

Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Grèbe esclavon *Podiceps auritus*

Population de l'Ouest
Population des îles de la Madeleine

au Canada



Population de l'Ouest – PRÉOCCUPANTE
Population des îles de la Madeleine – EN VOIE DE DISPARITION
2009

COSEPAC
Comité sur la situation
des espèces en péril
au Canada



COSEWIC
Committee on the Status
of Endangered Wildlife
in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) population de l'Ouest et population des îles de la Madeleine au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. vii + 47 p.
(www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).

Note de production :

Le COSEPAC tient à remercier Alexandre Rivard et François Shaffer pour la rédaction du rapport de situation provisoire sur le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) au Canada. Le COSEPAC remercie également Environnement Canada pour son soutien financier à la préparation du rapport. La révision du rapport du COSEPAC a été supervisée par Marty Leonard, coprésident du Sous-comité de spécialistes des oiseaux du COSEPAC, avec la collaboration d'autres membres du Comité. Des modifications ont pu être apportées à la version originale du rapport dans le cadre de cette révision.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Télééc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
<http://www.cosepac.gc.ca>

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Horned Grebe *Podiceps auritus*, Western population and Magdalen Islands population, in Canada.

Photo de la couverture :
Grèbe esclavon — Fournie par l'auteur.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2009.
N° de catalogue CW69-14/575-2009F-PDF
ISBN 978-1-100-91923-2



Papier recyclé



COSEPAC Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – Avril 2009

Nom commun

Grèbe esclavon - Population de l'Ouest

Nom scientifique

Podiceps auritus

Statut

Préoccupante

Justification de la désignation

Approximativement 92 p. 100 de l'aire de reproduction de cette espèce en Amérique du Nord se situe au Canada et est occupée par cette population. Elle a connu des déclinés à court et à long terme, et aucune indication ne montre que cette tendance sera renversée dans un proche avenir. Les menaces incluent la dégradation de l'habitat de reproduction en terres humides, la sécheresse, la croissance des populations des prédateurs de nids (principalement dans les Prairies), ainsi que les déversements d'hydrocarbures dans les aires d'hivernage dans les océans Pacifique et Atlantique.

Répartition

Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut, Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario

Historique du statut

Espèce désignée « préoccupante » en avril 2009. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.

Sommaire de l'évaluation – Avril 2009

Nom commun

Grèbe esclavon - Population des îles de la Madeleine

Nom scientifique

Podiceps auritus

Statut

En voie de disparition

Justification de la désignation

La petite population reproductrice de cette espèce est présente sur les îles de la Madeleine depuis au moins une centaine d'années. Récemment, cette population a connu une diminution de ses effectifs et un déclin de sa zone d'occupation. En raison de sa petite taille (moyenne de 15 adultes), la population est particulièrement vulnérable aux événements stochastiques.

Répartition

Québec

Historique du statut

Espèce désignée « en voie de disparition » en avril 2009. Évaluation fondée sur un nouveau rapport de situation.



COSEPAC Résumé

Grèbe esclavon *Podiceps auritus*

Population de l'Ouest
Population des îles de la Madeleine

Information sur l'espèce

Le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) appartient au genre *Podiceps*. On répertorie deux sous-espèces de Grèbes esclavons : *P. a. auritus*, qui se reproduit en Eurasie, et *P. a. cornutus*, qui se reproduit en Amérique du Nord. Le Grèbe esclavon est un oiseau aquatique de taille relativement modeste reconnaissable à son plumage nuptial caractérisé par une touffe de plumes de couleur claire derrière les yeux, lesquelles plumes se prolongent en aigrettes contrastant avec la tête noire.

Le présent rapport de situation porte sur 2 unités désignables du *P. auritus* se reproduisant au Canada, soit la population de l'Ouest, qui englobe les individus reproducteurs de la Colombie-Britannique au nord-ouest de l'Ontario, et la population des Îles de la Madeleine, une population reproductrice établie de longue date aux Îles de la Madeleine, au Québec. Les individus de ces 2 populations présentent certaines différences génétiques et leurs aires de reproduction sont distantes de plus de 2 000 km. Des individus des 2 populations pourraient néanmoins se rencontrer dans les aires d'hivernage sur la côte est du Canada.

Répartition

Environ 92 % de l'aire de reproduction nord-américaine du Grèbe esclavon se trouve au Canada. L'espèce se reproduit en Colombie-Britannique, au Yukon, dans la vallée du fleuve Mackenzie (Territoires du Nord-Ouest), à l'extrême sud du Nunavut, dans l'ensemble des Prairies, dans le nord-ouest de l'Ontario et aux Îles de la Madeleine (Québec), où une petite population isolée persiste depuis au moins 100 ans. Aux États-Unis, l'espèce se reproduit dans le centre et le sud de l'Alaska et en quelques endroits dans les États du nord-ouest. La majorité de la population nord-américaine hiverne sur les côtes du continent.

Habitat

Le Grèbe esclavon niche principalement dans les zones tempérées, comme les prairies et les prairies-parcs du Canada, mais on le trouve également dans les zones boréales et subarctiques. Il niche généralement en eau douce, et occasionnellement en eau saumâtre, dans de petits étangs semi-permanents ou permanents. On le trouve également dans des marais et des baies peu profondes aux abords des lacs. Les aires de reproduction doivent comporter des eaux libres riches en végétation émergente, qui fournit les matériaux pour édifier, camoufler et ancrer le nid et offre une protection aux oisillons.

Biologie

Le Grèbe esclavon niche généralement seul, mais il peut également nicher en colonies éparses si l'étang de nidification est assez grand et que la nourriture est assez abondante. Cet oiseau défend agressivement son territoire, et laisse rarement son nid sans surveillance. Son alimentation est principalement composée d'insectes aquatiques et de poissons en été, et de poissons, de crustacés et de polychètes en hiver.

Taille et tendances des populations

On estime que la population de l'Ouest compte entre 200 000 et 500 000 individus, la plupart en Saskatchewan et en Alberta. L'analyse des tendances démographiques à long terme au moyen des données du Recensement des oiseaux de Noël indique un déclin significatif de 1,5 % par année entre 1966 et 2005. À ce rythme, la population aurait diminué d'environ 45 % depuis le milieu des années 1960. L'analyse des tendances démographiques à court terme fondée sur les mêmes données indique un déclin significatif de 1,25 % par année entre 1993 et 2005. À ce rythme, la population aurait diminué de 14 % sur les 3 dernières générations.

La population des Îles de la Madeleine est estimée à 15 adultes en moyenne. Depuis 1993, pas plus de 25 adultes ont été observés durant une même saison de reproduction, et seulement 5 adultes ont été aperçus en 2005. L'analyse des relevés annuels dans les Îles de la Madeleine indique que la population a chuté d'environ 22 % sur les 3 dernières générations.

Facteurs limitatifs et menaces

La perte irréversible de terres humides au profit de l'agriculture et de l'aménagement menace les populations de Grèbes esclavons. La perte temporaire de terres humides durant les sécheresses a également des répercussions négatives sur ces populations, tout comme l'eutrophisation et la détérioration des sites de nidification dues à l'accumulation des engrais employés en agriculture. L'expansion des prédateurs dans les Prairies, le botulisme de type E dans les Grands Lacs et les déversements d'hydrocarbures dans les aires d'hivernage sont également des menaces pour les populations de Grèbes esclavons.

En raison de sa très petite taille, la population des Îles de la Madeleine est exposée à des risques de nature démographique, environnementale et génétique.

Importance de l'espèce

Le Grèbe esclavon occupe le niveau supérieur de la chaîne trophique, et toutes les étapes de son cycle vital sont liées à l'eau. Il peut donc constituer un bon indicateur des changements dans les terres humides. En outre, son superbe plumage nuptial, sa spectaculaire parade et sa tolérance à la présence humaine en font un favori des amateurs d'oiseaux et des écotouristes. La petite population des Îles de la Madeleine revêt une valeur patrimoniale irremplaçable dans l'Est du Canada.

Protection actuelle ou autres désignations de statut

Le plan de conservation des oiseaux aquatiques des prairies et prairies-parcs du Nord (Northern Prairie and Parkland Waterbird Conservation Plan) et le plan de conservation des oiseaux aquatiques d'Amérique du Nord (North American Waterbird Conservation Plan, ou NAWCP) ont tous deux désigné le Grèbe esclavon comme espèce hautement préoccupante (*species of high concern*). Le plan de conservation des oiseaux aquatiques du Canada (Envolées d'oiseaux aquatiques) a classé la population de Grèbes esclavons dans la catégorie moyennement préoccupante (*moderate concern*). NatureServe, désigne le Grèbe esclavon comme abondant à l'échelle mondiale, et répandu et hors de danger aux États-Unis et au Canada. Cependant, l'espèce est désignée vulnérable en Alberta et dans l'État de Washington, en péril en Oregon, au Dakota du Sud et au Minnesota et gravement en péril en Idaho, en Ontario et au Québec.

L'espèce est protégée en vertu de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrants*. Compte tenu de la précarité de la population des Îles de la Madeleine, le Grèbe esclavon a été désigné espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* du Québec en 2000. Cependant, cette désignation ne confère aucune protection à l'habitat de reproduction de l'espèce.



HISTORIQUE DU COSEWIC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEWIC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEWIC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEWIC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEWIC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEWIC

Le COSEWIC est composé de membres de chacun des organismes responsables des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS (2009)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.



Environnement
Canada

Environment
Canada

Service canadien
de la faune

Canadian Wildlife
Service

Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEWIC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Grèbe esclavon *Podiceps auritus*

Population de l'Ouest
Population des îles de la Madeleine

au Canada

2009

TABLE DES MATIÈRES

INFORMATION SUR L'ESPÈCE	4
Nom et classification.....	4
Description morphologique	4
Description génétique	5
Unités désignables	8
RÉPARTITION	8
Aire de répartition mondiale.....	8
Aire de répartition hivernale.....	9
Aire de répartition canadienne.....	9
HABITAT	12
Besoins en matière d'habitat	12
Tendances en matière d'habitat.....	13
Protection et propriété	14
BIOLOGIE	15
Cycle vital et reproduction	15
Succès reproducteur.....	16
Prédateurs	17
Alimentation	17
Déplacements et dispersion	17
Relations interspécifiques.....	18
Adaptabilité.....	18
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS	18
Activités de recherche	18
Abondance	20
Fluctuations et tendances.....	22
Immigration de source externe	25
FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES	26
Conditions environnementales et perte d'habitat.....	26
Prédateurs	26
Pollution	27
Maladies	28
Compétition interspécifique	28
Taille de la population.....	28
Perturbations humaines.....	28
Pêche commerciale	29
IMPORTANCE DE L'ESPÈCE	29
PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT.....	29
RÉSUMÉ TECHNIQUE - Population de l'Ouest.....	32
RÉSUMÉ TECHNIQUE - Population des îles de la Madeleine	35
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS.....	38
Remerciements.....	38
Experts contactés	38
SOURCES D'INFORMATION	39
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT	47

Liste des figures

Figure 1.	Réseau des liens entre les haplotypes, le « réseau de couverture minimal », illustrant les relations entre les 19 haplotypes du fragment ND2 de l'ADNmt chez le Grèbe esclavon.....	7
Figure 2.	Répartition géographique des haplotypes chez le Grèbe esclavon (HOGR) .	7
Figure 3.	Aire de reproduction et aire d'hivernage du Grèbe esclavon (<i>P. auritus</i>) en Amérique du Nord.....	10
Figure 4.	Indicateurs annuels des changements démographiques chez le Grèbe esclavon au Canada, d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs (de 1968 à 2007) de Downes <i>et al.</i> (2008).....	23
Figure 5.	Indicateurs de l'abondance relative des Grèbes esclavons relevés dans tous les Recensements des oiseaux de Noël aux États-Unis et au Canada entre 1966 et 2005.....	24
Figure 6.	Nombre de Grèbes esclavons adultes durant la saison de reproduction et nombre d'adultes et d'immatures durant la période de mue aux Îles de la Madeleine (Québec) entre 1993 et 2007	25

Liste des tableaux

Tableau 1.	Valeurs appariées des indicateurs de différenciation (F_{st}) calculées entre les populations de Grèbes esclavons étudiées à l'aide de 3 marqueurs (ADNmt, intron de l'énoïase et 25 loci d'AFLP)	6
Tableau 2.	Zone d'occurrence et zone d'occupation du Grèbe esclavon, population de l'Ouest et population des Îles de la Madeleine, au Canada.....	12
Tableau 3.	Proportion des terres humides du Canada protégées par une catégorie de conservation de l'UICN* dans les écozones comprenant une partie importante de l'aire de reproduction du Grèbe esclavon. Source : Habitat faunique Canada (2003).....	15
Tableau 4.	Tendances démographiques du Grèbe esclavon au Canada, d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs du Canada.....	22
Tableau 5.	Statuts accordés au Grèbe esclavon au Canada selon NatureServe ¹ (2006) et les classifications de la situation générale (CCCEP, 2006).....	31

INFORMATION SUR L'ESPÈCE

Nom et classification

Ordre : Podicipédiformes

Famille : Podicipédidés

Genre : *Podiceps*

Espèce : *auritus*

Sous-espèce : *cornutus*

Nom français : Grèbe esclavon

Nom anglais : Horned Grebe

Autres noms anglais : Slavonian Grebe, Hell-diver

Autre nom français : Grèbe cornu

La famille des Podicipédidés réunit 7 genres et 22 espèces (Fjeldså, 2004). Le genre *Podiceps* est composé de 8 espèces, dont 3 se reproduisent au Canada : le Grèbe jougris (*P. grisegena*), le Grèbe à cou noir (*P. nigricollis*) et le Grèbe esclavon (*P. auritus*) (Vlug et Fjeldså, 1990; American Ornithologists' Union, 1998). On répertorie deux sous-espèces de Grèbes esclavons : *P. a. auritus*, qui niche en Eurasie, et *P. a. cornutus*, qui niche en Amérique du Nord (Vlug et Fjeldså, 1990).

