

**COMPARAISON DE L'UTILISATION JOURNALIÈRE PAR LES OISEAUX
AQUATIQUES D'UN MARAIS SALANT ET DE CINQ MARAIS CÔTIERS
ENDIGUÉS LE LONG DE L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT**

LUC BÉLANGER, Environnement Canada, Service canadien de la faune,
1141 route de l'Église, C.P. 10100, Ste-Foy, GIV 4H5, Canada

DENIS LEHOUX, Environnement Canada, Service canadien de la faune,
1141 route de l'Église, C.P. 10100, Ste-Foy, GIV 4H5, Canada

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES NO 235

Région du Québec 1995

Service canadien de la faune

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1995

Numéro de catalogue CW 69-5/235F

ISBN 0-662-80372-8

Copies disponibles auprès du:

Service canadien de la faune

Région du Québec

1141, route de l'Église, C.P. 10 100

Sainte-Foy (Québec), GIV 4H5

RÉSUMÉ

Nous avons comparé l'utilisation par les oiseaux aquatiques d'un marais salant et de cinq marais côtiers ayant fait l'objet d'un endiguement le long de l'estuaire du Saint-Laurent. Nous avons recensé 42 espèces différentes pour une moyenne de 8.4 espèces par relevé (méthode du balayage). Les milieux endigués ne supportaient pas un plus grand nombre d'espèces que le marais salant mais 8 espèces ne furent aperçues que dans le marais salant. Vingt espèces utilisaient indifféremment les deux types d'habitats.

Nous avons enregistré une moyenne de 1.7 oiseau/relevé et n'avons pas observé de différence dans l'utilisation annuelle des différents types d'habitats étudiés. Cependant, quelques différences sont apparues dépendamment du groupe d'oiseaux et/ou de la saison d'échantillonnage considérée. L'utilisation des milieux endigués étaient significativement supérieure avant qu'après le début de la saison de chasse à l'automne alors qu'une telle différence n'a pas été notée en ce qui concerne le marais salant. Nous concluons de cette étude que les milieux endigués à proximité de la zone côtière amenaient une concentration des oiseaux aquatiques à certains sites, à des densités parfois même supérieures à celle observées dans le marais salant. Ces milieux résultant d'une action de l'homme augmenteraient donc la diversité spécifique à l'échelle locale, représenteraient de bons sites d'alimentation au printemps et à l'automne mais créés au détriment du marais salant existant, ils pourraient représenter une menace pour certaines espèces particulièrement si la chasse y est permise.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le personnel de la Société de Conservation de la Baie de l'Isle Verte pour leur participation aux divers travaux de terrain. Un merci tout spécial à ce propos à MM. J. Bachand, B. Roussel and Mme A. Talbot. Nous remercions également MM. D. Bordage and A. Bourget du Service canadien de la faune (région du Québec) pour la réalisation des inventaires en hélicoptère ainsi que MM. D. Bordage, J.-F. Giroux et A. Reed qui ont aimablement accepté de relire une version préliminaire de ce rapport.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé.....	i
Remerciements.....	ii
table des matières.....	iii
Liste des tableaux.....	iv
Liste des figures.....	iv
Introduction.....	1
Aire d'étude.....	2
Méthodologie.....	5
Résultats	
Diversité spécifique.....	7
Abondance en oiseaux	11
Bilan des activités comportementales.....	13
Influence de divers facteurs environnementaux.....	16
Discussion	
Diversité spécifique dans les différents types d'habitats.....	18
Utilisation saisonnière des habitats.....	13
Rôle des facteurs environnementaux et des activités humaines.....	21
Conclusion.....	23
Bibliographie.....	25

LISTE DES FIGURES

1. Localisation de l'aire d'étude le long de l'estuaire du Saint-Laurent. M1 à M7 (marais salant), D1 à D4 (marais endigué d'eau saumâtre), B1 (marais endigué d'eau douce).....3
2. Abondance relative des différentes espèces de canards barboteurs observés dans le marais salant et les marais endigués le long de l'estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. BD (Canard noir), MAL (Canard colvert), BWT (Sarcelle à ailes bleues), SHOV (Canard souchet), PINT (Canard pilet), WOOD (Canard branchu), GAD (Canard chipeau), WIG (Canard siffleur).....14
3. Pourcentage d'oiseaux aquatiques observés s'alimentant dans le marais salant et les marais endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. Le nombre de relevés a été de 186 au printemps, 90 à l'été et 78 à l'automne.....15

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 Diversité spécifique en oiseaux aquatiques (nb d'espèces/relevé) dans un marais salant et cinq marais côtiers endigués le long de l'estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. Le nombre de relevés réalisés est de 221 au printemps, 58 à l'été et 238 à l'automne.....8
- Tableau 2. Liste des espèces d'oiseaux aquatiques observés dans le marais salant et les marais endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. (X = présence de l'espèce).....9
- Tableau 3. Densité en oiseaux aquatiques (nb d'individus/ha) dans un marais salant et cinq marais côtiers endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. Le nombre de relevés réalisés est de 221 au printemps, 58 à l'été et 238 à l'automne.....12
- Tableau 4. Utilisation par les oiseaux aquatiques (nb d'individus//ha) d'un marais salant et de cinq marais coôtiers endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. (B: avant le début de la saison de chasse: P: après le début de la saison de chasse). N = nb de relevés.....17

INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, plusieurs milliers d'hectares des marais salants situés le long de la Côte Atlantique et de ses principaux tributaires ont été détruits au profit de l'agriculture, du développement résidentiel et industriel ou alors, furent endigués pour permettre soit un contrôle des moustiques ou soit la création d'aménagements intensifs pour la sauvagine (voir Whitman et Meredith 1987:5). Conséquemment, différents types de marais soustraits dorénavant de l'influence des marées (marais ou milieu endigué) sont maintenant utilisés par les oiseaux aquatiques en Amérique du Nord. Cependant, leurs bénéfices réels pour les populations d'oiseaux sont maintenant de plus en plus questionnés (Percival et al. 1987). Plusieurs études récentes ont tenté d'évaluer l'utilisation de ces milieux nouvellement endigués par les oiseaux le long de la Côte Atlantique, notamment dans la partie centrale de même que méridionale. Ces études ont comparé l'utilisation de tels sites par les oiseaux avec celui de marais salants adjacents (Burger et al. 1982, Epstein and Joyner 1987, Breininger and Smith 1990, Erwin et al. 1991). Cependant, aucune étude comparative de ce type n'a été réalisée dans les régions les plus au nord (notamment au Canada) où des travaux importants d'endiguement eurent aussi lieu au cours des dernières décennies. Par exemple, on estime que plus de 30% des 3,159 ha de marais salants de l'estuaire du Saint-Laurent au Québec ont été endigués (Reed and Moisan 1971).

