

RAPPORT SUR LA SITUATION DU GRÈBE CORNU (*Podiceps auritus*) AU QUÉBEC

François SHAFFER, Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141 route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5

Pierre LAPORTE, Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141 route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5

Michel ROBERT, Environnement Canada, Service canadien de la faune, 1141 route de l'Église, C.P. 10100, Sainte-Foy (Québec), G1V 4H5

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES NO 242

Région du Québec 1995

Service canadien de la faune

© Ministère des Approvisionnements et Services Canada 1995

Numéro de catalogue CW 69-5/242F

ISBN 0-662-80614-X

Copies disponibles auprès du:

Service canadien de la faune
Région du Québec
1141, route de l'Église C.P. 10100
Sainte-Foy, Qc
G1V 4H5



Environnement
Canada

Service canadien
de la faune

Environment
Canada

Canadian Wildlife
Service



AVANT-PROPOS

Le présent rapport a été préparé par le Service canadien de la faune dans le cadre de l'application de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* (L.R.Q., c. E-12.01) du Gouvernement du Québec. Son but est de permettre au «Comité aviseur sur les espèces fauniques menacées ou vulnérables», mis sur pied par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEF), de faire les recommandations appropriées en vue de statuer sur une désignation légale du Grèbe cornu. Afin de respecter l'uniformité des rapports examinés par ce comité, la présentation de l'information et l'agencement des différentes sections du présent rapport respectent les instructions fournies par la Direction de la faune et des habitats du MEF.

RÉSUMÉ

Le Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) est un oiseau aquatique qui fréquente surtout les petits étangs et les marais d'eau douce. La répartition québécoise de cette espèce se limite aux Îles-de-la-Madeleine. Ailleurs au Canada, le Grèbe cornu niche de la Colombie-Britannique jusqu'à la frontière entre le Manitoba et l'Ontario. Les Îles-de-la-Madeleine représentent donc le seul site de nidification de cette espèce dans l'est de l'Amérique du Nord. Entre les années 1990 et 1993, on dénombrait entre 12 et 20 couples de Grèbe cornu aux Îles-de-la-Madeleine. Le dernier inventaire systématique de la population réalisé en 1994 a montré que la population a été réduite à seulement 7 couples. La population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine présente donc une baisse d'environ 50% de ses effectifs en 1994, ce qui est considérable et problématique pour une population déjà très restreinte. Ailleurs au Canada, ce grèbe ne semble pas subir une baisse importante de sa population. Aux Îles-de-la-Madeleine, la population du Grèbe cornu pourrait être affectée par les conditions suivantes: la compétition interspécifique avec le Grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*) pour l'utilisation des sites de nidification, la modification de son habitat par les activités humaines et les problèmes de consanguinité. Actuellement, les mesures de protection légale applicables à cette espèce s'avèrent limitées. Le Grèbe cornu apparaît néanmoins sur la *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*, mais il ne peut bénéficier de toute la protection de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec avant d'être officiellement désigné.

Compte tenu de la très petite taille de la population et de son isolement par rapport à son aire principal de nidification en Amérique du Nord, il est recommandé que le Grèbe cornu soit désigné menacé au Québec.

ABSTRACT

The Horned Grebe (*Podiceps auritus*) is a waterbird mainly found in freshwater ponds and marshes during the nesting season. In Quebec, its breeding distribution is restricted to the Magdalen Islands, where the population is estimated at 7 breeding pairs in 1994 while it was estimated at 12 to 20 pairs between 1990 and 1993. This variation of approximately 50% is critical for the survival of this small population. Elsewhere in the country, Horned Grebes steadily breed in western Canada, from British Columbia to eastern Manitoba. Magdalen Islands represent, in fact, the only site in eastern North America where Horned Grebes breed regularly. The species has been reported to breed in this archipelago since at least a hundred years, but historical data are too scanty to assess population trends. However, the Quebec population may encounter a few problems. Competition for breeding sites with the Pied-billed Grebe (*Podilymbus podiceps*), human habitat alteration, and inbreeding are the major threats to the Magdalen Islands population. Elsewhere in Canada, Horned Grebe populations do not seem to be in trouble. Legal protection of Horned Grebe is limited. However, this bird is listed in the Quebec Government "List of species likely to be designated threatened or vulnerable", but will come under the Quebec threatened species legislation only if the species becomes officially designated as vulnerable or threatened.

Considering the small size of the population and the fact that it is isolated from its main North American breeding range it is recommended that the Horned Grebe be designated as threatened in Québec.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	ii
RÉSUMÉ	iii
ABSTRACT	iv
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES FIGURES	vii
INTRODUCTION	1
INFORMATIONS SUR L'ESPÈCE	3
1. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE	3
2. DESCRIPTION	5
3. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE	6
3.1 Répartition générale	6
3.2 Répartition au Québec	9
4. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE	12
4.1 Biologie générale	12
Reproduction	12
Migrations et autres déplacements	16
Alimentation	18
Comportement	19
4.2 Habitat	21
Abondance et répartition	23
Tendance	24
4.3 Dynamique des populations	24
4.4 Facteurs limitatifs	25
4.5 Adaptabilité	30

5. IMPORTANCE PARTICULIÈRE	32
6. BILAN DE LA SITUATION	33
6.1 État des populations	33
Tendance	34
6.2 Menaces à la survie de l'espèce	36
6.3 Protection légale et mesures de conservation	38
6.4 Statuts actuels, légaux ou autres	40
RECOMMANDATIONS DE STATUT ET DE CONSERVATION	41
7. STATUT PROPOSÉ	41
8. MESURES DE CONSERVATION SUGGÉRÉES	43
8.1 Conservation de l'espèce	43
8.2 Conservation de l'habitat	43
9. RECOMMANDATIONS POUR LA RECHERCHE	45
SOURCES D'INFORMATIONS	48
10. RÉFÉRENCES CITÉES	48
11. AUTEURS DU RAPPORT	55

LISTE DES FIGURES

- FIGURE 1. Aire de répartition du Grèbe cornu en Amérique du Nord 7
- FIGURE 2. Aire de répartition du Grèbe cornu aux Îles-de-la-Madeleine. 10

INTRODUCTION

L'aire de répartition du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) en Amérique du Nord se trouve essentiellement à l'ouest de l'Ontario. La présence d'une population nicheuse de Grèbe cornu au Québec, et par surcroît uniquement aux Îles-de-la-Madeleine, en fait une population très isolée. De plus, la taille de cette population est maintenant inférieure à 10 couples et elle a connu une variation à la baisse de près de 50% de ses effectifs en 1994. Ces éléments en font alors une espèce prioritaire selon les critères énoncés par la Politique québécoise sur les espèces menacées ou vulnérables. Le Grèbe cornu est d'ailleurs inscrit sur la *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables*.

L'isolement géographique, les effectifs réduits et l'importante variation à la baisse qu'a connue, en 1994, la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine place cette espèce dans une situation très précaire. Cette dernière est tellement réduite qu'elle pourrait disparaître à plus ou moins court terme. Des problèmes relatifs à la consanguinité, aux fluctuations naturelles des populations, aux variations des conditions météorologiques et aux catastrophes environnementales pourraient faire disparaître cette population.

Au Québec, le Grèbe cornu est reconnu depuis 1989 comme une espèce vulnérable par l'Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO) et par le Service canadien de la faune (SCF) (Robert, 1989). Aux Îles-de-la-Madeleine, cette espèce constitue un attrait dominant de l'avifaune. Cet archipel est en fait le seul endroit dans l'est de l'Amérique du Nord où il est possible de voir cette espèce en période nidification, ce qui en fait un attrait particulier pour les ornithologues.

Le présent ouvrage s'inspire grandement du "Rapport de situation du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) dans l'Est du Canada" et du "Plan d'action pour le rétablissement du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) au Québec" (Shaffer *et al.*, 1994a; 1994b). Pour réaliser ces documents, une

recherche complète de la littérature existante tant en Amérique du Nord qu'en Europe a été faite. En Amérique du Nord, la thèse de Ferguson (1977) présente une information relativement complète sur la nidification de cette espèce dans l'Ouest canadien. Les nombreuses publications de Fjeldså (1973a, 1973b, 1973c, 1973d) et de Ulfvén (1986, 1988a, 1988b, 1989a, 1989b) sont de toutes évidences les plus complètes. Elles abordent plusieurs aspects de la biologie de cette espèce. Comme ces études ont été réalisées en Europe et en Scandinavie, l'application de leurs conclusions à la population québécoise de Grèbe cornu doit donc se faire avec circonspection. L'information québécoise provient de l'ouvrage de Fradette (1992) de même que des rapports internes du Service canadien de la faune et de l'Association québécoise des groupes d'ornithologues (Robert, 1989; Richard, 1991; Shaffer, 1992; Shaffer et Laporte, 1993; Shaffer, 1995). Ces documents fournissent notamment les résultats d'inventaires et les données sur la biologie de la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine.

INFORMATIONS SUR L'ESPÈCE

1. CLASSIFICATION ET NOMENCLATURE

Le Grèbe cornu fait partie de la famille des Podicipédidés, qui compte six genres et 21 espèces (Sibley et Ahlquist, 1990). Les grèbes se retrouvent partout sur le globe, à l'exception de l'Antarctique et de la partie la plus septentrionale de l'Arctique (del Hoyo *et al.*, 1992). Le genre *Podiceps* comprend huit espèces, dont le Grèbe cornu (Sibley et Ahlquist, 1990). Six espèces de grèbes nichent au Canada, dont trois du genre *Podiceps*. Outre le Grèbe cornu, il s'agit du Grèbe jougris (*Podiceps grisegena*) et du Grèbe à cou noir. Le Grèbe à face blanche (*Aechmophorus clarkii*), le Grèbe élégant (*Aechmophorus occidentalis*) et le Grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*) sont les autres espèces nichant au Canada (Godfrey, 1986). Parmi ces oiseaux, seul le Grèbe cornu, le Grèbe jougris et le Grèbe à bec bigarré nidifient au Québec.

Selon les auteurs consultés, le nombre de sous-espèces décrites chez le Grèbe cornu varie. Parkes (1952) suggère l'existence de deux sous-espèces, qu'il nomme respectivement *Colymbus a. cornutus* pour les individus du Nouveau Monde et *Colymbus a. auritus* pour les oiseaux de l'Ancien Monde. Ces deux sous-espèces se différencient surtout par une coloration plus foncée du dos chez les individus de l'Ancien Monde, alors que ceux d'Amérique du Nord ont les plumes du dos marginées de gris, ce qui leur donne une apparence plus pâle. De plus, les aigrettes s'avèrent plus pâles chez les individus d'Amérique du Nord. Le genre *Colymbus*, alors employé par Parkes (1952), est maintenant remplacé par celui de *Podiceps* (Simmons, 1962). Pour sa part, Fjeldså (1973b) propose trois sous-espèces: *P. a. arcticus* en Islande, en Écosse, en Norvège et occasionnellement aux Îles Féroé; *P. a. auritus* en Suède, en Finlande, autour de la mer Baltique et sur tout le territoire à l'est de ces régions, jusqu'en Sibérie; *P. a. cornutus* en Amérique du Nord et probablement dans l'est de la Sibérie. Les connaissances actuelles ne permettent pas de

fixer avec précision la limite de répartition entre ces deux dernières sous-espèces. Selon Cramp et Simmons (1977), la distinction entre ces différentes sous-espèces est inutile puisqu'un faible gradient de coloration des oiseaux existe à partir de l'ouest de la zone paléarctique en allant vers l'est. Ainsi, le Grèbe cornu du nord de l'Asie présente une coloration intermédiaire entre les oiseaux de l'Amérique du Nord et ceux de l'Europe de l'Ouest.

2. DESCRIPTION

Oiseau aquatique de taille moyenne, le Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) se reconnaît en plumage nuptial par la présence d'un large sourcil doré qui se prolonge en une aigrette de même couleur. Ses yeux sont rouges. Son cou et ses flancs marron permettent de le distinguer du Grèbe à cou noir (*Podiceps nigricollis*). La tête et le dos du Grèbe cornu sont noirs et son ventre est blanc. Une tache blanche est visible sur les rémiges secondaires lorsque l'oiseau vole (Godfrey, 1986). Le plumage des mâles et des femelles s'avère identique, bien que le mâle ait tendance à avoir un plumage plus éclatant en période de nidification (Cramp et Simmons, 1977). En hiver, le Grèbe cornu revêt un plumage terne. Les parties supérieures de l'oiseau sont noires alors que le blanc caractérise ses parties inférieures. Ses joues blanches contrastent alors avec le dessus de sa tête noire (National Geographic Society, 1987; Kaufman, 1992).

Les juvéniles ont un plumage semblable à celui de l'adulte en hiver, mais leurs parties supérieures sont teintées de brun. La démarcation entre le noir de la calotte et le blanc de la joue est aussi moins marquée et le bec est plus pâle que celui des adultes (Cramp et Simmons, 1977; del Hoyo *et al.*, 1992). Les poussins ont un plumage caractérisé par des rayures foncées, particulièrement visibles sur la tête et le cou (Storer, 1967). Les lores, de couleur rouge, ne portent pas de plume et leur bec est rose (Dubois, 1919).

La longueur du Grèbe cornu varie entre 31,8 et 38,7 cm (Palmer, 1962). Au vol, l'envergure de cet oiseau atteint environ 61 cm (Terres, 1980). Son poids moyen est de 453 g. Les poids extrêmes sont de 327 et 528 g (Dunning, 1993).

3. RÉPARTITION

3.1 Répartition générale

Le Grèbe cornu est une espèce holarctique qui se rencontre dans plusieurs pays de l'hémisphère nord. En Europe de l'Ouest, il nidifie de façon isolée en Islande, dans le nord de la Norvège, en Écosse et dans l'archipel des îles Féroé. Son aire de nidification s'étend aussi de façon continue du sud de la Suède jusqu'à l'est du territoire russe. Il niche également dans l'extrême ouest de la Chine (Fjeldså, 1973d). Il hiverne sur les côtes marines depuis, au nord, l'Islande, les îles Féroé, les îles Britanniques et la Norvège, jusqu'à la mer Méditerranée, la mer Noire et la mer Caspienne. L'hiver, il se rencontre aussi de façon occasionnelle aux îles Madères, aux Açores et sur les côtes du nord de l'Afrique. En Orient, des oiseaux hivernent le long des côtes du Japon, de la Corée et de la Chine (Fjeldså, 1973d; Cramp et Simmons, 1977; AOU, 1983).

