SK
471
C3372
No. 132

C 009791 B

Cahiers de biologie

Service canadien de la faune

Ces cahiers renferment des données préliminaires et des conclusions provisoires de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes.

Also available in English

N° 132, mars 1983

Évaluation des populations et des prises de Morillons à dos blanc, en automne, au marais Delta, en 1977 et 1978

par G. Hochbaum[1], R. Wishart[2], H. Murkin[2] et R. Jones[3]

Introduction

La sécheresse qui a sévi au Manitoba entre juillet 1976 et avril 1977 a été la pire en 96 ans. Par conséquent, le nombre d'étangs existant en mai a diminué de 45% et les populations de canards reproducteurs ont baissé de 50% au printemps de 1977 [Comité technique sur les oiseaux aquatiques du Manitoba (CTOAM), 1977].

Le Morillon à dos blanc (*Aythya valisineria*) compte parmi les espèces les plus gravement touchées; dans le sud du Manitoba, le nombre de reproducteurs est passé de 120 000 en 1976 à 60 000 en 1977 (CTOAM, 1977). Étant donné le faible nombre de reproducteurs en 1977, les gestionnaires des oiseaux aquatiques du Manitoba se préoccupaient de ce que les prises automnales se composeraient principalement d'adultes, réduisant ainsi les populations de reproducteurs pour le printemps suivant, comme l'a laissé entendre Hochbaum (1947).

En 1978, compte tenu de l'augmentation de 108% des étangs en mai, les conditions de reproduction furent bien meilleures qu'en 1977 (Caswell *et al.*, 1978). Le nombre de Morillons à dos blanc dans le sud du Manitoba est demeuré sous la normale, et la population reproductrice de 1978 a été de 35% inférieure à celle de 1977 (Caswell *et al.*, 1978), mais la nidification en début de saison a été élevée et la production a été bien meilleure que durant la sécheresse de 1977 (M.G. Anderson, communication personnelle).

Le marais Delta, au Manitoba (50°11'N; 98°19'O), où il se fait beaucoup de chasse, abrite un grand nombre de Morillons à dos blanc après la reproduction; ceux-ci s'y regroupent avec les juvéniles après la nidification dans les secteurs criblés d'étangs. De 1969 à 1977, 46% des prises estimatives de Morillons à dos blanc au Manitoba ont eu lieu dans ce carré d'un degré de côté (Hochbaum, 1979). En 1973, année où la sécheresse fut aussi grave que celle de 1976-1977, les Morillons à dos blanc abondaient dans le marais, comptant pour 45,6% (22 304 oiseaux) (Hochbaum et Caldwell, 1977) de la population totale de canards à cet endroit le 4 octobre, ou pour 10% de la population nord-américaine évaluée à 210 000 oiseaux en janvier 1974 (Reeves *et al.*, 1976). Cette année-là, le potamot pectiné (*Potamogeton pectinutus*), un des principaux aliments du Morillon à dos blanc (Bartonek et Hickey, 1969), était abondant (Anderson et Jones, 1976).

Afin de protéger le Morillon à dos blanc en lui donnant le temps de migrer, l'ouverture de la chasse en 1973 dans l'aire de gestion des oiseaux aquatiques de Delta a été reportée au 8 octobre. Toutefois, les Morillons à dos blanc ne quittent pas Delta avant la mi-octobre, quelles que soient les conditions météorologiques (Hochbaum, 1959), et les prises, cette année-là, ont encore été élevées. Elles comptaient pour 8,2% des prises totales observées (Caldwell, 1973), même si la limite d'une prise par jour était en vigueur. Hochbaum et Caldwell (1977), ayant constaté que les chasseurs ne s'abstenaient pas de tirer sur les Morillons à dos blanc et en tuaient proportionnellement à leur nombre (Hochbaum, 1976), ont recommandé, les années où les populations étaient réduites, de retarder jusqu'au 16 octobre l'ouverture de la chasse aux canards au marais Delta.