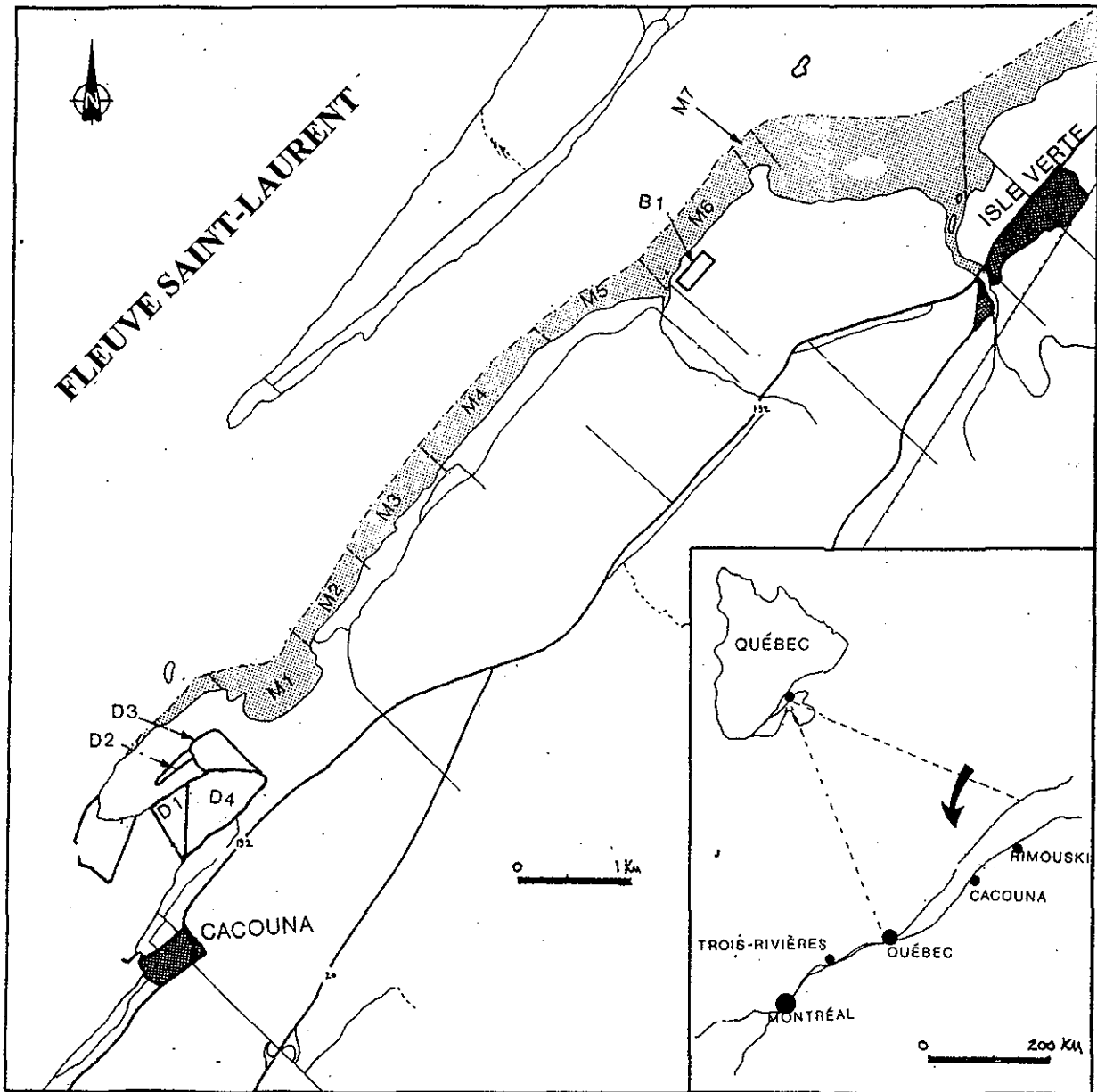
L'objectif de notre étude était de comparer l'utilisation annuelle par les oiseaux aquatiques en période de migration printannière et automnale de même qu'en période de reproduction, d'un large marais salant et de cinq marais côtiers endigués situés à proximité le long de l'estuaire du Saint-Laurent. Nous avons comparé plus spécifiquement l'abondance en individus, la diversité spécifique et le temps passé à s'alimenter entre les divers types d'habitats rencontrés. Nous avons aussi évalué l'influence de différents facteurs environnementaux et activités humaines sur l'utilisation des habitats par les oiseaux.

AIRE D'ÉTUDE

Notre étude s'est déroulée au cours du printemps, de l'été et de l'automne 1988 et 1989 dans la région de l'Isle Verte située approximativement à 250 Km à l'est de la ville de Québec le long de la rive sud de l'estuaire du Saint-Laurent (Figure 1). Cinq milieux endigués soustraits de l'action des marées et situés à moins de 0.5 km de la Côte ont été inventoriés. Quatre d'entre eux représentaient des étangs saumâtres (D1, D2, D3, D4) et un, un étang d'eau douce (B1)(Figure 1). Les premiers furent créés dans les années soixante-dix suite à de la création du port en eau profonde de Cacouna. Plusieurs digues faites de pierres ont été positionnées à l'embouchure de la baie créant par la suite quatre étangs peu profond (< 1 m de profondeur) possédant une eau dont la salinité varie de 7.0 à 14.5 ppm). D'une superficie variant de 3.8 à 52.5 ha, on y retrouve d'importante section en eau libre. La végétation aquatique est dominée la Ruppie maritime (Ruppia maritima), la Spartine à feuilles alternes (Spartina alterniflora) et le Jonc de Baltique (Juncus balticus).

L'étang d'eau douce d'une superficie de près de 20 ha et de forme rectangulaire fût créé en 1987 par Canards Illimités Canada sur des terres agricoles abandonnées situées à la limite supérieure du marais (Figure 1). Une digue d'environ trois mètres de hauteur fût construite à partir des matériaux excavés d'un canal d'un mètre de profondeur ceinturant l'étang. En 1988, on a harnacher un petit ruisseau adjacent pour permettre d'augmenter à environ 50 cm la hauteur de l'eau à l'intérieur de la digue. Au moment où nous avons effectué nos inventaires, le couvert végétal était très épars et était dominé par le Myrique baumier (Myrica gale), l'Aulne rugueux (Alnus rugosa), le Calamagrostis du Canada (Calamagrostis canadensis) et l'agrostide blanc (Agrostis alba).

Sept zones ont été choisies dans un marais salant adjacent aux étangs endigués (M1 to M7)(Figure 1). Ce dernier couvre plus de 2,500 ha et s'étend sur plus de 10 km de rivage (de Cacouna à Pointe-à-la-Loupe; voir Figure 1). Les différentes zones sélectionnées



1. Localisation de l'aire d'étude le long de l'estuaire du Saint-Laurent. M1 à M7 (marais salant), D1 à D4 (marais endigué d'eau saumâtre), B1 (marais endigué d'eau douce)

différaient en superficie (de 25.7 ha à 190.8 ha) et leurs limites individuelles étaient basées sur différents repères visuels. Ce marais salant est soumis à une marée semi-journalière possédant des oscillations de près de trois mètres en amplitude. Selon le temps de submersion par la marée, on peut y distinguer trois bandes de végétation. La bande supérieure ou herbaciaie salée est dominée par la Spartine pectinée (Spartina pectinata), le Carex paléacé (Carex paleacea) et le Calamagrostis du Canada tandis que celle médiane ou hydrolittoral moyen, est colonisée par la Spartine étalée (S. patens), le Plantain maritime (Plantago jucoides), l'Atriplex (Atriplex hastata) et la Salicorne d'Europe (Salicornia europea). Finalement, la bande inférieure (hydrolittoral inférieur) est dominée par la Spartine à feuilles alternes et se complète d'une zone de boue sans végétation. Cette dernière est presque continuellement couverte par l'eau à marée haute. Pour sa part, l'hydrolittoral supérieur n'est recouvert que lors des marées d'équinoxe au printemps et à l'automne tandis que l'hydrolittoral moyen est recouvert partiellement par la marée, une fois par mois.