En Amérique du Nord, son aire de nidification est surtout confinée au nord-ouest du continent (figure 1). Au nord, la limite de cette aire passe par le centre de l'Alaska, le Yukon, la vallée du Mackenzie et le nord des provinces des Prairies (Godfrey, 1986). Le Grèbe cornu niche en Colombie-Britannique, à l'est de la chaîne Côtière (Campbell et al., 1990). Il niche également sur tout le territoire de l'Alberta, mais est cependant plus concentré dans le sud de cette province (Semenchuk, 1992). Le Grèbe cornu nidifie aussi dans l'ensemble de la Saskatchewan et du Manitoba (Godfrey, 1986). Au sud, la limite de l'aire de nidification passe par l'est de l'État de Washington, le nord-est de l'Idaho, le sud-ouest et le nord du Montana, le nord du Dakota du Sud, le nord-ouest du Minnesota et le centre du Wisconsin (AOU, 1983).

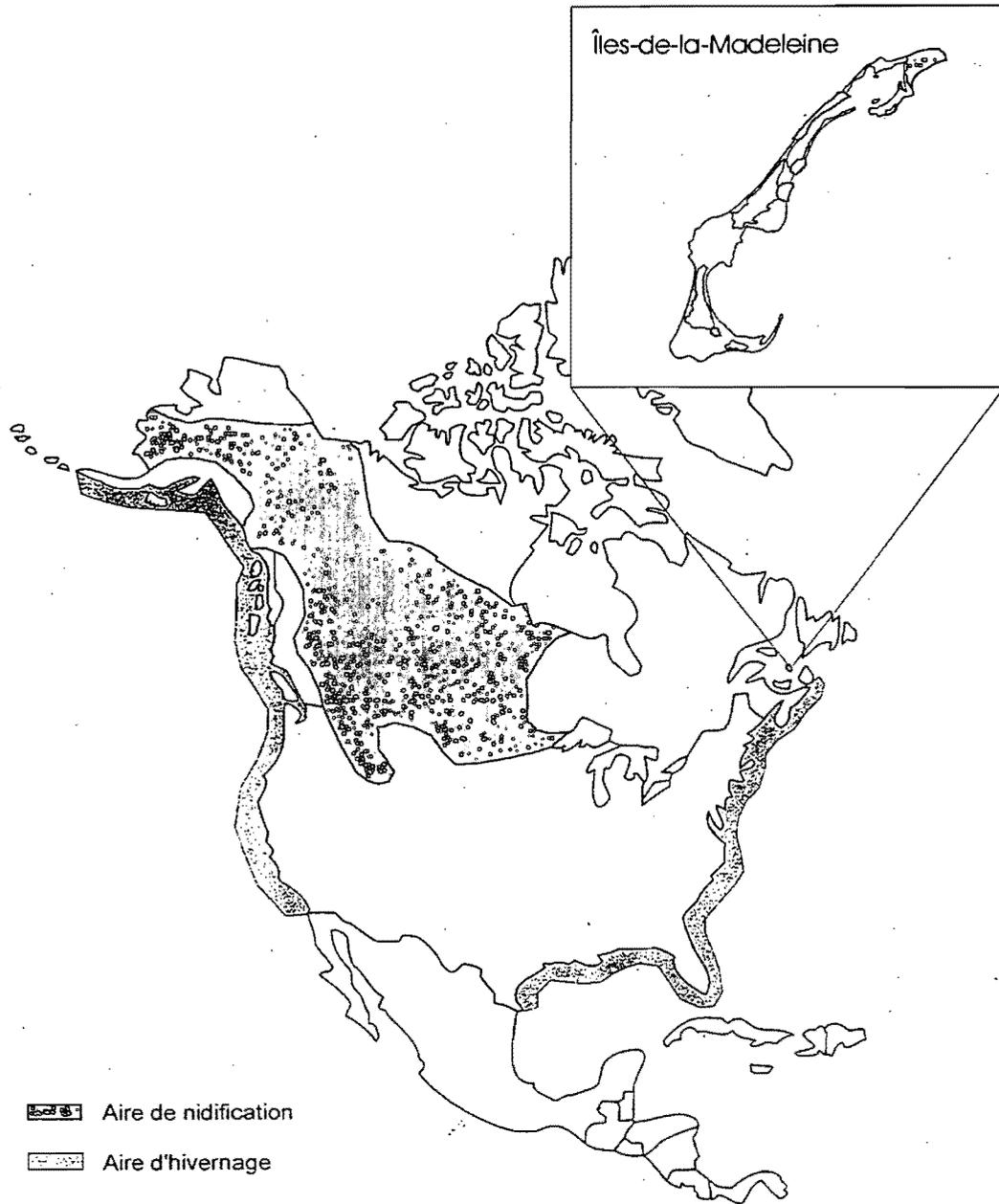


FIGURE 1. Aire de répartition du Grèbe cornu en Amérique du Nord (Adaptée de Ferguson (1977)).

Dans l'est de l'Amérique du Nord, la répartition du Grèbe cornu en période de nidification est très localisée. Historiquement, l'espèce a déjà niché de façon très irrégulière et localisée dans la partie méridionale de l'Ontario (Peck et James, 1983). Ces derniers auteurs ne rapportent que 12 nids pour l'ensemble de la province et aucun depuis 1938. Toutefois, au cours de la réalisation de l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (1981-1985), le Grèbe cornu a été confirmé nicheur à une station, soit Fort Severn, en bordure de la baie d'Hudson. Il a de plus été observé à deux endroits de l'extrême sud de la province, mais aucune preuve de nidification n'y a été rapportée (Cadman *et al.*, 1987). Au Québec, le Grèbe cornu se reproduit de façon régulière uniquement aux Îles-de-la-Madeleine (Robert, 1989; Fradette, 1992). Ailleurs dans l'est du continent, il a déjà niché près de Milltown, dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick, en 1873. Depuis, il n'a jamais été rapporté nicheur (Squires, 1976). Les travaux récents (1986-1990) de l'Atlas des oiseaux nicheurs des Maritimes n'ont d'ailleurs pas permis de noter l'espèce (Erskine, 1992). Au début du siècle, dans l'est des États-Unis, le Grèbe cornu était rapporté nicheur dans certains États de la Nouvelle-Angleterre, notamment dans le nord-est du Maine et probablement au Massachusetts et au Connecticut (Forbush, 1929; AOU, 1983; Adamus, 1987).

En Amérique du Nord, le Grèbe cornu hiverne près de la côte Pacifique, depuis les Aléoutiennes et le sud de la côte de l'Alaska jusqu'au sud de la Californie (figure 1). Il hiverne aussi sur la côte Atlantique. On le rencontre alors sur les côtes de l'Île-du-Prince-Édouard, du Nouveau-Brunswick et, de la Nouvelle-Écosse jusqu'au sud de la Floride. Il se retrouve également le long de la côte du golfe du Mexique, de la Floride jusqu'au Texas. À l'intérieur des terres, il hiverne à l'occasion dans la région des Grands Lacs et dans le sud des États-Unis (AOU, 1983; Godfrey, 1986; Root, 1988).

3.2 Répartition au Québec

Au Québec, le Grèbe cornu ne se reproduit à toutes fins pratiques qu'aux Îles-de-la-Madeleine. Il existe quelques rares preuves de nidification ailleurs dans la province, mais ces dernières ne sont pas récentes.

Aux Îles-de-la-Madeleine, le Grèbe cornu a été rapporté pour la première fois en 1897 (Young, 1897). Par la suite, plusieurs auteurs ont signalé sa présence en période de nidification, particulièrement dans l'est de l'archipel (Job, 1901 et 1906; Philipp, 1913; Bent, 1919; Hagar, 1949 et 1956; Gaboriault, 1961). Il niche toujours dans l'est de l'archipel madelinien et sur plusieurs des dunes reliant les îles entre elles. Ainsi, le Grèbe cornu se reproduit dans le sud-est du Havre aux Basques, dans les sillons de la Dune du Sud, à Pointe aux Loups, sur la Dune du Nord (entre Pointe aux Loups et Grosse-île), à la Pointe de l'Est et à l'île Brion (figure 2) (Richard, 1991; Fradette, 1992; Shaffer 1992; Shaffer et Laporte, 1993; Shaffer, 1995).

Ailleurs au Québec, le Grèbe cornu a niché de façon très sporadique. Les mentions existantes datent de plus de trente ans. Des preuves de nidification ont déjà été rapportées à l'île d'Anticosti, au lac Gamache, en 1919 (Lewis, 1924; Ouellet, 1969) et au lac Sainte-Anne, sur la Côte-Nord, en 1959 (Ouellet et Ouellet, 1963). Par ailleurs, deux preuves de nidification proviennent de la région de Valcartier, soit en 1960 et en 1964 au lac Perceval (FNOQ, don. inéd.; ÉPOQ, don. inéd.). Une vérification à ce dernier site le 29 juin 1992 n'a pas permis de noter la présence de grèbes. À l'exception des Îles-de-la-Madeleine, aucune autre mention de nidification n'a été signalée au Québec au cours des dernières décennies, malgré le nombre croissant d'observateurs d'oiseaux. Des observations laissent cependant croire que le Grèbe cornu pourrait nicher à certains endroits, notamment à l'île d'Anticosti, où un couple a été vu en période

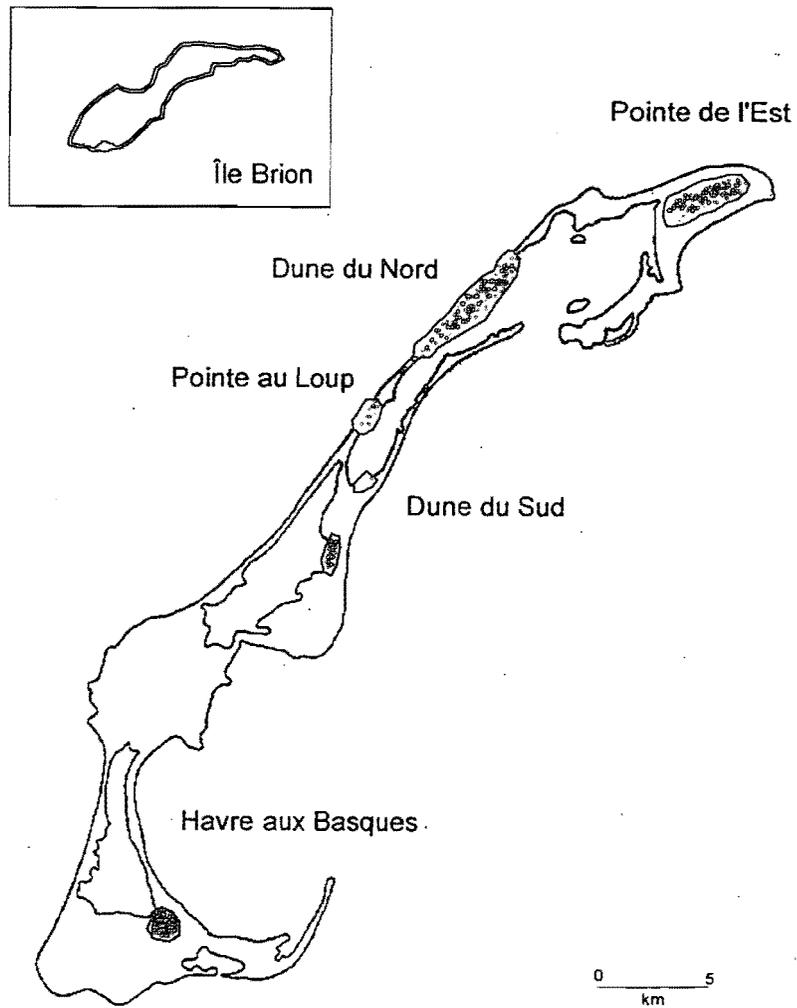


FIGURE 2. Aire de répartition du Grèbe cornu aux Îles-de-la-Madeleine.

de nidification, en 1991, dans un habitat propice, sans qu'aucun indice de nidification n'y soit toutefois noté (Base de données sur les oiseaux menacés du Québec, SCF). Par ailleurs, la présence d'un oiseau, les 26 et 27 juin 1991, sur un lac à 3 km à l'est de la Pointe Kakassituq, sur la côte de la baie James, laisse croire que cette espèce aurait pu s'y reproduire, d'autant plus que 4 oiseaux y ont été vus le 13 septembre de la même année (R. Benoît, comm. pers.).

4. BIOLOGIE ET ÉCOLOGIE

4.1 Biologie générale

Reproduction. - Le Grèbe cornu est un oiseau monogame qui se reproduit généralement dès l'âge d'un an (Palmer, 1962; Fjeldså, 1973b; Cramp et Simmons, 1977). Environ 10% de la population étudiée par Fjeldså (1973b) ne se reproduisait pas. Ces oiseaux non-reproducteurs étaient surtout des adultes de première année. Il niche généralement en solitaire, mais quelques couples nichent à l'occasion sur un même étang lorsque celui-ci est suffisamment grand et que les ressources alimentaires y sont abondantes (Fjeldså, 1973b; Sudgen, 1977). Selon Fjeldså (1973a), 75% des oiseaux arrivent sur leur territoire de nidification en couple. Pour les autres, la formation des couples se fait dès leur arrivée aux aires de nidification.

Le Grèbe cornu défend son territoire avec agressivité, que ce soit contre les intrus de son espèce ou contre d'autres espèces animales (Storer, 1969; Fjeldså, 1973a; Hohn, 1988). Des observations ont montré qu'il était en mesure de chasser plusieurs espèces de canards dont le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), la Sarcelle à ailes vertes (*Anas crecca*) et le Canard pilet (*Anas acuta*) (Fjeldså, 1973a). Il peut également adopter un comportement agressif envers les humains qui s'approchent de son nid (Dubois, 1919; Fjeldså, 1973a) Ferguson (1977) a trouvé que la superficie des territoires défendus est en moyenne de 0,78 ha et varie entre 0,05 et 2,70 ha.