Description morphologique

Le Grèbe esclavon est un oiseau aquatique de taille relativement modeste (longueur : de 31 à 38 cm; poids : de 300 à 570 g) (Stedman, 2000), doté d'un bec court et droit, pâle à l'extrémité. En plumage nuptial, il se distingue par une touffe de plumes voyantes derrière les yeux, lesquelles plumes se prolongent derrière la nuque et contrastent vivement avec la tête noire. L'avant du cou, les flancs et le haut de la poitrine sont rouge-marron, le dos est noir et le ventre est blanc. Les mâles et les femelles ont une coloration semblable, quoique les couleurs tendent à être plus vives chez le mâle (Godfrey, 1986; Stedman, 2000). Le plumage de transition est noir et blanc, caractérisé par une coloration noire de la couronne et une coloration blanche sur les joues qui se prolonge presque tout le tour de la nuque (Stedman, 2000). Le plumage des juvéniles est semblable au plumage d'hiver des adultes, mais les parties supérieures sont teintées de brun. La démarcation entre la couronne noire et les joues blanches est moins définie et le bec est plus pâle (Cramp et Simmons, 1977; del Hoyo *et al.*, 1992). Les oisillons portent des rayures foncées, particulièrement visibles sur la tête et le cou (Storer, 1967). Le *P. a. auritus* est généralement plus foncé que le *P. a. cornutus*, dont les plumes du dos ont une coloration gris pâle aux bordures qui est discrète, voire absente, chez le *P. a. auritus* (Parkes, 1952).

Description génétique

On estime, d'après le plumage des juvéniles et la parade nuptiale, que les plus proches parents du Grèbe esclavon sont le Grèbe jougris et le Grèbe huppé (*P. cristatus*) (Stedman, 2000). D'autres analyses phylogénétiques suggèrent que les plus proches parents du Grèbe esclavon seraient le Grèbe jougris, suivi du Grèbe huppé (Fjeldså, 2004).

Une étude génétique a été menée sur 128 Grèbes esclavons échantillonnés dans 6 provinces ou territoires du Canada (Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba, Yukon, Territoires du Nord-Ouest et Îles de la Madeleine) et en Islande (Boulet *et al.*, 2005). Trois types de marqueurs génétiques ont été analysés : ADN mitochondrial (ADNmt), l'intron du gène de l' α -énolase et le polymorphisme de longueur des fragments amplifiés (AFLP).

D'après les analyses phylogénétiques de l'ADNmt, les Grèbes esclavons d'Islande et d'Amérique du Nord (y compris les Îles de la Madeleine) forment un seul groupe phylogénétique. Les haplotypes d'ADNmt forment un réseau d'haplotypes « en étoile » classique (figure 1), c'est-à-dire le réseau obtenu quand toutes les populations descendent d'une seule population ancestrale qui a crû assez rapidement (ou quand l'ADNmt a subi un balayage sélectif) (D. Irwin et V. Friesen, comm. pers., 2009).

La population mondiale de Grèbes esclavons présente néanmoins une différenciation significative au niveau de l'ADNmt et de l'AFLP. En outre, la différenciation faible mais significative relevée dans l'ADNmt est bien distribuée entre les 2 sous-espèces (c.-à-d. entre l'Islande et les autres sites de l'Amérique du Nord; variation de 15,7 %) et entre les 3 portions isolées de l'aire de répartition qui ont été analysées séparément (ouest de l'Amérique du Nord, Québec, Islande; variation de 25,6 %). Par contre, aucune variation génétique significative n'a été relevée entre les sites de l'ouest de l'Amérique du Nord. D'après la fréquence des haplotypes observée (ADNmt), la population du Québec serait la plus divergente, après celle de l'Islande (tableau 1 et figure 2) (Boulet *et al.*, 2005).

L'AFLP suggère quatre groupes distincts : Islande, Québec, Colombie-Britannique et sites du centre-ouest (Alberta, Manitoba, Yukon et Territoires du Nord-Ouest); la population de l'Islande présente le plus haut niveau de différenciation, suivie des populations du Québec et de la Colombie-Britannique (Boulet *et al.*, 2005). L'analyse de l'intron du gène de l' α -énolase, cependant, ne révèle aucune différenciation génétique entre les sous-espèces ni les portions isolées de l'aire de répartition.

Par conséquent, la population des Îles de la Madeleine ne serait pas « démographiquement liée » à la population reproductrice d'Islande, mais certains indices suggèrent qu'elle aurait des échanges génétiques avec les populations de l'ouest de l'Amérique du Nord. Boulet *et al.* (2005) auraient décelé une possible parenté démographique entre les populations du Québec et de l'ouest de l'Amérique du Nord. Il est difficile d'estimer précisément le moment où les Grèbes esclavons se sont établis aux Îles de la Madeleine et à quel moment les derniers échanges génétiques avec l'autre population ont eu lieu. La population des Îles de la Madeleine pourrait être d'origine assez récente (fin du XIX^e siècle), à l'instar de la population d'Écosse, établie vers 1908 (Fjeldsâ, 1973a), mais elle pourrait également être un vestige de la population qui se reproduisait sur le plateau continental durant la glaciation du Pléistocène et qui aurait reçu d'autres régions des apports génétiques relativement récents (Boulet *et al.*, 2005).

Tableau 1. Valeurs appariées des indicateurs de différenciation (Fst) calculées entre les populations de Grèbes esclavons étudiées à l'aide de 3 marqueurs (ADNmt, intron de l'écolase et 25 loci d'AFLP). Source : Boulet *et al.* (2005).

	Alberta (n=13)	C.-B. (n=11)	Manitoba (n=10)	T.N.-O. (n=14)	Yukon (n=12)	Québec (n=15)
C.-B. (mt)	-0,02					
(écolase)	0,00	-				
(AFLP)	0,03					
Manitoba (mt)	-0,03	-0,02				
(écolase)	-0,03	0,01	-			
(AFLP)	-0,02	0,04*				
T.N.-O. (mt)	-0,02	0,00	0,00			
(écolase)	-0,03	-0,02	-0,02	-		
(AFLP)	0,02	0,05*	0,03			
Yukon (mt)	-0,01	0,00	-0,01	-0,02		
(écolase)	0,06	-0,02	0,06	0,01	-	
(AFLP)	0,00	0,03	0,01	-0,01		
Qc (mt)	0,30*	0,17**	0,22**	0,28*	0,42*	
(écolase)	-0,03	0,03	-0,03	-0,01	0,09	-
(AFLP)	0,04*	0,04*	0,02	0,05*	0,01	
Islande (mt)	0,22*	0,19*	0,15*	0,21*	0,27*	0,49*
(écolase)	0,03	-0,02	0,02	-0,01	-0,02	0,05
(AFLP)	0,07*	0,10*	0,08*	0,08*	0,04*	0,11*

L'astérisque (*) indique une différence significative après ajustement de Bonferroni (ADNmt) ou après 1 000 randomisations aléatoires (AFLP); le double astérisque (**) indique une valeur de $P < 0,05$, mais non significative après ajustement.

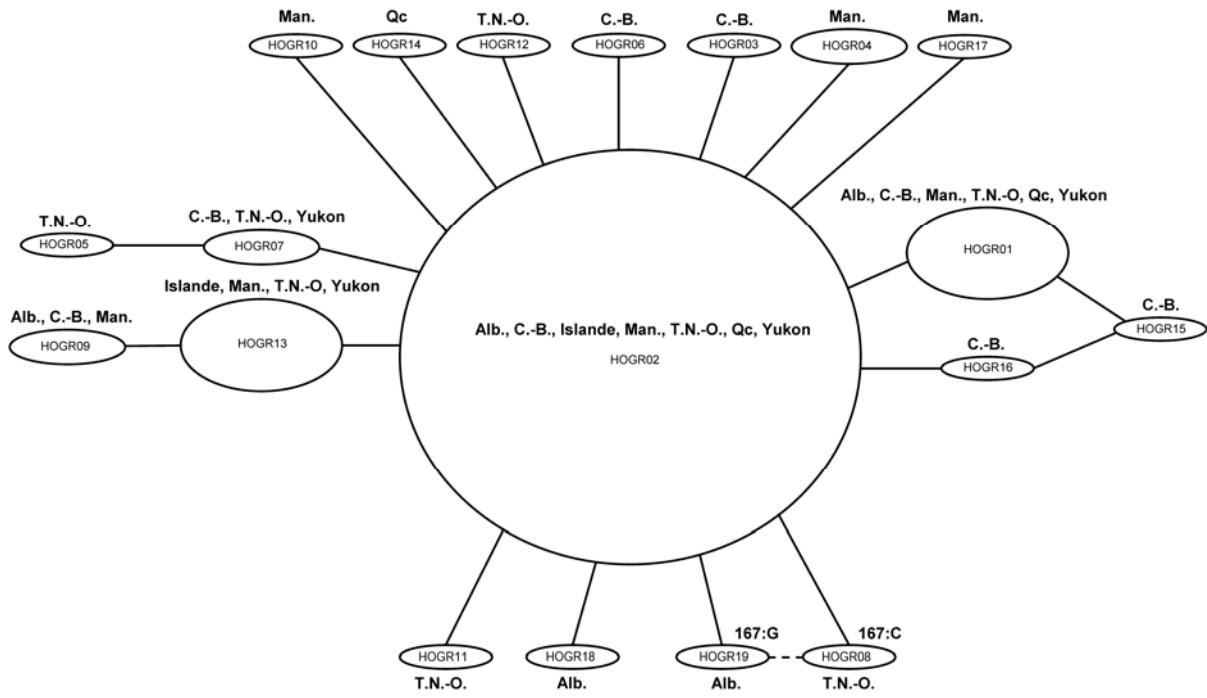


Figure 1. Réseau des liens entre les haplotypes, le « réseau de couverture minimal », illustrant les relations entre les 19 haplotypes du fragment ND2 de l'ADNmt chez le Grèbe esclavon. Chaque ligne reliant les haplotypes (ovales) indique une mutation. La taille des ovales est proportionnelle à la fréquence des haplotypes. Deux mutations distinctes apparaissent au locus 167 (HOGR08 : A-C; HOGR19 : A-G). Source : Boulet *et al.* (2005).

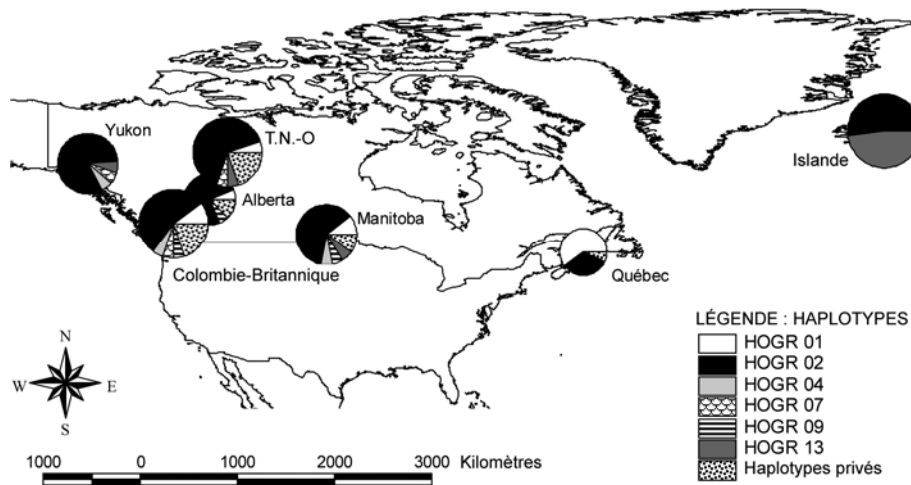


Figure 2. Répartition géographique des haplotypes chez le Grèbe esclavon (HOGR). La taille des cercles est proportionnelle au nombre d'échantillons prélevés dans chaque région. Les haplotypes privés (n=13) correspondent aux haplotypes observés chez un seul individu. Source : Boulet *et al.* (2005).

Unités désignables

Le présent rapport porte sur 2 unités désignables du *P. a. cornutus* nichant au Canada, soit la population de l'Ouest, qui englobe les individus se reproduisant de la Colombie-Britannique à l'extrême nord-ouest de l'Ontario, et la population des Îles de la Madeleine, qui compte les individus se reproduisant aux Îles de la Madeleine (Québec) et tout autre individu reproducteur sporadique au Québec. C'est la seule population reproductrice connue dans l'est de l'Amérique du Nord, elle est bien établie depuis au moins 100 ans.

La distinction de l'espèce en 2 unités désignables repose sur 3 critères. Premièrement, l'aire de répartition des 2 unités est naturellement coupée en 2, plus de 2 000 km séparant la population des Îles de la Madeleine des plus proches populations du Manitoba et du nord-ouest de l'Ontario. Deuxièmement, les populations occupent des zones écogéographiques différentes. Troisièmement, la différence significative dans la fréquence des allèles relevée dans les marqueurs d'ADNmt et d'AFLP entre la population des Îles de la Madeleine et la majorité de la population de l'Ouest suggère une certaine divergence génétique entre les 2 populations (tableau 1).

Les aires d'hivernage de la population des Îles de la Madeleine sont inconnues; il est possible que les aires d'hivernage des deux unités se chevauchent. Dans ce cas, il les deux populations pourraient avoir des échanges génétiques.

On ignore si ces populations présentent des différences au chapitre de la morphologie, du cycle vital ou du comportement.