Les variables qui influent sur les prises de Morillons à dos blanc au marais Delta ne sont pas bien connues. En 1977, année où la reproduction avait été mauvaise, le CTOAM a recommandé de reporter au 17 octobre l'ouverture de la chasse aux canards à Delta afin de réduire les prises importantes prévues de Morillons à dos blanc à cet endroit. Les gestionnaires principaux de la faune à l'échelon fédéral et provincial ont rejeté cette proposition. La présente étude a été amorcée pour répondre à un besoin précis en matière de gestion, c'est-à-dire pour augmenter nos connaissances sur le comportement des chasseurs et sur les facteurs influant sur les prises de Morillons à dos blanc au marais Delta, compte tenu des populations et des diverses conditions quant aux habitats, et ainsi préciser les mesures de réglementation possibles.

Méthodes

Nous avons utilisé des méthodes semblables à celles suivies par Hochbaum et Caldwell (1977). Il s'agissait d'observer le comportement des chasseurs, d'évaluer le nombre et la composition des espèces d'oiseaux aquatiques ainsi que le nombre de chasseurs dans le marais, et d'évaluer les prises hebdomadaires d'oiseaux aquatiques selon l'espèce, le sexe et l'âge.

Nous avons observé le comportement des chasseurs à partir de caches situées à environ 90 m d'eux. Les observateurs ont joué le rôle de chasseurs afin de ne pas influer sur le comportement des chasseurs étudiés. Nous avons noté les données suivantes pour chaque chasseur lorsque des canards se trouvaient à portée de fusil (< 35 m) : 1) espèce, 2) taille de la volée, 3) distance d'approche minimale, 4) nombre de coups tirés et 5) nombre d'oiseaux mutilés (atteints mais non récupérés) et tués (récupérés). Nous avons également noté le temps total d'observation par groupe et le nombre de chasseurs par groupe. Ces observations ont été faites entre le 3 et le 18 octobre 1977 et entre le 2 et le 20 octobre 1978. Nous avons utilisé

[1] SCF, Winnipeg (Manitoba) R3T 2N6

[2] Station de recherche sur les oiseaux aquatiques de Delta, Portage la Prairie (Manitoba) R1N 3A1

[3] Ministère des Mines, des Richesses naturelles et de l'Environnement du Manitoba, Portage la Prairie (Manitoba) R1N 1W9

Environnement Canada / Environment Canada

Service canadien de la faune / Canadian Wildlife Service

ces données pour déterminer la sélectivité et les efforts des chasseurs ainsi que la vulnérabilité du Morillon à dos blanc et des autres espèces face aux chasseurs.

Le ministère des Mines, des Richesses naturelles et de l'Environnement du Manitoba a effectué des relevés aériens entre le 28 septembre et le 12 octobre 1977 et entre le 27 septembre et le 9 octobre 1978. Les relevés ont été effectués une fois par semaine le long de tracés est-ouest à 30 m d'altitude et à 110 km/h (vitesse-sol). Seuls les oiseaux à moins de 200 m d'un côté de l'avion étaient comptés. Ces relevés ont couvert environ 14% du marais et les populations totales ont été estimées par extrapolation. Le matin, trois jours par semaine (habituellement le samedi, le lundi et le mercredi), les voitures des chasseurs ont été comptées à tous les stationnements et aux chalets dans le marais, et l'on a utilisé les méthodes d'analyse de la régression linéaire pour évaluer le nombre de groupes de chasseurs au marais les autres jours de la semaine. Les dénombrements à terre des chasseurs par groupe, associés aux estimations aériennes, ont donné une estimation du nombre total de chasseurs dans le marais par semaine. On a ajouté 30% à ce nombre estimatif pour tenir compte des personnes qui chassaient l'après-midi et des chasseurs passés inaperçus au cours des dénombrements aériens (ministère des Mines, des Richesses naturelles et de l'Environnement du Manitoba, 1968).

Entre le 2 octobre et le 12 novembre, des employés de la Station de recherche sur les oiseaux aquatiques de Delta ont examiné la composition des prises. Trois ou quatre jours par semaine, ils interrogeaient les chasseurs sur la route, aux stationnements et aux chalets commerciaux, et ils identifiaient les prises par espèce, sexe et âge. À cinq chalets et chez deux plumeurs commerciaux, on gardait une aile de chaque canard tué, et chacune a été identifiée au moyen des techniques de Carney (1964). Lorsque possible, le personnel déterminait les prises de chaque chasseur et, avec les estimations du nombre total de chasseurs, établissait les prises hebdomadaires par extrapolation. La composition des espèces a permis d'effectuer une estimation hebdomadaire des prises pour chaque espèce. Des données sur les infractions aux règlements et sur l'attitude des chasseurs ont été notées lorsque possible.