Le nid du Grèbe cornu, fixé à la végétation émergente, a la particularité d'être flottant. Il est formé d'un amoncellement de débris végétaux et de plantes aquatiques en décomposition. Ce type de nid évite aux oiseaux d'avoir à marcher sur la terre, ce qu'ils ont beaucoup de difficultés à faire puisque leurs pattes sont placées vers l'arrière de leur corps. Le nid flottant met aussi la couvée à l'abri des prédateurs terrestres et a l'avantage d'offrir une certaine résistance aux vagues et aux changements du niveau d'eau. Toutefois, comme les nids sont volumineux et

amarrés à la végétation, ces derniers ne peuvent pas toujours réagir librement aux variations marquées et subites du niveau d'eau. Le Grèbe cornu fait occasionnellement son nid dans des endroits dépourvus de végétation. Il peut alors être construit sur des amas d'algues flottantes, sur des billots légèrement submergés, sur des roches, sur des branches flottantes, sur des plates-formes d'origine humaine ou directement sur la rive (Ulfvens, 1988a; Campbell *et al.*, 1990).

Le choix de l'emplacement du nid est fonction de la profondeur de l'eau, des distances le séparant de l'eau libre et de la rive, ainsi que de la densité de la végétation émergente (Ferguson, 1977; Ulfvens 1988a). Plusieurs auteurs rapportent des profondeurs moyennes d'eau sous le nid d'une quarantaine de centimètres (Fjeldsà, 1973c; Ferguson et Sealy, 1983; Ulfvens, 1988a). Les profondeurs extrêmes varient entre 0 et 140 cm (Fjeldsà, 1973c; Sudgen, 1977). Aux Îles-de-la-Madeleine, la profondeur d'eau près des nids est d'environ 62 cm au début de la saison de reproduction (Shaffer, 1995). La distance du nid à la rive s'avère généralement inférieure à 18 m (Ferguson, 1977; Ulfvens 1988a). Ferguson (1977) rapporte une distance moyenne de 7 m alors qu'aux Îles-de-la-Madeleine les nids se trouvent à une distance moyenne de 10,2 m de la rive (Shaffer, 1995). Pour ce qui est de la distance du nid à l'eau libre, elle s'avère normalement inférieure à 6 m et, dans plusieurs cas, elle est d'environ 2 m (Ferguson, 1977; Ulfvens 1988a). La situation diffère quelque peu aux Îles-de-la-Madeleine puisque les nids sont à 8 m du secteur de l'étang libre de toute végétation émergente (Shaffer, 1995).

Le nid est construit par le mâle et la femelle (Fjeldsà, 1973b). Les dates auxquelles la construction du nid et le début de la ponte sont initiées peuvent varier considérablement d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques (Palmer, 1962; Fjeldsà, 1973b; Ferguson, 1977). Des températures élevées au printemps favorisent une ponte hâtive (Ferguson, 1977). Différents facteurs sociaux et comportementaux peuvent aussi influencer la date de ponte, notamment la proximité d'autres couples, le succès à établir un territoire et les expériences antérieures de nidification (Fjeldsà, 1973b).

Au Manitoba, le début de la ponte survient généralement entre le 17 mai et le 11 juin (Ferguson, 1977). Aux Îles-de-la-Madeleine, selon les données de l'été 1994, la ponte s'effectue au cours des dix derniers jours du mois de mai et des premiers jours de juin (Shaffer, 1995).

Le Grèbe cornu a la capacité de refaire un second nid si son premier est détruit, particulièrement si la ponte du premier nid était incomplète. Il peut même se réessayer jusqu'à quatre reprises suite à des destructions successives (Fjeldsà, 1973b; Ferguson, 1977). Ferguson (1977) a trouvé que plus de 68% des couples ayant vu leur premier nid détruit en ont refait un second alors que Fjeldsà (1973b) rapporte une proportion encore plus élevée (88%). Aux Îles-de-la-Madeleine, en 1994, un couple a refait un second nid après la destruction du premier, ce qui montre que ce phénomène s'applique aussi pour la population de Grèbe cornu de cette région (Shaffer, 1995). L'intervalle entre la destruction du premier nid et la ponte des oeufs du second dépend du stade auquel l'incubation des oeufs du premier nid était rendue. Plus l'incubation est avancée, plus long sera le délai. Selon Ferguson (1977), il faut de deux à neuf jours à un couple pour pondre de nouveau. Pour sa part, Fjeldsà (1973b) mentionne un intervalle de 13 jours chez les couples composés d'adultes de plus d'un an et un intervalle de 20 jours chez les couples formés d'adultes d'un an. Dans 41% des cas de destructions de nids causées par les vagues ou par d'autres facteurs météorologiques, le Grèbe cornu construit son nid de remplacement sur un nouveau territoire. Cette proportion augmente à 74% si la prédation est responsable de la destruction du nid (Fjeldsà, 1973b).

À l'occasion, le Grèbe cornu peut produire une seconde nichée, après en avoir mené à terme une première, mais ce phénomène est rare (Fjeldsà, 1973b; Ferguson et Sealy, 1983; Ulfvens, 1988a). Ulfvens (1988a) rapporte huit secondes nichées pour 94 nids initiaux alors que deux cas sont notés par Ferguson et Sealy (1983) pour 70 nids initiaux. Les jeunes de la première nichée aident parfois les adultes à nourrir les jeunes de la seconde (Ulfvens, 1988a). Aucun cas n'est rapporté au Québec.

Le Grèbe cornu remplace, du moins en partie, les oeufs qui ont été détruits au cours du début de la période d'incubation (Ferguson, 1977). L'intervalle de temps entre la ponte de chaque oeuf varie généralement entre un et deux jours, mais peut parfois être de trois jours (Dubois, 1919; Ferguson, 1977; Ulfvens 1988a, 1989a). La ponte compte habituellement 4 ou 5 oeufs, mais il arrive que de 3 à 8 oeufs soient pondus (Palmer, 1962; Fjeldsà, 1973b; Cramp et Simmons, 1977; Ferguson, 1977; Ulfvens, 1989a). Aux Îles-de-la-Madeleine, la taille de la ponte a été respectivement de 3,0 (n=3) et de 5,5 oeufs par nid (n=4) en 1993 et en 1994 (Shaffer et Laporte, 1993; Shaffer, 1995). La taille de la ponte est influencée par les conditions météorologiques qui prévalent lors de la ponte (Fjeldsà, 1973b) et par la disponibilité de nourriture (Ulfvens, 1988a). Ainsi, du temps froid, de la pluie ou de la neige dans les deux ou trois jours suivant le début de la ponte ont pour effet de réduire la taille de cette dernière. La taille de la ponte tend par ailleurs à diminuer au cours de la saison de nidification. Ainsi, les nids de remplacement ont souvent un nombre d'oeufs inférieur aux nids initiaux (Ferguson, 1977; Ulfvens, 1988a).

L'incubation commence normalement avec le premier oeuf et dure généralement de 22 à 25 jours. Le mâle et la femelle couvent les oeufs (Munro, 1941; Fjeldsà 1973b; Cramp et Simmons, 1977; Ferguson et Sealy, 1983; Ulfvens, 1988a; Ulfvens, 1989a; del Hoyo *et al.*, 1992). Durant la période de ponte, la femelle passe plus de temps (55%) au nid que le mâle (45%). Cette différence s'accroît une fois la ponte terminée alors que la femelle couve pendant 63% du temps (Ferguson et Sealy, 1983). L'éclosion est asynchrone et s'étend sur plusieurs jours; un à deux jours séparent généralement l'éclosion de chaque oisillon. Les jeunes sont considérés précoces et semi-nidifuges (Cramp et Simmons, 1977) en ce sens qu'à leur naissance ils ont les yeux ouverts, ils sont recouverts de duvet et ils sont aptes à suivre leurs parents. Dans les faits, ils sont cependant continuellement couvés par les adultes au nid ou transportés sur le dos de ces derniers durant les premiers jours de leur vie (McAllister, 1963). Lors des deux premières semaines suivant leur naissance, les jeunes sont totalement dépendants des adultes pour leur alimentation. Il leur faut de 45 à 60 jours pour prendre leur envol, mais ils sont pour la plupart

indépendants des parents dès l'âge de 19-21 jours (Fjeldsà, 1973b; Ferguson et Sealy, 1983). Il arrive qu'un des deux parents quitte la famille après quelques semaines, laissant à l'autre le soin d'élever les jeunes (Munro, 1941; Palmer, 1962; Riske, 1976). Cette situation se produit surtout lorsque la taille de la nichée est petite ou que les ressources alimentaires sont limitées (Fjeldsà, 1973b; Ferguson, 1977).

En Norvège et en Islande, de 91% à 96% des oeufs pondus sont fertiles (Fjeldsà, 1973a). Ferguson (1977) rapporte que 36,5% des nids arrivent à l'étape de l'éclosion des oeufs et que 30,3% des oeufs pondus éclosent. Pour sa part, Ulfvens (1989a) mentionne que, selon les années, la perte des oeufs varie de 11 à 72% et est en moyenne de 40,8%. Dans le cas de Ferguson (1977), la prédation (37,8%) et la destruction par l'eau (11,8%) sont les deux principaux facteurs expliquant l'insuccès alors que Ulfvens (1989a) attribue les pertes surtout aux tempêtes et aux variations de niveau d'eau. Entre 60% et 64% des jeunes atteignent l'âge d'envol (Ferguson, 1977; Ulfvens 1988a). En 1994, aux Îles-de-la-Madeleine, aucun nid n'a été détruit par inondation. Par contre, un nid a été détruit par un prédateur inconnu et 31% des oeufs n'ont pas éclos (Shaffer, 1995).

Migrations et autres déplacements. - Le Grèbe cornu, tout comme les autres grèbes, n'est pas reconnu pour ses grandes aptitudes à voler (Palmer, 1962). Il passe sa vie sur l'eau, sauf lors des migrations. Souvent, une fois rendu sur son territoire de nidification, il ne le quitte pas avant la migration d'automne (Ferguson, 1977). Pour le besoin des migrations, il est toutefois capable de voler rapidement et sur de longues distances (del Hoyo *et al.*, 1992). Il peut aussi faire une partie de ses migrations à la nage, une fois rendu sur la côte (Ulfvens, 1988a).

En Amérique du Nord, le Grèbe cornu voyage au-dessus des terres durant la nuit pour migrer entre ses aires de nidification, principalement situées dans le nord-ouest du continent, et ses aires d'hivernage, localisées le long des côtes du Pacifique, de l'Atlantique et du golfe du Mexique. Les oiseaux qui hivernent le long des côtes du golfe du Mexique utilisent principalement la vallée du Mississippi pour s'y rendre (Palmer, 1962). Le long des côtes marines, l'espèce migre parfois de jour (Palmer, 1962). Ses déplacements peuvent se faire en solitaire ou en petits groupes (Bent, 1919; Palmer, 1962).

Comme il se repose durant le jour en milieu aquatique à l'intérieur des terres, le Grèbe cornu est régulièrement observé, tant aux États-Unis que dans la majeure partie du sud du Canada (AOU, 1983; Godfrey, 1986). Au Québec, son passage migratoire printanier survient de la mi-avril jusqu'à la mi-mai. Les oiseaux observés sont alors en route vers l'ouest du continent, en provenance de la côte Atlantique. À l'automne, le Grèbe cornu se voit du début septembre jusqu'au début novembre (David, 1980). Le Grèbe cornu est considéré comme un migrateur rare ou occasionnel selon les régions du Québec (David, 1980). Il est observé plus fréquemment en automne qu'au printemps (COO, 1985; SOCQ, 1986; Larivée, 1993; Lepage, 1993; Otis *et al.*, 1993). Aux Îles-de-la-Madeleine, l'arrivée des oiseaux a été signalée dès le 1 mai alors que le départ s'effectue principalement à la fin septembre (Fradette, 1992; Shaffer, 1995). Il est fort possible que les Grèbes cornus observés en octobre et en novembre aux Îles-de-la-Madeleine proviennent d'autres régions de nidification (Fradette, 1992). En fait, il s'agit sans doute de migrants de l'ouest du continent.

Les oiseaux qui nidifient dans le centre de l'Alberta et de la Saskatchewan hivernent plutôt sur la côte du Pacifique tandis que ceux qui se reproduisent au nord et à l'est de cette région migrent probablement davantage vers la côte Atlantique et sur les côtes du golfe du Mexique (Riske, 1976).

Il arrive, à l'occasion, qu'un Grèbe cornu qui niche sur un très petit étang offrant peu de ressources alimentaires se déplace pour aller s'alimenter sur un étang plus grand (Cramp et Simmons, 1977). Des oiseaux peuvent également se regrouper à proximité de leurs territoires de nidification afin probablement d'aller muer sur des étangs plus grands (Munro, 1941; Riske, 1976). Ces regroupements peuvent être composés d'individus non-reproducteurs ou de nicheurs n'ayant pas mené à terme leur couvée (Munro, 1941). Aux Îles-de-la-Madeleine, des rassemblements de 30 à 40 oiseaux ont été signalés à quelques reprises à partir de la mi-juillet, à l'étang de l'Est (Richard, 1991; Fradette, 1992). Le suivi régulier des oiseaux présents sur cet étang montre que les adultes qui nichent aux Îles-de-la-Madeleine se regroupent, du moins un certain nombre d'entre eux, sur l'étang de l'Est une fois l'élevage des jeunes terminé. Des jeunes se voient aussi sur cet étang. Dans ce cas précis, les regroupements ne sont vraisemblablement pas composés uniquement de Grèbes cornus non-nicheurs, mais incluent une proportion importante de la population reproductrice des Îles-de-la-Madeleine.

Alimentation. - L'alimentation du Grèbe cornu varie selon l'habitat et les ressources disponibles. Grâce à son agilité sous l'eau, il capture principalement ses proies en plongeant à leur poursuite. Il s'alimente aussi à la surface de l'eau, en capturant des insectes qui volent près de lui ou des proies accrochées à la végétation (Fjeldså, 1973c). Il se nourrit surtout le jour, généralement en solitaire, bien que, sur les territoires d'hivernage, il puisse à l'occasion se regrouper pour s'alimenter à même les bancs de poissons (Cramp et Simmons, 1977).