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

Le Grèbe esclavon vit en Eurasie et en Amérique du Nord. En Eurasie, il se reproduit dans quelques secteurs isolés d'Islande, au nord-est de l'Écosse et au nord-ouest de la Norvège, et dans toute la région (généralement entre 50 et 65 degrés de latitude nord) délimitée par le sud-est de la Norvège, le centre de la Finlande, la Sibérie, le centre de la Russie, le lac Baïkal, le Kamtchatka et l'extrême ouest de la Chine. Il se reproduit occasionnellement au Groenland et dans les îles Féroé (Fjeldså, 1973a; O'Donnel et Fjeldså, 1997; Stedman, 2000). Son aire de reproduction nord-américaine se limite à la partie nord-ouest du continent, principalement au Canada (figure 3). La majorité de la population se reproduit dans les Prairies. Aux États-Unis, l'espèce se reproduit dans le centre et le sud de l'Alaska et en quelques endroits des États du nord-ouest : Washington, Idaho, Montana, Dakota du Nord, Dakota du Sud (sporadiquement) et Minnesota (sporadiquement). Certains individus nichent à l'occasion dans certaines parties de l'Oregon (American Ornithologists' Union, 1998; Stedman, 2000).

Aire de répartition hivernale

En Eurasie, l'espèce hiverne principalement sur les côtes, depuis l'Islande, les îles Britanniques et la Norvège jusqu'à la Méditerranée, la mer Noire et la mer Caspienne. En Asie orientale, elle hiverne sur le littoral du Japon, de la Corée et de la Chine (Fjeldså, 1973a; Cramp et Simmons, 1977; American Ornithologists' Union, 1998).

En Amérique du Nord, le Grèbe esclavon hiverne sur la côte du Pacifique, depuis les îles Aléoutiennes et le sud de l'Alaska jusqu'au nord de la Basse-Californie (Stedman, 2000). L'espèce migre également à travers le continent, en suivant la vallée du Mississippi ou les corridors de migration de l'Atlantique pour aller hiverner sur la côte de l'Atlantique et du golfe du Mexique. Un grand nombre d'individus hiverne sur les plans d'eau intérieurs (Root, 1988; Stedman, 2000). Selon les Recensements des oiseaux de Noël (CBC) de 1964 à 2005 aux États-Unis et au Canada, 41 % des Grèbes esclavons, en moyenne, hivernent sur la côte ouest du continent et 47 % sur la côte est (y compris la Floride) (National Audubon Society, 2006). Seulement 6 % des individus inventoriés ont été observés dans les États du golfe du Mexique (Texas, Louisiane, Mississippi et Alabama) et 6 % dans d'autres États de l'intérieur du continent.

Les aires d'hivernage de la population des Îles de la Madeleine sont inconnues, mais on présume qu'elle hiverne sur la côte Atlantique de l'Amérique du Nord.

Aire de répartition canadienne

Environ 92 % de l'aire de reproduction nord-américaine du Grèbe esclavon se trouve au Canada. L'espèce se reproduit de la Colombie-Britannique à l'extrémité nord-ouest de l'Ontario. L'aire de répartition englobe le Yukon, la vallée du fleuve Mackenzie dans les Territoires du Nord-Ouest, l'extrême sud du Nunavut, l'ensemble des Prairies (où l'espèce est le plus abondante), ainsi qu'une population isolée dans les Îles de la Madeleine (Sugden, 1977; Godfrey, 1986; Stedman, 2000).

En Colombie-Britannique, l'espèce fréquente occasionnellement la côte en été, tandis qu'elle se reproduit en grand nombre à l'est de la chaîne côtière. On la trouve également dans toutes les vallées intérieures, dans les hauts plateaux du centre-sud, dans les basses terres de la rivière de la Paix et dans le nord de la province. Les plus grandes concentrations se trouvent dans le bassin Chilcotin-Cariboo et le plateau Thompson-Okanagan (Campbell *et al.*, 1990).

Au Yukon, l'espèce se reproduit couramment ou à l'occasion jusqu'à Old Crow Flats au nord. Dans les Territoires du Nord-Ouest, le Grèbe esclavon niche en faibles densités dans la majorité des régions boréale et subarctique. Les densités les plus élevées (> 4 individus/km²) ont été enregistrées dans le sud. La densité moyenne des populations de Grèbes esclavons dans le reste des régions boréale et subarctique des Territoires du Nord-Ouest semble beaucoup plus faible (probablement moins de 0,1 individu/km²) (Stotts, 1988; Fournier et Hines, 1999; Service canadien de la faune, 2007a).

En Alberta, le Grèbe esclavon niche dans la région écologique des prairies-parcs, où il a été détecté dans 31 % des carrés d'inventaire du premier Atlas des oiseaux nicheurs. Il niche également dans la forêt boréale (21 % des carrés), la région écologique des prairies (10 % des carrés), les contreforts des Rocheuses (5 % des carrés) et dans les Rocheuses (3 % des carrés) (Semenchuk, 1992). Le deuxième Atlas (Semenchuk, 2007) indique que la répartition du Grèbe esclavon a diminué dans le nord-ouest de la province. On y indique également que le Grèbe esclavon est le plus fréquemment observé dans les terres herbeuses et les prairies-parcs, et occasionnellement observé dans la forêt boréale, les contreforts et les Rocheuses (Semenchuk, 2007).

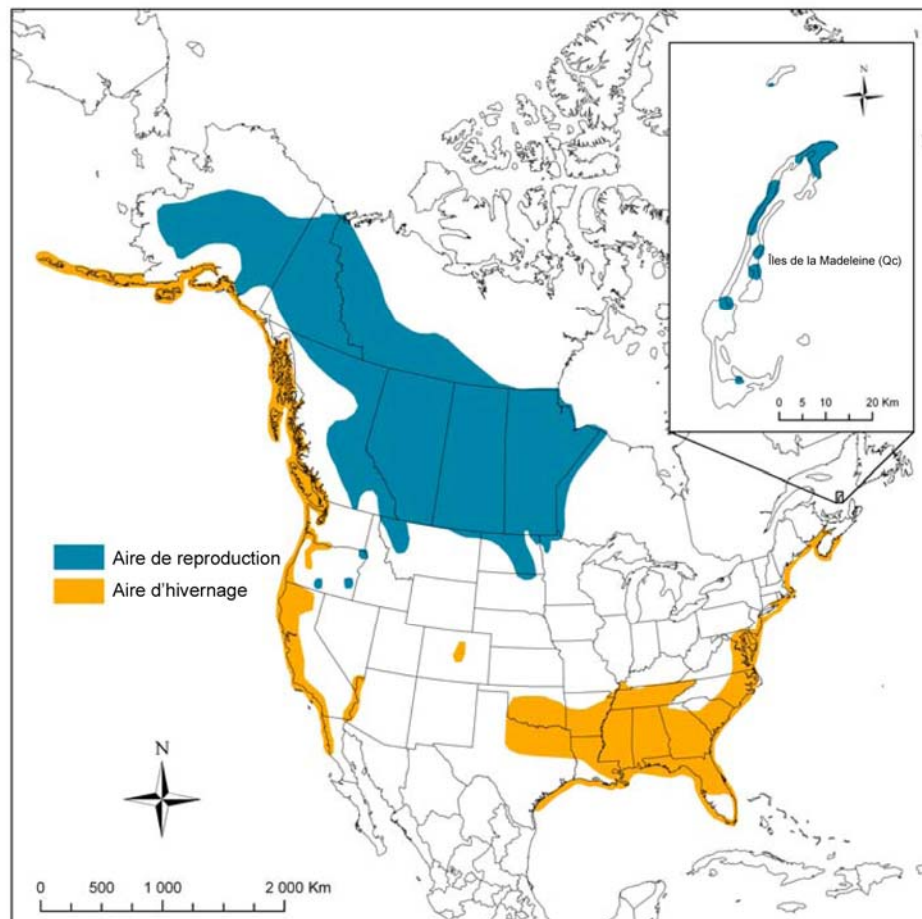


Figure 3. Aire de reproduction et aire d'hivernage du Grèbe esclavon (*P. auritus*) en Amérique du Nord. Adaptation de Stedman (2000).

En Saskatchewan, le Grèbe esclavon est un estivant commun dans les régions écologiques des prairies-parcs et des prairies, mais il est plus rare et dispersé dans les régions boréale et subarctique (Smith, 1996).

Au Manitoba, le Grèbe esclavon se reproduit dans toute la province, sauf dans certaines régions de l'est. Il est probablement plus commun dans la région de Minnedosa, mais son abondance dans la région des prairies fluctue selon le niveau des eaux. En général, l'espèce est moins abondante en été dans le sud-est de la province. Certains individus se reproduisent à Churchill, surtout dans les marais près d'Akudlik et dans la région de Goose Creek (Holland et Taylor, 2003).

Le Grèbe esclavon semble se reproduire rarement et sporadiquement en Ontario. Les enregistrements de l'espèce antérieurs à 1938 suggèrent qu'elle se serait reproduite à l'occasion dans le sud de la province (Peck et James, 1983; Godfrey, 1986). Les relevés menés en vue de la préparation du premier Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (1981-1985) n'ont confirmé qu'un site de nidification, à l'extrémité nord-ouest de la province (Fort Severn, près de la baie d'Hudson), mais le deuxième Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario (2001-2005) n'en fait pas mention. Le deuxième Atlas mentionne des indices de nidification dans le nord-ouest de l'Ontario, près du Manitoba (parc provincial Opasquia, lac Pikangikum et étangs d'eaux usées de la rivière à la Pluie) (Hoar, 2007).

Au Québec, l'espèce se reproduit chaque année, mais seulement aux îles de la Madeleine, où une petite population se reproduit depuis au moins un siècle (Young, 1897; Shaffer et Laporte, 2003). Le Grèbe esclavon occupe principalement la partie nord-est de cet archipel de 202 km², soit la pointe de l'Est, la dune du Nord et les sillons de la dune du Sud. Il se reproduit également dans l'île Brion, et s'est déjà reproduit à la baie du Portage (Shaffer et Laporte, 2003). L'espèce se reproduit sporadiquement dans d'autres parties du Québec. Les rares enregistrements sur la reproduction remontent à plus de 40 ans : lac Gamache sur l'île d'Anticosti en 1919 (Lewis, 1924; Ouellet, 1969), lac Sainte-Anne sur la rive nord en 1959 (Ouellet et Ouellet, 1963) et lac Perceval à Valcartier en 1960 et en 1964 (Larivée, 2006). Les enregistrements de reproduction estivale le long du corridor du Saint-Laurent suggèrent que l'espèce se reproduirait occasionnellement en certains endroits ailleurs au Québec (Godfrey, 1986; Lepage, 1995).

Dans les provinces de l'Atlantique, le seul enregistrement de reproduction du Grèbe esclavon remonte à 1873, près de Milltown dans le sud-ouest du Nouveau-Brunswick (Squires, 1976).

Au Canada, le Grèbe esclavon hiverne sur le littoral et dans l'intérieur sud de la Colombie-Britannique, sur les côtes de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick et occasionnellement sur les Grands Lacs inférieurs (Godfrey, 1986).

La zone d'occurrence de la population de l'Ouest a été estimée en appliquant la méthode du polygone convexe minimum à l'aire de reproduction canadienne de l'espèce, à l'exclusion de la population des Îles de la Madeleine (tableau 2). La zone d'occupation a été calculée en estimant une population de 100 000 à 250 000 couples, chacun occupant un territoire moyen de 0,78 ha (voir ci-dessous; tableau 2). La zone

d'occurrence de la population des Îles de la Madeleine a été estimée au moyen de la méthode du polygone convexe minimum, en incluant les Îles de la Madeleine et l'île Brion (tableau 2). L'indice de la zone d'occupation de la population des Îles de la Madeleine a été calculé en additionnant toutes les cellules d'une grille de 2 km x 2 km (le calcul a aussi été fait avec une grille de 1 km x 1 km), touchant à un étang ou à un marais occupé par le Grèbe esclavon; la zone d'occupation a été calculée en additionnant la superficie de tous ces plans d'eau.

Tableau 2. Zone d'occurrence et zone d'occupation du Grèbe esclavon, population de l'Ouest et population des Îles de la Madeleine, au Canada. Source : Secrétariat du COSEPAC.

Population	Zone d'occurrence	Indice de la zone d'occupation	Zone d'occupation
Ouest	5 100 000 km ²	> 2 000 km ²	780 – 1 950 km ²
Îles de la Madeleine	772 km ²	100 km ² (43 km ² avec grille de 1 km x 1 km)	12,2 km ²

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

Aire de reproduction

La population de l'Ouest se reproduit principalement dans les zones tempérées, comme les prairies et les prairies-parcs du Canada, mais on trouve également des individus dans les zones boréales et subarctiques. Le Grèbe esclavon niche généralement en eau douce, occasionnellement en eau saumâtre, dans de petits étangs, des marais et des baies peu profondes aux abords des lacs (Cramp et Simmons, 1977; Godfrey, 1986). Ces plans d'eau peuvent se trouver dans des milieux ouverts ou forestiers (Sugden, 1977; Campbell *et al.*, 1990). Dans les Prairies, l'espèce privilégie les lacs ou les étangs naturels permanents ou semi-permanents qui durent jusqu'en automne. Elle utilise également les réservoirs et les étangs artificiels formés par les barrages et les excavations routières et les bassins de retenue des eaux pluviales ou des crues printanières (Caldwell, 2006).

Le Grèbe esclavon occupe des étangs de tailles très variées (de 0,24 à 18,2 ha), mais préfère généralement les étangs de 0,30 à 2 ha (Fournier et Hines, 1999; Gingras et Beyersbergen, 2003; Gingras et Beyersbergen, données inédites). Les étangs doivent avoir une portion d'eaux libres (plus de 40 %) et des îlots de végétation émergente (Faaborg, 1976; Sugden, 1977; Godfrey, 1986; Ulfvens, 1988).

Les nids sont constitués d'une masse de végétaux flottants ou émergents accumulés aux abords de la végétation émergente, en eau peu profonde (Palmer, 1962; Shaffer et Laporte, 2003), soit entre 0 et 140 cm de profondeur (environ 40 cm en moyenne) (Fjeldså, 1973b; Sugden, 1977). Le Grèbe esclavon occupe surtout

des milieux eutrophes, bien qu'il réussisse à se reproduire dans des étangs oligotrophes (Ulfvens, 1988).