MÉTHODOLOGIE

Au cours de l'année 1988, du 12 avril au 19 mai et à nouveau du 20 août au 23 septembre, les oiseaux ont été recensés à partir de différents points d'observation répartis le long du rivage. À chaque semaine, 2 relevés par balayage ("scan sampling"; Altmann 1974) furent réalisés aux endroits suivants: M1 à M7, D1 à D4 (Figure 1). Un inventaire en hélicoptère pour détecter la présence des couvées fût également réalisé le 15 juin. Ainsi, nous avons réalisé un total de 22 relevés en 1988. L'année suivante (1989), les inventaires furent réalisés du 19 avril au 16 mai, du 6 juin au 5 juillet et finalement, du 23 août au 28 septembre. Une journée par semaine fût choisie au hasard à l'intérieur de ces périodes pour un total de 12 jours d'inventaire aux sites M7 et B1 (Figure 1). À chacun des jours choisis, nous avons réalisé 3 inventaires par jour soit 2 hrs le matin débutant 1/2 hr avant le levée du soleil, 2 hrs au milieu de la journée soit de 11:00 à 13:00 et 2 hrs en soirée finissant une demi-heure après le coucher du soleil. Lors de chacune de ces périodes d'observation, un inventaire par balayage d'une durée de 30 min était réalisé pour un total de 12 balayages par jour d'inventaire. Ainsi, nous avons réalisé 168 relevés par balayage à chacun des sites en 1989. De façon à permettre la comparaison des différents habitats étudiés, les données de 1988 et 1989 furent combinées lors des analyses (voir la Discussion).

Au cours des inventaires de 1989, nous avons aussi noté le comportement des oiseaux observés. Puisque notre principal objectif était de comparer le temps passé à s'alimenter par les oiseaux le jour dans chacun des habitats, nous avons seulement distingué deux catégories de comportement lors de la prise des données, soit en alimentation et en non-alimentation (cette dernière inclut les activités de nettoyage, de repos, de nage, de déplacement, etc.). Par conséquent, les pourcentages dont il est fait mention dans cette étude correspondent à la proportion d'oiseaux vus s'alimentant sur le nombre total d'oiseaux observés lors du balayage. Finalement, les facteurs environnementaux et les activités humaines considérées lors de notre étude étaient la présence ou l'absence d'une pression de chasse (P: chasse ouverte vs B:non

permise), le moment du jour (AM: relevé du matin; M): relevé de la mi-journée; PM: relevé en soirée) et la position de la marée (MB: marée basse; MM: marée à mi-hauteur; MH: marée haute). Ce dernier élément était basé sur les données provenant de Anonyme (1990).

La diversité avienne spécifique fût exprimée en terme de nombre total d'espèces d'oiseaux aquatiques. Nous avons distingué trois groupes distincts d'oiseaux: les canards barboteurs, les canards plongeurs/de mer et regroupés les autres sous le vocable de "Autres", ceci incluant par exemple, les ardéidés, les laridés, les oiseaux de rivage, etc..

L'analyse des données a été réalisé selon Scherrer (1984) à partir du logiciel SAS (SAS Institute, Cary, NC). Le test de Shapiro-Wilk disponible dans la procédure Proc Univariate de ce logiciel fût utilisé pour vérifier la normalité des données. Le test non-paramétrique de Kruskal-Wallis suivi du test de comparaison multiple proposé par Noether (1976, *in* Scherrer 1984) ont par la suite été utilisé pour différencier la densité en oiseaux et la diversité en espèces entre les différents habitats. Le niveau de signification statistique a été établi à 0.05 lors de toutes les analyses et les moyennes sont ici présentées plus ou moins l'erreur sur la moyenne (± 1 SE).

RÉSULTATS

Diversité spécifique

Nous avons recensé un total de 42 espèces lors de notre étude, ceci représentant en moyenne 8.4 ± 2.6 espèces/relevé. Trente espèces furent observées dans le marais salant, 32 dans les étangs saumâtres et 26 dans l'étang d'eau douce (Tableau 1). Ceci représente une moyenne de 6.2 ± 0.9 , 11.5 ± 4.9 and 7.5 ± 2.0 espèces/relevé pour ces mêmes habitats respectivement; aucune différence ne fût notée entre les différents habitats ($P > 0.05$). Cependant, la liste exhaustive des espèces présentes dans chacun des types d'habitats différait tel que cela est illustré au Tableau 2. Vingt espèces utilisaient les deux types d'habitats et 8 espèces ont été observées exclusivement dans le marais salant. Des 34 espèces utilisant les marais endigués, certaines étaient inféodés à ce type d'habitat. Ainsi, par exemple, des espèces telles le Bec-scie à poitrine rousse (*Lophodytes cucullatus*), la Foulque d'Amérique (*Fulica americana*), le Buror d'Amérique (*Botamus lentiginosus*), le Grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*), le Garrot commun (*Bucephala albeola*), le Canard roux (*Oxyura jamaicensis*), le Phalarope de Wilson (*Phalaropus tricolor*), la Galinulle commune (*Gallinula chloropus*) et le Râle de Virginie (*Rallus limicola*) furent observées uniquement dans les marais endigués.

La diversité spécifique était supérieure à l'automne comparativement à toutes les autres saisons et ce, à la fois, dans le marais salant et dans le marais ou étang endigué d'eau douce ($P < 0.05$) tandis qu'une telle différence n'existait pas en ce qui concerne les étangs d'eau saumâtre ($P > 0.05$)(Tableau 2). Nous avons observé peu de différences entre les différents types d'habitats à l'intérieur d'une même saison à l'exception du nombre moyen d'espèces /ha/relevé qui était inférieur au printemps dans l'étang d'eau douce ($P < 0.05$)(Tableau 2).

Tableau 1 Diversité spécifique en oiseaux aquatiques (nb d'espèces/relevé) dans un marais salant et cinq marais côtiers endigués le long de l'estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. Le nombre de relevés réalisés est de 221 au printemps, 58 à l'été et 238 à l'automne.

