

Autres publications hors série

Les oiseaux protégés au Canada en vertu de la Loi sur la Convention concernant les oiseaux migrateurs, 4º éd. Bilingual publication. Nº de cat. CW69-1/1. Publ. en 1957, rév. en 1980. Noms des oiseaux du Canada. Noms français, anglais et scientifiques. Bilingual publication. Nº de cat. CW69-1/2. Publ. en 1957, rév. en 1972. Use of aerial surveys by the Canadian Wildlife Service, par D.A. Benson. Nº de cat. CW69-1/3. Publ. en 1963, réimp. en 1966. Queen Elizabeth Islands game survey, 1961, par J.S. Tener. No de cat. CW69-1/4. Publ. en 1963, réimp. en 1972. Age determination in the polar bears, par T.H. Manning. Nº de cat. CW69-1/5. Publ. en 1964, réimp. en 1973. A wildlife biologist looks at sampling, data processing and computers, par D.A. Benson. Epuisé. Nº de cat. R69-1/6. Publ. en 1964. Preliminary report on the effects of phosphamidon on bird populations in New Brunswick, par C.D. Fowle. Nº de cat. R69-1/7. Publ. en 1965. Birds of Nova Scotia-New Brunswick border region, par G.F. Boyer. Nº de cat. CW69-1/8. Publ. en 1966, réimp. en 1981. Effects of dietary methylmercury on Ring-necked Pheasants, with special reference to reproduction, par. N. Fimreite. Nº de cat. R69-1/9. Publ. en 1971. Nº 10 Trends in populations of barren-ground caribou over the last two decades: a re-evaluation of the evidence, par G.R. Parker. Nº de cat. CW69-1/10. Publ. en 1971, réimp. en 1972. The Canada migratory game bird hunting permit and related surveys, par D.A. Benson. Nº de cat. R69-1/11. Publ. en 1971. Observations on duck hunting in eastern Canada in 1968 and 1969, par H.J. Boyd. Nº de cat. R69-1/12. Publ. en 1971. Evaluation of ecological effects of recent low water levels in the Peace-Athabasca Delta, par H.J. Dirschl. Nº de cat. CW69-1/13. Publ. en 1972. The Great Cormorants of eastern Canada, par A.J. Erskine. Nº de cat. CW69-1/14. Publ. en 1972. Distribution of barren-ground caribou harvest in north-central Canada, par G.R. Parker Nº de cat. CW69-1/15. Publ. en 1972. Bird migration forecasts for military air operations, par H. Blokpoel. Nº de cat. CW69-1/16. Publ. en 1973.

Waterfowl populations on the Peace-Athabasca Delta, 1969 and 1970,

par D.J. Nieman et H.J. Dirschl.

Nº de cat. CW69-1/17. Publ. en 1973.

feeding on the zooplankton composition in some small lakes and ponds in western Canada, par R.S. Anderson et L.G. Raasveldt. No de cat. CW69-1/18. Publ. en 1974. Nº 19 A summary of DDE and PCB determinations in Canadian birds, 1969 to 1972, par M. Gilbertson et L. Reynolds. Nº de cat. CW69-1/19. Publ. en 1974. Nº 20 Development of a simulation model of Mallard Duck populations, par C.J. Walters, R. Hilborn, E. Oguss, R.M. Peterman et J.M. Stander. Nº de cat. CW69-1/20. Publ. en 1974. Nº 21 Use of museum specimens in toxic chemical research, par A.M. Rick. No de cat. CW69-1/21. Publ. en 1975. Nº 22 Impoundments for waterfowl, par W.R. Whitman. Nº de cat. CW69-1/22. Publ. en 1976. Nº 23 Minimizing the dangers of nesting studies to raptors and other sensitive species, par R.W. Fyfe et R.R. Olendorff. Nº de cat. CW69-1/23. Publ. en 1976. Waterfowl damage to Canadian grain: current problems and research needs, par L.G. Sugden. Nº de cat. CW69-1/24. Publ. en 1976. Census techniques for seabirds of arctic and eastern Canada, par D.N. Nettleship. Nº de cat. CW69-1/25. Publ. en 1976. Notes on the present status of the polar bear in James Bay and Belcher Islands area, par Charles Jonkel, Pauline Smith, Ian Stirling et George B. Kolenosky. Nº de cat. CW69-1/26. Publ. en 1976. Nº 27 Limnological and planktonic studies in the Waterton Lakes, Alberta, par R. Stewart Anderson et Roderick B. Green. Nº de cat. CW69-1/27. Publ. en 1976. Birds and mammals of the Belcher, Sleeper, Ottawa, and King George Islands, Northwest Territories, par T.H. Manning. No de cat. CW69·1/28. Publ. en 1976. No 29 Developments in PPS sampling - Impact on current research, par A.R. Sen. Nº de cat. CW69-1/29. Publ. en 1976. No 30 Dynamics of snowshoe hare populations in the Maritime Provinces, par Thomas J. Wood et Stanley A. Munroe. Nº de cat. CW69-1/30, Publ. en 1977. Migration and population dynamics of the Peace-Athabasca Delta goldeye population, par D.B. Donald et A.H. Kooyman. Nº de cat. CW69-1/31. Publ. en 1977.

The effects of fire on the ecology of the Boreal Forest, with particular reference to the Canadian north; a review and selected bibliography,

The ecology of the polar bear (Ursus maritimus) along the western coast of

Hudson Bay, par Ian Stirling, Charles Jonkel, Pauline Smith, Richard

par John P. Kelsall, E.S. Telfer et Thomas D. Wright.