Chez la population des Îles de la Madeleine, les étangs de reproduction ont une taille moyenne de 0,7 ha (n=24) et une profondeur maximale moyenne de 89 cm (n=26). La plupart de ces étangs contiennent de l'eau douce, mais quelques-uns sont des milieux d'eau saumâtre. En moyenne, 51 % de la surface des étangs est couverte de végétation émergente, et la profondeur moyenne de l'eau près des nids est de 49 cm (Shaffer et Laporte, 2003).

Parcours de migration

Les besoins du Grèbe esclavon pendant la migration sont méconnus, mais des individus ont été observés dans des lacs, des rivières et des marais. Certains individus suivent le littoral pendant une partie de leur migration.

Aire de répartition hivernale

Les Grèbes esclavons hivernent généralement en milieu marin, principalement dans des estuaires et des baies (Palmer, 1962). Les plus grandes concentrations se trouvent dans les habitats côtiers, notamment les milieux offrant un certain degré de protection (Root, 1988). Certains individus hivernent dans les lacs et les rivières de l'intérieur, dans des régions où la température minimum de janvier est supérieure à -1 °C (Root, 1988; Stedman, 2000).

Tendances en matière d'habitat

Les terres humides des Prairies ont été gravement atteintes par la transformation en terres agricoles et par l'assèchement (Sugden et Beyersbergen, 1984; NatureServe, 2006). De récentes études des habitats menées par le Plan conjoint des habitats des Prairies (PCHP) ont quantifié les pertes de terres humides dans cette région entre 1985 et 2001 (Watmough et Schmoll, sous presse). La perte brute de terres humides durant cette période a été de 5 % (984 ha), et la superficie des terres humides tend à diminuer dans toutes les écorégions. La superficie des terres humides détruites se distribue comme suit : basses prairies, prés humides et marais peu profonds, 50 %; culture des terres humides, 40 %; marais profonds et habitats d'eaux libres, près de 4 % (Watmough et Schmoll, sous presse). Le taux annuel de perte nette de terres humides (en nombre de terres humides) entre 1985 et 1999 dans les 3 provinces des Prairies est le suivant : Alberta, 0,48 %; Saskatchewan, 0,24 %; Manitoba, 0,32 % (Watmough *et al.*, 2002). Ce taux n'a presque pas changé au cours des dernières décennies. Les causes principales sont l'agriculture (67 %), l'aménagement rural (10,3 %) et d'autres usages (22,7 %) (Watmough *et al.*, 2002).

À la perte irréversible de l'habitat, qui est une tendance de l'habitat à long terme, s'ajoute la menace à court ou à moyen terme de perte d'habitat en raison de la sécheresse. Par exemple, le nombre d'étangs dans la région des cuvettes des Prairies a varié entre « bon » en 1986 et « très mauvais » durant la sécheresse de 1988-1993, puis « excellent » en 1994-1995 (Austin, 1998). La pire sécheresse en 100 ans dans les Prairies a eu lieu entre l'automne 1999 et le printemps 2004 (Drought Research Initiative, 2007). L'aridité des Prairies n'est pas confinée à une région particulière. Elle a sévi dans les régions du sud en 1971, 1973, 1977, 1984, 1985, 1988, 1996, 1997 et 2001 et du nord en 1968, 1969, 1970, 1972, 1981, 1990, 1992, 1998 et 2002 (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2007).

Le nombre d'étangs au mois de mai, un indicateur d'évaluation de l'habitat de reproduction de la sauvagine dans les prairies et les prairies-parcs, ne présente aucune tendance à long terme significative dans les Prairies canadiennes (U.S. Fish and Wildlife Service, 2005; Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2007). On ignore toutefois si le nombre d'étangs en mai est un bon indicateur de la disponibilité de l'habitat de reproduction pour le Grèbe esclavon.

Aux Îles de la Madeleine, 42 des quelque 250 étangs sont considérés comme convenables pour la reproduction du Grèbe esclavon. Ces étangs ont été évalués à l'aide d'un modèle de régression logistique, après caractérisation de 161 étangs et prise en compte des enregistrements historiques de reproduction (Shaffer et Laporte, 2003). Le nombre d'étangs est demeuré relativement stable (Shaffer *et al.*, 1994). Néanmoins, d'autres facteurs, comme la présence du Grèbe à bec bigarré (*Podilymbus podiceps*), l'eutrophisation et l'assèchement de certains étangs, ont réduit la disponibilité de l'habitat de prédilection de l'espèce.

Protection et propriété

L'aire de reproduction de la population de l'Ouest couvre la majorité des écozones suivantes : Prairies, Plaines boréales, Taïga des plaines, Taïga de la Cordillère, Cordillère montagnarde et Cordillère boréale (tableau 3). Les terres humides constituent environ 25 % (709 469 km²) de la superficie de ces écozones (de 3,5 à 45,7 %, selon l'écozone). De cette superficie, 5,9 % est strictement protégée (catégories 1, 2 ou 3 de l'UICN *) et 2,2 % est protégé dans une moindre mesure (catégories 4, 5, ou 6 de l'UICN). L'aire de reproduction du Grèbe esclavon englobe également une petite partie des vastes écozones de la Taïga du Bouclier et du Bouclier boréal. Dans le sud de l'aire de répartition, bon nombre des petites terres humides (étangs) fréquentées par l'espèce se trouvent sur des terres privées.

Aux Îles de la Madeleine, presque la moitié des étangs de prédilection du Grèbe esclavon se trouvent sur des terres protégées. Dans le secteur de l'île de l'Est se trouvent la Réserve nationale de faune de la pointe de l'Est, administrée par le Service canadien de la faune, et d'autres terres protégées par des organismes de conservation d'une superficie de 1 049 ha. Un territoire additionnel de 1 290 ha adjacent à cette réserve forme une partie du refuge faunique de la pointe de l'Est. En outre, tous les étangs de l'île Brion sont à l'intérieur des limites de la Réserve écologique de l'île Brion, administrée par le gouvernement du Québec.

Tableau 3. Proportion des terres humides du Canada protégées par une catégorie de conservation de l'UICN* dans les écozones comprenant une partie importante de l'aire de reproduction du Grèbe esclavon. Source : Habitat faunique Canada (2003).

Catégorie de conservation	Superficie totale des terres humides (km ²)	Superficie des terres humides protégées (km ²)	% de terres humides strictement protégées		% de l'écozone occupée par des terres humides
			UICN 1, 2 et 3	UICN 4, 5 et 6	
Taïga des plaines	231 119	16 525	5,1	2,1	40,2
Taïga de la Cordillère	21 142	1 361	3,8	2,6	8,4
Plaines boréales	309 644	31 477	8,3	1,9	45,7
Cordillère boréale	15 732	1 143	6,5	0,7	3,5
Cordillère montagnarde	28 441	1 582	5,5	0,1	6
Prairies	103 391	5 726	1,1	4,4	22,6
Total	709 469	57 814	5,9	2,2	24,6

* Selon le système de classification des aires protégées de l'UICN : 1 = réserve naturelle ou aire protégée strictement protégée; 2 = parc national; 3 = monument naturel/élément naturel spécifique; 4 = aire de gestion de l'habitat/d'une espèce; 5 = paysage terrestre/marin protégé; 6 = aire protégée de ressources naturelles gérées).

BIOLOGIE

Cycle vital et reproduction

Le Grèbe esclavon se reproduit généralement à sa première année de vie, mais on peut observer un certain nombre d'adultes non reproducteurs dans les aires de reproduction (Palmer, 1962). Dans certaines régions, 75 % des individus regagnent les aires de reproduction en couple (Fjeldsâ, 1973d; Jim Hines, biologiste, Service canadien de la faune, T.N.-O.). Les individus sans partenaire en cherchent un aussitôt qu'ils arrivent dans l'aire de reproduction. On a relevé des cas de fidélité au site et au partenaire chez le Grèbe esclavon (Ferguson, 1981). En Alaska, les Grèbes esclavons reviennent au lac ou à la région où ils ont été bagués durant la période de mue (juillet et août) (Stout et Cooke, 2003).

Le Grèbe esclavon niche généralement en solitaire (Palmer, 1962), mais plusieurs couples peuvent nicher dans le même étang si celui-ci est assez grand et que les ressources alimentaires sont abondantes (Fjeldså, 1973c; Sugden, 1977). Ces colonies peu structurées comptent jusqu'à 20 couples nicheurs (Campbell *et al.*, 1990). Le Grèbe esclavon a la réputation de défendre agressivement son territoire contre ses congénères et d'autres espèces (Storer, 1969; Fjeldså, 1973d). Ferguson (1977) estime que la taille moyenne du territoire défendu varie entre 0,05 et 2,70 ha, pour une moyenne de 0,78 ha.

Le nid du Grèbe esclavon est composé de matières végétales fixées à la végétation émergente. Le Grèbe esclavon édifie parfois son nid dans des endroits sans végétation, sur des masses d'algues flottantes, des billots légèrement submergés, des branches flottantes ou des plateformes construites par l'humain (Ulfvens, 1988; Campbell *et al.*, 1990). Près de Yellowknife, les nids se trouvent surtout sur des quenouilles (*Typha latifolia*), des saules inondés et des carex (*Carex* spp.). On a observé des quenouilles et diverses espèces de *Sphagnum* dans 83 %, 75 % et 41 % respectivement des nids de Grèbes esclavons (n=236) (Fournier et Hines, 1999).

Aux Îles de la Madeleine, les principaux matériaux de construction des nids de Grèbes esclavons sont le scirpe (*Scirpus lacustris*) et, plus rarement, les massettes (*Typha* sp.), les sparganiers (*Sparganium* sp.) et les utriculaires (*Utricularia* sp.).

Les dates d'édification des nids et de ponte varient considérablement d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques (Palmer, 1962; Fjeldså, 1973c; Ferguson, 1977; Fournier et Hines, 1999). Une température élevée au printemps favorise une ponte précoce (Ferguson, 1977). Les femelles de l'espèce pondent un nombre indéterminé d'œufs, et les 2 adultes partagent l'incubation (Stedman, 2000). Le couple peut également reconstruire le nid et produire jusqu'à 4 couvées de remplacement si les couvées précédentes sont détruites (Fjeldså, 1973c; Ferguson, 1977). La ponte est asynchrone et dure plusieurs jours, les œufs étant pondus à intervalles de 1 ou de 2 jours. Les oisillons dépendent de leurs parents pour s'alimenter les 14 jours suivant l'éclosion, mais sont généralement indépendants vers 19 à 21 jours de vie (Fjeldså, 1973c; Ferguson, 1977).

Succès reproducteur

Dans la population de l'Ouest, la taille moyenne des couvées varie entre 5,3 (n=114 couvées) et 5,9 (n=79) œufs/nichée (Ferguson et Sealy, 1983; Fournier et Hines, 1999), pour un succès de couvaison variant entre 30,3 % (Ferguson et Sealy, 1983) et 60 % (Fournier et Hines, 1999). Le nombre moyen d'oisillons produits varie entre 2,2/nichée réussie (c.-à-d. les nids ayant produit au moins un jeune à l'envol, entre 1,6 et 2,6) et 1,4/couple reproducteur (entre 0,6 et 2,0) (Fournier et Hines, 1999).

Dans la population des Îles de la Madeleine, la taille moyenne des couvées est de 4,4 et varie entre 3 et 6 œufs (n=16). Le succès de la couvaison est de 54 % (n=67) (Shaffer et Laporte, 2003). La productivité minimum estimée d'après des observations d'individus nicheurs est de 0,6 jeune/couple, bien que des dénombrements d'automne dans l'étang de l'Est suggèrent 2 jeunes/couple nicheur. Cette dernière estimation postule que les individus observés en automne dans l'étang de l'Est appartiennent tous à la population locale.

Prédateurs

Les prédateurs des œufs du Grèbe esclavon sont le raton laveur (*Procyon lotor*), la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*), le Grand Corbeau (*Corvus corax*), la Pie bavarde (*Pica pica*) et diverses espèces de mouettes et goélands (*Larus spp.*). Les oisillons peuvent être capturés par le grand brochet (*Esox lucius*) et les mouettes et goélands. Les adultes sont chassés par le vison (*Neovison vison*) et peut-être le renard (Ferguson, 1977; Fournier et Hines, 1999; Stedman, 2000).

Aux Îles de la Madeleine, le renard roux (*Vulpes vulpes*), le Grand Héron (*Ardea herodias*), le Goéland marin (*Larus marinus*), le Grand Corbeau et la Corneille d'Amérique sont des prédateurs potentiels (Shaffer *et al.*, 1994; Shaffer et Laporte, 2003). L'absence de ratons laveurs dans l'archipel réduit le nombre de prédateurs potentiels, mais des visons se sont récemment échappés d'un élevage aux Îles de la Madeleine et pourraient devenir des prédateurs.

Alimentation

Le Grèbe esclavon est un oiseau plongeur qui capture et mange la plupart de ses proies sous l'eau. Il ramène ses plus grosses proies, comme certains poissons et amphibiens, à la surface avant de les avaler (Storer, 1969). Il capture également des insectes à la surface de l'eau et sur des plantes aquatiques (Stedman, 2000). En été, il cherche sa nourriture dans les eaux douces moins profondes, et en hiver dans les eaux douces ou saumâtres proches de la côte (Stedman, 2000). Son alimentation est composée de poissons, d'insectes, de crustacés, de sangsues, de petites grenouilles, de salamandres et de têtards (Palmer, 1962).