Son régime alimentaire se compose principalement de petits animaux (Mctee et Beal, 1912; Palmer, 1962; Bent, 1919; Piersma, 1988). Wetmore (1924) évalue à 99% la proportion d'organismes du règne animal dans le régime alimentaire de l'espèce et à 1% celle des matières végétales. Les poissons et les insectes représentaient respectivement 43% et 46% du contenu stomacal des 122 oiseaux récoltés par Wetmore (1924) au cours des différents mois de l'année. Le Grèbe cornu consomme aussi des Crustacés, des Mollusques, des Polychètes et des Arachnides

et plusieurs espèces de poissons (Wetmore, 1924; Munro, 1941; Piersma, 1988). Selon les travaux de Piersma (1988), la taille moyenne des poissons consommés par le Grèbe cornu est de 6,53 cm et ces proies ne dépassent jamais 10 cm. À partir d'une équation servant à déterminer les besoins en nourriture des espèces d'oiseaux se nourrissant de poissons, Piersma (1988) a estimé que le Grèbe cornu a besoin d'environ 100 g de poisson par jour.

En hiver, le régime alimentaire du Grèbe cornu se compose surtout de poissons et de Crustacés (Amphipodes, Isopodes, Cladocères, Décapodes) (Wetmore, 1924; Munro, 1941; Piersma 1988). Il consomme aussi, à l'occasion, des Polychètes et des Mollusques (Munro, 1941).

En période de nidification, par contre, le Grèbe cornu consomme une grande variété d'insectes aquatiques, principalement des nymphes d'Odonates, des Hémiptères de la famille des Corixidés, des Coléoptères, des Éphéméroptères, des Diptères, des Hyménoptères et des Lépidoptères. Il peut aussi se nourrir de Crustacés, d'Annélides, de petits poissons et d'oeufs de poissons (Wetmore, 1924; Munro, 1941). Les grenouilles de petite taille, les têtards et les salamandres font aussi partie de son régime alimentaire (Bent, 1919). En terme du nombre de proies, les Arthropodes dominant le régime alimentaire du Grèbe cornu en été, mais lorsque la proportion des proies est exprimée en poids, les poissons s'avèrent alors plus importants (Fjeldså, 1973c).

Comportement. - Tout comme les autres membres de la famille des Podicipédidés, le Grèbe cornu ingurgite régulièrement des plumes (Mctee et Beal, 1912; Wetmore, 1924; del Hoyo *et al.*, 1992; Cramp et Simmons, 1977). Les plumes peuvent représenter de 55% à 66% du contenu stomacal des oiseaux (Mctee et Beal, 1912; Wetmore, 1924). Les adultes ingurgitent leurs propres plumes et ils en donnent à leurs jeunes dès les premières heures qui suivent l'éclosion (McAllister, 1963; Storer, 1969). Les plumes s'accumulent dans l'estomac où elles se décomposent pour former une substance verte et spongieuse à laquelle se mélange la nourriture.

Périodiquement, des boulettes composées de plumes, d'os de poissons et de parties chitineuses des insectes sont régurgitées (Storer, 1961; McAllister, 1963). Le rôle exact de cette habitude n'est pas établi avec certitude (Fjeldså, 1973c). On croit que l'action du gésier des grèbes est insuffisante pour broyer les os des proies qu'ils consomment et que les plumes protègent l'estomac en enveloppant les os et en allongeant le temps de leur digestion. De plus, des amas de plumes plus ou moins digérées forment, dans la partie inférieure de l'estomac, une sorte de bouchon qui empêche les parties non-digestibles de passer dans l'intestin. Par ailleurs, l'ingurgitation de plumes pourrait contribuer à prévenir ou à minimiser les risques de contamination par des endoparasites consommés en même temps que les poissons; le temps de digestion étant allongé, les chances de survie des endoparasites sont réduites (del Hoyo *et al.*, 1992).

À la fin de la saison de nidification, le Grèbe cornu subit une mue qui entraîne notamment la perte simultanée des rémiges primaires; par conséquent, les oiseaux sont incapables de voler pendant une période de 3 à 4 semaines, le temps nécessaire à la repousse des nouvelles rémiges (del Hoyo *et al.*, 1992). Ils s'avèrent alors vulnérables aux dérangements. Chez les mâles, cette mue survient en août et septembre alors que chez les femelles, elle se poursuit parfois jusqu'en octobre (Fjeldså, 1973d; Cramp et Simmons, 1977).

Plusieurs espèces de grèbes couvrent leurs oeufs avec des débris végétaux lorsqu'ils quittent leur nid durant la période d'incubation (Cramp et Simmons, 1977; del Hoyo *et al.*, 1992). C'est notamment le cas chez le Grèbe cornu qui, dans près de 90% des fois où il quitte son nid, recouvre ainsi ses oeufs. Cette habitude réduit les risques de prédation en rendant les oeufs difficilement trouvables. Elle permet aussi de limiter la perte de chaleur durant l'absence du parent. Il n'y a cependant pas d'explication qui a été trouvée au fait que le Grèbe cornu couvre rarement ses oeufs durant la période de ponte et d'éclosion (Ulfvén, 1989b).

4.2 Habitat

De façon générale, le Grèbe cornu niche surtout dans la zone climatique boréale et en quelques endroits de la zone tempérée du Nord (Cramp et Simmons, 1977). Il fréquente surtout de petits étangs d'eau douce, des marais et des baies de lac peu profondes (Palmer, 1962; Fjeldsà, 1973c; Sudgen, 1977; AOU, 1983; Godfrey, 1986; Ulfvens, 1988a). Il niche à l'occasion en eaux saumâtres (Fjeldsà, 1973c; Cramp et Simmons, 1977). Les étangs choisis peuvent être autant en milieu ouvert qu'en milieu forestier (Sudgen, 1977; Ulfvens, 1988a; Campbell *et al.*, 1990).

Le Grèbe cornu est considéré comme une espèce occupant un éventail d'habitats relativement restreint (Ulfvens, 1988a). Il utilise surtout des milieux eutrophes, bien qu'il soit également en mesure de se reproduire avec succès sur des étangs oligotrophes (Ulfvens 1988a). La superficie des étangs qu'il fréquente varie généralement entre 0,1 et 10 ha (Fjeldsà, 1973c; Faaborg, 1976; Sudgen 1977; Ferguson et Sealy, 1983). Fjeldsà (1973b) a trouvé que la superficie minimale des étangs utilisés était plus petite dans le cas des étangs eutrophes (0,033 ha) que dans celui des étangs oligotrophes (0,21 ha); les étangs eutrophes étant plus productifs, le grèbe réussit à y combler ses besoins alimentaires plus aisément. Le Grèbe cornu préfère les endroits peu profonds, généralement de moins de 2,5 m (Fjeldsà, 1973b) et même, dans la plupart des cas, d'une profondeur inférieure à 1,5 m (Fjeldsà, 1973c; Ulfvens, 1988a). Il recherche aussi des sites riches en nourriture et propices à la construction de son nid (Fjeldsà, 1973c; Ulfvens, 1988a).

La présence d'eau libre entrecoupée de végétation émergente, sous forme d'îlots ou de presqu'îles, semble importante pour le Grèbe cornu (Palmer, 1962; Fjeldsà, 1973b et 1973c; Sudgen, 1977; Ferguson et Sealy, 1983; Godfrey, 1986; Ulfvens, 1988a). Faaborg (1976) rapporte par exemple que la superficie des étangs utilisés se compose d'au moins 40% d'eau libre. La présence de végétation émergente est importante pour fixer le nid flottant et pour camoufler ce dernier et les jeunes. Cette végétation sert aussi à contrer l'effet destructeur que peuvent avoir les vagues sur les nids (Ferguson et Sealy, 1983; Ulfvens, 1988a). Fjeldsà (1973c) a calculé que les

îlots de végétation émergente représentaient en moyenne 16% de la superficie des étangs, sans tenir compte de la végétation émergente présente au pourtour de ces derniers. Différentes espèces de plantes émergentes composent l'habitat du Grèbe cornu. Les scirpes (*Scirpus* spp.), les quenouilles (*Typha* spp.), les carex (*Carex* spp.), les joncs (*Juncus* spp.), les prêles (*Equisetum* spp.) et les saules (*Salix* spp.) sont parmi les plantes les plus souvent rapportées (Bent, 1919; Faaborg, 1976; Ferguson, 1977; Campbell *et al.*, 1990).

En migration, le Grèbe cornu fréquente les milieux d'eau douce, plus spécialement les lacs et les rivières (Palmer, 1962; AOU, 1983). En hiver, il se rencontre généralement sur la mer, près des côtes, dans les baies et parfois aussi en pleine mer (Palmer, 1962, Godfrey, 1986; del Hoyo *et al.*, 1992). Un grand nombre d'oiseaux fréquentent alors les secteurs jouissant d'un certain degré de protection tels les refuges de faune et les parcs côtiers (Root, 1988). Le Grèbe cornu hiverne quelquefois aussi sur des lacs (Godfrey, 1986).

Aux Îles-de-la-Madeleine, le Grèbe cornu se rencontre le plus souvent sur de petits étangs d'une superficie de 1 ha environ, rarement sur des étangs plus grands que 10 ha. Ces étangs sont généralement localisés sur les dunes et ont une profondeur maximale d'environ 2 m (Cyr, 1992; Shaffer, 1995). Le Grèbe cornu y utilise surtout des étangs d'eau douce, rarement des étangs d'eaux saumâtres. Le pH moyen de l'eau des étangs utilisés aux Îles-de-la-Madeleine est de 6,4 (Shaffer, 1995). Ces étangs supportent généralement de la végétation émergente à leur périphérie. Cette végétation peut également se présenter sous forme d'îlots dispersés. Parmi les espèces végétales présentes, on trouve notamment le Scirpe des étangs (*Scirpus lacustris*), du Myrique baumier (*Myrica Gale*), des rubaniers (*Sparganium* spp.), des nénuphars (*Nuphar* spp.) et des quenouilles (*Typha* spp.). La très grande majorité des nids trouvés aux Îles-de-la-Madeleine sont construits à travers un herbier émergent composé essentiellement de Scirpe des étangs (Shaffer, 1995).

À mesure que les adultes quittent les étangs servant à la reproduction, au cours du mois de juillet, plusieurs d'entre eux se rassemblent sur l'étang de l'Est pour vraisemblablement compléter leur mue. Le Grèbe cornu fréquente alors en plus grand nombre qu'à toute autre période de l'année, l'étang de l'Est, un étang d'environ 200 ha situé à la Pointe de l'Est. Un certain nombre de jeunes, une fois qu'ils ont acquis la capacité de voler, se rendent aussi sur cet étang. Ce site constitue une importante aire de mue, de repos et d'alimentation pour le Grèbe cornu nichant dans l'archipel.

Abondance et répartition. - Aux Îles-de-la-Madeleine, on trouve environ 200 étangs, principalement situés sur les dunes reliant les différentes îles entre elles. De ce nombre, certains ont une superficie très restreinte, ne sont pas assez profonds ou n'offrent pas une végétation adéquate, ce qui limite considérablement le nombre de sites propices pour la nidification du Grèbe cornu. À partir des caractéristiques des étangs où le Grèbe cornu a déjà niché aux Îles-de-la-Madeleine, il a été possible d'établir qu'il existe environ 50 étangs potentiels pour la reproduction de cette espèce sur cet archipel (Shaffer, 1995). Ces derniers sont principalement situés dans la portion est de l'archipel, plus précisément sur la Dune du Nord, entre Pointe aux Loups et Grosse-Île, et à la Pointe de l'Est. Il existe aussi des étangs potentiels à l'île Brion, à la Dune du Sud, à Pointe aux Loups, au Havre Aubert et à la Grosse-Île.

Tous les étangs qui semblent propices ou qui ont déjà été occupés par le Grèbe cornu ne sont pas utilisés à chaque année, ce qui laisse croire que l'archipel pourrait abriter un nombre plus élevé de couples nicheurs que celui qui s'y trouve actuellement.

Ailleurs au Québec, il existe vraisemblablement des habitats offrant des caractéristiques pouvant répondre aux besoins du Grèbe cornu. Toutefois, pour des raisons inconnues, le Grèbe cornu ne se rencontre qu'exceptionnellement sur le reste du territoire québécois au cours de la période de nidification.

Tendance. - L'envahissement progressif des étangs par la végétation émergente est un des facteurs susceptibles de limiter la qualité et la quantité d'étangs propices à la nidification du Grèbe cornu (Fjeldsà, 1973c). Aux Îles-de-la-Madeleine, certains étangs, parmi les plus petits et les moins profonds, s'avèrent complètement envahis par la végétation émergente, ce qui les rend inutilisables par le Grèbe cornu. Cependant, ce processus d'eutrophisation se déroule à un rythme très lent dans des conditions naturelles et ne constituera probablement pas un problème au cours des prochaines décennies. Néanmoins, certaines activités humaines sont susceptibles d'accélérer l'eutrophisation des étangs et du fait même, la perte d'habitats favorables au Grèbe cornu. C'est notamment le cas du rejet d'égouts domestiques près des étangs. L'installation de chalets et de roulottes en bordure de certains étangs est de nature à perturber la qualité des habitats du Grèbe cornu.

Aux Îles-de-la-Madeleine, depuis la fin du siècle dernier, la disponibilité des habitats utilisés par le Grèbe cornu est probablement demeurée sensiblement la même; le nombre d'étangs actuellement disponibles devrait donc être suffisant pour permettre à la population de survivre.

4.3 Dynamique des populations

Les données relatives à la productivité du Grèbe cornu sont rares et présentées de façon telle qu'il s'avère difficile de les interpréter. Selon les auteurs, le nombre de jeunes atteignant l'envol varie entre 1,33 et 2,75 par couple (Ferguson et Sealy, 1983; Fjeldsà, 1973b; Ulfvens, 1988a; 1989a). Toutefois, certaines de ces données réfèrent au nombre de jeunes par couple ayant mené à terme leur nichée, ce qui surestime le nombre de jeunes produits puisque les couples ayant échoué dans l'élevage des jeunes ne sont pas pris en considération dans le calcul. La mortalité des jeunes survient surtout au cours des premiers jours suivant l'éclosion. Fjeldsà (1973b) rapporte que près de 63% des jeunes atteignent l'âge de 10 jours alors que 53% vivent

jusqu'à l'âge de 20 jours. De cet âge jusqu'à l'envol, la mortalité est très faible. Le taux de survie des jeunes semble fonction du potentiel alimentaire, de l'âge de la femelle et de la période à laquelle le nid a été amorcé. De façon générale, les étangs riches en nourriture produisent plus de jeunes, les femelles âgées de plus d'un an ont un meilleur succès de reproduction et les jeunes provenant de nids initiés tôt en saison ont de meilleures chances de survivre jusqu'à l'envol (Fjeldsà, 1973b). Aux Îles-de-la-Madeleine, entre 0,7 et 1,1 jeune/couple a atteint l'âge d'envol en 1994. Les causes de décès des autres jeunes ne sont pas connues.