<u>SAISON</u>	<u>MARAIS SALANT</u>	<u>MARAIS ENDIGUÉ</u>	
		<u>EAU SAUMÂTRE</u>	<u>EAU DOUCE</u>
Printemps	5.8 ± 0.2	8.2 ± 2.5	4.4 ± 0.3
Été	3.9 ± 0.3	4.3 ± 1.5	4.9 ± 0.4
Automne	9.0 ± 2.3	22.0 ± 10.7	13.2 ± 5.4
	***	NS	*

* = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$, NS = $P > 0.05$.

Tableau 2. Liste des espèces d'oiseaux aquatiques observés dans le marais salant et les marais endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. (X = présence de l'espèce).

<u>ESPÈCE</u>	<u>MARAIS SALANT</u>	<u>MARAIS ENDIGUÉ</u>	
		<u>EAU SAUMÂTRE</u>	<u>EAU DOUCE</u>
Barge hudsonnienne	X		
Eider commun	X		
Macreuse à ailes blanches	X		
Macreuse à front blanc	X		
Bernache cravant	X		
Bécasseau semi-palmé	X		
Mouette de Bonaparte	X		
Bécasseau à croupion blanc	X		
Bernache du Canada	X	X	X
Grande Oie des neiges	X	X	X
Goéland argenté	X	X	X
Morillon à dos blanc	X	X	
Grand héron	X	X	X
Bihoreau à couronne noire	X	X	X
Canard colvert	X	X	X
Canard noir	X	X	X
Canard siffleur	X	X	X
Canard pilet	X	X	X
Morillon à collier	X	X	X
Garrot commun	X	X	
Grand-bec scie	X		X
Bec-Scie à poitrine rousse	X	X	X
Cormorant à aigrettes	X	X	X
Pluvier argenté	X		X
Grand chevalier	X	X	X
Sarcelle à ailes vertes	X	X	X
Sarcelle à ailes bleues	X	X	X
Petit morillon	X	X	X
Grand morillon	X	X	X
Goéland à manteau noir	X	X	
Bec-scie couronné	X	X	X
Canard souchet	X	X	X
Foulque d'Amérique		X	X
Canard chipeau	X	X	X

Butor d'Amérique	X	X
Grèbe à bec bigarré	X	X
Petit garrot	X	X
Canard roux	X	X
Phalarope de Wilson	X	X
Canard branchu	X	X
Galinulle commune		X
Râle de Virginie		X

Abondance en oiseaux

Le nombre moyen d'oiseaux observé fût de 1.7 ± 0.5 individus/ha/relevé. Aucune différence n'est apparue entre les différents habitats; la moyenne était de 1.5 ± 0.4 , 2.3 ± 0.8 and 1.2 ± 0.3 oiseaux/ha/relevé pour le marais salant, les étangs saumâtres et d'eau douce respectivement. Le marais salant était davantage utilisé au printemps avec une moyenne de 2.2 ± 0.5 comparée à 1.2 ± 0.3 oiseaux/ha/relevé durant les autres saisons. L'utilisation des étangs d'eau saumâtre et d'eau douce était moindre à l'été avec une moyenne de moins de 0.5 oiseau/ha/relevé. Toujours au cours de cette même saison, la densité de tous les groupes d'oiseaux était supérieure dans les milieux endigués et ce, tout particulièrement pour les étangs saumâtres ($P < 0.05$) (Tableau 3). Cependant, les canards barboteurs utilisaient davantage les étangs d'eau douce (3.7 oiseaux/ha/relevé) que les autres types d'habitats ($P < 0.05$)(Tableau 3).

Nous avons noté aucune différence dans l'utilisation des différents habitats par les canards barboteurs durant l'été ($P > 0.05$)(Tableau 3). Par contre, les canards plongeurs et de mer (notamment les Eiders communs *Somateria mollissima*) étaient davantage abondant dans le marais salant que dans les marais endigués ($P < 0.05$). Les espèces désignées comme "Autres" (particulièrement le Grand héron *Ardea herodias* et le Bihoreau à couronne noire *Nycticorax nycticorax*) se retrouvaient en aussi grande abondance dans tous les types d'habitats ($P > 0.05$)(Tableau 3). Les couvées de canards barboteurs (presqu'exclusivement de Canard noir) étaient davantage présentes dans les étangs saumâtres ($x = 0.15$ /ha) et d'eau douce ($x = 0.14$ /ha) que dans le marais salant ($x = 0.04$)($H = 49.3$, $df = 2$, $P = 0.0001$, $n = 102$). Pour leur part, les couvées de canards plongeurs (des crèches d'eiders communsb exclusivement) furent observés uniquement dans le marais salant.

À l'automne, les canards barboteurs étaient plus nombreux à utiliser les marais endigués (notamment ceux d'eau saumâtres) que le marais salant ($P < 0.05$) alors que la densité des

Tableau 3. Densité en oiseaux aquatiques (nb d'individus/ha) dans un marais salant et cinq marais côtiers endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. Le nombre de relevés réalisés est de 221 au printemps, 58 à l'été et 238 à l'automne.

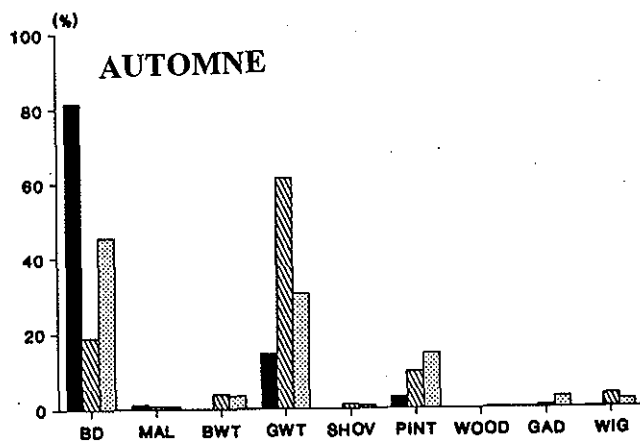
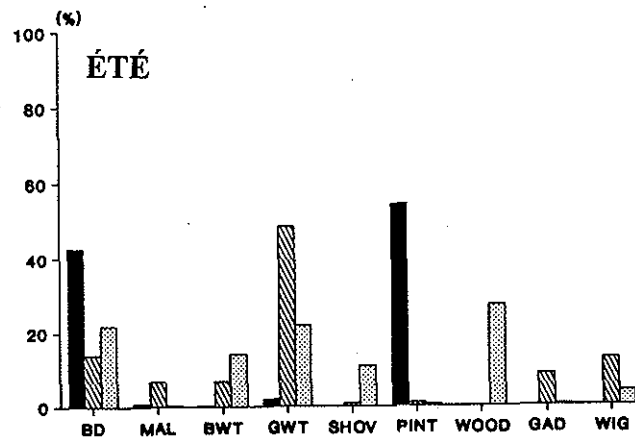
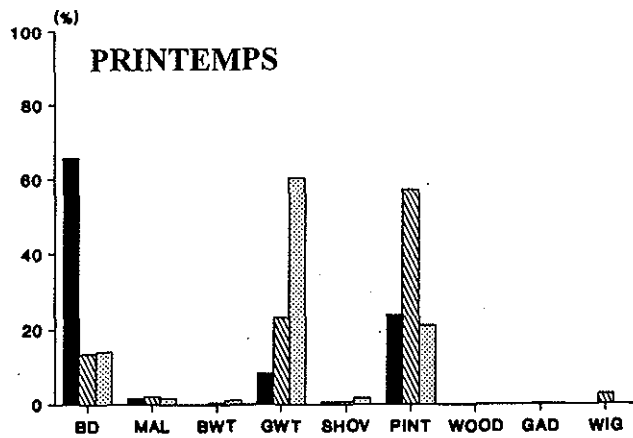
<u>SAISON</u>	<u>GROUPE D'ESPÈCE</u>	<u>MARAIS SALANT</u>	<u>MARAIS ENDIGUÉ</u>	
			<u>EAU SAUMÂTRE</u>	<u>EAU DOUCE</u>
Printemps	Canards barboteurs	1.6 ± 0.3	2.8 ± 0.6	3.7 ± 0.6
	Canards plongeurs	0.8 ± 0.1	1.7 ± 1.1	0.1 ± 0.1
	Autres espèces	4.1 ± 1.2	8.1 ± 2.4	0.1 ± 0.1
Été	Canards barboteurs	1.6 ± 0.6	0.9 ± 0.6	0.7 ± 0.1
	Canards plongeurs	2.1 ± 0.8	0.1 ± 0.1	0.0 ± 0.0
	Autres espèces	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.4	0.1 ± 0.1
Automne	Canards barboteurs	0.8 ± 0.2	6.1 ± 1.7	4.3 ± 0.6
	Canards plongeurs	0.8 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.8 ± 0.4
	Autres espèces	1.3 ± 0.2	0.7 ± 0.3	0.8 ± 0.4