Déplacements et dispersion

Les Grèbes esclavons migrent la nuit, en passant au-dessus des terres, vers leurs aires d'hivernage sur les côtes du Pacifique, de l'Atlantique et du golfe du Mexique (Palmer, 1962). Ils ne semblent pas emprunter de corridor particulier, et les individus migrent en un large front. En fait, des Grèbes esclavons sont régulièrement observés au repos sur des lacs et des rivières en divers endroits des États-Unis et du sud du Canada. Certains individus migrent également de jour, seuls ou en groupes désorganisés, en particulier le long des côtes (Palmer, 1962; Stedman, 2000). De grandes migrations diurnes sont parfois observées dans les Grands Lacs, à l'intérieur de la zone ornithologique de Pointe-Pelée (Wormington, 2008)

Aux Îles de la Madeleine, les adultes se réunissent à l'étang de l'Est, où ils remplacent graduellement leur plumage nuptial par leur plumage hivernal avant de partir pour les aires d'hivernage (Shaffer et Laporte, 2003). En général, les derniers individus quittent l'archipel à la fin de septembre ou au début d'octobre (Fradette, 1992; Shaffer et Laporte, 2003; Richard, 2005).

Relations interspécifiques

Le Grèbe esclavon défend son territoire agressivement, et on a observé des individus chassant des Canards colverts (*Anas platyrhynchos*), des Sarcelles d'hiver (*Anas crecca crecca*) et des Canards pilets (*Anas acuta*) (Fjeldså, 1973d). Des Grèbes à bec bigarré sont parvenus à déloger des Grèbes esclavons de leur étang de nidification (n=9) (Osnas, 2003). Des Grèbes jougris ont également délogé des Grèbes esclavons. Dans le sud du Manitoba, des étangs de petite et moyenne taille traditionnellement occupés par des Grèbes esclavons sont aujourd'hui principalement utilisés par des Grèbes jougris (K. De Smet, biologiste de la conservation, Manitoba).

Adaptabilité

Le Grèbe esclavon est vulnérable aux variations de qualité de l'eau à proximité de ses sites de reproduction. Il occupe généralement de petits étangs peu profonds qui sont sensibles à l'eutrophisation, à l'assèchement et à la sécheresse.

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités de recherche

Il n'existe aucun relevé national des oiseaux aquatiques continentaux en général et des Grèbes esclavons en particulier. En Amérique du Nord, le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) et le Recensement des oiseaux de Noël (CBC) sont les deux programmes de surveillance des tendances démographiques des oiseaux les plus importants. Le CBC est le meilleur outil pour relever les tendances démographiques du Grèbe esclavon, car ses inventaires couvrent la plus grande partie de la population nord-américaine, dont la vaste majorité se reproduit au Canada, au moment où elle se trouve dans ses aires d'hivernage.

Population de l'Ouest

Le BBS est mené pendant la saison de reproduction par des bénévoles qui notent l'abondance de toutes les espèces d'oiseaux détectées le long de parcours sillonnant le continent et tracés au hasard. Chaque bénévole effectue un arrêt de 3 minutes tous les 0,8 km le long d'un parcours de 39,4 km de longueur. En 2005, 434 parcours ont été inventoriés de la sorte au Canada, et plus de 2 000 aux États-Unis. Moins de 150 parcours en Amérique du Nord peuvent toutefois renseigner sur les tendances démographiques du Grèbe esclavon. La majorité de ces parcours sont au Canada.

Le BBS est la seule source de données d'inventaire à long terme sur les tendances démographiques du Grèbe esclavon dans son aire de reproduction. Il comporte, cependant, plusieurs désavantages pour la surveillance de la population de Grèbes esclavons. Le BBS est un relevé effectué à partir des abords des routes, ce qui n'est pas adéquat pour couvrir le territoire occupé par les espèces des terres humides comme le Grèbe esclavon. De plus, très peu de parcours du BBS sillonnent le nord des Prairies et les Territoires du Nord-Ouest. Par conséquent, l'abondance et les tendances des populations de Grèbes esclavons fondées sur les données du BBS sont biaisées en faveur de la partie sud de l'aire de répartition.

Le CBC est mené pendant une période de 3 semaines entre la mi-décembre et le début de janvier chaque année. Des milliers d'observateurs bénévoles, dans environ 2 000 emplacements en Amérique du Nord, notent toutes les espèces observées et le nombre d'individus dans un territoire circulaire de 15 km de rayon. Le principal avantage de cette méthode est qu'il échantillonne la majorité de la population de Grèbes esclavons, principalement les individus qui nichent au Canada, puisqu'ils hivernent sur les côtes de l'Amérique du Nord (Sauer *et al.*, 1996). L'un des désavantages de cette méthode est qu'en hiver les Grèbes esclavons occupent surtout les grands plans d'eau et le littoral, de sorte que les individus sont souvent assez loin des observateurs, ce qui rend leur dénombrement difficile. Cependant, les secteurs sélectionnés pour le CBC sont souvent situés près des grands rassemblements d'oiseaux (Sauer *et al.*, 1996).

Les projets d'Atlas des oiseaux nicheurs de différentes régions (Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan et Ontario) recueillent l'information sur la répartition des espèces durant la saison de reproduction. Ces atlas sont produits périodiquement (généralement tous les 20 ans), de sorte que l'évolution temporelle de la répartition des espèces peut être suivie.

Les relevés aériens et terrestres des oiseaux aquatiques du printemps effectués par le Service canadien de la faune en collaboration avec le Fish & Wildlife Service des États-Unis fournissent des données sur l'abondance des Grèbes esclavons dans certaines régions des Prairies. Bien que ces relevés visent principalement la sauvagine, on tente depuis 1999 de dénombrer les grèbes qui se trouvent dans les transects d'inventaire. À l'heure actuelle, ils sont la source de données la plus complète pour estimer l'abondance et les tendances des populations de Grèbes esclavons dans les Prairies. L'exactitude et la précision de la méthode n'ont toutefois pas été évaluées pour l'espèce.

Population des Îles de la Madeleine

La principale source d'information sur la population des Îles de la Madeleine provient de relevés annuels des sites de nidification des Grèbes esclavons effectués par le Service canadien de la faune. On y dénombre chaque semaine les nids et les adultes durant la période de reproduction, ainsi que les adultes et les jeunes dans l'étang de l'Est, le plus grand étang des Îles de la Madeleine et l'aire de mue du Grèbe esclavon, entre le début d'août et le début d'octobre. Dans l'est du Québec, les

observations de Grèbes esclavons sont rares avant la mi-septembre ou le début d'octobre, puis occasionnelles ou fréquentes à compter de la deuxième semaine d'octobre, en général (Otis *et al.*, 1993; Larivée, 1993). Il est donc peu probable que les dénombrements de Grèbes esclavons dans l'étang de l'Est comprennent des migrants provenant d'ailleurs en Amérique du Nord, mais cette possibilité ne peut être écartée.

Les projets d'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec et des provinces voisines, de même que la base de données ÉPOQ (Étude des populations d'oiseaux du Québec) (Larivée, 2006) offrent certains renseignements sur la répartition de l'espèce.

Abondance

Population de l'Ouest

La taille de la population nord-américaine de Grèbes esclavons est méconnue. Une estimation souvent citée (Wetlands International, 2002) a un très grand écart entre les valeurs minimum et maximum de la population (100 000 et 1 million d'individus). Cette estimation est la même dans les ébauches récentes (2005) du document *Waterbirds Population Estimates* (Wetlands International, 2005). Les plus grandes densités de Grèbes esclavons se trouvent probablement dans les terres humides des Prairies, où 1,5 à 3,3 couples par km² ont été observés (Sugden, 1977). Des densités élevées ont également été mesurées près de Yellowknife, T. N.-O. (2,2 couples par km² en moyenne), dans des zones d'études de superficie semblable à celles de l'étude de Sugden (1977) (Fournier et Hines, 1999). Cependant, près de Yellowknife, les densités ne seraient pas représentatives d'une grande proportion de l'habitat du Bouclier boréal et de la Taïga des plaines (Fournier et Hines, 1999).

En 2005, 16 000 Grèbes esclavons ont été dénombrés par le Recensement des oiseaux de Noël en Amérique du Nord, et le nombre maximum d'individus relevés dans l'historique de ce recensement est d'environ 20 300 en 1998 (National Audubon Society, 2006). Il est évident que ces dénombrements ne constituent pas un inventaire complet de la population et ne couvrent pas l'ensemble de l'aire d'hivernage de l'espèce.

Selon les données recueillies dans les Prairies canadiennes entre 2001 et 2005 dans le cadre des relevés des oiseaux aquatiques du printemps (SWS), la taille moyenne de la population de Grèbes esclavons dans le territoire couvert par le Plan conjoint des habitats des Prairies (PCHP) est de 153 615 individus (Caldwell, 2006). Les estimations fondées sur le BBS arrivent aux mêmes conclusions que celles fondées sur les SWS en Alberta (BBS : 71 665; SWS : 78 090) et au Manitoba (BBS : 8 262; SWS : 10 752), mais non en Saskatchewan (BBS : 325 554; SWS : 69 124) (Peter Blancher, chercheur scientifique, Environnement Canada, données inédites). Il est possible que les parcours d'inventaire du BBS en Saskatchewan passent par des habitats particulièrement favorables au Grèbe esclavon, ce qui biaiserait l'estimation (P. Blancher, chercheur scientifique, Environnement Canada).

Le Grèbe esclavon est commun en Colombie-Britannique, et sa population reproductrice se chiffre probablement entre 20 000 et 50 000 individus, tandis qu'on compte entre 10 000 et 30 000 individus dans les aires d'hivernage (A. Breault, Service canadien de la faune, C.-B.). La population nicheuse du Yukon est estimée à plus de 10 000 individus (C. Eckert, ministère de l'Environnement du Yukon; P. Sinclair, Service canadien de la faune).

Pour les Territoires du Nord-Ouest, on ne dispose que des chiffres approximatifs des relevés (de 1980 à 1982) dans les aires de reproduction de la sauvagine. Stotts (1988) a analysé les données sur les oiseaux autres que la sauvagine contenues dans ces relevés et estimé la population de Grèbes esclavons à 23 042 individus pour le territoire de 707 592 km² couvert.

En Ontario, le premier Atlas des oiseaux nicheurs a évalué la population nicheuse de la province à 10 couples ou moins par année (Eagles, 1987). Ce nombre a peu changé dans la deuxième édition, dans laquelle des signes de reproduction avaient été relevés dans 4 carrés, contre 3 dans la première édition (Hoar, 2007). Étant donné que la majorité de l'aire de reproduction potentielle se trouve dans des régions éloignées du nord-ouest de l'Ontario qui n'ont pas été bien inventoriées, le Grèbe esclavon pourrait y être plus abondant que ne l'indique l'Atlas (Hoar, 2007).

À la lumière de ces estimations, et exclusion faite des régions pour lesquelles il n'existe aucune estimation (nord de l'Alberta et nord de la Saskatchewan), la population de l'Ouest totalise probablement entre 200 000 et 500 000 Grèbes esclavons.

Population des Îles de la Madeleine

D'après les relevés menés au Québec par le Service canadien de la faune entre 1993 et 2006, qui ont couvert la plupart des habitats optimaux des Îles de la Madeleine, pas plus de 25 adultes ont été observés en une seule saison de reproduction, et seulement 5 adultes ont été aperçus en 2005, pour une moyenne annuelle de 15 adultes. Bien que les activités de recherche aient varié d'une année à l'autre, la majorité des étangs ont été parcourus tous les ans. Seuls une partie de l'étang de l'Est sur l'île centrale et un étang de l'île Brion ont été exclus certaines années.

Fluctuations et tendances

Population de l'Ouest

Relevé des oiseaux nicheurs d'Amérique du Nord (BBS)

Selon les données du BBS, la population de Grèbes esclavons a subi un déclin à long terme significatif de 2,7 % par année entre 1968 et 2007 (figure 4, tableau 4). Cela représente une perte de 66 % des effectifs durant la période. La population affiche également un déclin à court terme significatif de 5,2 % par année sur 12 ans ou 3 générations (1995-2007; tableau 4). À ce rythme, la population aurait diminué 47 % sur les 3 dernières générations.

L'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba présentent tous des tendances négatives à long terme. L'Alberta et la Saskatchewan présentent également des tendances négatives à court terme (tableau 4). Il n'y avait pas suffisamment de parcours traversant le territoire des Grèbes esclavons au Manitoba pour calculer une tendance à court terme, ni en Colombie-Britannique pour calculer des tendances à court ou à long terme.

Les données du BBS suggèrent également une réduction de l'aire de reproduction dans le nord-ouest (Gingras et Beyersbergen, 2003).

Tableau 4. Tendances démographiques du Grèbe esclavon au Canada, d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs du Canada (Downes *et al.*, 2008; Collins, comm. pers., 2008).

Région	1968–2007			1995–2007		
	Tendance	P	N	Tendance	P	N
Canada	- 2,7	**	142	- 5,2		89
Province/Territoire						
Alberta	- 7,3	**	52	- 5,6		41
Saskatchewan	- 2,7		53	- 6,2		24
Manitoba	- 3,8		17	-		-

Tendance = moyenne du pourcentage annuel de changement dans une population d'oiseaux; ** indique $P \leq 0,05$, * indique $0,05 < P < 0,1$; aucun astérisque indique $P > 0,10$. N = nombre total de parcours entrés dans le calcul de la tendance. Il manque de parcours pour calculer une tendance au Manitoba entre 1995 et 2007.

Recensement des oiseaux de Noël (CBC)

Le CBC est le meilleur outil pour relever les tendances démographiques chez le Grèbe esclavon, car ses inventaires couvrent la plus grande partie de la population au moment où elle se trouve dans ses aires d'hivernage. Les données du CBC indiquent un déclin à long terme significatif de 1,5 % par année entre 1966 et 2005 (limites de confiance à 95 % de -2,4 à -0,8 % par année; figure 5). À ce rythme, la population de Grèbes esclavons aurait diminué de 45 % au cours des 39 dernières années (Niven *et*

al., 2004). Les données du CBC indiquent également un déclin significatif de 1,25 % par année sur la plus récente période de 12 ans, soit de 1993 à 2005, (limites de confiance à 95 % de -1,8 à -24,7 % par année; figure 5), ce qui représenterait un déclin de la population de 14 % sur les 3 dernières générations.

