

36 01368J

DL
696
· ASI
T37

**Complexe Grande Baleine
Secteur Lac Bienville**

**Caractérisation préliminaire des habitats de nidification
de la Bernache du Canada (*Branta canadensis*)
dans la région du Lac Bienville**

**Présenté à Hydro-Québec, direction de l'Environnement
par Josée Tardif et Austin Reed
Environnement Canada**

Bibliothèque
Environnement Canada - Région du Québec
1141 Rte de l'Église
C.P. 10,000
Sainte-Foy (Québec)
G1V 4H5
CANADA

Avril 1991

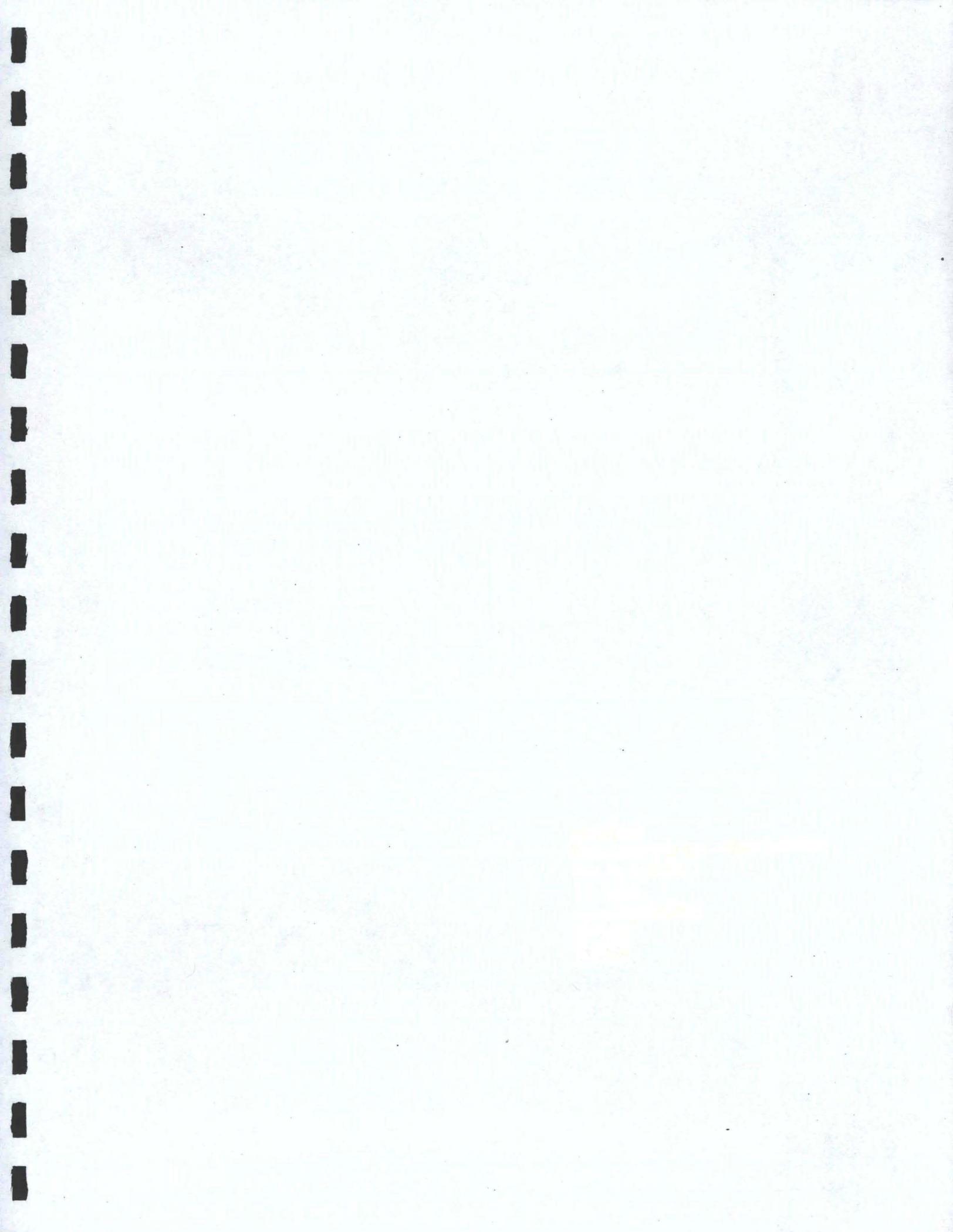


Table des matières

	<u>Page</u>
Table des matières.....	ii
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Liste des cartes.....	vi
Liste des photos.....	vii
Résumé.....	viii
Remerciements.....	ix
1.0 Introduction.....	1
2.0 Revue des études antérieures.....	2
3.0 Méthodes.....	4
3.1 Aire d'étude.....	4
3.2 Recherche des nids.....	4
3.3 Habitats de nidification.....	6
4.0 Résultats.....	7
4.1 Recherche des nids.....	7
4.2 Site de nidification.....	7
4.2.1 Description sommaire des sites.....	7
4.2.2 Type de végétation rencontré sur les sites de nidification.....	12
4.3 Effectifs de Bernache du Canada et densité des couples nicheurs.....	19
4.4 Nombre d'oeufs par nid.....	21
4.5 Chronologie de la nidification.....	21
4.6 L'éclosion des oeufs.....	23

	<u>Page</u>
5.0 Discussion.....	23
6.0 Bibliographie.....	29

Liste des figures

	<u>Page</u>
Figure 1. Localisation des trois parcelles (100 km ²) inventoriées.....	5
Figure 2. Distribution du nombre d'oeufs dans les nids de Bernache du Canada, Lac Bienville Est 1990.....	22

Liste des tableaux

	<u>Page</u>
Tableau 1. Effort consacré à la recherche de nid de Bernache du Canada par parcelle survolée.....	8
Tableau 2. Description de divers paramètres notés pour chacun des nids.....	15
Tableau 3. Nombre de Bernache du Canada observées dans trois parcelles de 10 x 10 km, du 12 au 18 juin 1990.....	20
Tableau 4. État des oeufs de Bernaches du Canada au cours des deux visites aux nids.....	24

Liste des cartes

	<u>Page</u>
Carte 1. Localisation des nids de Bernache du Canada sur la parcelle 497, région du Lac Bienville.....	9
Carte 2. Localisation des nids de Bernache du Canada sur la parcelle 513, région du Lac Bienville.....	10
Carte 3. Localisation des nids de Bernache du Canada sur la parcelle 482, région du Lac Bienville.....	11

Liste des photos

	<u>Page</u>
Photo 1. Vue en plongée de Fens situés à proximité du Lac Bienville.....	13
Photo 2. Vue en plongée de Fens structurés.....	13
Photo 3. Vue latérale d'un Fens où se trouve plusieurs îlots propices à la nidification de la Bernache du Canada.....	14

Résumé

La caractérisation de 29 sites de nidification de la Bernache du Canada, à l'est du Lac Bienville, a permis de constater que les tourbières réticulées (Fens) étaient très utilisées pour l'installation des nids. Sur un total de 29 nids étudiés, 79% de ceux-ci étaient établis sur de petits îlots tourbeux généralement situés dans les étangs et les mares des tourbières. Sept pourcent des nids se trouvaient sur de plus grandes îles dans des lacs d'environ 15 ha alors que 14% prenaient place sur des lanières de tourbe dans les tourbières réticulées (Fens). Suite à la caractérisation de la végétation sur les sites, 18 espèces de plantes vasculaires ont été identifiées dont plusieurs éricacées. La strate herbacée était dominée par *Carex sp* et *Ériophorum sp*.

Le nombre moyen d'oeufs par nid était de $4,31 \pm 1,07$ (écart-type) oeufs. L'ensemble des nids visités la seconde fois ont éclos ($n=27$), nous n'avons noté l'existence que de deux oeufs infertiles parmi ces nids. Nos résultats ne nous permettent pas d'évaluer la chronologie de la nidification ni le succès reproducteur pour les nids découverts au cours de cette étude parce que nos observations n'ont pas couvert le début de la période de nidification où les nids sont plus vulnérables à la prédation et à l'abandon. Aucun suivi sur les couvées n'a pu être effectué. Il serait donc impératif de caractériser les sites d'élevage et d'évaluer le succès reproducteur de ces oiseaux afin de pouvoir mieux gérer cette importante population de Bernache du Canada.

Remerciements

Nous tenons à remercier M. Robert Décarie et M. François Morneau (G.R.E.B.E. inc.) pour leur collaboration et les nombreuses discussions enrichissantes au cours de cette étude. Nous remercions Monique Salathé pour l'aide apportée sur le terrain.

Un merci tout spécial à Daniel Bordage, Léo-Guy de Repentigny et Claude Grenier (S.C.F.) pour leurs conseils et commentaires pertinents apportés au cours de la présente étude. Finalement, nous tenons à remercier M. Charles A. Drolet (S.C.F.) qui a bien voulu relire et commenter le présent document. Cette étude a été rendu possible grâce au support financier D'Hydro-Québec (Dir. Environnement) et du Service canadien de la faune.

1.0 Introduction

Les projets hydroélectriques prévus dans la région de Grande Baleine vont perturber plusieurs types d'habitats fréquentés actuellement par la Bernache du Canada. Tout particulièrement, le secteur du lac Bienville qui reçoit régulièrement d'importants effectifs d'oiseaux de cette espèce, en période de nidification et d'élevage des couvées. En effet, ce secteur possède des densités locales moyennes d'été et d'automne élevées soit 0,28 et 0,5 au km² respectivement de Bernache du Canada (Hydro-Québec, 1981).