Les données sur productivité de la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine ne sont actuellement pas assez complètes pour pouvoir évaluer le potentiel de cette espèce à maintenir sa population sur cet archipel.

Fjeldsà (1973b) estime que le taux de mortalité des adultes est d'environ 15%, entre l'arrivée printanière des oiseaux sur les aires de nidification et leur départ automnal vers les aires d'hivernage. Par extrapolation pour l'ensemble de l'année, cet auteur a évalué à près de 50% le taux annuel de mortalité des adultes. Cette valeur est cependant considérée trop élevée par Ulfvens (1989a).

On connaît peu de choses sur les taux d'émigration et d'immigration du Grèbe cornu. Il est cependant reconnu pour être relativement fidèle à ses aires de reproduction (Fjeldsà, 1973b; Ferguson, 1981; Ulfvens, 1988a).

4.4 Facteurs limitatifs

De nombreux facteurs peuvent limiter la croissance des populations du Grèbe cornu. Certains facteurs peuvent agir directement en provoquant la mort des adultes, des jeunes ou des oeufs, alors que d'autres affectent les habitats que fréquente l'espèce.

Les prédateurs peuvent causer des pertes parfois importantes, particulièrement en mangeant les oeufs de Grèbe cornu (Ferguson et Sealy, 1983). Dans certains cas, la prédation peut même être responsable de la perte de 85% des oeufs détruits (Ulfvens, 1989b). Le Vison (*Mustela vison*), les mouffettes (*Mephitis* spp.), le Raton-laveur (*Procyon lotor*), les renards (*Vulpes* spp.), le Spermophile de Franklin (*Spermophilus franklinii*), le Faucon gerfaut (*Falco rusticolis*), le Grand Héron (*Ardea herodias*), les foulques (*Fulica* spp.), le Goéland argenté (*Larus argentatus*), la Guifette noire (*Chlidonias niger*), la Pie bavarde (*Pica pica*), les corneilles (*Corvus* spp.), le Grand Corbeau (*Corvus corax*) et le Carouge à tête jaune (*Xanthocephalus xanthocephalus*) sont tous des prédateurs reconnus ou potentiels des oeufs de Grèbe cornu (Munro, 1941; Fjeldså, 1973b; Ferguson, 1977; Ulfvens, 1988a, Shaffer, 1995). Ferguson (1977) précise, par contre, que la prédation des oeufs par des oiseaux doit être relativement faible puisque le Grèbe cornu laisse rarement son nid sans surveillance et qu'il le défend avec agressivité. De plus, s'il le quitte, il le recouvre généralement de végétation.

Les brochets (*Esox* spp.) peuvent, à l'occasion, se nourrir de jeunes grèbes (Ulfvens, 1988a). Quant aux adultes, ils sont moins sujets à la prédation, même si deux cas ont déjà été signalés: le Goéland à manteau noir (*Larus marinus*) et le Grand Héron ont déjà été vus s'attaquant à des adultes, avec succès dans le cas du goéland (Bayer, 1979; Walfarens, 1987).

Aux Îles-de-la-Madeleine, un seul cas de prédation a été noté, mais le prédateur n'a pu être identifié. L'abondance des renards, des corbeaux, des corneilles, des hérons et des goélands en font probablement les principaux prédateurs potentiels. D'autre part, l'absence de la mouffette, du raton-laveur et du vison sur l'archipel réduit le nombre d'espèces prédatrices potentielles.

En hiver, lorsque les oiseaux sont en mer, ils sont particulièrement vulnérables aux déversements pétroliers. Dans le sud des États-Unis, 12,3% des 34 700 oiseaux trouvés morts par suite de huit déversements de produits pétroliers étaient des Grèbes cornus. Dans les îles Shetland, au nord de la Grande-Bretagne, entre 8 et 16% de la population hivernante de Grèbe

cornu a péri par suite d'un déversement pétrolier en 1978-79 (del Hoyo *et al.*, 1992). Par ailleurs, les oiseaux qui fréquentent les étangs d'épuration contenant des solvants peuvent voir leur plumage perdre leurs propriétés hydrofuges. Nero (1963) a déjà trouvé 24 Grèbes cornus dans de telles conditions.

Le Grèbe cornu n'étant pas très farouche, particulièrement en automne et en hiver, il se laisse facilement approcher (Munro, 1941; Bent, 1919). Il peut alors être victime des francs-tireurs ou être accidentellement tué lors de la saison de chasse (Palmer, 1962; Riske, 1976; Ulfvens, 1988a), d'autant plus qu'il perd la capacité de voler durant la période de mue, soit à la fin de l'été ou au début de l'automne. De plus, comme les nids sont relativement accessibles à l'aide d'une embarcation et faciles à trouver, la collecte d'oeufs peut constituer un problème en certains endroits (Fjeldså, 1973b).

Dans des eaux servant pour la pêche commerciale à l'aide de filets, il arrive que des Grèbes cornus se prennent et se noient dans de tels engins de pêche (Riske, 1976; Piersma, 1988; Ulfvens, 1989a).

Des conditions météorologiques particulières peuvent aussi affecter le Grèbe cornu. En migration, il arrive que des oiseaux soient confrontés à des tempêtes de verglas au moment où ils volent vers leurs aires d'hivernage. Certaines parties du corps des oiseaux se couvrent alors de glace, les faisant littéralement tomber du ciel. Eaton (1983) signale qu'au moins 124 oiseaux se sont ainsi retrouvés au sol dans les États de New York et de Pennsylvanie au cours d'une période de trois jours, au début de janvier 1978. Deux autres faits semblables ont été observés en 1979, durant lesquels au moins 75 et 68 oiseaux ont subi le même sort (Hodgdon, 1979; Bell, 1980). En hiver, de longues périodes de froid intense peuvent causer la mort de plusieurs individus (Ulfvens, 1988a; 1989a). Enfin, le Grèbe cornu ayant besoin de courir sur l'eau pour prendre son envol, il arrive que des oiseaux périssent lorsque la glace des étangs ou des lacs se

forme hâtivement. Les grèbes ne peuvent alors prendre leur envol et meurent de faim ou d'autres causes comme la prédation.

En période de nidification, des tempêtes accompagnées de vents forts et de pluies abondantes peuvent occasionner la destruction de nids (Ulfvens, 1988b; Pollard, 1991). Le nid, généralement flottant et caché à travers la végétation émergente, est capable de résister à certains changements de niveau d'eau et aux mouvements des vagues. Toutefois, lorsque ces changements sont subits et importants ou lorsque les vagues sont trop fortes, les nids peuvent être inondés. Lors des tempêtes, les adultes travaillent activement à consolider leur nid, afin de limiter les dégâts, mais ce travail s'avère parfois insuffisant (Ulfvens, 1988a; 1988b). Il semble que les nids de grande taille résistent mieux que les petits à de telles intempéries (Ulfvens, 1988b). De plus, là où le Grèbe cornu niche sur des étangs de petite superficie, les nids sont moins vulnérables à l'action des vagues puisque ces dernières ne peuvent prendre une grande amplitude (Munro, 1941; Riske, 1976). Les petits étangs utilisés par ce grèbe aux Îles-de-la-Madeleine offrent probablement une bonne protection contre l'action des vagues.

Le Grèbe à bec bigarré est certainement l'espèce qui est la plus susceptible d'entrer en compétition avec le Grèbe cornu, en Amérique du Nord. Il existe un certain chevauchement dans le type habitat fréquenté par ces deux grèbes. Cependant, le Grèbe à bec bigarré a tendance à choisir des étangs plus grands et pourvus d'une abondante végétation émergente alors que le Grèbe cornu cherche des étangs petits avec une végétation émergente moins étendue. Le Grèbe à bec bigarré est reconnu pour être plus agressif que le Grèbe cornu (Faaborg, 1976). Deux cas ont été rapportés où le Grèbe à bec bigarré délogea le Grèbe cornu, là où ce dernier s'était installé avant (Faaborg, 1976; Riske, 1976). La compétition avec le Grèbe à bec bigarré réduit probablement le nombre d'étangs disponibles pour le Grèbe cornu puisqu'il arrive rarement que les deux espèces nidifient sur un même lac (Ferguson et Sealy, 1983).

L'altération ou la perte d'habitats constituent un autre facteur qui contribue à limiter les populations de Grèbe cornu. L'acidification, l'augmentation des acides organiques dans les lacs, le drainage ou le remplissage des étangs à des fins agricoles, de même que certaines opérations forestières en bordure des étangs peuvent altérer les sites de reproduction (Riske, 1976; Sudgen, 1977; Ulfvens, 1989a; Boe, 1992; del Hoyo *et al.*, 1992). L'ensemencement de truites dans les étangs ou les lacs occupés par le Grèbe cornu crée aussi une compétition pour la nourriture, étant donné que les truites recherchent des proies souvent similaires à celles dont se nourrissent les grèbes (del Hoyo *et al.*, 1992). Le broutage des plantes aquatiques émergentes par le bétail est par ailleurs susceptible de réduire le couvert végétal servant à camoufler le nid du Grèbe cornu et diminue ainsi la qualité de l'habitat (Riske, 1976).

L'utilisation de produits chimiques en milieu agricole peut aussi affecter le Grèbe cornu. Riske (1976) a signalé la présence de DDE et de BPC dans tous les oeufs qu'il a récoltés en 1969 et 1971, en Alberta. Dans certains oeufs, les concentrations en DDE et en BPC étaient très élevées et ont entraîné la mort des embryons. Selon les travaux de Riske (1976), l'épaisseur de la coquille des oeufs les plus contaminés en DDE était plus faible que les oeufs peu contaminés. Des résidus de DDT, de dieldrine, d'époxide d'heptachlore (HE) et d'hexachlorobenzène (HCB) ont aussi été trouvés, en faibles concentrations, dans les oeufs. Enfin, une autre étude fait état d'un faible degré de contamination des oeufs par le mercure, dans une région peu polluée de la Finlande (Ulfvens, 1986). Des oiseaux capturés en 1971, au cours de leur migration automnale dans la région de la baie James, avaient un taux de mercure, dans les muscles pectoraux, relativement bas, variant entre 0,13 et 0,29 mg/kg (SCF, don. inéd.). Des analyses chimiques de pesticides organochlorés et de BPC de six oeufs provenant des Îles-de-la-Madeleine indiquent qu'ils sont peu contaminés. Les concentrations moyennes de BPC et de DDE étaient respectivement de 0,87 mg/kg et de 0,74 mg/kg de poids frais (n=2 analyses, 6 oeufs). Les concentrations d'hexachlorobenzène, d'oxychlorane, de photo-mirex, de mirex et de octachlorostyrène étaient toutes inférieures à 0,03 mg/kg (SCF, données inédites).

4.5 Adaptabilité

Les connaissances actuelles sur la biologie du Grèbe cornu nous indiquent que ses stratégies de reproduction augmentent les chances de produire un grand nombre de jeunes. En effet, le Grèbe cornu se reproduit généralement dès l'âge d'un an et est en mesure de remplacer sa ponte si elle est détruite. Le remplacement des pontes détruites se fait aussi dans un délai assez court, ce qui augmente les chances de produire des jeunes. En outre, l'espèce réutilise souvent le même territoire, ce qui lui évite de "perdre du temps" à en établir un nouveau. Sa saison de nidification commence tôt et se prolonge au-delà du début de la période de mue des adultes. Le Grèbe cornu gagne aussi un peu de temps en commençant sa ponte avant même d'avoir fini la construction de son nid. De plus, les adultes n'accordent pas seulement leur attention aux jeunes les plus âgés et les plus forts mais ils s'occupent aussi bien des plus jeunes (Ferguson, 1977). En somme, la capacité de reproduction du Grèbe cornu est jugée assez bonne, ce qui lui permet de maintenir sa population ou même d'assurer son rétablissement rapide suite à un déclin associé à un hiver spécialement rigoureux par exemple (Ulfvens, 1989a).

Lors d'étés au cours desquels les précipitations sont faibles, il arrive que le Grèbe cornu soit obligé d'abandonner ou de changer de sites de nidification, lorsque les étangs peu profonds s'assèchent (Dubois, 1919; Munro, 1941). En Saskatchewan, Sudgen (1977) rapporte que durant l'été 1974, qui fut relativement sec, le nombre d'oiseaux non-nicheurs a augmenté, probablement en raison du manque de sites propices.

Le Grèbe cornu tolère relativement bien la proximité des routes de son site de nidification. Aux Îles-de-la-Madeleine, des couples nichent depuis plusieurs années en bordure immédiate de la route principale. Les oiseaux semblent indifférents aux mouvements des véhicules. Par contre, ils réagissent rapidement, sans pour autant s'envoler, lorsque qu'un véhicule s'arrête près de l'étang et plus particulièrement si les passagers en sortent.

Le Grèbe cornu est considéré comme une espèce spécialisée qui se montre vulnérable aux changements que peuvent subir ses sites de reproduction. De fait, la qualité de l'habitat influence le potentiel de reproduction du Grèbe cornu comme le suggère Ulfvens (1989a), qui constate que sur les lacs peu productifs comme ceux de type oligotrophe ou dystrophe, la taille de la ponte et celle des nichées sont plus petites en raison des ressources alimentaires moins abondantes.

Les cas de garde en captivité du Grèbe cornu sont rares. Des oiseaux ont déjà été gardés durant de courtes périodes suite à des blessures ou à l'incapacité de ces derniers de voler (Hodgdon, 1979; Bell, 1980). Woolfenden (1956) a pour sa part gardé un oiseau souillé par du pétrole pendant huit jours avant que ce dernier décède. De plus, Aldrich (1929) rapporte le cas d'un adulte qui a été gardé dans un aquarium pendant près d'un mois avant de mourir. Il était nourri de petits poissons. Ces cas montrent que le Grèbe cornu serait probablement apte à vivre en captivité, mais ne nous renseignent pas sur sa capacité à se reproduire dans de telles conditions.