canards plongeurs à l'automne était inférieure dans ce dernier comparativement aux autres habitats ($P < 0.05$) (Tableau 3). Le nombre moyen d'oiseaux faisant partis du groupe "Autres" ne différait pas entre les habitats étudiés ($P > 0.05$).

Par les différentes espèces de canards barboteurs, le Canard noir (*Anas rubripes*), le Canard pilet (*A. acuta*) et la Sarcelle à ailes vertes (*A. crecca*) étaient plus abondantes dans le marais salant au cours de toutes les saisons (Figure 2). Pour ce qui est des marais endigués, la Sarcelle à ailes vertes dominaient les autres espèces tant durant les périodes migratoires qu'en saison de reproduction et ce, tout particulièrement dans les étangs saumâtres. Le Canard chipeau (*A. strepera*), le Canard siffleur (*A. americana*), le Canard branchu (*Aix sponsa*) ainsi que dans une certaine mesure, le Canard souchet (*A. clypeata*) et la Sarcelles à ailes bleues (*A. discors*), furent observés uniquement dans les milieux endigués (Figure 2).

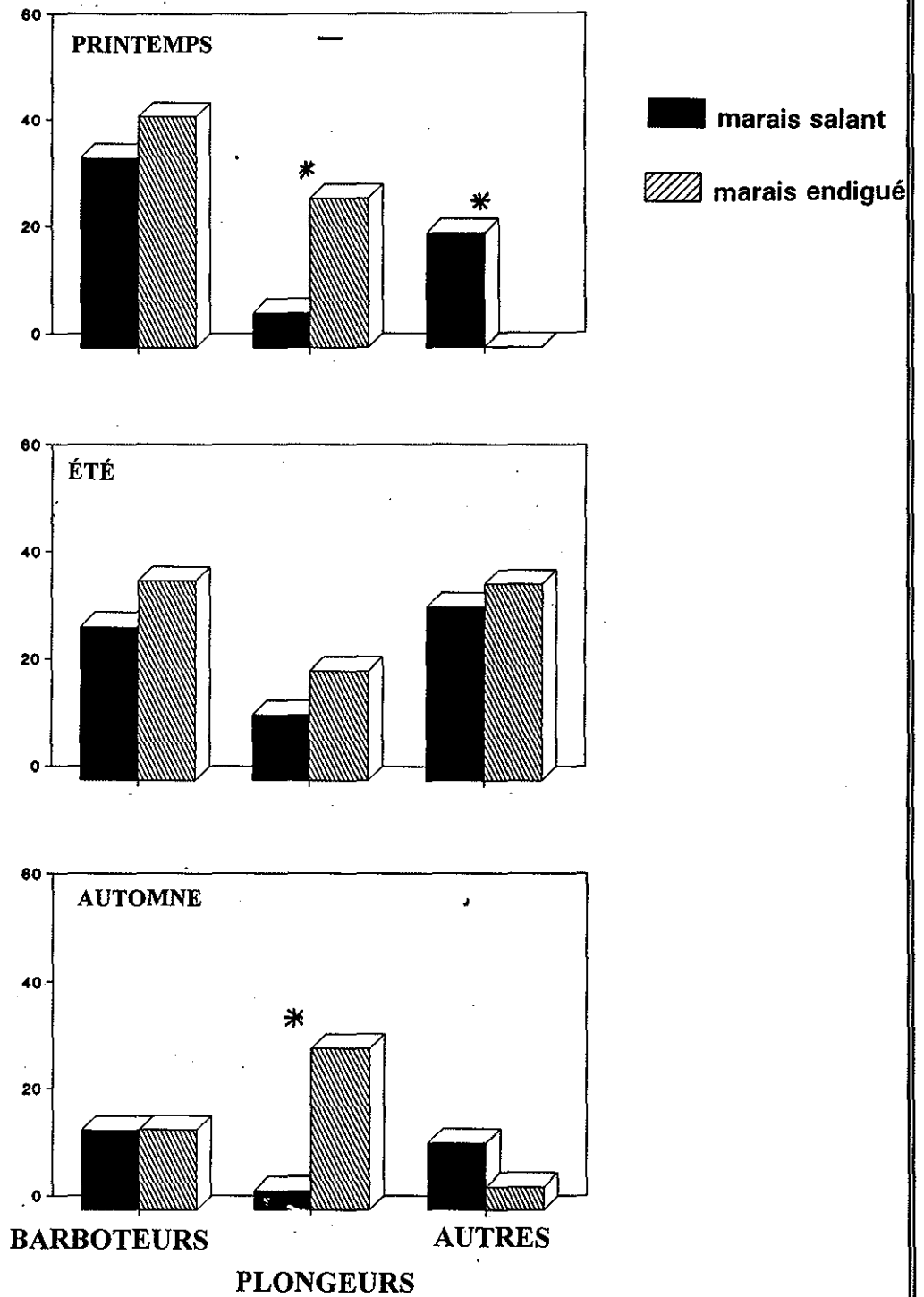
Bilan des activités comportementales

Environ 40% de tous les canards barboteurs observés au printemps à la fois dans le marais salant et les marais endigués s'alimentaient ($P > 0.05$) (Figure 3). Nous avons observé davantage de canards plongeurs s'alimentant dans ce dernier type d'habitat ($P < 0.05$) alors que les espèces du groupe "Autres" semblaient s'alimenter presque'exclusivement dans le marais salant ($P < 0.05$) (Figure 3). À l'été, les canards barboteurs s'alimentaient dans les divers types d'habitats dans une même proportion que les autres groupes d'espèces ($P > 0.05$) (Figure 3). Trente-trois pourcent (33%) des couvées que nous avons observé dans les marais endigués s'alimentaient. Nous avons aussi observé aucune différence à l'automne dans la proportion d'oiseaux en alimentation entre les différents habitats et ce, tant pour les canards barboteurs que pour les autres espèces ($P > 0.05$) à l'exception des canards plongeurs qui s'alimentaient davantage dans les marais endigués ($P < 0.05$) (Figure 3). On notait du printemps à l'automne, une diminution du temps passé à s'alimenter chez les canards barboteurs. Un tel patron ne fût par contre pas