Résultats

Nous avons observé 30 groupes de chasseurs au cours des deux années, soit un total de 85,6 chasseurs/heure. 23% des oiseaux repérés par les chasseurs étaient des Morillons à dos blanc (210 oiseaux sur 910). Les chasseurs ont tiré sur 95% des volées de Morillons à dos blanc à portée de fusil (< 35 m) et sur 91% de tous les canards (tableau 1). En 1977, les chasseurs ont tiré 12,7 coups et consacré 1,5 heure à la chasse pour chaque oiseau tué. En 1978, ils ont tiré 8,0 coups et consacré 0,92 heure (55 min) à la chasse pour chaque oiseau tué. D'après les examens des prises des chasseurs, chacun avait en moyenne 1,62 oiseau en 1977, et en 1978, 3,38, la moyenne étant de 2,4 heures en 1977 et de 3,1 heures en 1978 pour chaque sortie.

En 1977, les pertes dues à la mutilation ont été de 28%. Seulement un des sept Morillons à dos blanc touchés a été tué et, même s'il est tombé près des chasseurs, ils ne l'ont pas gardé. Les pertes dues à la mutilation ont été plus élevées en 1978 (47,1%) pour toutes les espèces de canards; cependant, seulement six des dix-huit (33,3%) Morillons à dos blanc tués ont été perdus.

Tableau 1
Sélectivité des chasseurs quant aux espèces de canards passant à portée de fusil (< 35 m) - marais Delta, 1977-1978

Espèces	Nb. de volées à portée de fusil	Nb. de volées sur lesquelles les chasseurs ont tiré	% des volées à portée de fusil sur lesquelles les chasseurs ont tiré
Canard malard (*Anas platyrhynchos*)	39	39	100
Canard pilet (*Anas acuta*)	4	4	100
Canard souchet (*Anas clypeata*)	28	21	75
Canard chipeau (*Anas strepera*)	6	5	83
Sarcelle à ailes vertes (*Anas crecca*)	6	4	67
Morillon à tête rouge (*Aythya americana*)	30	27	90
Morillon à dos blanc (*Aythya valisineria*)	61	58	95
Petit Morillon (*Aythya affinis*)	68	62	91
Petit Garrot (*Bucephala albeola*)	4	3	75
Canard roux (*Oxyura jamaicensis*)	6	6	100
Total	252	229	91

Pour le Morillon à dos blanc, la probabilité de prise (rapport entre les oiseaux tombés et les oiseaux sur lesquels on tire) était de 12% (tableau 2), mais ce chiffre variait suivant la taille de la volée : plus petite était la volée, plus grande était la possibilité qu'un oiseau soit tué ou mutilé (tableau 3), suivant les conclusions d'Olson (1965). Pour les volées composées d'un seul oiseau, la probabilité de prise était de 40%, comparativement à 17% pour les volées de deux ou trois oiseaux, et pour celles de plus de six oiseaux, la probabilité tombait à 5% (tableau 3).

Tableau 2
Pourcentage des canards tombés par rapport au nombre de canards sur lesquels les chasseurs ont tiré (probabilité de prise) - marais Delta, 1977-1978

Espèces	Nb. d'oiseaux sur lesquels les chasseurs ont tiré	Nb. d'oiseaux atteints	Probabilité de prise (%)
Canard malard	136	24	18,0
Canard souchet	54	19	35,2
Canard chipeau	51	4	7,8
Sarcelle à ailes vertes	6	2	33,3
Canard siffleur	4	3	75,0
Morillon à tête rouge	104	9	8,7
Morillon à dos blanc	210	25	11,9
Petit Morillon	264	54	20,5
Canard roux	22	4	27,3
Total	851	146	17,2

Tableau 3
Probabilité de prise (nombre de canards tombés par rapport au nombre de canards sur lesquels les chasseurs ont tiré) pour toutes les espèces dans des volées de taille différente - marais Delta, 1977-1978