Le rehaussement du lac Bienville transformera plus de 954 km² d'habitats variés en un habitat entièrement aquatique dont le marnage annuel sera de 6,61 m (Hydro-Québec, 1981). Pour la bernache, ces aménagements entraîneront la perte d'une partie de ses habitats de nidification avec la disparition des anciennes berges et des tourbières. De plus, les nouvelles fluctuations du niveau de l'eau au printemps, plus rapides et plus marquée qu'habituellement, risquent de causer la perte des nids établis trop près des futures berges.

Les Bernaches du Canada qui occupent le nord du Québec et le Labrador durant la période de reproduction forment une des plus importantes populations de cette espèce sur le continent Nord-Américain. Connue sous le nom de "population de la voie migratrice de l'Atlantique (Atlantic Flyway Population)", celle-ci migre entre le nord du Québec et la région de la baie de Chesapeake (les états de Delaware, Maryland et Virginie). Cette population supporte de très importantes récoltes de chasse, d'une part par les chasseurs sportifs des provinces Atlantique, du sud du Québec, et de la côte est des États Unis, et d'autre part par les chasseurs autochtones du nord du Québec (Cris, Inuits et Naskapis).

La Bernache du Canada a fait l'objet d'un certain nombre d'études dans le secteur du Lac Bienville et des régions adjacentes (voir section 2 du présent rapport). Cependant nos connaissances sur les exigences écologiques de ces bernaches en période de nidification et lors de l'élevage des jeunes demeurent insuffisantes pour évaluer les impacts d'un projet de l'envergure de celui de Grande Baleine/Lac Bienville.

Le service canadien de la faune a donc entrepris, en collaboration avec la direction Environnement d'Hydro-Québec, la présente étude qui vise à identifier les habitats les plus importants pour la reproduction des bernaches du Canada dans le nord québécois. Les principaux objectifs de l'étude sont;

- 1) Décrire les caractéristiques bio-physiques d'au moins 25 sites utilisés pour la nidification des Bernaches du Canada dans le secteur du lac Bienville.
- 2) Faire le suivi des mêmes vingt-cinq (25) nids afin de pouvoir déterminer la taille moyenne des couvées, le succès et la chronologie de la nidification.
- 3) Étudier six (6) sites d'élevage des couvées afin de décrire le type d'habitat (type de végétation) utilisé par les groupes familiaux et afin d'évaluer la taille des groupes à cette période.

Au cours de l'été d'importantes contraintes nous ont empêché de compléter l'étude. Un manque de disponibilité d'hélicoptère nous a forcé à abandonner l'étude des sites d'élevage et de réduire l'intensité et l'envergure des études sur les habitats de nidification et sur le succès de nidification. En conséquence, **le présent rapport se limite à fournir une description sommaire des habitats de nidification, une évaluation de la taille des couvées, et une discussion sur la densité des reproducteurs rencontrés dans l'aire d'étude.**

2.0 Revue des études antérieures

La sauvagine a fait l'objet d'un bon nombre d'études et d'inventaires dans le Québec septentrional. Ces travaux ont été réalisés afin de permettre une bonne gestion de la sauvagine par les organismes concernés ou encore afin de pouvoir évaluer les impacts des projets Hydroélectriques dans cette région.

L'ensemble des études sur la sauvagine concernent aussi la Bernache du Canada, une des principales espèces de sauvagine de la région. Eklund et Cool (1949) ont réalisé le premier inventaire de sauvagine dans le nord québécois. Leur étude, menée à l'intérieur de la péninsule de l'Ungava, visait à déterminer la distribution et la productivité de la sauvagine dans cette région. À ce moment, une étude préliminaire sur le régime alimentaire de la Bernache du Canada a aussi été effectuée (Polunin et Eklund, 1953).

Ensuite, de 1950 à 1960, le U.S. Fish and Wildlife Service a effectué un bon nombre d'inventaires aériens afin de dénombrer les couples nicheurs de canards et les couvées de Bernache du Canada (Evans, 1956; Kaczynski et Chamberlain, 1966). Suite à ces premiers inventaires effectués en avion, Chamberlain et Kaczynski (1965) ont souligné l'existence de nombreux

problèmes logistiques et théoriques. Addy et Heyland (1968) ont ré-évalué la distribution de la Bernache du Canada dans le nord du Québec. Dernièrement, Malecki et Trost (1989) ont dénombré les couples nicheurs de Bernache du Canada sur une superficie de 825,226 km² dans le nord québécois. Ceux-ci ont utilisé un échantillonnage stratifié basé sur les résultats de Kaczynski et Chamberlain (1966).

Plusieurs inventaires ont été réalisés, à partir de 1969, afin de rassembler des informations pour documenter les impacts de projets hydroélectriques. Notons les études effectuées au nord-ouest du Québec et au Labrador pour le projet de Churchill Falls (Wetmore et Gillespie, 1976; Goudie et Whitman, 1987). De nombreux travaux et inventaires ont aussi été réalisés dans le cadre du projet hydroélectrique La Grande (Lehoux et Rosa, 1973; Bourget, 1975; Lehoux, 1975a-1975b; Pontbriand, 1977; Côté, 1981 et Bordage, 1985).

Plus spécifiquement pour la région du complexe Grande Baleine, Lamothe (1982) et Bider et Lamothe (1982) nous résument les études qui y ont été réalisées de 1975 à 1980 (Plante, 1976; Savard, 1977; St-Louis, 1978 et 1979; Day et Fraser, 1980; Fraser et St-Louis, 1980; Fraser et Boutin, 1981; Hickey et Bider, 1981). La majeure partie de celles-ci consistaient en des inventaires aériens par virées continues effectués en hélicoptère. Les régions inventoriées, variables selon la saison et l'année, comprenaient cinq rivières; la Petite Rivière de la Baleine, la Grande Rivière de la Baleine, la Coats, la Geoffroy et la Boutin; le littoral de Poste-de-la-Baleine jusqu'au lac Guillaume Delisle, le lac Guillaume Delisle, les îles Manitounuk et Duck, le secteur Caniapiscou qui s'étend à l'est du lac Bienville, la région du lac Bienville, la région du lac Élizabeth, la région des lacs Mollet-Vaujours-Saindon et 58 lacs sur la banquette hudsonienne.

Ces travaux ont permis de constater que le retour des Bernaches du Canada, au printemps, s'effectuait au début mai. Celles-ci fréquentaient alors les zones d'eau libre de glace. Les régions les plus utilisées parmi celles inventoriées, étaient le lac Guillaume Delisle, le lac Bienville, la rivière Coats, la rivière Boutin, la Petite Rivière de la Baleine et la Grande Rivière de la Baleine (St-Louis, 1978 et 1979).

Selon Lamothe (1982), l'intérieur du territoire est utilisé presque autant en automne qu'en été par la bernache. En automne, ce sont les régions côtières qui sont les plus fréquentées telle que la banquette hudsonienne, l'île Duck et le détroit de Manitounuk.

Plus récemment, Morneau (1990) a effectué, dans la région du complexe de Grande Baleine, deux inventaires aériens (fin juin à mi-juillet et fin juillet à mi-août) pour la sauvagine au cours de l'été 1989. Un total de 54 et 51 parcelles de 100 km² ont été inventoriées respectivement lors des deux inventaires.

3.0 Méthodes

3.1 Aire d'étude

L'aire d'étude comprend une partie du complexe Grande Baleine, soit le secteur du lac Bienville. L'étude s'est principalement déroulée dans trois parcelles (100 Km²) au sud-est du lac Bienville (55^{ième} parallèle, Figure 1). Ces parcelles ont été choisies en raison des hautes densités de Bernache du Canada observées lors des inventaires de sauvagine du complexe Grande Baleine en 1989 (Morneau et Décarie, 1990).

Lemieux 1978 (dans Lamothe, 1982) a décrit le secteur du lac Bienville comme un milieu riche en tourbières à sphaigne (bogs) et en tourbières réticulées (fens: tourbière à cypéracées). En effet, tout particulièrement à l'est du lac Bienville les tourbières y sont abondantes et diversifiées.

La plupart des étangs de tourbières à sphaigne sont peu profonds et parsemés de nombreux îlots tourbeux. Généralement, une série de trois groupement végétaux encerclent ces étangs. A proximité de l'eau on retrouve une bande d'herbacées suivi d'une cassandraie à *Kalmia* assez large et enfin le tout est entouré par la pessière noire.

Les tourbières réticulées quant à elles, offrent une configuration et une forme plus particulière. Le milieu aquatique est peu profond et souvent recouvert de mousse. Celles-ci sont la plupart du temps dominées par des herbacées (surtout des *Carex*).

3.2 Recherche des nids

La recherche des nids s'est effectuée du 12 au 18 juin 1990. Chacune des trois parcelles (mentionnées plus tôt) a fait l'objet d'un survol à l'aide d'un hélicoptère de type Bell 206, Jet Ranger afin de pouvoir y localiser les

**Figure 1. Localisation des trois parcelles (100 km²)
inventoriées.**

individus et les nids de Bernache du Canada. La vitesse de vol variait entre 30 et 100 km/hres et l'altitude entre 5 et 35 m, selon la nature des habitats survolés.

L'équipage était composée du pilote, d'un navigateur-observateur et, à quelques reprises, d'un deuxième observateur assis à l'arrière du pilote. La navigation dans les parcelles a été réalisée en suivant un itinéraire tracé sur un acétate superposé à une carte topographique à l'échelle 1:50 000. Cet itinéraire visait à traverser tous les plans d'eau sans exception, y compris les tourbières, les mares et les ruisseaux. Les plus petits plans d'eau ou tourbières qui n'étaient pas indiqués sur les cartes, étaient également survolés lorsqu'ils étaient détectés.