5. IMPORTANCE PARTICULIÈRE

Le Grèbe cornu est considéré comme l'un des attraits dominants de l'avifaune des Îles-de-la-Madeleine, en raison de sa présence ininterrompue depuis près d'un siècle sur cet archipel et de l'isolement de cette petite population par rapport à son aire principale de nidification (Fradette, 1992). Au Québec, et même dans tout l'est de l'Amérique du Nord, les Îles-de-la-Madeleine constituent le seul endroit où un observateur est assuré de voir le Grèbe cornu sur ses territoires de reproduction. Le plumage nuptial de l'espèce est des plus attrayants et, par le fait même, très apprécié par les amateurs de la nature. Son caractère peu farouche permet souvent aux ornithologues de l'observer à loisir. Ses parades nuptiales spectaculaires constituent aussi un attrait supplémentaire. Aux Îles-de-la-Madeleine, l'industrie touristique est la seconde industrie en importance après celle des pêcheries. La présence de Grèbes cornus nicheurs constitue donc un attrait intéressant pour les observateurs d'oiseaux et les autres personnes faisant de l'écotourisme.

Dans un contexte de protection de la biodiversité, notamment par suite de l'adhésion du Canada à la Convention sur la diversité biologique au Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992, la sauvegarde de la population nicheuse de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine revêt une importance particulière. En effet, bien qu'aucune étude relative au fait que cette population pourrait constituer une sous-espèce n'a à ce jour été réalisée, son isolement en période de nidification depuis au moins un siècle nous porte à croire que ces oiseaux ont peut-être un bagage génétique différent des autres Grèbes cornus nichant en Amérique du Nord.

6. BILAN DE LA SITUATION

6.1 État des populations

Comme il n'existe aucun estimé de population pour certains pays, la taille de la population mondiale de Grèbe cornu n'est pas connue. Tel est le cas pour l'ensemble du territoire russe, lequel englobe une proportion importante de l'aire de répartition mondiale de l'espèce. Il existe toutefois des estimés de population pour certains pays européens. Ainsi, la population de ce grèbe, exprimée en nombre de couples, est évaluée à près de 500 à 750 en Islande, à 60 en Écosse, à 500 en Norvège, à 2500 en Suède, à 1500 en Finlande, à 500 en Estonie et à au moins 120 en Létonie (Fjeldså, 1973d; Regnell, 1981; Cramp et Simmons, 1977; Priednieks *et al.*, 1989; del Hoyo *et al.*, 1992).

En Amérique du Nord, au moins 15 000 Grèbes cornus ont été dénombrés lors des Recensements des oiseaux de Noël de l'hiver 1992-93 (National Audubon Society, 1993). Étant donné que ces recensements ne couvrent qu'une petite partie de l'aire d'hivernage de l'espèce, la population nord-américaine est bien sûr supérieure à la valeur de ces relevés.

Au Canada, comme aux États-Unis, il existe très peu d'estimés de population du Grèbe cornu à l'échelle des provinces et des États. Comme près de 80% de l'aire nord-américaine de nidification du Grèbe cornu est située au Canada, il s'avère évident que la majorité de la population nicheuse s'y trouve. Sudgen (1977) affirme que les terres humides des prairies parcs à tremblaies (wetlands of the aspen parkland), principalement située dans le sud de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba, abritent sans doute les plus fortes densités de Grèbe cornu en Amérique du Nord; des densités allant de 1,5 à 3,3 couples par km² y ont été calculées (Sudgen, 1977). Par ailleurs, à la lumière des résultats de l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, le nombre de couples qui nichent dans cette province est probablement inférieur à 10 (Cadman *et al.*, 1987). Quant aux Îles-de-la-Madeleine, suite aux inventaires réalisés de 1990 à 1993, le

nombre de couples nicheurs variait entre 12 et 20 (Richard, 1991; Fradette, 1992; Shaffer, 1992; Shaffer et Laporte, 1993). Plus récemment, le décompte systématique réalisé en 1994, a permis de dénombrer 7 couples seulement, ce qui représente une baisse de l'ordre de 50% de la population. Ailleurs au Québec, il n'y a aucune indication qui nous assure que le Grèbe cornu niche. De plus, s'il le fait, ce doit être de façon très isolée et en nombre très limité.

La population de Grèbe cornu se reproduisant aux Îles-de-la-Madeleine ne représente donc qu'une très faible proportion de l'ensemble de la population nicheuse canadienne (<1%). Par contre, cette population forme probablement l'ensemble des couples se reproduisant dans l'est de l'Amérique du Nord.

Tendance. - Dans le nord-ouest de l'Europe, avant le XX^e siècle, l'aire de nidification du Grèbe cornu était probablement plus étendue. Elle semble avoir diminué en raison de l'acidification des lacs et de l'augmentation des acides organiques dans ces derniers. Au cours du XX^e siècle, l'eutrophisation des lacs et des étangs causée par les humains a par contre permis une expansion de son aire de répartition. Toutefois, les informations des dernières décennies laissent croire que le Grèbe cornu subit de nouvelles baisses en certains endroits (Fjeldså, 1973d; del Hoyo *et al.*, 1992). Ainsi, en Finlande, la population de Grèbe cornu a diminué de façon marquée au cours des dernières décennies. Estimée à 3000 couples en 1958, elle se chiffrait à 1500 couples en 1983 (Ulfvens, 1989a). Fjeldså (1973d) rapporte aussi un déclin de l'espèce dans l'extrémité méridionale de la Suède, bien qu'en contrepartie, il signale une augmentation de la population ailleurs dans le sud du pays. Enfin, en Écosse, la population de Grèbe cornu est passée de 81 couples en 1984 à 61 ou 62 couples en 1987 (del Hoyo *et al.*, 1992).

En Amérique du Nord, le Grèbe cornu semble actuellement subir une réduction de son aire de répartition (Sibley et Monroe, 1990; Boe, 1992; del Hoyo *et al.*, 1992). Ainsi aux États-Unis, cette espèce nichait autrefois jusqu'au nord de l'Utah, au nord-ouest du Nebraska, au nord-

est de l'Iowa, au nord de l'Illinois et au nord de l'Indiana. En outre, elle a jadis été rapportée nicheuse dans certains États de la Nouvelle-Angleterre, notamment dans le nord-est du Maine et probablement au Massachusetts et au Connecticut (Forbush, 1929; AOU, 1983; Adamus, 1987). Actuellement, l'aire de nidification du Grèbe cornu aux États-Unis se limite surtout aux États bordant la frontière canadienne à l'ouest du lac Supérieur. Par contre, selon Semenchuk (1992), la population de l'Ouest canadien semble relativement stable.

À l'est du Manitoba, le Grèbe cornu a apparemment toujours niché de façon sporadique et en petits nombres. Il ne semble jamais y avoir eu de population bien établie, sauf aux Îles-de-la-Madeleine. En Ontario, ce grèbe n'a pas été trouvé nicheur dans le sud de la province depuis 1938 et dans le nord de la province, la première preuve de nidification a été obtenue au cours des travaux de l'Atlas des oiseaux nicheurs (1981-1985) (Peck et James, 1983; Cadman *et al.*, 1987). Au Nouveau-Brunswick, l'espèce a niché en 1873 mais depuis, on n'y a pas rapporté d'indices de nidification (Squires, 1976; Erskine, 1992).

Actuellement au Québec, seule la population du Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine niche année après année. Pour cette région, il n'existe pas de données quantitatives pour le début du siècle qui nous permettraient de juger avec certitude s'il y a eu un déclin de la population par rapport à cette époque. Les indices d'abondance relevés par Job (1901, 1906), Philipp (1913) et Bent (1919) laissent supposer que la population était au moins équivalente à celle d'aujourd'hui. Les écrits de Job (1902) sont sans doute ceux qui apportent le plus de précisions sur l'abondance du Grèbe cornu au début du XX^e siècle. Il mentionne qu'il s'agissait de la seule espèce de grèbe à nicher aux Îles-de-la-Madeleine et qu'elle y était abondante puisqu'il y trouvait un couple par petit étang et plusieurs sur les grands. En 1949, un décompte d'une quarantaine d'individus à l'étang de l'Est donne un bon aperçu de la population de l'époque (Hagar, 1949), tout comme la présence, au même étang, de 41 individus en 1989 (Fradette, 1992). Bien que le nombre d'étangs propices au Grèbe cornu n'a pas dû varier beaucoup depuis un siècle, l'utilisation plus intensive de ces milieux a pu permettre la présence d'une population plus importante à cette époque.

Actuellement, les données de 1994 montrent que la population a subi une variation à la baisse d'environ 50% par rapport à celle présente entre 1990 et 1993. Une telle baisse de la population met en péril la survie même de l'espèce au Québec.

Ailleurs au Québec, il n'existe aucune preuve de nidification du Grèbe cornu depuis 1964. Durant les travaux de terrain de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec, entre 1984 et 1989, tous les indices de nidification obtenus pour cette espèce provenaient des Îles-de-la-Madeleine (Gauthier et Aubry, en prép.). Cependant, étant donné l'étendue du territoire québécois et la couverture incomplète qui en a été faite au cours des travaux de l'Atlas, il est possible qu'il y ait quelques couples qui se reproduisent de façon très dispersée, en dehors de l'archipel madelinien.

6.2 Menaces à la survie de l'espèce

Actuellement, aucune menace à la survie de la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine n'a été identifiée avec certitude. Toutefois, les informations que nous avons indiquent que la compétition avec le Grèbe à bec bigarré réduit probablement le nombre d'étangs disponibles pour la reproduction du Grèbe cornu. Aux Îles-de-la-Madeleine, le nombre de Grèbes à bec bigarré s'est vraisemblablement accru au cours des dernières décennies. Gaboriault (1961) considérait ce grèbe très rare en 1961. La première mention de présence de l'espèce dans l'archipel date de 1954, alors que la première preuve de nidification a été obtenue en 1972 (Gaboriault, 1961; McNeil *et al.*, 1973). Ces données contrastent avec celles d'aujourd'hui alors que l'espèce est maintenant considérée comme un nicheur régulier et où on a dénombré 27 couples en 1994 (Fradette, 1992; Shaffer, 1995). Aux Îles-de-la-Madeleine, il arrive rarement que le Grèbe cornu et le Grèbe à bec bigarré habitent un même étang. Par ailleurs, on sait qu'au moins trois étangs jadis occupés par le Grèbe cornu ont été utilisés en 1994 par le Grèbe à bec bigarré (Shaffer, 1995). Il est donc possible que la hausse du Grèbe à bec bigarré dans l'archipel madelinien se traduise par une réduction du nombre d'étangs occupés par le Grèbe cornu.

Des problèmes de consanguinité guettent actuellement la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine. L'isolement de cette population entraîne peut-être de nombreux croisements consanguins, c'est-à-dire la reproduction entre individus ayant de proches ascendants communs. Chez les populations animales où un tel phénomène se produit, il s'ensuit souvent une fécondité plus faible, une croissance moins rapide des jeunes ou un accroissement du taux de mortalité des oiseaux. Le croisement consanguin fait en sorte que le bagage génétique des individus devient de plus en plus homogène, ce qui se traduit par une plus grande susceptibilité aux maladies, aux prédateurs, aux changements climatiques ou à tout autre changement environnemental (Lacy, 1992). Étant donné sa petite taille (<10 couples) et son isolement géographique par rapport à l'aire principale de nidification de l'espèce, il se peut que la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine soit affectée par la consanguinité. D'ailleurs, le Grèbe cornu est reconnu pour être relativement fidèle à ses aires de reproduction (Fjeldsà, 1973b; Ferguson, 1981; Ulfvens, 1988a), ce qui peut favoriser un tel phénomène. Par contre, le fait que la formation des couples puisse se faire en partie sur les territoires d'hivernage, où se retrouvent des individus provenant de différentes régions, réduit la probabilité qu'un tel phénomène se manifeste. Actuellement, aucune donnée ne nous permet de savoir si la population madelinienne du Grèbe cornu est affectée par la consanguinité. Avec une population de moins de 10 couples, elle est aussi très vulnérable aux fluctuations naturelles de la population, aux variations des conditions météorologiques et aux catastrophes environnementales. Ces facteurs pourraient amener la disparition de la population à plus ou moins court terme.

Actuellement, aux Îles-de-la-Madeleine, le principal facteur humain susceptible d'affecter la qualité des milieux utilisés par le Grèbe cornu est l'installation de squatters sur les dunes, près des étangs fréquentés par des oiseaux nicheurs. Bien que l'espèce tolère relativement bien la présence humaine (Cramp et Simmons, 1977), l'achalandage humain près des étangs où elle niche constitue néanmoins une source de dérangements. C'est notamment le cas dans le secteur entre Pointe aux Loups et Grosse-île. Des activités de pêche à l'anguille (*Anguilla rostrata*) pratiquées à la baie du Portage sont aussi susceptibles d'occasionner du dérangement. Par ailleurs, le

dérangement humain n'affecte pas tous les étangs utilisés par le Grèbe cornu aux Îles-de-la-Madeleine puisque plusieurs d'entre eux se trouvent dans des secteurs où peu d'activités humaines se déroulent.

Comme le départ du Grèbe cornu s'effectue progressivement en septembre, les oiseaux sont peu exposés en période de chasse. Ils ne fréquentent d'ailleurs pas les petits étangs durant cette période, où ils seraient très vulnérables. À l'ouverture de la chasse, seulement quelques grèbes sont encore présents à l'étang de l'Est, ce qui limite les risques que des oiseaux soient tués. De plus, les grèbes se tiennent généralement loin de la rive, hors de la portée des fusils. Le Grèbe cornu n'est cependant pas complètement à l'abri de ce facteur de mortalité comme en témoigne le cas d'un adulte tué le 15 octobre 1994 près de St-Méthode (Cté Lac-St-Jean-Ouest) (SCF, données inédites).

6.3 Protection légale et mesures de conservation

Adoptée en 1917, la *Loi sur la convention concernant les oiseaux migrateurs* stipule qu'il est interdit d'avoir en sa possession un oiseau migrateur vivant, ni la carcasse, la peau, le nid ou les oeufs de ce dernier. Le Grèbe cornu étant inscrit sur la liste des "oiseaux migrateurs non considérés comme gibier", cette loi protège donc directement l'espèce sur l'ensemble du territoire nord-américain. Elle ne protège cependant aucunement son habitat.