Taille de la volée	Nb. d'oiseaux	Nb. d'oiseaux atteints	Probabilité de prise (%)
1	152	61	40,0
2-3	248	43	17,0
4-6	219	34	16,0
7 ou plus	255	12	5,0

Nous avons vu beaucoup de grandes volées composées principalement de mâles adultes, et très peu de ces oiseaux ont été attirés vers les chasseurs. Les petites volées de trois oiseaux ou moins étaient souvent attirées par les leurres des chasseurs; il s'agissait de femelles, de jeunes nés durant l'année et de couples. La taille moyenne des volées de Morillons à dos blanc à portée de fusil (< 35 m) durant les deux années était de 2,0 (ET = 1,6).

Tout au long de l'automne de 1977, les Morillons à dos blanc étaient peu nombreux dans le marais. Leur nombre est passé de 768 le 9 août (2,2% de tous les canards) à 5304 (11,3%) le 28 septembre. Les populations ont diminué graduellement pour passer à 2824 (9,2%) au 6 octobre et il n'y avait plus que 16 oiseaux (0,2%) le 15 octobre après un départ en nombre le 14 octobre. Après cette date, on n'a observé aucun nombre important de Morillons à dos blanc (< 100 oiseaux) dans le marais.

Contrairement à 1977, les Morillons à dos blanc étaient nombreux au marais Delta à l'automne de 1978. Le nombre d'individus a commencé à augmenter au cours de la dernière semaine de septembre, la population estimative étant alors de 8900 oiseaux le 27 septembre. Au cours des premières semaines de la chasse, le nombre d'oiseaux est descendu à 1150 pour ensuite passer à 15 200, soit 21% de tous les canards présents le 13 octobre. Après une forte migration le 16 octobre, les Morillons à dos blanc ont été peu nombreux jusqu'à la fin de l'automne.

En 1977, la chasse aux canards a commencé le 3 octobre au marais Delta. Étant donné le temps clair et sec pendant la majeure partie de la saison, il y a eu un grand nombre de chasseurs. Les populations de canards étaient relativement faibles (< 28 000) comparativement aux années antérieures (Tacha et Jones, 1976; Stewart *et al.*, 1975), et les prises des chasseurs étaient également peu élevées, soit en moyenne seulement 1,62 canard par chasseur par sortie tout au cours de la saison (tableau 4). D'après les estimations, 6633 chasseurs ont tué 14 988 oiseaux, soit moins que les estimations pour 1965 (15 480 oiseaux), 1966 (35 045), 1975 (25 545) et 1976 (26 861) (Tacha et Jones, 1976). En 1978, la chasse a commencé le 2 octobre, et le nombre de prises et le taux de réussite ont été plus élevés qu'en 1977 (tableau 4). En 1978, quelque 8086 chasseurs ont tué 41 165 canards (nombres estimatifs); c'est là le plus grand nombre de prises jamais enregistré.

En 1977, les Morillons à dos blanc (prises évaluées à 786) étaient au cinquième rang, représentant 5,63% des prises totales de canards. Ce nombre, qui semble petit, représentait 28% de la population maximale, à l'automne, de Morillons à dos blanc au marais Delta cette année-là. En 1978, les prises de Morillons à dos blanc étaient en troisième place, celles-ci étant évaluées à 3000 (7,3% des prises totales) (tableau 4). Le nombre plus élevé de prises en 1978 représente seulement 20% de la population maximale le 13 octobre. En 1977, 84% des prises ont été effectuées au cours des deux premières semaines; en 1978, 79% ont eu lieu avant le 15 octobre (tableau 4).