2. Abondance relative des différentes espèces de canards barboteurs observés dans le marais salant et les marais endigués le long de l'estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. BD (Canard noir), MAL (Canard colvert), BWT (Sarcelle à ailes bleues), SHO (Canard souchet), PINT (Canard pilet), WOOD (Canard branchu), GAD (Canard chipeau), WIG (Canard siffleur)....

% D'OISEAUX EN ALIMENTATION



3- Pourcentage d'oiseaux aquatiques observés s'alimentant dans le marais salant et les marais endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. Le nombre de relevés a été de 186 au printemps, 90 à l'été et 78 à l'automne.

observé chez les canards plongeurs alors que les autres espèces s'alimentaient davantage à l'été que durant les autres saisons.

Influence de divers facteurs environnementaux

L'utilisation que faisait les canards barboteurs des marais endigués était significativement supérieure avant qu'après le début de la saison de chasse ($P < 0.01$). Une telle différence ne fût pas notée pour ce qui est du marais salant ($P > 0.05$) (Tableau 4). Une diminution fût observé dans la densité de canards plongeurs dans le marais salant mais non dans les milieux endigués ($P < 0.05$) (Tableau 4). L'utilisation de ces deux types d'habitats par les autres espèces augmentait après le début de la saison de chasse à la mi-automne ($P < 0.05$) (Table 4).

Au cours de notre étude, la période du jour ne semblait pas influencer l'utilisation des habitats par les oiseaux aquatiques, peu de différences significatives ayant été en effet observées. Cependant, le groupe "Autres espèces" utilisaient davantage le marais salant au cours de la période de la matinée qu'aux autres moments de la journée au printemps ($P < 0.05$). Une telle relation n'a pas été observée par contre à l'automne ($P > 0.05$). La densité des canards barboteurs et plongeurs était supérieure en soirée à l'été ($P < 0.05$). Le niveau de la marée avait peu d'influence sur l'utilisation du marais salant et des marais endigués par les oiseaux. Au printemps, l'utilisation de chacun des types d'habitats par les canards barboteurs était supérieure à marée basse ($P < 0.01$) alors qu'à l'automne, nous avons observé une plus grande utilisation du marais salant à marée haute et ce, à la fois par les canards barboteurs et les canards plongeurs ($P < 0.01$).

Tableau 4. Utilisation par les oiseaux aquatiques (nb d'individus//ha) d'un marais salant et de cinq marais côtiers endigués le long de l'Estuaire du Saint-Laurent, 1988-1989. (B: avant le début de la saison de chasse: P: après le début de la saison de chasse). N = nb de relevés.

<u> GROUPE D'ESPÈCES </u>	<u> PERIODE </u>	<u> MARAIS SALANT </u>	<u> MARAIS ENDIGUÉ </u>	
		(N = 121)	SAUMÂTRE (N = 37)	EAU DOUCE (N = 80)
Canards barboteurs	B	0.9 ± 0.3	6.9 ± 1.9	5.3 ± 0.8
	P	0.5 ± 0.2	0.6 ± 0.4	1.8 ± 0.4
		NS	**	**
Canards plongeurs	B	0.9 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.1 ± 0.1
	P	0.5 ± 0.2	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1
		*	NS	NS
Autres espèces	B	1.2 ± 0.3	0.6 ± 0.3	0.5 ± 0.4
	P	1.6 ± 0.6	1.4 ± 1.2	1.5 ± 0.9
		*	*	*

* = P < 0.05, ** = P < 0.01, NS = P > 0.05.

DISCUSSION

Au cours de notre étude, nous avons combiné les observations d'oiseaux provenant de deux années différentes d'inventaires. Par conséquent, nous avons assumé qu'il n'y avait pas de différences annuelles dans l'utilisation de chacun des habitats étudiés. Nous sommes confiant que ceci était une hypothèse plausible. Par exemple, nous avons observé que la densité moyenne d'oiseaux utilisant dans le marais salant en 1988 and 1989 ne différait pas ($P > 0.05$). À cause de différence dans les sites inventoriés, cette comparaison était impossible pour les marais endigués. Ainsi, nous croyons que les différences notées entre les divers types d'habitats ne s'expliqueraient pas par des différences inter-annuelles dans l'utilisation des divers habitats. Finalement, nous reconnaissons que les oiseaux sont plus facile à détecter dans les marais endigués (grande superficie d'eau libre) que dans le marais salant avec ses innombrables petites marelles, mais nous croyons que cela n'a pu influencé nos résultats.

Diversité spécifique dans les différents types d'habitats

Nos résultats indiquent que sensiblement le même total d'espèces fût observé dans le marais salant et les marais endigués (26 à 32) et que conséquemment, le nombre moyen d'espèces/ha/relevé ne différait pas lui non plus entre ces différents habitats. Ce résultat est en accord avec celui de plusieurs études réalisées ailleurs le long de la Côte Atlantique en Amérique du Nord. Par exemple, Epstein et Joyner (1987) ont observé que la diversité spécifique moyenne était supérieure dans les marais côtiers aménagés comparativement aux marais salants non aménagés de la Caroline du Sud. Burger et al. (1982) ont également rapporté qu'il y avait au New Jersey, deux fois plus d'espèces d'oiseaux aquatiques dans les marais endigués que dans les marais salants non endigués mais que par contre, les espèces davantage typiques des marais salants de la Côte est de l'Amérique du Nord étaient souvent absentes des marais endigués. Nous avons également observé un tel phénomène (voir Tableau 1); ainsi, les espèces qui étaient rarement aperçues dans les marais salants de l'estuaire du

Saint-Laurent étaient par contre observées dans les marais endigués.

Utilisation saisonnière des habitats

Nous avons observé aucune différence dans l'utilisation annuelle des divers habitats, soit une moyenne de 1.7 ± 0.5 oiseaux/ha/relevé. Des résultats similaires furent obtenus ailleurs le long de la Côte Atlantique. Ainsi, Erwin et al. (1991) ont observé aucune différence entre l'utilisation de marais côtiers endigués par les oiseaux aquatiques créés pour les besoins du programme de contrôle des moustiques ("Open Marsh Water Management Technique") et de larges marelles de marais salant au Maryland, au Delaware et au New Jersey (à l'exception d'un site particulier pour les laridés). Le nombre moyen d'oiseaux qu'ils ont recensé soit environ un oiseau par hectare, est légèrement inférieure à ce que nous avons obtenu au cours de notre étude. Pour leur part, Morton et al. (1989a) rapportent que les canards noirs en migration le long de la Côte en Virginie, utilisaient tant les marais salants que les marais endigués en plus grande proportion que leur disponibilité dans le paysage environnant le présagerait. Cependant, Burger et al. (1982) ont observé que les marais endigués au New Jersey, supportaient cinq fois plus d'oiseaux aquatiques que les marais salants (1.9 - 4.4 birds/ha).