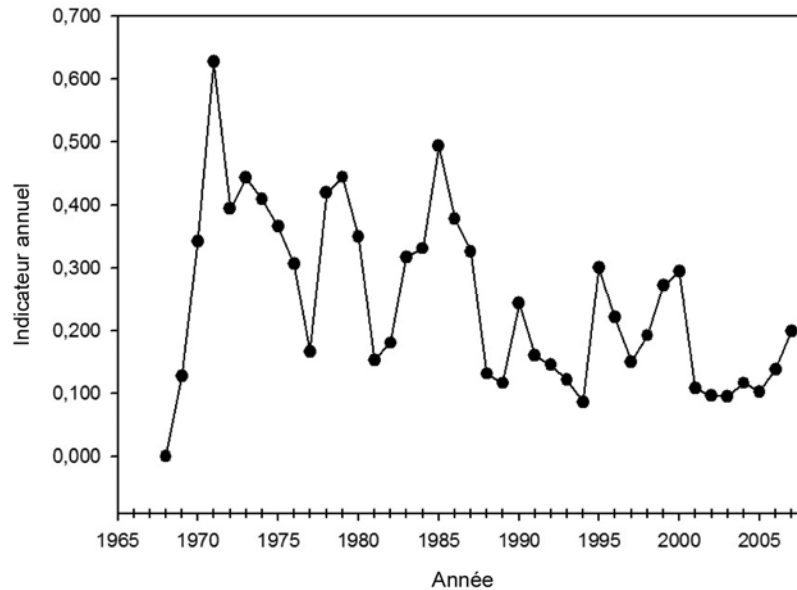


Figure 4. Indicateurs annuels des changements démographiques chez le Grèbe esclavon au Canada, d'après les données du Relevé des oiseaux nicheurs (de 1968 à 2007) de Downes *et al.* (2008).

Autres sources d'information

En Alberta, des ornithologues ont remarqué un déclin apparent du nombre de Grèbes esclavons (G. Beyersbergen, biologiste, SCF, Alberta). Cependant, l'abondance relative du Grèbe esclavon dans les terres herbeuses indiquée dans la deuxième édition de l'Atlas des oiseaux nicheurs de l'Alberta est plus élevée que dans la première édition. La comparaison des deux éditions de l'Atlas indique toutefois un déclin de l'espèce dans la forêt boréale. Aucun changement n'est relevé dans les contreforts, les prairies-parcs et les montagnes Rocheuses (Semenchuk, 2007).

Holland et Taylor (2003) soulignent qu'au Manitoba le Grèbe esclavon a subi dans le passé un déclin dans le sud de la province à la suite de l'assèchement des terres humides pour l'agriculture. Comme l'assèchement des terres humides n'a pas été aussi intensif au cours des dernières décennies, le récent déclin pourrait être dû à d'autres facteurs. En effet, l'espèce est de plus en plus rare dans la région des cuvettes des Prairies du sud du Manitoba, alors qu'elle y a été abondante et fréquemment observée pendant 30 ans.

Dans le sud de la Colombie-Britannique, des tendances au déclin ont également été relevées et sont probablement dues en partie à la sécheresse qui a persisté dans le sud de la province de 2001 à 2005 (A. Breault, Service canadien de la faune, C.-B.).

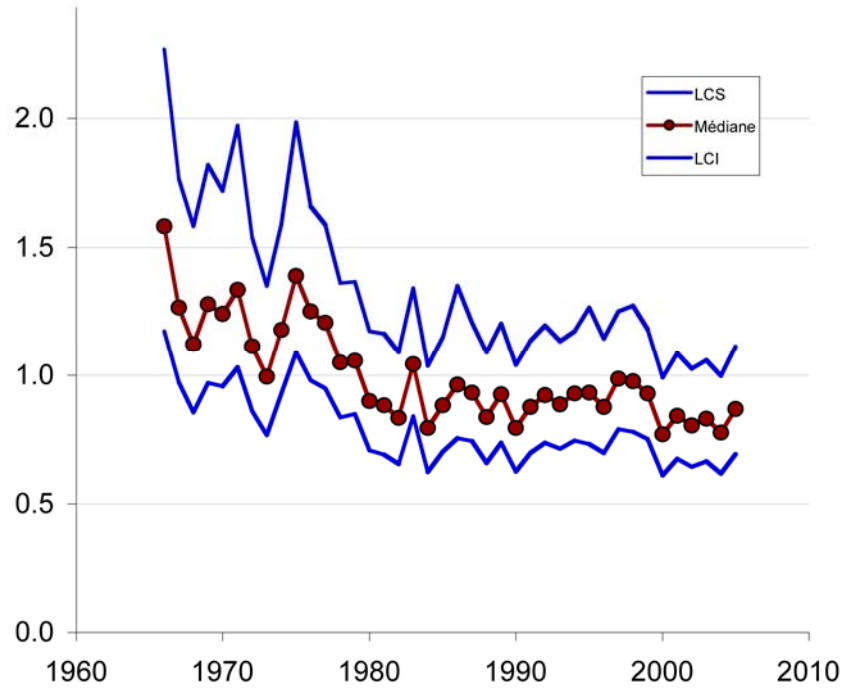


Figure 5. Indicateurs de l'abondance relative des Grèbes esclavons relevés dans tous les Recensements des oiseaux de Noël aux États-Unis et au Canada entre 1966 et 2005 (données de la National Audubon Society, 2006).

Dans les Territoires du Nord-Ouest, l'abondance et la productivité des Grèbes esclavons ont été mesurées annuellement entre 1986 et 2007 près de Yellowknife (Fournier et Hines, 1999; Service canadien de la faune, données inédites). Comme d'autres régions du Nord, la zone d'étude de 38 km² présentait des conditions hydriques relativement stables par comparaison à d'autres portions de l'aire de répartition du Grèbe esclavon. Les populations reproductrices près de Yellowknife présentent une variabilité annuelle élevée, mais aucune tendance nette à long terme en matière de taille (Fournier et Hines, 1999; Service canadien de la faune, données inédites). De même, les indicateurs annuels de la productivité ont varié considérablement d'une année à l'autre sans qu'une tendance à long terme ne se dessine; il n'y a donc aucune preuve de déclin de la population aux T. N.-O. (Jim Hines, Service canadien de la faune, T. N.-O.).

Population des Îles de la Madeleine

La population des Îles de la Madeleine a diminué de 2 % par année entre 1993 et 2007 (figure 6). À ce rythme, la population aurait diminué de 22 % sur les 3 dernières générations. En outre, ces dernières années (de 2000 à 2007), la plupart des individus et des nids relevés pendant la saison de reproduction étaient concentrés dans un grand étang (l'étang de l'Est) et sur l'île Brion. Les autres sites de nidification de l'archipel semblent désertés (Service canadien de la faune, données inédites).

Les enregistrements du siècle dernier suggèrent que la population était plus abondante à cette époque. Job (1902) signale que le Grèbe esclavon est la seule espèce de grèbe nichant aux Îles de la Madeleine. Il note également que l'espèce est abondante; il aurait trouvé un couple dans chaque petit étang et plusieurs couples dans les étangs de plus grande taille. Les indicateurs d'abondance de Job (1901, 1906), de Philipp (1913) et de Bent (1919), ainsi que le signalement de 40 individus le 11 août 1949 (Hagar, 1949) et de 41 individus à la fin de l'été 1989 (Fradette, 1992), suggèrent tous que la population était plus abondante autrefois qu'aujourd'hui.

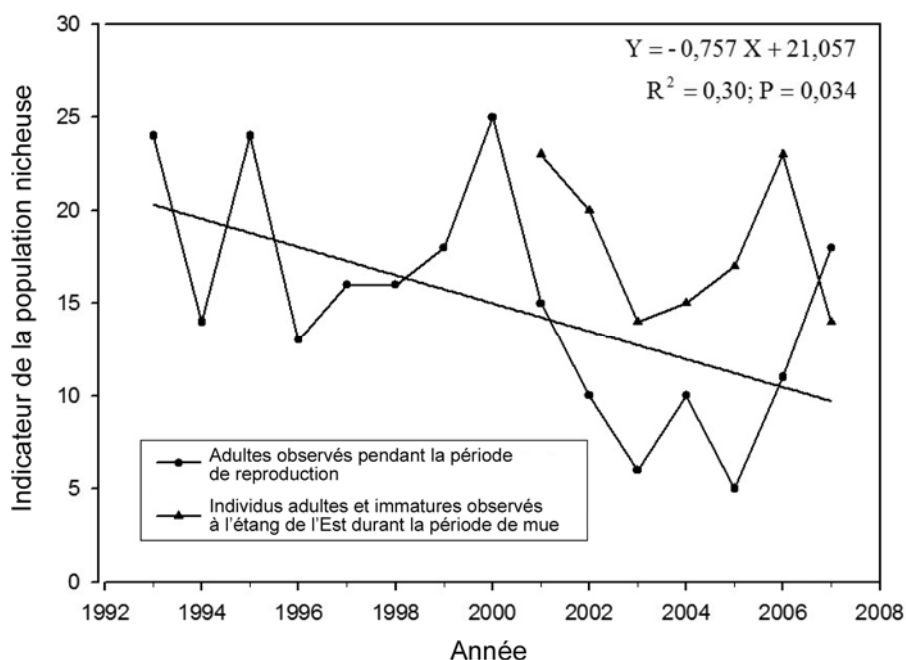


Figure 6. Nombre de Grèbes esclavons adultes durant la saison de reproduction et nombre d'adultes et d'immatures durant la période de mue aux Îles de la Madeleine (Québec) entre 1993 et 2007 (source : Service canadien de la faune, données inédites).

Immigration de source externe

La majorité de la population de Grèbes esclavons se trouvant au Canada, l'immigration des États-Unis est limitée, quoique possible en provenance de l'Alaska.

FACTEURS LIMITATIFS ET MENACES

Les causes du déclin démographique du Grèbe esclavon sont inconnues. L'information présentée ci-dessous répertorie les menaces les plus vraisemblables auxquelles l'espèce pourrait faire face.

Conditions environnementales et perte d'habitat

La destruction massive et l'assèchement des terres humides des Prairies ont eu lieu, pour l'essentiel, avant le récent déclin démographique des grèbes. Néanmoins, la destruction irréversible de terres humides se poursuit, principalement en raison des activités agricoles et de l'aménagement rural (Watmough *et al.*, 2002; Watmough et Schmoll, sous presse). Par ailleurs, la perte d'habitat peut être temporaire. La région des Prairies connaît des cycles de sécheresse suivie de précipitations plus abondantes, ce qui peut causer une disparition temporaire des étangs de reproduction (Van der Valk, 2005; U.S. Fish and Wildlife Service, 2005). Les sites de reproduction peuvent également être dégradés par l'eutrophisation due à l'accumulation d'engrais, à la contamination et à d'autres modifications liées à l'agriculture et à l'aménagement rural.

On prévoit que la durée et la fréquence des sécheresses dans les Prairies augmentera avec les changements climatiques. Selon le Modèle climatique canadien, le sud des Prairies pourrait subir de graves déficits d'humidité au sol en été avant la fin du siècle. L'élévation des températures exacerbera les conditions de sécheresse et entraînera des périodes plus humides, mais dans l'ensemble on prévoit que l'humidité au sol sera plus variable (Ressources naturelles Canada, 2007).

Les conditions climatiques peuvent aussi nuire sérieusement aux niveaux d'eau. Les pluies abondantes couplées au vent et aux vagues pendant les orages peuvent submerger les nids (Shaffer et Laporte, 2003). Par ailleurs, si les pluies sont insuffisantes, les étangs peu profonds pourraient s'assécher, et donc ne plus convenir à la nidification. Les orages rencontrés pendant la migration peuvent également nuire au Grèbe esclavon, comme le démontrent 3 cas répertoriés dans lesquels 68, 75 et 124 individus morts ont été trouvés sur le sol après une tempête (Hodgdon, 1979; Bell, 1980; Eaton, 1983).

Prédateurs

La prédation des nids est considérée comme un facteur limitatif important du succès reproducteur et de la taille des populations d'oiseaux aquatiques, bien que les taux de prédation varient considérablement d'une espèce à l'autre (Sargeant et Raveling, 1992; Johnson *et al.*, 1992). Dans les Prairies, les problèmes de prédation sont souvent liés à une dégradation à grande échelle de l'habitat conjuguée à des changements dans les communautés de prédateurs (Sovada *et al.*, 2001).

La grande expansion de certains prédateurs dans les Prairies pourrait être un facteur limitatif causant un déclin de la population de l'Ouest. Les tendances du BBS indiquent une augmentation substantielle du nombre de Grands Corbeaux et de Pies bavardes depuis les années 1970 (Service canadien de la faune, 2008). Les ratons laveurs ont également agrandi leur aire de répartition dans les Prairies au cours du xx^e siècle (Larivière, 2004).

Dans le cas de la population des Îles de la Madeleine, toute prédation des adultes, des oisillons ou des nids compromettrait la survie de cette petite population. La prédation d'œufs et d'un adulte a déjà été signalée (Service canadien de la faune, données inédites).

Pollution

En mer, le Grèbe esclavon est vulnérable à la pollution par les hydrocarbures, puisqu'il passe la majorité de son temps dans l'eau. Sur les 34 717 oiseaux mazoutés et tués par 8 déversements dans le sud des États-Unis, 12,3 % étaient des Grèbes esclavons (del Hoyo *et al.*, 1992). En 1976, un déversement d'hydrocarbures a causé la mort de plus de 4 000 individus dans la baie de Chesapeake (Stedman, 2000). Durant l'opération de nettoyage du déversement d'hydrocarbures du Cosco Busan, en novembre 2007, 78 Grèbes esclavons mazoutés ont été repêchés vivants ou morts (California Department of Fish and Game, 2008). Douze Grèbes esclavons mazoutés ont été repêchés après le déversement d'hydrocarbures du Selendang Ayu en Alaska (Alaska Department of Environmental Conservation, données inédites) et 16 ont été repêchés après un déversement en hiver 1997-1998 dans le centre de la Californie (Hampton *et al.*, 2003). Les Grèbes esclavons ont été affectés par le déversement d'hydrocarbures de l'Exxon Valdez en Alaska (mars 1989) (Day *et al.*, 1997); le déclin s'est poursuivi pendant des années après l'incident (Stephensen *et al.*, 2001).