D'après l'âge des oiseaux observés au cours des vérifications des prises, c'est en 1977 que le taux de production des oiseaux aquatiques a été le plus faible depuis 1972 (tableau 5). Chez le Morillon à dos blanc, le Morillon à tête rouge (*Aythya americana*) et le Canard chipeau (*Anas strepera*), les rapports juvéniles/adultes ont été les plus

Tableau 4
Nombre de chasseurs, taux de réussite et estimations des prises de canards et de Morillons à dos blanc durant la saison de la chasse - marais Delta, 1977-1978

Date	Chasseurs		Prises par chasseur* (prises de canards)		Prises de canards		Prises de Morillons à dos blanc		Prises de Morillons à dos blanc/ prises totales (%)	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Octobre										
3-8	2 965	2 280	1,52	3,48	5 152	16 795	368	1 545	7,13	9,2
10-15	1 950	1 500	1,52	3,50	3 564	10 470	260	830	7,28	7,9
17-22	1 410	1 085	1,62	2,46	2 619	4 870	103	280	3,91	5,7
24-29	898	690	2,07	4,06	1 898	5 355	35	325	1,86	6,1
Novembre										
1-5	676	520	2,74	,60	1 637	3 040	20	0	1,23	0
7-12	187	145	0,35	3,00	118	935	0	20	0	2,1
Total	8 086	6 220	1,62	3,38	14 988	41 165	786	3 000	5,63	7,3

* D'après les vérifications des prises des chasseurs.

Tableau 5
Prises d'oiseaux nés durant l'année par rapport aux prises d'adultes - marais Delta, 1972 à 1978

Espèces	1978*	1977*	1976†	1975‡	1974§	1973#	1972//
Canard malard	1,43	0,73	1,00	0,66	1,72	0,91	0,98
Canard souchet	2,22	2,13	1,97	2,15	5,00	2,90	—
Canard siffleur	1,79	2,56	2,12	1,69	3,31	3,66	—
Canard chipeau	1,06	0,67	1,40	1,52	1,62	1,55	1,96
Petit Morillon	1,27	0,81	0,66	1,31	0,74	1,12	1,56
Morillon à tête rouge	1,75	0,63	2,00	2,95	5,48	1,74	4,23
Morillon à dos blanc	1,72	0,98	1,97	1,42	2,30	1,92	1,06

* Présente étude.
† Tacha et Jones, 1976.
‡ Stewart *et al.*, 1975.
§ Caldwell et Anderson, 1974.
# Caldwell, 1973.
// Bailey, 1972.

faibles en six ans, et pour toutes les autres espèces, ils étaient près des données les plus faibles recueillies pour ces six années. Lorsque, en 1973, la sécheresse était similaire, les rapports juvéniles/adultes étaient bien supérieurs à ceux calculés pour toutes les espèces en 1977 (tableau 5). En 1978, chez toutes les espèces à l'exception du Canard siffleur (*Anas americana*), de meilleures conditions de reproduction ont eu pour résultat une amélioration de la reproduction (tableau 5).

Les rapports mâles/femelles chez les prises de Morillons à dos blanc étaient de 0,8 et de 1,05 mâle par femelle en 1977 et en 1978, ce qui illustre une plus grande vulnérabilité chez les femelles; toutefois, ces données sont de beaucoup inférieures à celles d'Olson (1965), soit 1,9 mâle par femelle, qui avait conclu que les femelles étaient plus vulnérables que les mâles ($x^2 = 20,17$, dl = 1, 1977; et $x^2 = 10,19$, dl = 1, 1978; $P < 0,05$).

Beaucoup de chasseurs avaient de la difficulté à identifier les oiseaux, même lorsqu'ils les avaient en main; il n'est donc pas très efficace d'établir des limites de prises par espèce. Nous avons observé à 18 reprises que les chasseurs continuaient de tirer sur des Morillons à dos blanc même après avoir atteint la limite de prises, soit un Morillon à dos blanc. Nous avons également observé des

chasseurs qui tiraient sur des Cygnes siffleurs (*Olor columbianus*), des Cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) et des Huarts à collier (*Gavia immer*). Nous avons également vu six Morillons à dos blanc, un Morillon à tête rouge et 14 Canards souchets (*Anas clypeata*) qui avaient été abandonnés dans les caches.