Les individus seuls, les couples et les groupes de trois bernaches (Bordage, comm.pers.) étaient considérés comme nicheurs potentiels. La région occupée par chaque couple ou individu faisait l'objet d'une recherche intensive en vue de localiser les nids. Les observations d'individus et la localisation de tous les nids découverts ont été notés le plus précisément possible sur les acétates par le navigateur. Chaque mention fut inscrite en spécifiant le nombre d'oiseau et le nombre d'oeufs présents dans le nid le cas échéant. Afin de permettre un meilleur repérage de ces nids lors de la deuxième visite, un piquet muni de ruban marqueur portant le numéro du nid était installé à proximité de l'emplacement de chacun des nids.

3.3 Habitats de nidification

Une deuxième visite des nids a été effectuée le 12 et le 13 juillet 1990. Celle-ci devait initialement se dérouler plus tôt afin de pouvoir visiter les nids juste avant ou pendant l'éclosion, cependant des contraintes logistiques nous ont empêché d'arriver à temps. A ce moment, l'équipage était composée du pilote et du navigateur-observateur seulement.

Nous avons effectué une description sommaire de l'habitat où chacun des nids avait été découvert. La grandeur de l'îlot (où était situé le nid), du lac ou de l'étang, la profondeur immédiate de l'eau autour de l'îlot et les principales espèces végétales constituant l'environnement du nid ont été notés pour chacun des nids.

Pour chacun des nids, nous avons vérifié la présence de membranes coquillaires afin d'évaluer le nombre d'oeufs rendus à terme (éclos). La présence de membranes coquillaires complètement détachées ou presque de la coquille est un bon indicateur que les oeufs ont éclos (Girard 1939 dans

Klett et all., 1986). Cette membrane reste associée à la coquille dans le cas où les oeufs ont été brisés, prédatés etc...

4.0 Résultats

4.1 Recherche des nids

Le nombre total de nids découverts, en juin 1990, s'élève à 29 (Tableau 1). La localisation de ceux-ci apparaît sur les cartes 1, 2 et 3. L'ensemble des nids a été trouvé en effectuant 27 heures de recherche aérienne, une moyenne de 56 minutes de recherche par nid découvert (Tableau 1).

4.2 Site de nidification

4.2.1 Description sommaire des sites

La distribution des nids de bernache pour chacune des trois parcelles est illustrée sur les cartes 1, 2 et 3. Soixante-dix-neuf pourcent des nids (23 nids) étaient établis sur de petits îlots tourbeux (<4 m de diamètre) généralement situés dans les étangs et les mares des tourbières à l'est du lac Bienville. Deux nids (7%) ont été découverts sur de plus grandes îles dans des lacs d'environ 15 ha et les quatre autres nids (14%) se trouvaient dans des tourbières réticulées à proximité de boisés d'épinettes noires.

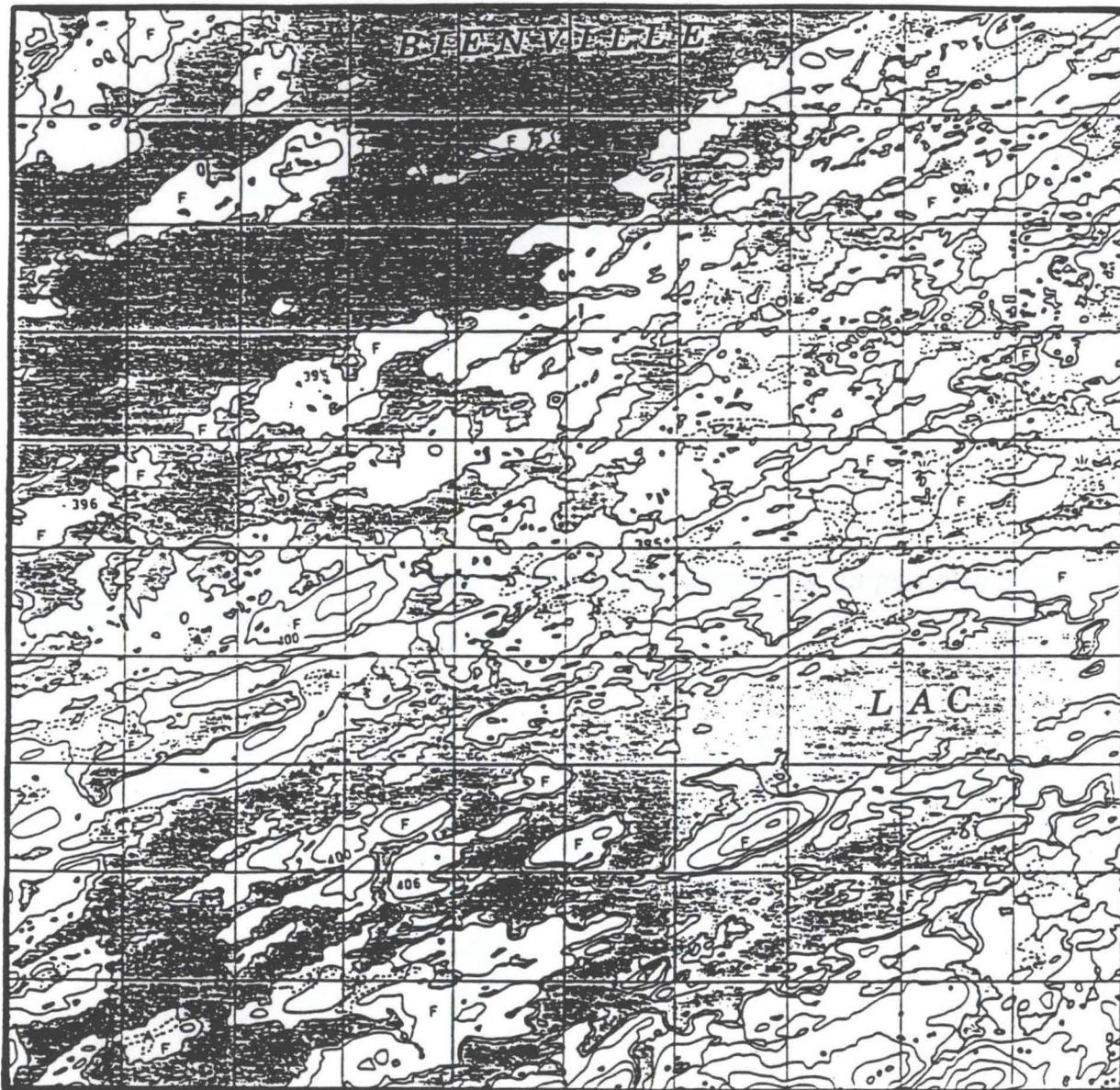
Tout les nids étaient situés à proximité de l'eau, généralement à une distance inférieure à 1,5 m du bord de l'eau. La profondeur de l'eau autour des îles ou îlots était variable au cours de la saison; un minimum de 5 à 10 cm et un maximum de 50 cm ont été notés au cours de l'été. Il est à noter que cette profondeur a été mesurée au bord de l'île ou de l'îlot. Bien entendu, les nids situés dans les tourbières réticulées avaient beaucoup moins d'eau à proximité, cependant ces tourbières se situaient toujours non loin d'étangs ou de lacs plus grands.

La plupart des sites utilisés par la Bernache pour l'établissement de leur nid étaient peu facile d'accès pour les prédateurs éventuels sauf dans le cas des tourbières réticulées car dans cet habitat le nid n'était pas entouré d'eau. Tous les sites de nidification se situaient non loin de cours d'eau plus grands (lacs ou rivières).

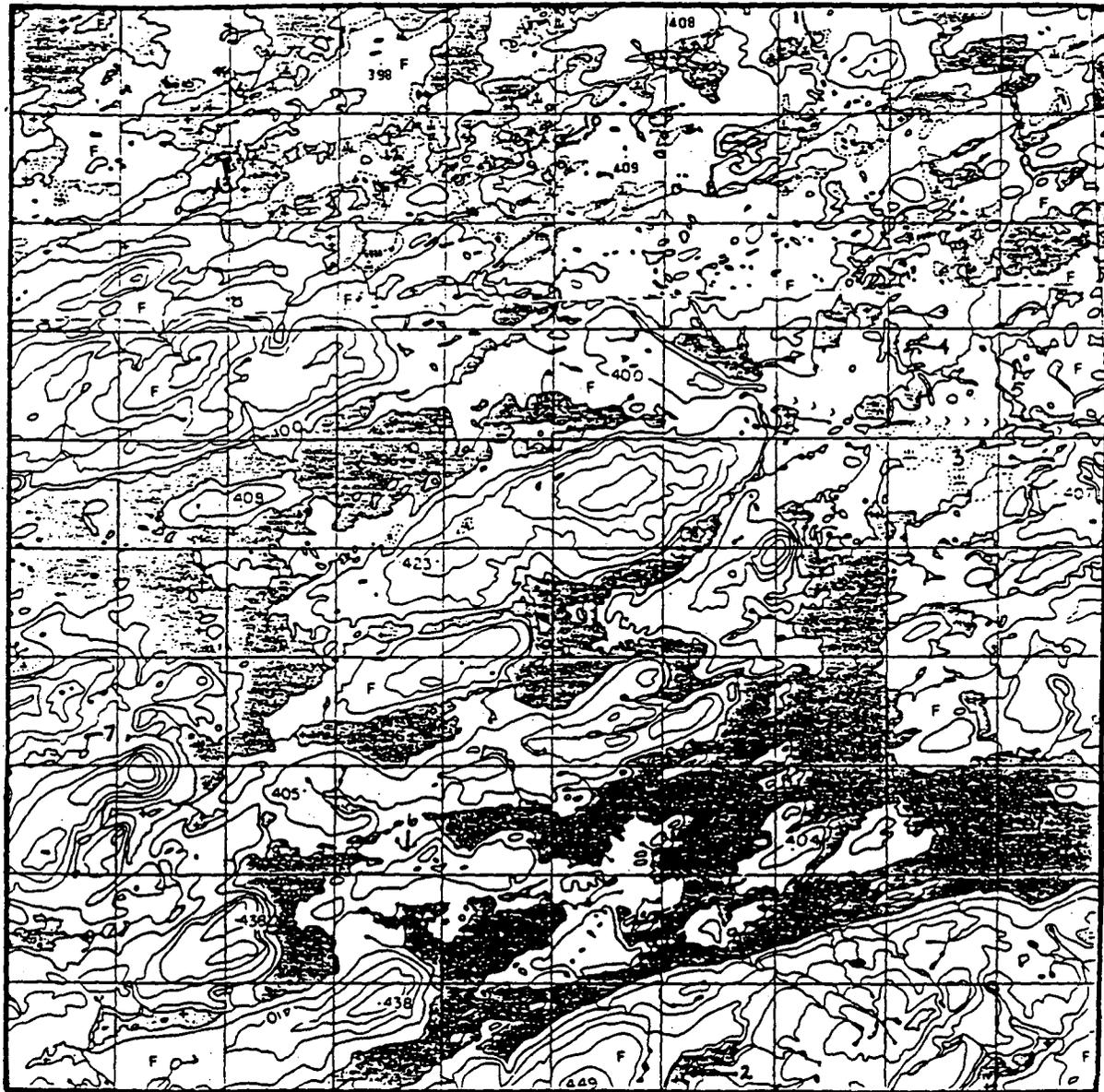
Tableau 1. Effort consacré à la recherche de nid de Bernache du Canada par parcelle survolée.