Nous avons noté des différences saisonnières dans l'utilisation par les oiseaux des types d'habitats étudiés. Ainsi, au printemps, la densité d'oiseaux de tous les groupes considérés était supérieure dans les marais endigués, tout particulièrement dans ceux possédant des eaux saumâtres. À l'automne, les canards barboteurs étaient davantage abondant dans les étangs d'eau saumâtres tandis que la densité des canards plongeurs était moins élevée dans le marais salant comparativement aux autres habitats. Le nombre moyen d'oiseaux des autres espèces ne différait pas entre les types d'habitats étudiés. Chabreck et al. (1976) ont observé dans les marais côtiers de la Louisiane, la plus forte utilisation par les canards au printemps et à l'automne dans des étangs d'eau douce alors que l'utilisation des étangs d'eau saumâtre était

très similaire à celle enregistrée dans des marais salants non endigués. Ces auteurs ont rapporté des densités de 8.4, 2.0 and 1.7 canards/ha dans ces mêmes habitats respectivement. Breininger and Smith (1990) ont également observé une même forte utilisation de marais côtiers endigués en Floride (5.26 canards/ha). Parker (1990) rapporte que les marais endigués le long de la Côte au Maine et au Nouveau-Brunswick étaient utilisés intensivement par les canards noirs après la mue. Les résultats de nos travaux montrent que les oiseaux aquatiques lors des périodes migratoires au printemps et à l'automne font une plus grande utilisation (en terme de densité d'oiseaux) des milieux endigués que des marais salants non aménagés.

Le fait que la végétation ne soit plus exportée par l'action des marées dans les marais endigués y amène une grande abondance en nourriture (invertébrés, graines, etc.; Landers et al. 1976). Ceci pourrait bien être la principale raison expliquant la forte utilisation des marais endigués par les oiseaux aquatiques en migration. Chalbeck et al. (1990) ont observé que les canards barboteurs étaient tout particulièrement abondant dans les marais endigués possédant une végétation très dense en ruppie maritime.

Un autre facteur important pouvant contribuer à expliquer la grande utilisation des marais endigués pourrait résider dans la protection physique que ces milieux offrent aux oiseaux aquatiques contre les vents froids. Ainsi, ils représenteraient un environnement beaucoup plus favorable durant les saisons présentant des conditions climatiques difficiles. Albright (1981) a démontré l'importance de la protection contre les vents offertes par les digues des marais aménagés dans la réduction du stress thermique chez le Canard noir hivernant en milieu côtier. Morton et al. (1989b) rapportent que malgré le fait que les canards s'alimentent de plantes aquatiques dans les marais endigués, ils y allouaient proportionnellement plus de temps à se reposer qu'à s'alimenter. Conroy et al. (1987) ont également observé au New Jersey que la principale activité comportementale des canards dans les marais endigués était le repos, les activités d'alimentation survenant surtout la nuit dans le marais salant non aménagé adjacent. Pour notre part, nous avons observé que les canards barboteurs passaient davantage de temps à s'alimenter qu'à d'autres activités dans les marais

endigués mais un patron similaire d'activité fût également observé dans le marais salant. Cependant, nos résultats indiquent que plus de canards plongeurs ont été vus d'alimentant dans les marais endigués au printemps et à l'automne alors que les activités d'alimentation se déroulaient presque exclusivement dans le marais salant non aménagé pour les autres espèces au printemps. Finalement, la qualité de la nourriture ingérée de même que l'efficacité de l'activité d'alimentation (rythme d'ingestion) pourrait être différent entre les types d'habitats étudiés. Ces aspects n'ont pas été évalués lors de notre étude. Nous n'avons également aucune information sur l'utilisation de ces divers habitats au cours de la nuit.

Nous avons enregistré aucune différence dans l'utilisation des habitats étudiés par les oiseaux durant la période estivale mais par contre, les canards plongeurs étaient plus abondants à cette période dans le marais salant que dans les marais endigués. D'une façon générale, le marais salant non aménagé supportait une plus grande diversité spécifique que les marais endigués à l'été. Une explication possible à ce résultat pourrait être la grande abondance de nourriture à ce moment de l'année dans le marais salant en comparaison des conditions printanières (croissance de la ruppie maritime dans les marelles) de même que l'utilisation du marais en tant qu'aire d'élevage pour les jeunes d'espèces telles l'Eider à duvet ou alors en tant qu'aire d'alimentation pour les hérons et cormorants originant des colonies nichant sur les îles situées plus au large.

Rôle des facteurs environnementaux et des activités humaines

Nos résultats indiquent que les marais endigués étaient moins utilisés par les oiseaux après le début de la saison de la chasse. Au New Jersey, Conroy et al. (1987) rapportent avoir observé une diminution dans l'utilisation des milieux où la chasse était interdite (marais endigués) et une augmentation dans l'utilisation des marais salants (zones de chasse) après la fin de la période de chasse. Ainsi, les marais endigués dans ce secteur seraient utilisés en tant que refuge durant la période de chasse. Au Maine, Fraser et al. (1990) ont par contre observé aucun effet de la pression de chasse sur l'utilisation d'étangs artificiels par les canards

noirs après la période de mue.

Puisque les oiseaux tendent à se rassembler en grandes densités à l'automne dans les marais endigués tel que cela a été démontré lors de notre étude, ils pourraient devenir très vulnérable et subir une forte mortalité par la chasse, tout particulièrement aux premiers jours de l'ouverture de la saison permise. Pour documenter cela, nous avons réalisé à l'automne 1990, une vérification des prises des chasseurs dans la même région d'étude; nous avons observé que le nombre d'oiseaux abattus était supérieure pour ceux chassant dans les marais endigués en comparaison de ceux chassant de façon traditionnelle dans le marais salant (3.8 vs 1.9 ducks/hunter; Bélanger et Lehoux, non publ.). La proportion de canards juvéniles dans la gibetière de ceux chassant dans les marais endigués était également supérieure aux autres (72% vs 50%; Bélanger et Lehoux, non publ.). Parker (1990) ont aussi observé au Nouveau-Brunswick que la plus forte mortalité de canards juvéniles survenaient dans les marais endigués au tout début de la période de chasse.