Analyse et conclusions

Les chasseurs de canards, au Manitoba, ont une grande influence sur les populations locales de Morillons à dos blanc. Hochbaum (1979) a montré que 21% des juvéniles bagués au Manitoba étaient récupérés dans le sud de cette province. Les Morillons à dos blanc au marais Delta représentent 46% de ces récupérations pour tous les groupes d'âge de Morillon à dos blanc, et jusqu'à 76% des prises estimatives à l'échelon provincial se sont faites à Delta ces dernières années (Hochbaum, 1979). Les prises sont élevées du fait que les populations sont à leur plus haut niveau lorsque la saison de chasse bat son plein, et aussi à cause de la grande vulnérabilité du Morillon à dos blanc. Les prises estimatives au marais Delta correspondent à près de 30% des populations maximales. Les incidences sur les populations locales sont grandes étant donné que les femelles adultes, les juvéniles et les couples, qui se tiennent en petits groupes, sont le plus grandement touchés.

En 1977, année où la reproduction a été mauvaise, le nombre de Morillons à dos blanc au marais Delta était faible et les prises ont été peu élevées. Toutefois, le taux de prises (pourcentage des prises par rapport à la population maximale) était élevé (28%). En 1978, le nombre de Morillons à dos blanc étant plus élevé, le taux de prises est demeuré élevé (20%) et le nombre de prises a augmenté en dépit de la limite imposée (un oiseau). Il faudrait trouver un moyen de prévoir l'utilisation, après la reproduction, du marais Delta par le Morillon à dos blanc. Avec de tels renseignements, il nous serait possible d'établir des règlements de chasse efficaces et de protéger les populations peu nombreuses.

En 1977, la diminution de la récolte sur pied de potamot pectiné (M.A. Anderson, communication personnelle) est peut-être l'une des raisons pour lesquelles il n'y a pas eu de grands rassemblements de Morillons à dos blanc à Delta. Toutefois, selon Anderson et Low (1976), même les années où la récolte de potamot pectiné était faible, il en restait encore suffisamment pour les oiseaux aquatiques. On ne sait pas grand-chose des facteurs qui limitent la production de potamot pectiné. Selon Anderson (1975), Anderson et Jones (1976) et Robel (1961), les facteurs critiques comprennent la profondeur de l'eau, la turbidité qui influe sur la transmission de la lumière, les éléments nutritifs du sol et l'exposition au courant. Robel (1962) et Hunt et Lutz (1959) considèrent le rabattement de l'eau comme important.

Nous sommes donc convaincus de la nécessité d'études à long terme en vue de déterminer les relations éventuelles entre la production de potamot pectiné et les populations de Morillons à dos blanc à l'automne. Si une telle relation est établie, il serait possible d'influer sur des facteurs comme la profondeur de l'eau pour encourager ou décourager la pousse du potamot pectiné et, par conséquent, la présence des Morillons à dos blanc. Par ailleurs, s'il était possible de déterminer durant l'été la production de potamot pectiné, nous pourrions prévoir son utilisation par le Morillon à dos blanc et réglementer la chasse en conséquence.

Lorsque la population de Morillons à dos blanc diminue et que les oiseaux de cette espèce utilisent intensivement le marais Delta à l'automne, il faut les protéger contre de fortes pressions de chasse en vue d'assurer le rétablissement ultérieur de la population. À cette fin, il existe plusieurs possibilités, compte tenu du fait que l'imposition de limites de prises semble inefficace.

Mesures possibles :

1) Reporter l'ouverture de la saison de la chasse après le 15 octobre pour que la plupart des Morillons à dos blanc aient le temps de migrer.
2) Exercer une surveillance accrue, par des agents chargés de faire respecter les règlements, du comportement des chasseurs *dans le marais*.
3) Exiger des chasseurs, avant de leur délivrer un permis, qu'ils se conforment aux normes cynégétiques, qu'ils aient une connaissance rudimentaire de la dynamique des populations d'oiseaux aquatiques et qu'ils soient en mesure d'identifier les oiseaux aquatiques.

Selon nous, à court terme, si nous prenons une ou plusieurs de ces mesures et, en même temps, assurons la mise en valeur et la protection des habitats de nidification, il est possible de protéger adéquatement les populations reproductrices de Morillons à dos blanc du Manitoba, au Canada.