No. de la parcelle	Temps (Hres) Recherche aérienne	Nombre de nids découverts
497	4 h 27	1
513	11 h 42	12
482	11 h	16
Total	27 h 09	29

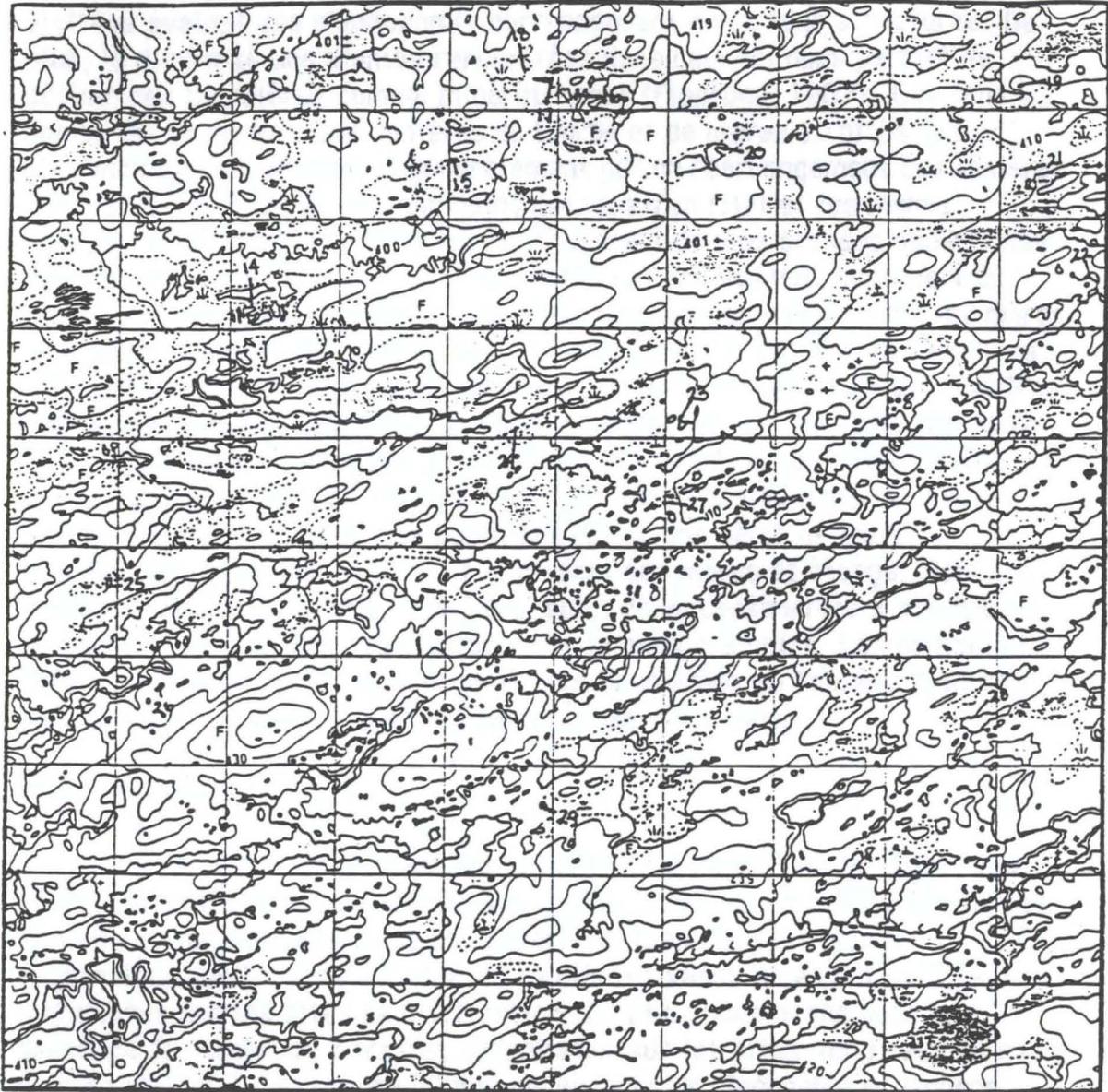
**Carte 1. Localisation des nids de Bernache du Canada sur la parcelle 497,
région du Lac Bienville.**



**Carte 2. Localisation des nids de Bernache du Canada sur la parcelle 513,
région du Lac Bienville.**



**Carte 3. Localisation des nids de Bernache du Canada sur la parcelle 482,
région du Lac Bienville.**



4.2.2 Type de végétation rencontré sur les sites de nidification

Description générale

Dans les aires de nidification, à l'est du Lac Bienville, les tourbières visitées avaient une physionomie correspondant à des fens structurés. De plus, la diversité des plantes rencontrées dans ceux-ci nous permet de définir ces tourbières comme minérotrophes (Fleurbec, 1987). Ces fens composés de nombreuses lanières de tourbe et de mares étroites (en alternance), se terminaient généralement par un réarrangement des lanières semblable aux mailles plus ou moins grandes d'un filet et les mares devenaient un peu plus profondes et occupaient de plus grandes superficies dans la tourbière (Photos 1, 2 et 3). Celles-ci contenaient la plupart du temps plusieurs îlots tourbeux. Les îlots disposés au hasard dans les mares ou étangs, avaient un diamètre moyen < 4 mètres. La végétation retrouvée sur les lanières de tourbe était dominée par des herbacées (*Carex* et autres plantes de la même famille) alors que la végétation sur les îlots tourbeux était constituée d'herbacées, de nombreux éricacées et quelques fois de petites épinettes noires, de petits mélèzes ou de bouleaux nains. Tout comme dans la description de Lemieux (1978), une série de trois groupements végétaux encerclait la plupart des mares et étangs. Soit une bande d'herbacées en bordure de l'eau, suivi d'une cassandraie à *Kalmia* bien développée puis le tout était entouré par la pessière noire. Les principales caractéristiques des 29 nids étudiés sont énumérées au Tableau 2, et sont décrites plus en détails dans les paragraphes ci-dessous.

Sites des nids

Sur les sites où se situaient les nids, la diversité de la végétation était restreinte. Ceci est en majeure partie lié au fait que 79% des nids se trouvaient sur des îlots de petite superficie (peu d'espace pour la végétation). Un total de 18 espèces de plantes vasculaires ont pu être identifiées sur les sites de nidification. De plus, nous avons noté la présence de nombreux *Carex* et *Eriophorum* sur les sites mais ceux-ci n'ont pu être identifiés à l'espèce. Quelques espèces de *Sphagnum* et lichens étaient aussi présentes dans l'environnement immédiat des nids.

Sept pourcent des nids se situaient sur des îles de plus grande superficie où le milieu présentait peu de caractéristiques propres aux tourbières. En fait, l'île où se situait le premier nid était presque entièrement recouverte d'épinettes noires de grande taille (> 4 m) - alors que le deuxième prenait place sur une île rocheuse où était implanté quelques épinettes noires et mélèzes laricins de taille moyenne. Les deux



Photo 1. Vue en plongée de Fens situés à proximité du Lac Bienville.



Photo 2. Vue en plongée de Fens structurés.