CONCLUSION

Comme nous l'avons constaté lors de notre étude, les marais côtiers ayant fait l'objet d'un endiguement accueillent de fortes densités d'oiseaux aquatiques le long de l'estuaire du Saint-Laurent, densités parfois même supérieures à celles enregistrées dans le marais salant, notamment au cours des périodes de migration. Ces milieux tendent donc à accroître la diversité en espèces à l'échelle locale mais créés toutefois au détriment du marais existant, ils pourraient représenter un danger en terme de pertes d'habitats pour certaines espèces typiques des milieux côtiers. Bien sûr, la présence de bandes importantes d'oiseaux à ces sites couplée à la facilité de leur accès, expliquent leur grande valeur pour les activités de récréation telles par exemple, l'observation des oiseaux et la chasse. Cependant, cela pourrait grandement augmenter la vulnérabilité des oiseaux au dérangement et à la mortalité par la chasse. Cette concentration des oiseaux pourrait également représenter un danger pour certaines espèces en augmentant la compétition intra- et inter-spécifique (copulation forcée et hybridation par exemple), la prédation, la transmission de maladies épidémiques et l'empoisonnement par le plomb.

Plutôt que de strictement comparer l'utilisation de ces deux types de milieux par les oiseaux, nous croyons que les prochaines études devraient porter davantage leur attention à tenter de mieux comprendre pourquoi les marais endigués sont si intensément utilisés et quels sont les implications de cette utilisation dans la gestion des populations des diverses espèces. Considérant les enjeux actuels de conservation de la biodiversité, l'intérêt des gestionnaires et des chercheurs devrait être orienté à mieux comprendre comment les marais côtiers endigués affectent les populations d'oiseaux aquatiques à long terme en termes de distribution, de survie annuelle et de succès de reproduction. Il serait également bon d'identifier clairement quelles sont les espèces tirant directement bénéfices de leur création et dans quelle mesure, ces nouveaux habitats contribuent mieux à combler les besoins énergétiques des oiseaux que les marais salants non aménagés. Tous ces différents aspects écologiques

demandent davantage d'études et des évaluations à long terme telles que celles réalisées par Bruschi et al. (1986) de même que Weller et al. (1991) devraient être réalisées de façon à déterminer les bénéfices réels de l'endiguement des marais côtiers pour les diverses populations d'oiseaux aquatiques le long de l'estuaire du Saint-Laurent.

BIBLIOGRAPHIE

- Albright, J.J. 1981. Behavioral and physiological responses of coastal wintering black ducks (Anas rubripes) to changing weather in Maine. M. S. thesis, Univ. Maine.
- Breininger, D.R. and R.B. Smith, 1990. Waterbird use of coastal impoundments and management implications in east-central Florida. *Wetlands* 10:223-241.
- Brusch, T., R.A. Lent, T. Hruby, B.A. Harrington, R.M. Marshall and W.G. Montgomery, 1986. Habitat use by salt marsh birds and response to Open Marsh Water Management. *Colonial Waterbirds* 9:189-195.
- Burger, J., J. Shisler and F.H. Lesser, 1982. Avian utilization of six salt marshes in New Jersey. *Biol. Conserv.* 23:187-212.
- Chabreck, R.H., R.K. Yancey and L. McNease, 1974. Duck usage of management units in the Louisiana coastal marsh. *Southeast Assoc. Game and Fish Comm. Proc. Annual Conf.* 28:507-516.
- Conroy, M.J., G.R. Costanzo and D.B. Stotts, 1987. Winter movements of American black ducks in relation to natural and impounded wetlands in New Jersey. Pages 31-43 in W.R. Whitman and W.H. Meredith, eds. *Waterfowl and Wetlands Symp. Del. Coastal Management Prog., Del. Dep. Nat. Resour. Environ. Control, Dover.*
- Epstein, M.B. and R.L. Joyner, 1987. Use of managed and open tidal marsh by waterbirds and alligators: project perspectives. Pages 46-49 in W.R. Whitman and W.H. Meredith, eds. *Waterfowl and Wetlands Symp. Del. Coastal Management prog., Del. Dep. Nat. Resour. Environ. Control, Dover.*

- Erwin, R.M., D.K. Dawson, D.B. Stoots, L.S. McAllister and P.H. Geissler, 1991. Open marsh management in the mid-Atlantic region: aerial surveys of waterbird use
- Fraser, C., J.R. Longcore and D.G. McAuley, 1990. Habitat use by postfledging American black ducks in Maine and New Brunswick. *J. Wildl. Manage.* 54:451-459.
- Gordon, D.H., B.T. Gray and R.M. Kaminski, 1987. A preliminary analysis of habitat use by dabbling ducks wintering in coastal wetlands of South Carolina. Pages 12-25 in W.R. Whitman and W.H. Meredith, eds. *Waterfowl and Wetlands Symp. Del. Coastal Management prog., Del. Dep. Nat. Resour. Environ. Control, Dover.*
- Landers, J.L., A.S. Johnson, P.H. Morgan and W.P. Baldwin, 1976. Duck foods in managed tidal impoundments in South Carolina. *J. Wildl. Manage.* 40:721-728.
- Morton, J.M., R.L. Kirkpatrick, M. R. Vaughan and D.F. Stauffer, 1989a. Habitat use and movements of American black ducks in winter. *J. Wildl. Manage.* 53:390-400.
- Morton, J.M., A.C. Fowler and R.L. Kirkpatrick, 1989b. Time and energy budgets of American black ducks in winter. *J. Wildl. Manage.* 53:401-410.
- Parker, G.R., 1990. Survival of juvenile American black ducks on a managed wetland in New Brunswick. *J. Wildl. Manage.* 55:466-470.
- Percival, H.F., C.L. Montague and A.V. Zale, 1987. A summary of positive and negative aspects of coastal wetland impoundments as habitat for waterfowl. Pages 223-230 in W.R. Whitman and W.H. Meredith, eds. *Waterfowl and Wetlands Symp. Del. Coastal Management Prog., Del. Dep. Nat. Resour. Environ. Control, Dover.*

- Reed, A. and G. Moisan, 1971. The *Spartina* tidal marshes of the St. Lawrence estuary and their importance to aquatic birds. *Nat. Can.* 98:905-922.
- Scherrer, B. 1984. *Biostatistique*. G. Morin, ed. Chicoutimi, Canada, 850pp.
- Walbeck, D.E., R.D. Drobney and F.C. Rohwer, 1990. Waterbird use of open marsh management ponds in Maryland. *Proc. Annu. Conf. Southeast Assoc. Fish. and Wildl. Agencies* 44:182-188.
- Weller, M.W., G.W. Kaufmann et P. Vohs Jr., 1991. Evaluation of wetland development and waterbird response at Elk Creek Wildlife Management Area, Lake Mills, Iowa, 1961 to 1990. *Wetlands* 11:245-262.
- Whitman, W.R. and R.V. Cole, 1987. Ecological conditions and implications to waterfowl management in selected coastal impoundments of Delaware. *in* W.R. Whitman and W.H. Meredith, eds. *Waterfowl and Wetlands Symp. Del. Coastal Management Prog.*, Del. Dep. Nat. Resour. Environ. Control, Dover.
- Whitman, W.R. and W.H. Meredith, eds. *Waterfowl and Wetlands Symp. Del. Coastal Management Prog.*, Del. Dep. Nat. Resour. Environ. Control, Dover., 522p.