Nº de cat. CW69-1/32. Publ. en 1977.

Nº de cat. CW69-1/33. Publ. en 1977.

Robertson et Dale Cross.

Gammarus predation and the possible effects of Gammarus and Chaoborus

Nº 34

Canvasback habitat use and production in Saskatchewan parklands, par Lawson G. Sugden.

Nº de cat. CW69·1/34. Publ. en 1978.

The diets of muskoxen and Peary caribou on some islands of the Cana-

dian High Arctic, par Gerald R. Parker. Nº de cat. CW69-1/35. Publ. en 1978.

Observations of Mallards in the parkland of Alberta, par Michael F. Sorenson.

Nº de cat. CW69-1/36. Publ. en 1978.

The wildlife valuation problem: A critical review of economic approaches, par William A. Langford et Donald J. Cocheba. Nº de cat. CW69-1/37. Publ. en 1978.

Spatial changes in waterfowl habitat, 1964-74 on two land types in the Manitoba Newdale Plain, par G.D. Adams et G.G. Gentle.

No de cat. CW69-1/38, Publ. en 1978.

Patterns of pelagic distribution of seabirds in western Lancaster Sound and Barrow Strait, Northwest Territories, in August and September 1976, par D.N. Nettleship et A.J. Gaston. Nº de cat. CW69-1/39, Publ. en 1978.

No 40

Responses of Peary caribou and muskoxen to helicopter harassment, par Frank L. Miller et Anne Gunn. Nº de cat. CW69-1/40, Publ. en 1979.

Des communautés aviennes du parc national de la Mauricie. Québec. par J.-L. DesGranges. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/41F. Publ. en 1979.

Etudes écologiques de la population d'ours blancs dans le nord du Labrador, par lan Stirling et H.P.L. Kiliaan. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/42F. Publ. en 1980.

Méthodes de recensement des marmettes, espèce *Uria*: une approche unifiée, par T.R. Birkhead et D.N. Nettleship. Also available in English. N° de cat. CW69-1/43F, Publ. en 1980.

Études écologiques des populations d'ours blancs dans le sud-est de l'île Baffin, par lan Stirling, Wendy Calvert et Dennis Andriashek. Also available in English.

Nº de cat. CW69-1/44F, Publ. en 1980.

Les polynies dans l'Arctique canadien, par Ian Stirling et Holly Cleator (rédacteurs). Also available in English. Nº de cat. CW69-1/45F. Publ. en 1981.

Les Petites Oies blanches de l'est de l'Arctique canadien, par H. Boyd, G.E.J. Smith et F.G. Cooch. Also available in English.

Nº de cat. CW69-1/46F. Publ. en 1982.

Répartition et abondance des phoques dans la partie orientale de la mer de Beaufort, 1974-1979, par Ian Stirling, Michael Kingsley et Wendy Calvert. Also available in English.

Nº de cat. CW69-1/47F. Publ. en 1983.

Nº 48

Le comportement alimentaire de caribou de Peary selon les conditions de la neige et de la glace du printemps, par F.L. Miller, E.J. Edmonds et A. Gunn. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/48F. Publ. en 1982.

Etude de quelques techniques importantes d'échantillonnage de la faune, par A.R. Sen. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/49F. Publ. en 1982.

Réglementation intensive de la chasse aux canards en Amérique du Nord : but et réalisations, par Hugh Boyd. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/50F, Publ. en 1983.

Dimension humaine de la chasse aux oiseaux-gibier migrateurs au Canada, par Fernand L. Filion et Shane A.D. Parker. Also available in

No de cat. CW69-1/51F. Publ. en 1984.

Nº 52

Éléments de la mortalité attribuable à la chasse chez le canard, par G.S. Hochbaum et C.J. Walters. Also available in English.

Interprétation des relevés aériens d'oiseaux de mer: certains effets du comportement, par A.J. Gaston et G.E.J. Smith. Also available in English. No de cat. CW69-1/53F. Publ. en 1984.

Étude sur les oiseaux aquatiques en Ontario, de 1973 à 1981, par S.G. Curtis, D.G. Dennis et H. Boyd, réd. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/54F. Publ. en 1985.

Prises déclarées de canards, d'oies et de bernaches au Canada et aux États-Unis, de 1974 à 1982, par H. Boyd. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/55F. Publ. en 1985.

La dynamique des populations de Huards à collier (Gavia immer) et les eaux contaminées au mercure dans le nord-ouest de l'Ontario, par J.F.

Barr. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/56F. Publ. en 1986.

Les Goélands à bec cerclé en Ontario: une nouvelle espèce problème, par H. Blokpoel et G.D. Tessier. Also available in English. Nº de cat. CW69-1/57F. Publ. en 1986.

Les oiseaux de la vallée de Creston et du sud-est de la Colombie-Britannique, par Robert W. Butler, Brian G. Stushnoff et Edward McMackin, Also available in English. Nº de cat. CW69-1/58F, Publ. en 1986.

Estimation de la densité des oiseaux en mer et de la proportion des oiseaux en vol à partir des dénombrements effectués sur des transects de largeur indéterminée, par A.J. Gaston, E.T. Collins, A.W. Diamond. Also available in English.

Nº de cat. CW69-1/59F Publ. en 1987.

Dénombrements de populations reproductrices d'oiseaux aquatiques dans les provinces de l'Atlantique, par Anthony J. Erskine. Also available in English.

Nº de cat. CW69-W/60F. Publ. en 1987.