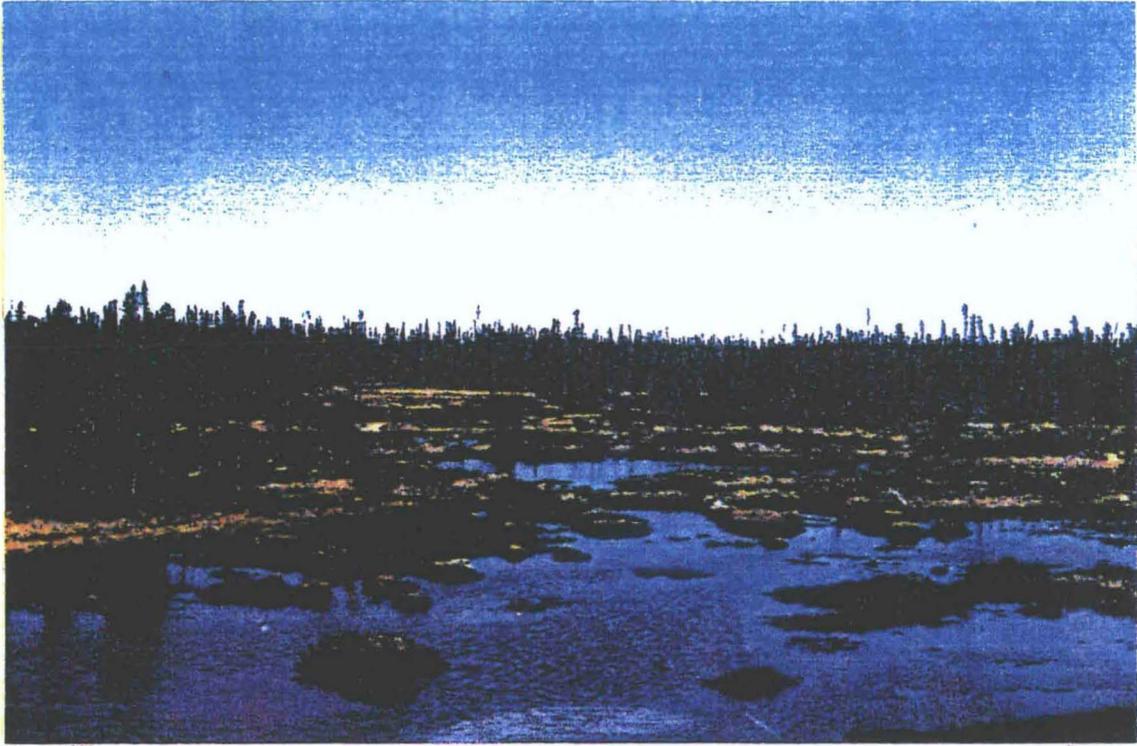


Photo 3. Vue latérale d'un Fens où se trouve plusieurs îlots propices à la nidification de la Bernache du Canada.

Tableau 2. Description de divers paramètres notés pour chacun des nids.

# nid	Type de macro-habitat	Micro-Habitats				
		Type	Diamètre de l'îlot	Distance de l'eau *	Profondeur de l'eau**	Plantes rencontrées
1	lac, île grande superficiele	boisé d'épinettes noires	-	60cm	30cm	A, D, G, L, O, P, Q,
2	lac, île moyenne	île rocheuse	env. 3m X 4m	100cm	-	A, D, J, O, T, U,
3	tourbière réticulée	îlot tourbeux dans étang de tourbière	2m	30cm	15-20cm	A, G, M, O, P, V,
4	tourbière réticulée	îlot tourbeux dans étang de tourbière	1-1.3m	<50cm	15-33cm	A, C, E, G, M, O, P, R, T, U, V,
5	tourbière réticulée	îlot tourbeux dans étang de tourbière	-	-	-	A, B, N, O, P, Q, T, U, V,
6	tourbière réticulée	îlot tourbeux	3-4m	-	11-38cm	A, C, G, L, M, O, P, S, T,
7	tourbière réticulée	îlot rocheux avec mousse	2m	-	20-26.5cm	A, B, D, G, L, M, O, P, V,
8	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1-1.5m	<50cm	15-20cm	A, D, E, M, O, P, S, T, V,
9	tourbière réticulée	lanière de fens	-	15-20cm	15cm	C, G, O, P, Q, U, V,

10	tourbière réticulée	lanière de fens	-	env. 30cm	-	-	-
11	lac	petit îlot	-	-	-	-	-
12	tourbière réticulée	îlot tourbeux	3m X 4m	-	2-4cm	A, E, J, L, M, N, O, P, R, V,	
13	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1.5-2m	<50cm	8-12cm	A, D, E, G, J, L, M, O, P, V,	
14	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1.5m	<50cm	50cm	A, D, G, H, J, K, L, M, O, Q, T, V,	
15	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1.5m	<50cm	10-20cm	A, C, D, G, L, M, N, O, P, T, U, V,	
16	tourbière réticulée	îlot tourbeux	2m	-	-	A, D, G, L, M, O, P, T, V,	
17	tourbière réticulée	îlot tourbeux	3-4m	-	40-50cm	A, C, D, G, K, L, M, O, P, T, U,	
18	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1.5m	<50cm	10-15cm	A, B, G, K, M, N, O, P, R, U, V,	
19	tourbière réticulée	îlot tourbeux	2m X 2m	env. 60cm	20-30cm	A, D, E, G, L, M, N, O, P, V,	
20	petit lac près de tourbière	île avec quelques épinettes	-	90cm	10-30cm	A, C, E, G, K, L, M, O, P, Q, T, U,	
21	tourbière réticulée	lanière de fens	-	env. 30cm	5-10cm	A, C, D, E, F, G, I, L, M, O, P, Q, T, U, V,	
22	tourbière réticulée	îlot tourbeux	2.5m X 3m	-	10-30cm	A, D, E, G, K, L, M, N, O, P, Q, T, U, V,	

23	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1-2m	30cm	5-20cm	A, E, G, L, M, N, O, P, T, V,
24	tourbière réticulée	lanière de fens	-	env. 30cm	5-10cm	A, E, G, L, N, P, U, V,
25	tourbière réticulée	îlot tourbeux	3m X 4m	60cm	env. 30cm	A, D, E, F, G, L, M, N, O, P, R, T, V,
26	tourbière réticulée	îlot tourbeux	2m	90cm	30-40cm	A, C, E, G, L, M, N, O, P, T, U, V,
27	tourbière réticulée	îlot tourbeux	1m	60cm	15-30cm	A, B, D, E, G, L, M, N, O, P, R, T, V,
28	lac moyen	îlot tourbeux près de la rive	5m	-	10-30cm	A, B, D, E, G, H, L, M, N, O, P, Q, R, T, U, V,
29	tourbière réticulée	îlot tourbeux	-	-	5cm	A, C, D, E, G, L, M, O, P, Q, R, T, U, V, W,

* : Distance comprise entre l'extrémité du nid et le bord de l'eau.

** : Mesurée au quatre coins cardinaux, elle varie selon l'étendue indiquée.

Légende	
A	Sphaigne sp.
B	Mousse sp.
C	Lichen sp.
D	Camarine noire
E	Drosera à f. rondes
F	Airelle canneberge
G	Carex sp.
H	Linaigrette sp.
I	Smilacine trifollée
J	Airelle vigne d'Ida
K	A. des marécages
L	Ronce petit-mûrier
M	Kalmia à f. d'Andromède
N	Andromède glauque
O	Lédon du Groënland
P	Petit Daphné caliculé
Q	Myrique baumier
R	Bouleau nain
S	Bouleau glanduleux
T	Épinette noire
U	Mélèze laricin
V	Trèfle d'eau
W	Petit nénuphar jaune

nids étaient à proximité de l'eau parmi des arbustes de lédon du Groenland (*Ledum groenlandicum*), de petit daphné caliculé (*Cassandre calyculata*) et plus près de l'eau on retrouvait du myrique baumier (*Myrica gale*). Dans la strate herbacée, on retrouvait des *Carex sp.*, du *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium vitis idaea*, *Empetrum nigrum* puis quelques mousses et sphaignes.

Soixante-dix-neuf pourcent de l'ensemble des nids étudiés se situaient sur des petits îlots tourbeux. Le type de végétation rencontré sur chacun de ces îlots était très similaire. En fait, pour l'ensemble de ceux-ci on pouvait distinguer trois strates; la strate muscinale, la strate herbacée et la strate arbustive. Une liste des principales plantes rencontrées, selon les strates, est énumérée ci-dessous:

Strate muscinale: Shaigne sp. - *Sphagnum sp.*
 Mousse sp. - *Polytrichum sp. et Mnium sp.*
 Lichen sp - *Lichen sp.*
 Camarine noire - *Empetrum nigrum*
 Drosera à feuilles rondes - *Drosera rotundifolia*
 Airelle canneberge - *Vaccinium oxycoccos*

Strate herbacée: *Carex sp. - Carex sp.*
 Linaigrette sp - *Eriophorum sp.*
 Smilacine trifoliée - *Smilacina trifolia*
 Airelle vigne d'Ida - *Vaccinium vitis-idaea*
 Airelle des marécages - *Vaccinium uliginosum*
 Ronce petit-mûrier - *Rubus chamaemorus*
 Kalmia à feuille d'Andromède - *Kalmia polifolia*
 Andromède glauque - *Andromeda glaucophylla*

Strate arbustive: Lédon du Groenland - *Ledum goenlandicum*
 Petit daphné caliculé - *Cassandre calyculata*
 Myrique baumier - *Myrica Gale*
 Bouleau nain - *Betula Michauxii*
 Bouleau glanduleux - *Betula glandulosa*
 Épinette noire - *Picea mariana*
 Mélèze laricin - *Larix laricina*

La distribution de ces plantes sur les îlots était plus ou moins homogène, par contre, on retrouvait généralement la plupart des éricacées à

proximité de l'eau. Les plantes comprises dans la strate muscinale n'offraient pas de couvert pour les nids cependant, celles-ci procuraient un bon substrat pour ceux-ci et elles étaient souvent utilisées dans la construction des nids. C'est les strates herbacée et arbustive qui semblaient procurer le meilleur couvert pour l'établissement du nid, d'ailleurs les nids se situaient toujours parmi celles-ci. La position du nid sur l'îlot variait du bord de l'îlot jusqu'au centre de celui-ci. En fait, la grandeur de l'îlot pouvait influencer la localisation du nid de façon à ce que celui-ci soit à proximité de l'eau. La présence d'arbres, d'arbustes, de souches et/ou de roches proéminentes influencent aussi la position du nid, généralement il se situait à la base de ceux-ci. Il semble que leur présence offre un abri intéressant pour l'installation du nid.