La population est en partie protégée des mortalités catastrophiques dues aux déversements isolés d'hydrocarbures par la grande taille de son aire d'hivernage en Amérique du Nord (Stedman, 2000).

Les grèbes figurent aux niveaux supérieurs de la chaîne trophique et sont, de ce fait, plus vulnérables à la contamination, en particulier par des substances toxiques bioaccumulables. Des concentrations importantes de DDE et de BPC ont été détectées dans des œufs de Grèbes esclavons recueillis au Manitoba en 1986 et en 1987 (Forsyth *et al.*, 1994). En Colombie-Britannique, des taux élevés de dioxines et de furannes ont été détectés dans le foie de Grèbes esclavons capturés en aval de l'exutoire d'une usine de pâtes et papiers (Vermeer *et al.*, 1993).

Maladies

Le botulisme de type E est signalé dans les Grands Lacs depuis la fin des années 1990 et pourrait être une cause importante de mortalité pour les oiseaux aquatiques résidents et migratoires. Le Grèbe esclavon figurait parmi les 5 espèces les plus affectées en 2007, 354 individus étant atteints de botulisme (USGS, 2008). Cet événement rappelle des éclosions semblables de la maladie qui surviennent chaque année dans au moins un des Grands Lacs depuis 1998. En 2006, la mort de 2 600 oiseaux, y compris des Grèbes esclavons, des Plongeurs huard (*Gavia immer*), des harles et des Grèbes jougris a été attribuée au botulisme de type E dans le lac Michigan (USGS, 2007).

Compétition interspécifique

Les Grèbes esclavons de la population de l'Ouest pourraient être en compétition avec les Grèbes à bec bigarré pour l'habitat de reproduction. Le BBS suggère une croissance des Grèbes à bec bigarré en Colombie-Britannique, en Saskatchewan et surtout en Alberta (14,6 % par année) entre 1997 et 2007 (Service canadien de la faune, 2008). De même, les Grèbes jougris pourraient empêcher les Grèbes esclavons de nicher dans certains étangs.

Le Grèbe à bec bigarré a été observé pour la première fois aux Îles de la Madeleine en 1954 (Gaboriault, 1961), et sa population a depuis augmenté à 25 couples reproducteurs (Shaffer et Laporte, 2003). Les Grèbes à bec bigarré excluent les Grèbes esclavons d'habitats de reproduction potentiels dans l'archipel (Shaffer et Laporte, 2003). Quatre étangs dans lesquels nichaient des Grèbes esclavons étaient occupés par les deux espèces au début de la saison, mais seulement les couples de Grèbes à bec bigarré ont eu un succès reproducteur (Shaffer et Laporte, 2003).

Taille de la population

En raison de sa petite taille (< 25 individus), la population reproductrice des Îles de la Madeleine est exposée à des risques de nature démographique, environnementale et génétique. Aucune perte de diversité génétique, du moins pour les deux marqueurs génétiques étudiés, n'a toutefois été décelée dans cette population (Boulet *et al.*, 2005).

Perturbations humaines

Les perturbations par les visiteurs, surtout aux Îles de la Madeleine, menacent les oiseaux reproducteurs. Les campements improvisés à proximité des étangs de nidification sont une source de perturbation (Shaffer *et al.*, 1994). En outre, le tourisme s'est considérablement intensifié aux Îles de la Madeleine (22 000 touristes en 1998, 37 000 en 2006), ce qui peut constituer une autre source de perturbations.

Pêche commerciale

Dans certains secteurs de pêche commerciale, les Grèbes esclavons s'enchevêtrent dans les filets de pêche et se noient (Harrison et Robins, 1992). Ces incidents ont le plus de chances de survenir sur de grands lacs pendant la migration (Riske, 1976; Piersma, 1988; Ulfvens, 1989). Bartonek (1965) estime que 3 000 grèbes et plongeurs sont capturés chaque année par des pêcheurs dans la partie sud du lac Winnipegosis (Manitoba); les Grèbes esclavons figurent au troisième rang en abondance parmi les espèces ainsi capturées. On pratique la pêche commerciale sur de grands lacs au Manitoba, mais on ne dispose d'aucune donnée sur les prises accessoires de Grèbes esclavons (Ron Bazin, Service canadien de la faune, Manitoba). Dans les Grands Lacs, des individus sont tués chaque année par les filets de pêche durant les migrations du printemps et de l'automne (Alan Wormington, ornithologue, Ontario). Il existe peu de preuves de mortalité dans des filets de pêche en mer en Amérique du Nord. Aucun grèbe n'a été signalé dans l'évaluation des prises accessoires d'oiseaux de mer par les pêcheries au saumon au filet maillant en Colombie-Britannique (Smith et Morgan, 2005), mais des espèces de grèbes ont été signalées comme prises accessoires dans les pêcheries à l'ange de mer/flétan au filet maillant en Californie (Mills *et al.*, 2005).

IMPORTANCE DE L'ESPÈCE

Le Grèbe esclavon occupe le niveau supérieur de la chaîne trophique et toutes les étapes de son cycle vital sont liées à l'eau. Il peut donc constituer un bon indicateur de l'abondance et de l'état des terres humides.

Son superbe plumage nuptial, son spectaculaire comportement de parade et sa tolérance à la présence humaine en font un favori des amateurs d'oiseaux et des écotouristes aux Îles de la Madeleine (et ailleurs) durant la saison de reproduction.

PROTECTION ACTUELLE OU AUTRES DÉSIGNATIONS DE STATUT

Le Grèbe esclavon figure sur la liste des « oiseaux migrateurs non considérés comme gibier » et est protégé en vertu de la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*. Cette loi protège le Grèbe esclavon, ses nids et ses œufs au Canada, mais ne comporte aucune protection visant explicitement son habitat.

Les deux sous-espèces de Grèbes esclavons sont considérées comme exposées à un léger risque d'extinction à l'échelle mondiale, et ont été classifiées dans la catégorie préoccupation mineure (*least concern*) par l'Union mondiale pour la nature (UICN) (O'Donnell et Fjeldså, 1997; BirdLife International, 2004).

Le plan de conservation des oiseaux aquatiques des prairies et des prairies-parcs du Nord a classé le Grèbe esclavon comme espèce hautement préoccupante (*species of high concern*) en raison de la tendance à la baisse de ses populations et de la contraction de son aire de reproduction au nord-ouest (Niemuth *et al.*, 2005; Gingras et Beyersbergen, 2003). Le plan de conservation des oiseaux aquatiques d'Amérique du Nord (NAWCP) a également classé le Grèbe esclavon comme espèce hautement préoccupante (*species of high concern*) (Waterbird Conservation for the Americas, 2006). Ce statut est accordé aux espèces qui ne sont pas très menacées, mais dont les populations semblent en déclin ou exposées à des menaces connues ou potentielles. Le plan de conservation des oiseaux aquatiques du Canada (Envolées d'oiseaux aquatiques) a classé la population de Grèbes esclavons dans la catégorie moyennement préoccupante (*moderate concern*) (Milko *et al.*, 2003).

Dans la *Situation générale des espèces au Canada*, l'espèce est considérée comme non en péril au Canada, son rang allant de en péril au Québec à non en péril dans les autres provinces (CCCEP, 2006; tableau 5). NatureServe classe l'espèce au Canada dans la catégorie abondante, répandue et non en péril à l'échelle mondiale (rang¹ G5); elle est classée non en péril au Yukon et en Saskatchewan, apparemment non en péril en Colombie-Britannique et au Manitoba, vulnérable en Alberta et gravement en péril en Ontario et au Québec (NatureServe, 2006; tableau 5). Dans les Territoires du Nord-Ouest, le Grèbe esclavon est désigné non en péril (Working Group on General Status of NWT Species, 2006).

Au Québec, le statut S1 accordé au Grèbe esclavon indique que l'espèce y est « gravement en péril ». En 2000, le Grèbe esclavon a également été désigné « espèce menacée » en vertu de la *Loi sur les espèces menacées et vulnérables* du Québec (Gouvernement du Québec, 2000). À l'heure actuelle, cette désignation ne confère aucune protection à l'habitat de reproduction de l'espèce, mais on prévoit la mise en œuvre de mesures de protection en 2009 (Daniel Banville, biologiste, MRNF, Québec).

Tableau 5. Statuts accordés au Grèbe esclavon au Canada selon NatureServe¹ (2006) et les classifications de la situation générale (CCCEP, 2006).

Région	NatureServe	Situation générale
Alberta	S3B	Sensible
Manitoba	S4B*	Non en péril
Terre-Neuve-et-Labrador	SNA	-
Nouvelle-Écosse	S4M,S4N	Non en péril
Ontario	S1B	Possiblement en péril
Québec	S1B	En péril
Yukon	S5B	Non en péril
Colombie-Britannique	S4B	Non en péril
Nouveau-Brunswick	S4M,S4N	Non en péril
Territoires du Nord-Ouest	SNRB	Non en péril
Nunavut	SNRB	Indéterminée
Île-du-Prince-Édouard	SNA	Occasionnelle
Saskatchewan	S5B	Non en péril
Canada	N5B	Non en péril

* La population reproductrice du Manitoba, auparavant classifiée S4S5, s'est dernièrement vue accorder le statut S4 par NatureServe.

¹Le statut (classement) accordé par NatureServe est constitué d'une lettre qui représente l'échelle spatiale correspondant à l'évaluation de la situation (G = mondial, N = national et S = subnational). Le nombre qui suit renvoie aux catégories suivantes : 1- gravement en péril; 2- en péril; 3- menacée de disparition ou d'extinction; 4- apparemment non en péril; 5- répandue, abondante et non en péril de manière démontrable. Un code de reproduction est employé si une population reproductrice et une population non reproductrice occupent la même province ou le même territoire : B = reproductrice, N = non reproductrice, M = migratrice. Enfin, le code SNA signifie que la désignation du statut n'est pas applicable, le code SNR signifie que le statut n'a pas encore été évalué et le code SX indique que l'espèce est vraisemblablement disparue. Deux rangs placés côte à côte (p. ex. S4S5N) indiquent la plage d'incertitude quant au statut de l'espèce dans la région.

RÉSUMÉ TECHNIQUE - Population de l'Ouest

Podiceps auritus

Grèbe esclavon (population de l'Ouest)

Horned Grebe (Western population)

Répartition au Canada : Colombie-Britannique, Alberta, Saskatchewan, Manitoba, Ontario, Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut.

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	4 années
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations. Données du Recensement des oiseaux de Noël : – déclin de 45 % entre 1966 et 2005 – déclin de 14 % sur les trois dernières générations (12 ans)	14 %
Pourcentage [prévu ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [cinq ou dix prochaines années OU deux ou trois dernières générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, prévu, inféré ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [cinq ou dix ans OU deux ou trois générations], couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles?	Non
Est-ce que les causes du déclin sont comprises?	Non
Est-ce que les causes du déclin ont cessé?	Non
Tendance [observée, prévue ou inférée] du nombre de populations	s.o.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	s.o.

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (km ²) Calculée à partir de l'aire de reproduction du Grèbe esclavon au Canada (sauf au Québec) illustrée à la figure 3 du présent rapport au moyen de la technique du « polygone convexe minimum ».	5 100 000 km ²
Tendance observée dans la zone d'occurrence	Stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence?	Non
Indice de la zone d'occupation (IZO) Calcul de l'indice de la zone d'occupation (grille de 2 km x 2 km)	> 2 000 km ²
Tendance observée dans la zone d'occupation	Léger déclin
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation?	Non
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre d'emplacements actuels	s.o.
Tendance du nombre d'emplacements	s.o.
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements?	s.o.
Tendance de la qualité ou de l'étendue de l'habitat	En déclin

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	N^{bre} d'individus matures
Total	200 000 – 500 000
Nombre de populations (emplacements)	s.o.

Analyse quantitative

Aucune	Ex. : % du risque de disparition de la planète dans 50 ans
--------	--

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

<p>Aires de reproduction</p> <ul style="list-style-type: none">- Perte irréversible d'habitat de reproduction par l'agriculture, l'aménagement et d'autres utilisations des terres- Perte temporaire d'habitat due à la sécheresse- Augmentation des prédateurs dans les Prairies- Eutrophisation et détérioration des sites de nidification en raison des engrais et d'autres pratiques agricoles <p>Aires d'hivernage et période de migration</p> <ul style="list-style-type: none">- Exposition à des déversements d'hydrocarbures.- Prise accessoire dans des filets de pêche

Immigration de source externe

L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)? États-Unis : La majorité de la population vit au Canada	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Peu probable, car la majorité de la population vit au Canada

Statut existant

COSEPAC : Espèce préoccupante (2009)

Statut et justification de la désignation

Statut : Espèce préoccupante	Code alphanumérique : Aucun
Justification de la désignation : Approximativement 92 p. 100 de l'aire de reproduction de cette espèce en Amérique du Nord se situe au Canada et est occupée par cette population. Elle a connu des déclinés à court et à long terme, et aucune indication ne montre que cette tendance sera renversée dans un proche avenir. Les menaces incluent la dégradation de l'habitat de reproduction en terres humides, la sécheresse, la croissance des populations des prédateurs de nids (principalement dans les Prairies), ainsi que les déversements d'hydrocarbures dans les aires d'hivernage dans les océans Pacifique et Atlantique.	