En juin 1989, la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* a été adoptée par le Gouvernement du Québec. Cette loi a pour principal objectif la protection et le maintien de tout le potentiel génétique sauvage vivant au Québec et, plus spécifiquement, d'empêcher la disparition des espèces vivant au Québec, d'éviter une diminution de l'effectif des espèces fauniques ou floristiques désignées menacées ou vulnérables, d'assurer la conservation des habitats des espèces désignées menacées ou vulnérables, de rétablir les populations et les habitats des espèces

désignées menacées ou vulnérables et d'éviter que toute espèce ne devienne menacée ou vulnérable. Actuellement, le Grèbe cornu n'a pas encore été désigné menacé ou vulnérable conformément à cette loi, mais il apparaît sur la *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* suite à l'arrêté ministériel du 23 juin 1993 (Gazette officielle du Québec, 1993). Cette liste revêt un caractère préventif, administratif et éducatif. Elle indique les espèces pour lesquelles des directives doivent être formulées pour tout projet soumis à une évaluation environnementale en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement. Il faudra par contre attendre la désignation du Grèbe cornu à titre d'espèce menacée ou vulnérable pour pouvoir bénéficier de cette loi comme outil de protection de l'oiseau ou de ses habitats.

Aux Îles-de-la-Madeleine, 61% des terrains localisés au pourtour des sites utilisés par le Grèbe cornu sont privés et ne sont donc pas protégés légalement (Attention Frag'Îles, 1993). Parmi les sites propices présents sur des terrains publics, une partie seulement jouit d'une protection légale. Il s'agit des étangs situés à l'île Brion et à la Pointe de l'Est. L'île Brion étant classée "réserve écologique" par le Gouvernement du Québec, les étangs potentiels à la nidification du Grèbe cornu s'y trouvent ainsi bien protégés. Cependant, cette réserve protège seulement le territoire de nidification d'un maximum de deux ou trois couples. D'autre part, une bonne partie du territoire de la Pointe de l'Est fait partie de la Réserve nationale de faune de la Pointe de l'Est, réserve appartenant au Gouvernement du Canada. Toutefois, plusieurs étangs ne sont pas inclus dans cette réserve en raison du morcellement des limites de cette dernière. Ainsi, moins de 5% de la superficie de l'étang de l'Est, qui constitue le site où se rencontrent les plus importants rassemblements de Grèbes cornus aux Îles-de-la-Madeleine, font partie de cette réserve. L'existence de ces deux réserves ne peut donc pas assurer à elle seule la protection des stations fréquentées par le Grèbe cornu, dans l'archipel madelinien.

6.4 Statuts actuels, légaux ou autres

En Amérique du Nord, le Grèbe cornu n'a à ce jour reçu aucun statut légal particulier. Cette espèce a par contre été inscrite sur la "Blue List" en 1986 par la "National Audubon Society", en raison d'une baisse marquée du nombre d'oiseaux lors des migrations et dans les zones d'hivernage du nord-est américain (Tate, 1986). Cette liste constitue, en fait, un système pour attirer l'attention des ornithologues sur les espèces susceptibles d'éprouver des problèmes de population.

Le Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada (CSEMDC) étudie présentement le cas de la population du Grèbe cornu de l'est du Canada. Des rapports ont été présentés à ce comité, dans lesquels les auteurs recommandent que cette population soit désignée en danger de disparition (Shaffer *et al.*, 1994a; 1995).

En 1989, une étude menée par le Service canadien de la faune et l'Association québécoise des groupes d'ornithologues a attribué le statut d'espèce vulnérable au Grèbe cornu (Robert, 1989). Le Grèbe cornu a obtenu ce statut puisqu'il représente une espèce particulièrement exposée à devenir menacée ou en danger parce que ses effectifs sont faibles et que son aire de répartition est très restreinte au Québec.

Enfin, au Québec, le Grèbe cornu est inscrit sur la *Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables* (Gazette officielle du Québec, 1993). Cette liste a été créée par suite de l'adoption de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* par le Gouvernement du Québec. Le Grèbe cornu n'a cependant pas encore été officiellement désigné dans l'une ou l'autre des catégories.

RECOMMANDATIONS DE STATUT ET DE CONSERVATION

7. STATUT PROPOSÉ

Le Grèbe cornu est une espèce largement répartie dans l'ouest du Canada, plus particulièrement dans les Prairies canadiennes. Toutefois, dans l'est de l'Amérique du Nord, sa population est très réduite. En fait, elle ne s'avère bien établie qu'au Québec et plus précisément aux Îles-de-la-Madeleine, où une petite population isolée se maintient depuis au moins 100 ans. En 1994, la taille de cette population a été établie à 7 couples seulement, ce qui représente une baisse d'environ 50% par rapport à la population présente entre 1990 et 1993. Une telle baisse met en péril l'existence même de cette espèce au Québec. Par ailleurs, les connaissances historiques ne permettent pas d'établir avec certitude s'il y a eu un déclin de cette population au cours des décennies précédentes.

Certains facteurs susceptibles de nuire à la population de Grèbe cornu présente aux Îles-de-la-Madeleine ont été identifiés. La compétition interspécifique entre le Grèbe cornu et le Grèbe à bec bigarré pour l'occupation des sites de nidification pourrait jouer un rôle important. En effet, le Grèbe à bec bigarré a des exigences écologiques semblables à celles du Grèbe cornu. La population du Grèbe à bec bigarré a grandement augmenté au cours des dernières décennies puisque le premier couple nicheur a été rapporté en 1972 et que sa population, est maintenant de 27 couples. Au moins trois des étangs jadis occupés par le Grèbe cornu ont été utilisés par le Grèbe à bec bigarré en 1994, ce qui suggère que la compétition entre ces deux espèces désavantage peut-être le Grèbe cornu. La compétition avec le Grèbe à bec bigarré est susceptible de réduire le nombre d'étangs disponibles pour la nidification du Grèbe cornu.

Le dérangement humain près des sites de reproduction du Grèbe cornu représente également un aspect pouvant nuire au maintien de cette population. La présence de villégiateurs près des étangs est susceptible de perturber la période de reproduction des oiseaux et d'accélérer l'eutrophisation des étangs. Le dérangement humain ne s'avère cependant pas la principale menace.

Le problème majeur auquel a sans doute à faire face la population du Grèbe cornu du Québec est relié à son isolement géographique et à la très petite taille de ses effectifs. Il en découle une grande vulnérabilité aux problèmes de consanguinité, aux fluctuations naturelles de la population, aux variations des conditions météorologiques et aux catastrophes environnementales.

Compte tenu que la population de Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine est séparée de près de 2400 km par rapport à l'ensemble de son aire de répartition en Amérique du Nord, que ses effectifs sont très réduits et probablement sujet à d'importantes variations et compte tenu des menaces auxquelles cette population a à faire face, il est recommandé qu'elle soit désignée "MENACÉE" au Québec.

8. MESURES DE CONSERVATION SUGGÉRÉES

8.1. Conservation de l'espèce

Pour assurer la conservation de cette espèce, il faut d'abord acquérir certaines données biologiques fondamentales, propres à la population québécoise du Grèbe cornu. Ces informations sont actuellement incomplètes, ce qui limite la qualité des évaluations qu'il est possible de faire concernant l'évolution cette population. Le faible niveau des connaissances relatives à cette population restreint aussi notre capacité à mettre sur pied des mesures adéquates pour sauvegarder l'espèce.

Pour s'assurer de l'efficacité des mesures de protection qui seront éventuellement mises en place, il s'avère important qu'elles soient supportées par la population locale. Un programme d'information et de sensibilisation devra donc être développé en parallèle à la mise en application des mesures de protection.

8.2. Conservation de l'habitat

Il s'avère important de protéger les sites utilisés par le Grèbe cornu afin d'assurer à long terme la disponibilité d'habitats de qualité. Actuellement, un projet visant la protection des sites de reproduction des espèces menacées aux Îles-de-la-Madeleine est en cours, sous la gouverne du groupe Attention Frag'Îles. Ce projet a identifié, pour tous les sites de nidification du Grèbe cornu, les propriétaires des terrains où niche le Grèbe cornu. Il s'agira à l'avenir de développer des stratégies de protection de ces sites et de les appliquer.

Pour permettre au Grèbe cornu de maintenir sa population actuelle et surtout de l'accroître, il faut voir à protéger tous les habitats qui ont été occupés par cette espèce au cours des dernières années et les étangs jugés potentiels. La protection de l'étang de l'Est s'avère particulièrement importante en raison des rassemblements des grèbes à la fin de la saison de reproduction.

9. RECOMMANDATIONS POUR LA RECHERCHE

De façon générale, la biologie du Grèbe cornu s'avère relativement bien connue. Sa répartition, ses habitats, ses comportements nuptiaux et territoriaux, son régime alimentaire, sa reproduction sont tous des éléments qui ont été étudiés par différents auteurs (Fjeldså, 1973a; 1973b; 1973c; 1973d; Faaborg, 1976; Ferguson, 1977; 1981; Storer 1961; 1967; 1969; Sudgen, 1977; Ulfvens, 1986; 1988a; 1988b; 1989a; 1989b). Plusieurs éléments d'information provenant de ces études peuvent être utilisés pour obtenir une meilleure compréhension de la population de Grèbe cornu aux Îles-de-la-Madeleine. Toutefois, elles ne fournissent aucune donnée propre à la population québécoise de cette espèce. En 1994, une première étude spécifique à cette dernière population a permis d'obtenir des informations relatives à la taille de la population, au succès de reproduction, au type d'habitat utilisé, au nombre d'étangs potentiels et à divers autres aspects de la biologie de cette espèce (Shaffer, 1995). Cette étude ne comble cependant pas toutes les lacunes relatives aux connaissances propres à cette espèce. En effet, les données concernant la dynamique de la population du Grèbe cornu des Îles-de-la-Madeleine demeurent insuffisantes. Par exemple, les taux de mortalité, des adultes et des jeunes, sont inconnus. Il en est de même du pourcentage de la population qui ne se reproduit pas. Des données de productivité ont été obtenues en 1994, mais pour avoir une image représentative de la situation, il faudrait poursuivre ces travaux durant encore quelques années. Une fois connue avec plus de précision, ces données pourront servir à effectuer des simulations à l'aide de modèles démographiques. Ces travaux s'avèrent essentielles à une meilleure compréhension de la dynamique de la population québécoise du Grèbe cornu.

Les raisons expliquant la présence d'une population nicheuse aux Îles-de-la-Madeleine demeurent obscures. Pour mieux comprendre les facteurs qui pourraient expliquer cette répartition, une caractérisation des étangs disponibles pour la reproduction de cette espèce pourrait être faite, et ce même si le type d'habitat utilisé par d'autres populations de Grèbe cornu est bien connu.

Les menaces humaines auxquelles les habitats font face aux Îles-de-la-Madeleine ont déjà fait l'objet d'une évaluation (Attention Frag'Îles, 1993). Il est donc relativement facile d'identifier les menaces actuelles et potentielles concernant l'utilisation des sites de reproduction. La plus importante est l'installation d'habitations à proximité des sites de reproduction. Un suivi serait néanmoins nécessaire pour s'assurer que la situation ne va pas en s'aggravant, d'autant plus que très peu d'étangs utilisés par le Grèbe cornu ont un statut assurant leur protection.

Bien que les zones d'hivernage soient généralement connues, il n'y a actuellement aucune information qui nous permette de connaître dans quelle région les grèbes nichant aux Îles-de-la-Madeleine vont hiverner. La localisation des aires d'hivernage pourrait donc être mieux connue.

Dans l'ouest du continent nord-américain, il a été démontré que le Grèbe cornu et le Grèbe à bec bigarré entrent parfois en compétition pour le choix de leurs sites de nidification. Avec la venue récente et l'augmentation de la population du Grèbe à bec bigarré aux Îles-de-la-Madeleine, il serait pertinent d'évaluer l'importance de cette compétition et de déterminer si la présence du Grèbe à bec bigarré dans l'archipel limite le Grèbe cornu dans le choix de ses sites de nidification. Pour ce faire, il faudrait entre autres préciser si le Grèbe à bec bigarré s'installe sur les étangs plus tôt au printemps que le Grèbe cornu.

Sachant que l'aire de reproduction des oiseaux des Îles-de-la-Madeleine est séparée par plus de 2400 km de l'aire de nidification principale de l'espèce, et ce depuis au moins un siècle, on peut se demander si cette population ne possède pas des caractéristiques distinctes, d'autant plus que la fidélité au site de reproduction est élevée chez cette espèce. Elle pourrait par exemple constituer un stock génétique différent de celui de la population du reste de l'Amérique du Nord. Si cette possibilité s'avérait réelle, la protection de la population madelinienne du Grèbe cornu revêtirait une importance capitale pour la conservation de la diversité biologique. Une étude relative à cet aspect pourrait être faite afin de répondre à ces interrogations.

Le degré de consanguinité et les effets qui en résultent peuvent aussi être d'une grande importance pour une petite population nicheuse isolée comme celle des Îles-de-la-Madeleine. Pour éviter les problèmes associés aux petites populations, le Grèbe cornu doit maintenir une population minimale viable telle que définie par Soulé (1987). La taille de cette population n'est pas connue et il serait donc pertinent de l'estimer. La simulation, à l'aide de modèle démographique, pourrait permettre, entre autres, d'estimer à la fois la taille de la population minimale viable et la probabilité d'extinction de la population madelinienne de Grèbe cornu.

SOURCES D'INFORMATIONS

10. RÉFÉRENCES CITÉES

- ADAMUS, P.R. 1987. Atlas of breeding birds in Maine. Maine Endangered and Nongame Wildlife Fund et The Maine Audubon Society, Augusta, 366p.
- ALDRICH, J.W. 1929. Observations of the Horned Grebe in Captivity. *Auk* 46(4): 527-529.
- AOU 1983. Check-list of North American birds (6e édition). American Ornithologist' Union, Allen Press, Lawrence, Kansas, 877p.
- ATTENTION FRAGILES. 1993. Tenure des terres abritant des espèces fauniques menacées aux Îles-de-la-Madeleine.
- BAYER, R.D. 1979. Great Blue Heron attacks Horned Grebe. *Bird-Banding* 50(3): 264-265.
- BELL, R.K. 1980. Horned Grebes forced down by ice storm. *Redstart* 47(4): 142-144.
- BENT, A.C. 1919. Life histories of North American diving birds. U.S. National Museum Bulletin, no.107, Washington, D.C.
- BOE, J. 1992. A survey for Breeding Horned Grebes in Minnesota. *Loon* 64(2): 75-78.
- CADMAN, M.D., P.F.J. EAGLES, F.M. HELLEINER. 1987. Atlas of breeding birds of Ontario. Federation of Ontario Naturalists and the Long Point Bird Observatory. University of Waterloo Press, Waterloo, 617p.
- CAMPBELL, R.W., N.K. DAWE, I. MCTAGGART-COWEN, J.M. COOPER, G.W. KAISER ET M.C.E. MCNALL. 1990. The Birds of British Columbia, Introduction and Loon Through Waterfowl, Vol. 1. Nonpasserines. Royal British Columbia Museum et Canadian Wildlife Service, Victoria, 514p.
- COO. 1985. Guide d'observation des oiseaux de l'Outaouais. Première édition. Club des ornithologues de l'Outaouais, Hull, 223p.
- CRAMP, S. ET K.E.L. SIMMONS. 1977. Handbook of Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: the Birds of Western Palearctic, Volume 1 (Ostrich to Ducks). Oxford University Press, Oxford, 722p.
- CYR, C. 1992. Caractérisation de l'habitat du Grèbe cornu. Attention Frag'Îles, Îles-de-la-Madeleine, 82p.