Les quatre autres nids (14%) étaient situés sur des lanières de fens structurés. La végétation supportée par ce milieu était dominée par les herbacées principalement des *Carex* sp. puis les éricacées y étaient moins abondantes. Cependant, on pouvait y retrouver l'ensemble des plantes énumérées un peu plus tôt en plus ou moins grande quantité. Les mares étroites entre chacune des lanières étaient peu profondes et ces tourbières étaient encerclées par la pessière noire. Les lanières sur lesquelles se trouvaient les nids offraient moins de protection contre la prédation, étant donné leur lien direct avec les boisés adjacents.

Les milieux aquatiques présents dans l'ensemble des tourbières visitées contenaient en majeure partie du trèfle d'eau (*Menyanthes trifoliata*) et du petit nénuphar jaune (*Nuphar microphyllum*).

4.3 Effectifs de Bernache du Canada observés et densité des couples nicheurs

Le tableau 3 nous présente le nombre d'individus de Bernache du Canada observés lors des survols de 1989-90, pour les trois parcelles sélectionnées. En 1990, un total de 54 couples, 18 individus seuls, deux groupes de trois et 18 individus en groupe a été observé dans l'aire d'étude, soit dans les trois parcelles (Tableau 3). Considérant les couples, les individus seuls et les groupes de trois individus comme étant des couples nicheurs possibles, nous avons pour les trois parcelles un total de 74 couples nicheurs potentiels. Trente-neuf pourcent (29 couples) de ces couples potentiels étaient des nicheurs confirmés lors de notre passage. Il est possible que quelques autres couples aient aussi été nicheurs dans la région mais nous n'avons pas trouvé leur nid.

Tableau 3. Nombre de Bernaches du Canada observées dans trois parcelles de 10 x 10 km, du 12 au 18 juin 1990.

No	Coordonnées T.U.M.*	Nombre de couples nicheurs potentiels par 100 km ²					Bernaches en groupe (>3 individus ensemble)	Nombre d'individus observés en 1989 **			
		couples avec nid	couples sans nid	Individus seuls	groupe 3 indiv.	Total		Couvées		Total Individus	
								Inv.1	Inv.2	Inv.1	Inv.2
497	18 UXS 60	01	09	02	00	12	00	-	-	-	-
513	18 UXR 59	12	08	06	01	27	00	-	1	33	25
482	18 UXS 81	16	08	10	01	35	18	1	4	18	25

* voir la carte topographique 1: 250 000 33 P

** Résultats tirés de Morneau et Décarie 1990

La répartition du nombre de couples n'est pas homogène dans chacune des parcelles ainsi les densités en couples nicheurs varient entre celles-ci. En effet, c'est dans la parcelle 482 que la Bernache du Canada était la plus abondante, celle-ci possède une densité de 0,16 couples nicheurs confirmés et 0,35 couples potentiels par km². La parcelle 513 possède des densités semblables avec 0,12 couples nicheurs confirmés et 0,27 couples nicheurs potentiels par km² alors que dans la parcelle 497 les densités sont plutôt faibles (0,01 couples nicheurs confirmés et 0,12 couples nicheurs potentiels par km²). Il est à noter que ces densités ne représentent pas l'ensemble de la région du lac Bienville mais seulement celles des parcelles ayant fait l'objet d'une recherche de nid.

En 1989, deux inventaires avaient été effectués au cours de l'été; (Morneau et Décarie, 1990) le premier du 29 juin au 21 juillet et le second du 27 juillet au 21 août. À ce moment, les bernaches ont déjà commencé à se regrouper dans les aires de mue (pour les non-reproducteurs) et/ou dans les aires d'élevage (pour les familles). Ainsi, il n'est plus possible d'évaluer avec précision le nombre de couples. Le meilleur moment pour estimer le nombre de couples est lors des inventaires au printemps, soit avant la période d'incubation des oeufs (F. Morneau et D. Bordage; comm. pers.). Seuls les individus accompagnés de jeunes peuvent donc être considérés comme des couples nicheurs pour 1989.

On note une similitude entre le nombre de bernaches observées en 1989 et 1990 pour les parcelles 513 et 482. Peu de couvées ont été vues dans ces mêmes parcelles cependant, la parcelle 482 avait tout de même un peu plus de couvées. Il est à noter que la parcelle 497 n'a pas été visitée en 1989.

4.4 Nombre d'oeufs par nid

Le nombre d'oeufs variait entre deux (2) et six (6) par nid pour l'ensemble des 29 nids observés dans l'aire d'étude. La moyenne est de 4,31 ± 1,07 (écart-type) oeufs par nid pour l'été 1990. La distribution du nombre d'oeufs par nid est illustrée à la figure 2.

4.5 Chronologie de la nidification

Nous ne pouvons pas établir la chronologie de la nidification pour les nids étudiés en 1990 car l'ensemble de ceux-ci a été découvert après le début de l'incubation. De plus, nous n'avons pas pu être à temps sur le terrain lors de l'éclosion des jeunes ainsi aucun rétro-calcul n'est possible

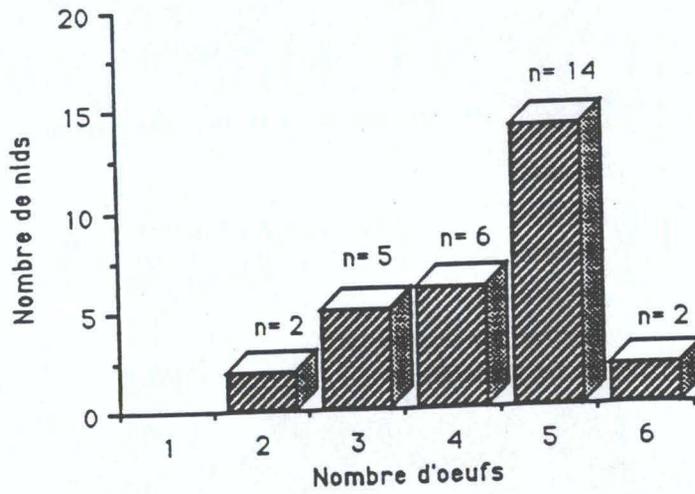


Figure 2. Distribution du nombre d'oeufs dans les nids de Bernache du Canada, Lac Bienville Est 1990.

afin d'estimer les dates d'initiation de la ponte pour chacun de ces nids. Cependant, lors de la période du 12-18 juin aucun oeuf n'avait commencé le processus d'éclosion, alors qu'à la période du 12-13 juillet tous les oeufs avaient éclos.

4.6 L'éclosion des oeufs

Vingt-sept (27) des 29 nids découverts ont pu être visité une seconde fois. Après vérification de la présence des membranes coquillaires (méthode décrite par Klett et al., 1986), nous avons pu constater que tous les nids avaient éclos. De plus, aucun de ceux-ci n'avait été prédaté.

Le succès d'éclosion des jeunes est défini par la proportion d'oeufs ayant éclos (Cooper, 1978). Dans la présente étude 113 des 115 oeufs provenant des 27 nids visités ont éclos ce qui nous donne un succès d'éclosion de 98%. Le tableau 4 résume l'état des oeufs au cours des deux visites effectuées aux nids durant l'été 1990.

Aucun nid trouvé au cours de cette étude n'a été abandonné, cependant il faut être prudent quant à l'interprétation de ce résultat. En effet, l'incubation des oeufs était déjà avancée lorsque nous avons cherché les nids, il est possible que les nids susceptibles d'être abandonnés l'étaient déjà à ce moment. D'ailleurs, nous discuterons de ceci un peu plus loin dans le rapport.

5.0 Discussion

Une bonne connaissance de l'écologie de la reproduction de la Bernache du Canada s'avère nécessaire pour fins d'évaluation des impacts causés par les projets hydroélectriques dans le nord québécois. Des densités d'oiseaux pour une région particulière ne révèlent pas toujours l'importance de cette région pour l'espèce étudiée. Le taux de survie et le succès de reproduction de l'espèce sont aussi des paramètres importants pour évaluer la qualité du milieu. Selon Hindman et Ferrigno (1990), il y a actuellement trop peu d'informations disponibles pour pouvoir estimer adéquatement la productivité annuelle de la population de Bernache du Canada de la voie migratrice de l'Atlantique. L'étude de la reproduction de ces oies, de même que l'évaluation de son succès reproducteur, font partie des objectifs prioritaires que nous proposons afin de pouvoir mieux gérer cette population.

Tableau 4. État des oeufs de Bernaches du Canada au cours des deux visites aux nids.

État	Visite 1 (12-18 juin)	Visite 2 (12-13 juin)
Nbre nids	29	27*
Nbre d'oeufs	125	115
Oeufs éclos	-	113
Mort de l'embryon	-	2

* Deux nids contenant 5 oeufs chacun n'ont pu être visités une deuxième fois.

Cette population est la plus grande parmi les populations de bernaches de l'Amérique du nord, celle-ci regroupe plus de 600 000 individus selon des estimés effectués à la mi-hiver sur les sites d'hivernage aux États-Unis (Malecki et Trost, 1989). De plus, son importance ne se limite pas seulement à ses effectifs mais aussi sur le plan socio-économique. Cette ressource permet plusieurs milliers de jours de chasse sportive au Canada et aux États-Unis, une importante chasse de subsistance pour les autochtones de l'est du Canada et rapporte aussi d'importants revenus indirects. Cette espèce est considérée comme étant celle qui est la plus chassée dans la voie migratrice de l'Atlantique; la chasse a récemment augmenté aux États Unis et au Canada pour totaliser une récolte de 427,400 oiseaux annuellement (Hindman et Ferrigno, 1990). La chasse de subsistance a été estimée à environ 95 000 bernaches annuellement (A. Reed, sous presse); cette chasse est d'une importance capitale pour l'économie et la culture de plusieurs groupements autochtones, notamment les Cris de la Baie James (Weinstein, 1976; Preston, 1978; Reed, sous presse).