Remerciements

Nous tenons à remercier C. Cuthbert, J. Black, P. DuBowy et K. Whaley qui ont participé à certains aspects de la collecte des données, ainsi que les nombreux chasseurs et les personnes rencontrées dans les chalets et qui ont pris part à la vérification des prises. Le Service canadien de la faune, le ministère des Mines, des Richesses naturelles et de l'Environnement du Manitoba ainsi que la Station de recherche sur les oiseaux aquatiques de Delta ont fourni un soutien financier et logistique pour la présente étude.

Bibliographie

Anderson, M.G. 1975. Distribution and production of sago pondweed on a northern prairie marsh. Thèse de maîtrise, univ. de l'Utah, 55 pp.

Anderson, M.G.; Low, J.B. 1976. Use of sago pondweed by waterfowl on the Delta Marsh, Manitoba. J. Wildl. Manage. 40:233-242.

Anderson, M.G.; Jones, R.E. 1976. Submerged aquatic vascular plants on east Delta Marsh. Service des transports, ministère des Ressources renouvelables du Manitoba, 120 pp.

Bailey, R.O. 1972. The Delta Marsh bag check. Station de recherche sur les oiseaux aquatiques de Delta, inédit, 2 pp.

Bartonek, J.C.; Hickey, J.J. 1969. Food habits of Canvasbacks, Redheads, and Lesser Scaup in Manitoba. Condor 71:280-290.

Caldwell, P.J. 1973. Waterfowl bag check - Delta Marsh. Station de recherche sur les oiseaux aquatiques de Delta, inédit, 17 pp.

Caldwell, P.J.; Anderson, M.G. 1974. Waterfowl bag check - Delta Marsh. Station de recherche sur les oiseaux aquatiques de Delta, inédit, 3 pp.

Carney, S.M. 1964. Preliminary keys to waterfowl age and sex identification by means of wing plumage. Migr. Bird Popul. Stn. Div. Wildl. Res., USFWS, 77 pp.

Caswell, D.; Hochbaum, G.; Mattson, M. 1978. 1978 waterfowl status report. Mimeogr. 61 pp.

Hochbaum, G.S. 1979. On the distribution of Canvasback kill and the importance of the Delta Marsh. Inédit, 5 pp.

Hochbaum, G.S. 1976. Components of hunting mortality in ducks. Inédit, 47 pp.

Hochbaum, G.S.; Caldwell, P.J. 1977. Rapport sur la chasse limitée du Morillon à dos blanc, en 1973, au marais Delta. Serv. can. de la faune. Cahier de biologie n° 76, 6 pp.

Hochbaum, H.A. 1947. The effect of concentrating hunting pressure on waterfowl breeding stock. North Am. Wildl. Conf. 12:53-64.

Hochbaum, H.A. 1959. The Canvasback on a prairie marsh. Stackpole Books. Harrisburg, Pa. 207 pp.

Hunt, G.S.; Lutz, R.W. 1959. Seed production by curly-leaved pondweed and its significance to waterfowl. J. Wildl. Manage. 23:405-408.

Ministère des Mines, des Richesses naturelles et de l'Environnement du Manitoba. 1968. The Delta Marsh, its values, problems and potentialities. Compte rendu de recherche, 75 pp.

Manitoba Waterfowl Technical Committee. 1977. The 1977 Manitoba breeding waterfowl status report. MWTC. Mimeogr. 70 pp.

Olson, D.P. 1965. Differential vulnerability of male and female Canvasback to hunting. North Am. Wildl. Nat. Res. Conf. 30:121-135.

Reeves, H.M.; Pospahala, R.S.; Smith, M.M. 1976. Continental trends of the Canvasback. Canvasback Workshop, Jamestown, N.D., inédit, 8 pp.

Robel, R.J. 1961. Water depth and turbidity in relation to growth of sago pondweed. J. Wildl. Manage. 25:436-438

Robel, R.J. 1962. Changes in submersed vegetation following a change in water level. J. Wildl. Manage. 25:436-438.

Stewart, G.R.; Afton, A.D.; Jones, R.E. 1975. Waterfowl bag check and hunter survey - Delta Marsh. Service des transports, ministère des Ressources renouvelables du Manitoba, inédit, 6 pp.

Tacha, T.; Jones, R.E. 1976. Waterfowl bag check and hunter survey - Delta Marsh. Service des transports, ministère des Ressources renouvelables du Manitoba, inédit, 6 pp.