- DAVID, N. 1980. État et distribution des oiseaux du Québec méridional. Cahier d'ornithologie Victor-Gaboriault #3, Club des ornithologues du Québec, 213p.
- DEL HOYO, J., A. ELLIOTT ET J. SARGATAL. 1992. Handbook of the birds of the world; ostrich to ducks. Lynx Edicions, Barcelona, 696p.
- DUBOIS, A. 1919. An experience with Horned Grebes (*Colymbus auritus*). Auk 36: 170-180.
- DUNNING, J.B. JR. 1993. CRC Handbook of avian body masses. CRC Press, Florida, 371p.
- EATON, S.W. 1983. Horned Grebes downed by ice storm. American Birds 37(5): 836-837.
- ERSKINE, A.J. 1992. Atlas of breeding birds of the Maritimes Provinces. Nova Scotia Museum. 270p.
- FAABORG, J. 1976. Habitat selection and territorial behavior of the small grebes of North Dakota. Wilson Bulletin 88(3): 390-399.
- FERGUSON, R.S. 1977. Adaptations of the Horned Grebe for breeding in Prairie Pothole Marshes. Thèse de Maîtrise, Université du Manitoba, Winnipeg, 95p.
- FERGUSON, R.S. 1981. Territorial attachment and mate fidelity by Horned Grebes. Wilson Bulletin 93(4): 560-561.
- FERGUSON, R.S. ET S.G. SEALY. 1983. Breeding ecology of the Horned Grebe, *Podiceps auritus*, in Southwestern Manitoba. Canadian Field-Naturalist 97(4): 401-408.
- FJELDSÅ, J. 1973a. Antagonistic and heterosexual behaviour of the Horned Grebe *Podiceps auritus*. Sterna 12(3): 161-217.
- FJELDSÅ, J. 1973b. Territory and regulation of population density and recruitment in the Horned Grebe *Podiceps auritus arcticus* (Boje 1822). Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening 136: 117-189.
- FJELDSÅ, J. 1973c. Feeding and habitat selection of the Horned Grebe, *Podiceps auritus* (Aves), in the breeding season. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening 136: 57-96.
- FJELDSÅ, J. 1973d. Distribution and geographical variation of the Horned Grebe *Podiceps auritus* (Linnaeus, 1758). Ornis Scandinavica 4(1): 55-86.

- FORBUSH, E.H. 1929. Birds of Massachusetts and other New England States, Part 1. water birds, marsh birds and shore birds. Massachusetts Department of Agriculture, Norwood, 481p.
- FRADETTE, P. 1992. Les oiseaux des Îles-de-la-Madeleine: populations et sites d'observation. Attention Frag'Îles, 292p.
- GABORIAULT, W. 1961. Les oiseaux aux Îles-de-la-Madeleine. Naturaliste Canadien 88: 166-224.
- GAUTHIER, J. ET Y. AUBRY. Les oiseaux nicheurs du Québec méridional. Service canadien de la faune. En préparation.
- GAZETTE OFFICIELLE DU QUÉBEC. 1993. Arrêtés ministériels p.4232-4233 dans Lois et Règlements, Partie 2, 125 année, 23 juin 1993, No 26.
- GODFREY, W.E. 1986. Les oiseaux du Canada. Édition révisée. Musée national des sciences naturelles, Musée nationaux du Canada, Ottawa, 650p.
- HAGAR, J.A. 1949. Birds seen at Magdalen Islands, August 6-13, 1949. Manuscrit, 10p.
- HAGAR, J.A. 1956. Birds seen at Magdalen in 1956. Manuscrit, 15p.
- HODGDON, K.Y. 1979. Operation Horned Grebe. North American Bird Bander 4(3): 110.
- HOHN, E.O. 1988. Antagonistic behavior of Horned Grebes. Blue Jay 46(2): 92.
- JOB, H.K. 1901. Notes from the Magdalen Island. Auk 18(2): 199-200.
- JOB, H.K. 1902. Among the waterfowl, observation, adventure, photography. A popular narrative account of the water-fowl as found in the northern and middle states and lower Canada, east of the Rocky mountains. The Musson Book Co., Toronto, 224p.
- JOB, H.K. 1906. Some birds-notes from the Magdalens. Bird Lore 8(2): 43-48.
- KAUFMAN, K. 1992. Identifying Monochrome Grebes in Winter. American Birds 46(5): 1187-1190.
- LACY, R.C. 1992. The effects of inbreeding on isolated populations: are minimum viable population sizes predictable? Pp.: 277-296 in Conservation Biology, the theory and practice of nature conservation, preservation and management. (P.L. Fiedler et S.K.Jain, eds.). Chapman and Hall, New York.

- LARIVÉE, J. 1993. Chronobiologie des oiseaux du Bas-Saint-Laurent, migration et reproduction. Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent, Pointe-au-Père, 160p.
- LEPAGE, D. 1993. L'observation des oiseaux en Estrie. Société de loisir ornithologique de l'Estrie, 290p.
- LEWIS, H.F. 1924. List of birds recorded from the Island of Anticosti, Quebec. Canadian Field Naturalist 38:43-46.
- MCALLISTER, N.M. 1963. Ontogeny of behaviour in five species of grebes. Thèse de doctorat, University of British Columbia, Vancouver, 135p.
- MCNEIL, R., J. BOULVA, W. GABORIAULT ET J.G. STRAUCH JR. 1973. Observations récentes sur les oiseaux aux Îles-de-la-Madeleine, Québec. La Revue de Géographie de Montréal 17: 157-171.
- MCTEE, W.L. ET F.E.L. BEAL. 1912. Some common game, aquatic and rapacious birds in relation to man. U.S. Dept. Agricult. Farmers Bull. 497. Washington, 30p.
- MUNRO, J.A. 1941. The Grebes. Studies of Waterfowl in British Columbia, British Columbia Provincial Museum, Occasional Papers Number 3, 71p.
- NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY. 1987. Guide d'identification des oiseaux de l'Amérique du Nord. Editions Broquet, La Prairie, Québec, 472p.
- NATIONAL AUDUBON SOCIETY. 1993. Ninety-third Christmas bird counts. American Birds 47(4): 506-998.
- NERO, R.W. 1963. Detergents, a new hazard for water birds. Blue Jay 21(3): 91-93.
- OTIS, P., L. MESSELY ET D. TALBOT. 1993. Guide des sites ornithologiques de la grande région de Québec. Club des ornithologues de Québec, 304p.
- OUELLET H. ET R. OUELLET. 1963. Birds notes from lake Ste-Anne, Saguenay County, Quebec. Canadian Field Naturalist 77: 146-153.
- OUELLET, H. 1969. Les oiseaux de l'Île Anticosti, province de Québec, Canada. Musée des sciences naturelles, Ottawa, 79p.
- PALMER, R.S. 1962. Handbook of North American birds, Volume 1 (Loons through Flamingos). Yale University Press, New Haven, 567p.

- PARKES, K.C. 1952. Geographic variation in the Horned Grebe. *Condor* 54(5): 314-315.
- PECK, G. K. ET R.D. JAMES. 1983. Breeding Birds of Ontario: nidilgy and distribution, Volume 1: nonpasserines. Royal Ontario Museum, Toronto, 321p.
- PHILIPP, P.B. 1913. Bird's-nesting in the Magdalen Islands. *Proc. Linn. Soc. N.Y.* 20-23(2):57-78.
- PIERSMA, T. 1988. Body size, nutrient reserves and diet of Red-necked and Slavonian Grebes *Podiceps grisegena* and *P. auritus* on Lake Ijsselmeer, the Netherlands. *Bird Study* 35: 13-24.
- POLLARD, M.J. 1991. Egg retrieval by Slavonian Grebe. *Scottish Birds* 16(2): 139-142.
- PRIEDNIEKS, J., M. STRAZDS, A. STRAZDS ET A. PETRINS. 1989. Latvijas ligzdojoso putnu Atlants 1980-1984. Riga Zinatne, 349p.
- REGNELL, S. 1981. Häckningsbeståndet av svarthakedopping *Podiceps auritus* i Sverige. (The breeding population of the Horned Grebe, *Podiceps auritus*, in Sweden). *Vår Fågelvärld* 40: 13-22.
- RICHARD, A. 1991. Rapport Grèbe cornu-1991. Association québécoise des groupes d'ornithologues, 13p.
- RISKE, M.E. 1976. Environmental impact upon grebes breeding in Alberta and British Columbia. Thèse de doctorat, University of Calgary, Calgary, Alberta, 482p.
- ROBERT, M. 1989. Les oiseaux menacés du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues et Service canadien de la faune, 109p.
- ROOT, T. 1988. Atlas of wintering North American birds: an analysis of Christmas Bird Count data. The University of Chicago Press, Chicago, 312p.
- SEMENCHUK, G.P. 1992. The atlas of breeding birds of Alberta. Federation of Alberta Naturalists, Edmonton, 391p.
- SHAFFER, F. 1992. Rapport d'inventaire du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) aux Îles-de-la-Madeleine-1992. Rapport interne. Service canadien de la faune, 13p.
- SHAFFER, F. ET P. LAPORTE. 1993. Rapport d'inventaire du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) aux Îles-de-la-Madeleine en 1992. Rapport interne. Service canadien de la faune, 25p.

- SHAFFER, F., P. LAPORTE ET M. ROBERT. 1994a. Rapport de situation du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) dans l'Est du Canada. Rapport présenté au CSEMDC par le Service canadien de la faune, 44p.
- SHAFFER, F., P. LAPORTE ET M. ROBERT. 1994b. Plan d'action pour le rétablissement du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) au Québec. Service canadien de la faune, 40p.
- SHAFFER, F. 1995. État de la population et description de l'habitat du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) aux Îles-de-la-Madeleine, été 1994. Rapport interne. Service canadien de la faune.
- SHAFFER, F., P. LAPORTE ET M. ROBERT. 1995. Mise-à-jour du rapport de situation du Grèbe cornu (*podiceps auritus*) dans l'est du Canada. Rapport présenté au CSEMDC par le Service canadien de la faune, 2p.
- SIBLEY C.G. ET J.E. AHLQUIST. 1990. Phylogeny and classification of birds, a study in molecular evolution. Yale University Press, London, 976p.
- SIBLEY C.G. ET B.L. MUNROE JR. 1990. Distribution and taxonomy of birds of the world. Yale University Press, London, 1111p.
- SIMMONS, K.E.L. 1962. Some recommendations for a revised check-list of the genera and species of grebes (Podicipitidae). Bull. Brit. Ornithologists' Club 82(6): 109-116.
- SOCQ. 1986. L'observation des oiseaux au lac Saint-Pierre. Société ornithologique du Centre du Québec, Drummondville, 242p.
- SOULÉ, M.E. 1987. Viable populations for conservation. Cambridge University Press, Cambridge, 189p.
- SQUIRES, W.A. 1976. The birds of New Brunswick. Second edition. Monographie #7, New Brunswick Museum, St-John, 221p.
- STORER, R.W. 1961. Observations of pellet-casting by Horned and Pied-billed Grebe. Auk 78(1): 90-92.
- STORER, R.W. 1967. The patterns of downy grebes. Condor 69(5): 469-478.
- STORER, R.W. 1969. The behavior of the Horned Grebe in spring. Condor 71(2): 180-205.
- SUGDEN, L.G. 1977. Horned Grebe breeding habitat in Saskatchewan parklands. Canadian Field-Naturalist 91(4): 372-376.
- TATE, J. JR. 1986. The Blue list for 1986. Am Birds 40:227-236.

- TERRES, J.K. 1980. The Audubon Society encyclopedia of North America birds. Alfred A. Knopf, New York, 1109p.
- ULFVENS, J. 1986. Mercury content in eggs of the Great Crested Grebe, *Podiceps cristatus* and the Horned Grebe *Podiceps auritus* in the archipelago of Korsnäs, Gulf Bothnia. *Ornis Fennica* 63(3): 92-93.
- ULFVENS, J. 1988a. Comparative breeding ecology of the Horned Grebe *Podiceps auritus* and the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus*: archipelago versus lake habitats. *Acta Zool. Fennica* 183: 1-75.
- ULFVENS, J. 1988b. Nest characteristics and nest survival in the Horned Grebe *Podiceps auritus* and Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* in a Finnish archipelago. *Ann. Zool. Fennici.* 25(3): 293-298.
- ULFVENS, J. 1989a. Clutch size, productivity and population changes in a population of the Horned Grebe *Podiceps auritus* in an exposed habitat. *Ornis Fennica* 66(2): 75-77.
- ULFVENS, J. 1989b. Egg covering in the Horned Grebe *Podiceps auritus* and the Great Crested Grebe *Podiceps cristatus* in a Finnish archipelago. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 65: 1-6.
- WALRAVENS, M. 1987. Un Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) au menu du Goéland marin (*Larus marinus*). *Aves* 22(1): 52-53.
- WETMORE, A. 1924. Food and economic relations of North American Grebes. Bull. 1196. U.S. Department of Agriculture, Washington, 24p.
- WOOLFENDEN, G.E. 1956. Preening and other behavior of a captive Horned Grebe. *Wilson Bulletin* 68(2): 154-156.
- YOUNG, C.J. 1897. Notes on the birds of the Magdalen Islands, P.Q. *Ottawa Naturalist* 11(8): 145-158.

11. AUTEURS DU RAPPORT

François Shaffer, biologiste M.Env.
Pierre Laporte, biologiste M.Sc.
Michel Robert, biologiste M.Sc.

SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE
1141, Route de l'Église, C.P.10100
Ste-Foy (Québec)
G1V 4H5