La population de Bernache du Canada de la voie migratrice de l'Atlantique a été caractérisée par une importante augmentation de ses effectifs entre 1948 et 1981. Les estimations effectués à la mi-hiver aux États-Unis sont en moyenne de 604 400 individus pour les années comprises entre 1948 et 1990 (min: 148 400 (1948) et un max: 955 000 (1981)). De 1980 à environ 1985, il semble que le nombre de Bernache du Canada se soit stabilisé pour ensuite démontrer un déclin. Ce déclin est probablement plus sévère que ce que les inventaires hivernaux aux États-Unis nous démontrent, car les effectifs recensés comprennent un nombre croissant de Bernaches du Canada "résidentes" (groupe non migrateur, issus de relâchées dans les états du nord-est (Hindman et Ferrigno, 1990). C'est pourquoi, plusieurs chercheurs s'attardent à mieux comprendre la dynamique relative des deux segments de cette population de Bernaches du Canada (Malecki, 1985; Hestbeck et Malecki, 1989). La cause du déclin de la population sauvage (migratrice) semble liée au fort taux de chasse combiné à une pauvre productivité annuelle depuis 1984 (Hindman et Ferrigno, 1990). Cette apparente baisse de productivité justifie que l'on initie des études poussées sur le succès de reproduction de cette espèce, dans le nord du Québec.

L'établissement d'un suivi des populations de nicheurs est donc nécessaire afin d'évaluer l'importance de cette population de nicheurs ainsi que leur recrutement annuel. Actuellement, il existe peu d'information sur le succès de la reproduction des Bernaches du Canada nichant dans le nord du Québec. La présente étude, se veut donc exploratoire afin de décrire sommairement l'habitat utilisé par la bernache lors de sa nidification dans la région du lac Bienville. Celle-ci devait aussi permettre d'évaluer la

faisabilité d'une étude plus élaborée de la reproduction de cette espèce dans cette région.

Il est donc important de souligner les limites des résultats présentés dans le présent rapport. Ces résultats sommaires ne représentent pas l'ensemble de la région du lac Bienville. Ceux-ci ne peuvent donc être utilisés qu'à titre indicatif.

Le nombre de nids découverts dans les parcelles à l'étude nous démontre que certaines régions, en périphérie du lac Bienville, semblent plus utilisées que d'autres lors de la nidification. Suite à la caractérisation des sites de nidification, il nous est possible d'isoler certaines composantes du milieu qui semblent rendre les habitats plus propices pour la nidification de la Bernache du Canada. Les petits étangs (< 5 ha) où se trouvent quelques petits îlots tourbeux sont fortement utilisés par les couples de Bernache. En fait, la majeure partie des nids découverts dans la région se trouvait dans ce type d'habitat. Plusieurs auteurs ont déjà fait la même constatation (Keast, 1973; Raveling et Lumsden, 1977; Lamothe, 1982; Reese et al., 1987; Morneau et Décarie, 1990; Tardif et Morneau, 1990). De plus, ce sont les tourbières minérotrophes de type fens qui étaient le plus utilisées dans la région à l'étude. Raveling et Lumsden (1977) de même que Reese et al. (1987) ont aussi noté une plus grande utilisation de ce type d'habitat. Les Bernaches du Canada doivent nicher tôt au printemps afin que les oisons puissent croître suffisamment pour effectuer la migration d'automne vers les aires d'hivernage. Les petits étangs de tourbière sont souvent les seuls habitats disponibles à l'arrivée des Bernaches au printemps. De plus, il semble qu'il y ait un certain avantage à utiliser ce type de milieu. En effet, ceux-ci étant les premiers milieux dégagés (dégelés) au printemps, ils sont les premiers à offrir une source de nourriture aux Bernaches. Selon Durand (1974) et Legault (1990), en forêt boréale, les plans d'eau les plus riches en plantes aquatiques sont les petits lacs et les étangs peu profonds à fond vaseux. Or, selon Coleman et Boag (1987), les Bernaches consomment une grande variété de plantes aquatiques émergées, flottantes ou submergées.

Bien que sommaire, la caractérisation de la végétation rencontrée sur chacun des sites de nidification nous a permis de constater la grande similarité des sites utilisés. Tout comme pour les milieux étudiés par Raveling et Lumsden (1977) sur la côte ouest de la Baie James, nous avons noté la présence d'un grand nombre d'herbacées (surtout de la famille des *Carex*) de même que plusieurs éricacées. La plupart des nids se situait à proximité de l'eau et à la base d'un arbre, d'un arbuste, d'une souche ou d'une roche lorsque c'était possible. Ceci doit offrir certains avantages en

abritant le nid contre les vents dominants et la pluie. La proximité de l'eau permet l'accès rapide au milieu aquatique, plus sécuritaire, pour les adultes et tout particulièrement pour les oisons suite à l'éclosion. L'utilisation d'îlots plutôt que du rivage ou des lanières de fen pour l'installation du nid semble offrir plus de protection contre la prédation éventuelle par les mammifères terrestres. D'ailleurs plus de 86% des nids se trouvaient sur des îles ou îlots, cependant notre étude ne permet pas d'affirmer que le taux de prédation est plus important pour les nids établis sur d'autres sites.

Les densités de couples observées dans les parcelles n'étaient pas homogènes. En fait, nous avons noté un plus grand nombre de couples dans les parcelles (482 et 513) où il y avait une prédominance de tourbières. La parcelle 497, où il y avait un plus grand nombre de grands plans d'eau, révèle une faible densité de couples nicheurs confirmés et potentiels. Notre échantillonnage ne permet pas d'estimer la densité moyenne de couples nicheurs pour la région mais indique certaines zones importantes pour la nidification des Bernaches du Canada. En effet, les parcelles 482 et 513 se sont avérées propices à la reproduction de ces oiseaux au cours de l'été 1990.

Selon l'étude de Morneau et Décarie (1990), la densité moyenne de couples avec ou sans couvée était de 2,6 par 100km² sur le territoire de Grande Baleine. Le secteur du lac Bienville était parmi les régions où les densités de couples de Bernache étaient importantes. Dans les trois parcelles inventoriées lors de notre étude les densités de couples nicheurs potentiels variaient entre 12 et 35 couples par 100 km². En comparaison avec la Baie d'Ungava, où les densités de bernaches sont importantes (Malecki et Trost, 1989), le Lac Bienville apparaît comme une région où la densité de Bernache du Canada est moyenne (Morneau; comm. pers.).

Le nombre moyen d'oeufs pondus était $4,31 \pm 1,07$ (écart-type) par nid ($n=29$). Ce résultat est similaire à ceux notés de 1967-69 par Raveling et Lumsden (1977) sur la côte ouest de la Baie James (1967: $4,37 \pm 0,17$, 1969: $4,73 \pm 0,11$, 1969: $4,51 \pm 0,10$).

La chronologie de nidification n'a pas pu être établie étant donné un manque d'informations. Cependant, l'ensemble des nids était en incubation entre le 12 et 18 juin et tous avaient éclos lors de notre seconde visite (12-13 juin). Selon un bon nombre d'études (Savard, 1977; Hickey et Bider, 1979; Fraser et St-Louis, 1980; Lamothe, 1982 et Morneau et Décarie, 1990), la période du début de ponte varierait d'année en année selon la disponibilité d'aires propices à la nidification. Selon ces études, on situe le début de ponte au début mai avec un pic de ponte vers la fin mai et le début juin puis

l'éclosion aurait lieu à la fin juin début juillet. Le peu de résultats que nous avons sur le sujet vont aussi en ce sens.

Nos résultats ne nous permettent pas d'évaluer le succès reproducteur parce que nos observations n'ont pas couvert le début de la période de nidification où les nids sont plus vulnérables à la prédation et à l'abandon (Raveling et Lumsden, 1977). Cependant, le succès d'éclosion des nids découverts, au cours de notre étude, a été très élevé. Aucun suivi sur les couvées n'a pu être effectué au cours de la présente étude cependant, les études de Morneau et Décarie en 1989 démontrent de faibles densités de couvées dans la région concernée. Cette région révèle pourtant un bon potentiel pour la nidification (Re: nombre de nids découverts en 1990). Plusieurs facteurs peuvent expliquer ce phénomène. Tout d'abord, plusieurs couvées risquent d'être manquées lors des survols étant donné le fait que les familles sont très farouches et discrètes au cours de la période d'élevage des oisons. D'autant plus, qu'à ce moment la végétation riveraine est très développée. Selon Eberhart et al. (1989), le domaine vital des Bernaches du Canada en été (période d'élevage) est assez étendu, celui-ci pouvant atteindre plus de 900 ha. Ainsi, il est fort probable que les familles quittent rapidement les zones de tourbières pour se rendre vers les plus grands lacs et les rivières. D'ailleurs, nous avons déjà noté une plus grande utilisation de ces milieux lors de la période d'élevage des couvées (Tardif et Morneau, 1990). De plus, il est possible que les déplacements entre les sites de nidification et les aires d'élevage occasionnent une certaine mortalité chez les oisons. Il sera donc important de caractériser les sites d'élevage et d'évaluer le succès d'élevage dans un avenir rapproché.

Bibliographie

- Addy, C.E. and J. D. Heyland.** 1968. Canada Goose Management in Eastern Canada and Atlantic Flyway. In: Hine, R. L. and C. Shoenfeld. Eds. Canada Goose Management. 1st ed. Dembar Educ. Res. Serv. Madison. Wis. 195 pages.
- Bider, R. et P. Lamothe.** 1982. Synthèse des études sur les populations de canards menés entre les années 1975-1980 dans les bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine. Rapport technique. Hydro-Québec, Direction Environnement. 55 pages.
- Bordage, D.** 1985. Bilan de la surveillance des populations de sauvagine des régions sud-ouest et est du Nouveau Québec (1981-1984). Rapport technique présenté à la direction Ingénierie et Environnement de la Société d'Énergie de la Baie James. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 92 pages.
- Bourget, A.** 1975. La sauvagine dans la région des lacs Caniapiscau-Delorme. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 20 pages.
- Chamberlain, C. F. et C. F. Kaczynski.** 1965. Problems in aerial surveys of waterfowl in Eastern Canada. United States Department of the interior, Fish and Wildlife Service, Bureau of sport Fisheries and Wildlife. Special Scientific Report-Wildlife No. 93. 21 pages.
- Coleman, T. S. et D. A. Boag.** 1987. Foraging characteristics of Canada Geese on the Nisutlin River delta, Yukon. Can. J. Zool. 65: 2358-2361.
- Cooper, J. A.** 1978. The history and breeding biology of the Canada Geese of Marshy Point, Manitoba. Wildl. Monogr. 61:1-87.
- Côté, R.** 1981. Réseau de surveillance écologique du complexe La Grande, Faune avienne. S. E. B. J. Rapport technique.
- Day, K. et D. Fraser.** 1980. Déplacements des Bernaches canadiennes à la Grande Rivière de la Baleine et à la rivière Coats par repérage radiogoniométrique (étés 1979-1980). Rapport technique préparé pour la direction Environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 25 pages.

- Durant, L.** 1974. Aperçu de la végétation terrestre et aquatique au site LG2. Centre de recherche en sciences de l'environnement. Université du Québec à Montréal. 29 pages.
- Eberhardt, L. E., R. G. Anthony et W. H. Rickard.** 1989. Movement and habitat use by Great Basin Canada Goose broods. *J. Wildl. Manage.* 53: 740-748.
- Eklund, C. R. and Cool.** 1949. Waterfowl breeding ground survey in the Ungava Peninsula, Québec 1949. *In: Waterfowl Populations and breeding conditions, summer 1949. Special Scientific Report: Wildlife #2.*
- Evans, D.** 1956. Breeding ground surveys in Québec and Labrador. Progress Report. U. S. Fish and Wildlife Rep. Mimeo. 17 pages.
- Fleurbec.** 1987. Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières. Guide d'identification Fleurbec. St-Augustin (Portneuf), Québec, 399 pages.
- Fraser, D. et N. St-Louis.** 1980. Étude de la faune avienne dans les bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine (été 1979). Rapport technique préparé pour la direction Environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 21 pages.
- Fraser, D. et R. Boutin.** 1981. Étude de la faune avienne dans les bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine (juillet 1980). Rapport technique préparé pour la direction Environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 23 pages.
- Gillespie, D. I. and S. P. Wetmore.** 1974. Waterfowl surveys in Labrador-Ungava, 1970, 1971, 1972. *In: Boyd, H. Ed. Canadian Wildlife Service Waterfowl. Studies in Eastern Canada, 1969-1973. C. W. S. Rep. Ser. #29.*
- Goudie, R. I. et W. R. Whitman.** 1987. Populations d'oiseaux aquatiques au Labrador, 1980-1982. *In: Erskine, A. J. Les dénombrements de populations reproductrices d'oiseaux aquatiques dans les provinces de l'Atlantique. Publication hors serie. Numéro 60. Service canadien de la faune. 91 pages.*
- Hestbeck, J. B. et R. A. Malecki.** 1989. Estimated mid-winter number of Canada geese within the Atlantic Flyway using mark-resight data. *J. Wildl. Manage.* 53: 749-752.

- Hickey, E. et T. Bider.** 1979. Étude écologique de la Bernache canadienne (*Branta canadensis interior*) à la Grande Rivière de la Baleine (été - 1978). Rapport technique préparé pour la direction Environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 112 pages.
- Hindman, L. J. et F. Ferrigno.** 1990. Atlantic Flyway Goose Population: Status and Management. Trans. 55th N. A. Wildl. & Nat. Res. Conf. (1990). 293-311.
- Hydro-Québec.** août 1981. Complexe Grande-Baleine. Rapport final sur les études d'avant-projet. Volume 1- Le complexe. Tome 3- Répercussions sur l'environnement et le milieu social.
- Kaczynski, C. F. et F. B. Chamberlain.** 1966. Canada Goose surveys in eastern Canada. Progress report 1956, 1962-1965. Bur. of Sport Fish and Wildlife Admin. Rep. 105. 16 pages.
- Keast, A.** 1973. The utilization of the Churchill Falls reservoir area by wild geese and ducks and a breeding density survey, July 15-21, 1973. Manuscript Report. Dept. Biol., Queens University. 53 pages.
- Klett, A. T., H. F. Duebbert, C. A. Foanes, and K. F. Higgins.** 1986. Techniques for Studying Nest Success of Ducks in Upland Habitats in the Prairie Pothole Region. U.S. Fish Wildl. Serv., Resour. Publ. 158. 24 pages.
- Lamothe, P.** 1982. Synthèse des études sur la Bernache du Canada des bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine (1975-1980) et notes sur les autres espèces d'Anserinés. Rapport technique. Hydro-Québec, Direction Environnement. 55 pages.
- Legault, A.** 1990. Centrale Eastmain 1, Avant-projet. Phase 2. Végétation aquatique. Rapport technique préparé pour la direction Environnement d'Hydro-Québec. Consortium Roche Boréal.
- Lehoux, D. et J. Rosa.** 1973. Étude des impacts du projet de développement de la Baie James sur la sauvagine et son habitat. Ministère de l'environnement, Service Canadien de la Faune. 35 pages.
- Lehoux, D.** 1975a. Mise en application du système de classification des terres pour la sauvagine dans la région de la Baie James. Ministère de l'environnement, Service Canadien de la Faune. 35 pages.

- Lehoux, D.** 1975b. Impact du détournement Eastmain-Opinaca sur la sauvagine et son habitat et possibilités éventuelles d'aménagement. Environnement Canada, Service Canadien de la Faune. 22 pages.
- Lemieux, G.** 1978. L'habitat de certaines espèces animales et quelques précisions sur la végétation de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine. Préparé pour la direction Environnement d'Hydro-Québec. Miméo 150 pages.
- Malecki, R. A.** 1985. Resident Canada goose survey. Prog. Rep. to Atlantic Waterfowl Council. New York Coop. Fish and Wildlife Res. Unit, Cornell Univ., Ithaca. 4 pages.
- Malecki, R. A. et R. E. Trost.** 1989. A Breeding ground survey of Atlantic Flyway Canada Geese in Northern Québec. Données non publiées.
- Morneau, F. et R. Décarie.** 1990. Complexe Grande Baleine, Avant-projet-Phase II, Étude de l'avifaune et du castor: Écologie de la sauvagine (été 1989). Rapport préliminaire. Consortium Gauthier & Guillemette-G.R.E.B.E., 284 pages.
- Plante, P.** 1976. Projet d'aménagement hydroélectrique Grande Rivière de la Baleine. Inventaire préliminaire: faune avienne et terrestre, été 1975. Rapport technique. Direction Environnement d'Hydro-Québec. 74 pages + annexes.
- Polunin, N. et C. R. Eklund.** 1953. Notes on food habits of waterfowl in the interior of Ungava Peninsula. Canadian field-Naturalist. 67:134-137.
- Pontbriand, P.** 1977. Inventaire de la sauvagine secteur Boyd-Sakami, été 1977. Rapport technique préparé pour la Société d'Énergie de la Baie James, Service environnement. Dessau Environnement Ltée. 23 pages.
- Preston, R. J.** 1978. La relation sacrée entre les Cris et les oies. Recherches amérindiennes au Québec, vol. VIII: no. 2.
- Raveling, D. G. et H. G. Lumsden.** 1977. Nesting ecology of Canada geese in the Hudson Bay lowlands of Ontario: Evolution and population regulation. Fish and Wildl. Res. Rep. No. 98. Ontario Minist. of Nat. Resour. 77 pages.

- Reed, A.** sous presse. Subsistence harvesting of waterfowl in northern Québec: goose hunting and the James Bay Cree. Trans. N. Amer. Wildl. Conf. Mars 1991.
- Reese, K. P., J. A. Kadlec and L. M. Smith.** 1987. Characteristics of islands selected by nesting Canada Geese, *Branta canadensis*. Canadian Field-Naturalist. 101: 539-542.
- Savard, J.-P.** 1977. Étude de la faune avienne dans les bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine (été 1976). Rapport technique préparé pour la direction environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 132 pages.
- St-Louis, N.** 1978. Étude de la faune avienne dans les bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine (été 1977). Rapport technique préparé pour la direction environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 145 pages.
- St-Louis, N.** 1979. Étude de la faune avienne dans les bassins de la Grande Rivière de la Baleine et de la Petite Rivière de la Baleine (été 1978). Rapport technique préparé pour la direction environnement d'Hydro-Québec. Eco-Recherches Inc. 128 pages.
- Tardif, J. et F. Morneau.** 1990. Centrale Eastmain 1, Avant-projet. Phase 2. Abondance et habitat de la sauvagine dans la région du complexe Eastmain. Rapport préliminaire. Consortium Roche-Boréal. 187 pages.
- Weinstein, M. S.** 1976. What The Land Provides: An Examination of the Fort George Subsistence Economy and the Possible Consequences on it of the James Bay Hydroelectric Project. Report of the Fort George Resource Use and Subsistence Economy Study. Grand Council of the Crees (of Quebec), Montreal. 230 pages.