Applicabilité des critères

Critère A (Déclin du nombre total d'individus matures) : Ne correspond pas au critère (déclin de la population inférieur à 30 %).
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Ne correspond pas au critère (zone d'occurrence supérieure à 20 000 km ² et zone d'occupation supérieure à 2 000 km ²)
Critère C (Petite population et déclin du nombre d'individus matures) : Ne correspond pas au critère (taille totale de la population supérieure à 10 000 individus).
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Ne correspond pas au critère (taille de la population supérieure à 1 000 individus et zone d'occupation supérieure à 20 km ²)
Critère E (Analyse quantitative) : Aucune

RÉSUMÉ TECHNIQUE - Population des îles de la Madeleine

Podiceps auritus

Grèbe esclavon (population des Îles de la Madeleine)

Horned Grebe (Magdalen Islands population)

Répartition au Canada : Québec

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen des parents dans la population)	4 années
Pourcentage observé de la réduction du nombre total d'individus matures au cours des trois dernières générations. Tendance calculée au moyen des données de relevés menés aux Îles de la Madeleine entre 1993 et 2007.	22 %
Pourcentage [prévu ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [cinq ou dix prochaines années OU deux ou trois dernières générations]	Inconnu
Pourcentage [observé, prévu, inféré ou soupçonné] de la [réduction ou de l'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période de [cinq ou dix ans OU deux ou trois générations], couvrant une période antérieure et ultérieure	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles?	Non
Est-ce que les causes du déclin sont comprises?	Non
Est-ce que les causes du déclin ont cessé?	Non
Tendance observée du nombre de populations	Stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Stable

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence (km ²) Calculée au moyen de la technique du polygone convexe minimum en incluant l'île Brion	772 km ²
Tendance observée dans la zone d'occurrence	Stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occurrence?	Non
Indice de la zone d'occupation (IZO) Calcul de l'indice de la zone d'occupation (grille de 2 km x 2 km) (calcul de l'IZO à l'aide d'une grille de 1 km x 1 km = 43 km ²)	100 km ²
Tendance observée dans la zone d'occupation	En déclin
Y a-t-il des fluctuations extrêmes dans la zone d'occupation?	Non
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre d'emplacements actuels	Un
Tendance du nombre d'emplacements	Stable
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'emplacements?	Non
Tendance de la qualité ou de l'étendue de l'habitat	Stable

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	N ^{bre} d'individus matures
Total Nombre d'individus matures observés entre 1993 et 2006.	5 – 25
Nombre de populations (emplacements)	Une

Analyse quantitative

Aucune	Ex. : % du risque de disparition de la planète dans 50 ans
--------	--

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou les habitats)

Aires de reproduction	
<ul style="list-style-type: none"> -- Isolement géographique - Population de petite taille - Compétition interspécifique avec le Grèbe à bec bigarré 	
Aires d'hivernage et période de migration	
<ul style="list-style-type: none"> - Exposition à des déversements d'hydrocarbures - Prise accessoire dans des filets de pêche 	

Immigration de source externe

L'espèce existe-t-elle ailleurs (au Canada ou à l'extérieur)?	
États-Unis : La majorité de la population vit au Canada	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible?	Possible
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Oui
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants?	Oui
La possibilité d'une immigration de populations externes existe-t-elle?	Peu probable, car la majorité de la population vit au Canada

Statut existant

COSEPAC : En voie de disparition (2009)

Statut et justification de la désignation

Statut : En voie de disparition	Code alphanumérique : B1ab (ii,v)+2ab (ii,v); C2a (i,ii); D1
Justification de la désignation : La petite population reproductrice de cette espèce est présente sur les îles de la Madeleine depuis au moins une centaine d'années. Récemment, cette population a connu une diminution de ses effectifs et un déclin de sa zone d'occupation. En raison de sa petite taille (moyenne de 15 adultes), la population est particulièrement vulnérable aux événements stochastiques.	

Applicabilité des critères

Critère A (Déclin du nombre total d'individus matures) : Ne correspond pas au critère (déclin de la population inférieur à 30 %).
Critère B (Petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », B1ab (ii,v) + 2ab (ii,v), (zone d'occupation inférieure à 500 km ² , occupation de moins de 5 emplacements et déclin observé de la zone d'occupation).
Critère C (Petite population et déclin du nombre d'individus matures) : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », C2a (i,ii) (population inférieure à 2 500 individus, poursuite prévue du déclin des individus matures, aucune population comptant plus de 250 individus matures et au moins 95 % des individus matures dans une seule population).
Critère D (Très petite population ou aire de répartition limitée) : Correspond au critère de la catégorie « en voie de disparition », D1, (population comptant moins de 250 individus matures).
Critère E (Analyse quantitative) : Aucune

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Remerciements

Les auteurs remercient tous ceux qui ont collaboré à la préparation du présent rapport : le groupe Attention Fragiles, Ron Bazin, André Breault, Gerard Beyersbergen, Peter Blancher, Marylène Boulet, Beverly Gingras, Jim Hines, Ilona Mackey, Ken De Smet et Alan Wormington.

Les auteurs remercient également, pour leurs précieux commentaires, les personnes qui ont révisé le rapport : André Breault, Marty Leonard, Leo Heyens, John Vandebroek, Bill Crins, Mike Oldham, Alan Dextrase, Chris Eckert, Christian Friis, Angela McConnell, Mark Wayland, Eva Kuczynski, Cecilia Lougheed, Patrick Nantel, Jeanette Pepper, Pam Sinclair, Beverly Gingras, Jim Hines, Mark Wayland, Richard Knapton, Elsa Gagnon, Daniel Banville, Myke Chutter et Doug Wilson.

Experts contactés

Bazin, Ron. Biologiste de la faune, Service canadien de la faune, 123 rue Main, bureau 150, Winnipeg (Manitoba) R3C 4W2.

Beyersbergen, Gerard W. Biologiste de la faune, Service canadien de la faune, Direction de la conservation de l'environnement, Environnement Canada, pièce 200, 4999 – 98^e avenue, Edmonton (Alberta) T6B 2X3.

Blancher, Peter. Chercheur scientifique, Environnement Canada, Centre national de la recherche faunique - 4^e étage, 1125 Colonel By Drive/chemin Raven.

Boulet, Marylène. Boursière postdoctorale Département de biologie, Pavillon Marchand (Lab 1133) Université Laval, Québec (Québec) G1K 7P4.

Breault, André. Service canadien de la faune, Centre de recherche sur la faune du Pacifique, 5421 Robertson Road, R.R. 1, Delta (Colombie-Britannique) V4K 3N2.

Darwin, Angela. Coordinatrice adjointe, Atlas des oiseaux nicheuses de l'Ontario, a/s Université de Guelph, Blackwood Hall, pièce 211, Guelph (Ontario) N1G 2W1.

De Smet, Ken. Biologiste, Manitoba Conservation, Wildlife Branch, P.O. Box 24, 200 Saulteaux Crescent, Winnipeg (Manitoba) R3J 3W3.

Porter, Steve. Data Manager, Saskatchewan Conservation Data Centre Resource, Stewardship Branch, Saskatchewan Environment, 3211 Albert St., Regina (Saskatchewan) S4S 5W6.

SOURCES D'INFORMATION

- Agriculture et agroalimentaire Canada. 2007. Profil historique des précipitations dans les Prairies canadiennes [en ligne], http://www.agr.gc.ca/pfra/drought/drhistprecip_f.htm [consulté en mai 2008]
- American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American Birds. Seventh edition. Am. Ornithol. Union, Washington, D.C.
- Austin, J. E. 1998. Waterfowl in the prairie pothole region, pages 456-457 in M.J. Mac, P.A. Opler, C.E. Puckett Haecker et P.D. Doran, éditeurs, Status and trends of the nation's biological resources, volume 1, United States Department of the interior, United States Geological Survey, Reston, (Virginie) ÉTATS-UNIS.
- Bartonek, J.C. 1965. Mortality of diving ducks on Lake Winnipegosis through commercial fishing, *The Canadian Field-Naturalist* 79:15-20.
- 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, n° 107, Washington, D.C.
- BirdLife International. 2004. *Podiceps auritus* in IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species [en ligne] <www.iucnredlist.org> [consulté en juillet 2006].
- Boulet, M., C. Potvin, F. Shaffer, A. Breault et L. Bernatchez. 2005. Conservation genetics of the threatened horned grebe (*Podiceps auritus* L.) population of the Magdalen Islands, Québec, *Conservation Genetics* 6:539-550.
- Caldwell, I. A. 2006. Use of waterfowl breeding survey data to estimate Horned Grebe populations in the Prairie Habitat Joint Venture, rapport inédit, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta), 18 pages.
- California Department of Fish and Game. 2008. [En ligne] <http://www.dfg.ca.gov/ospr/spill/nrda/cosco-busan-nrda-bird-injury-factsheet-feb-2008.pdf>. [consulté en mai, 2008].
- Campbell, R. W., N. K. Dawe, I. McTaggart-Cowan, J. M. Cooper, G. W. Kaiser et M. C. E. McNall 1990. The Birds of British Columbia, vol. 1 : Introduction and Loons through Waterfowl, Musée Royal de la Colombie-Britannique Victoria, 514 pages.
- Conseil canadien pour la conservation des espèces en péril (CCCEP). 2006. Les espèces sauvages 2005 : Situation générale des espèces au Canada, Ottawa : Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada.
- Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune. 2007. Situation des populations d'oiseaux migrateurs considérés comme gibier au Canada : Novembre 2007, Rapport du SCF sur la réglementation concernant les oiseaux migrateurs, no 22.
- Cramp, S., et K. E. L. Simmons. 1977. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa : The Birds of the Western Palearctic, volume 1 (Ostrich to Ducks), Oxford University Press, Oxford, 722 pages.

- Day, R. H., S. M. Murphy, J. A. Wiens, G. D. Hayward, E. J. Harner et L. N. Smith. 1997. Effects of the Exxon Valdez oil spill on habitat use by birds in Prince William Sound, Alaska, *Ecological Applications* 7(2):593-613.
- Del Hoyo, J., A. Elliot et J. Sargatal. 1992. Handbook of the Birds of the World; Ostrich to Ducks, Lynx Editions, Barcelona, 696 pages.
- Downes C. M., B. T. Collins et M. Damus. 2008. Site Web de la base de données des tendances notées chez les oiseaux du Canada, version 2.2, Division de la conservation des oiseaux migrateurs, Service canadien de la faune, Gatineau (Québec).
- Drought Research Initiative. 2007. [en ligne]. <http://www.meteo.mcgill.ca/dri/impacts.php> [consulté en mai 2008].
- Eagles, P. F. J. 1987. Horned Grebe, pages 40-41 *in* Atlas of the Breeding Birds of Ontario (M. D. Cadman, P. F. J. Eagles et F. M. Helleiner, éditeurs), Univ. of Waterloo Press, Waterloo (Ontario).
- Eaton, S. W. 1983. Horned Grebes downed by ice storm, *American Birds* 37(5):836-837.
- 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) 95 pages.
- 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, *Can. Field-Nat.* 97:401-408.
- Fjeldså, J. 1973a. Distribution and geographical variation of the Horned Grebe, *Podiceps auritus* (Linnaeus, 1758), *Ornis Scandinavica* 4(1):55-86.
- Fjeldså, J. 1973b. 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. 1973c. 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. 1973d. Antagonistic and heterosexual behaviour of the Horned Grebe *Podiceps auritus*, *Sterna* 12(3):161-217.
- Fjeldså, J. 2004. The Grebes *Podicipedidae*. Bird Families of the World, Oxford University Press, New York, 246 pages.

- Forsyth, D. J., P. A. Martin, K. D. De Smet et M. E. Riske. 1994. Organochlorine contaminants and eggshell thinning in grebes from prairie Canada, *Environmental Pollution* 85:51-58.
- Fournier M. A., et J. E. Hines. 1999. Breeding ecology of the Horned Grebe *Podiceps auritus* in subarctic wetlands, Occasional Paper No. 99, Service canadien de la faune, 32 pages.
- Fradette, P. 1992. Les oiseaux des Îles-de-la-Madeleine: populations et sites d'observation, Attention Fragîles, 292 pages.
- Gaboriault, W. 1961. Les oiseaux aux Îles-de-la-Madeleine, *Naturaliste Canadien* 88:166-224.
- Gingras, B. A., et G. W. Beyersbergen. 2003. Horned Grebe use of artificial ponds in forested and agricultural areas of northwestern Alberta, Canadian Wildlife Service poster presentation, Society of Canadian Ornithologists Conference, Saskatoon (Saskatchewan).
- Godfrey, W. E. 1986. The Birds of Canada, édition revue, Musée canadien de la nature, musées nationaux du Canada, Ottawa, 650 pages.
- Gouvernement du Québec, 2000. C.O. 377-2000, 29 mars 2000, Espèces fauniques menacées ou vulnérables (R.S.Q., c. E-12.01), Gazette officielle du Québec, le 12 avril 2000, vol. 132, n° 15.
- Hagar, J. A. 1949. Birds seen at the Magdalen Islands, du 6 au 13 août 1949. Îles de la Madeleine (Québec).
- Hampton, S.T., R.G. Ford, H.R. Carter, C. Abraham et D. Humple. 2003. Chronic oiling and seabird mortality from the sunken vessel S.S. Jacob Luckenbach in central California, *Marine Ornithology* 31:35-41.
- Harrison, N., et M. Robins. 1992. The threat from nets to seabirds, *RSPB Conservation Review* 6: 51-56.
- Hoar, T. 2007. Horned Grebe, pages 144 et 145 in Cadman, M.D., D.A. Sutherland, G.G. Beck, D. Lepage et A.R. Couturier, éditeurs, Atlas des oiseaux nicheurs de l'Ontario, 2001-2005, Études d'oiseaux Canada, Environnement Canada, Ontario Field Ornithologists, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et Ontario Nature, Toronto, xxii + 706 pages.
- Hodgdon, K. Y. 1979. Operation Horned Grebe, *North American Bird Bander* 4(3):110.
- Holland, G. E., et P. Taylor. 2003. Horned Grebe, pages 76 et 77 in P. Taylor, The Birds of Manitoba, Manitoba Avian Research Committee, Manitoba Naturalist Society, Winnipeg, 504 pages.
- Job, H. K. 1901. Notes from Magdalen Islands, *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, 224 pages.
- Job, H. K. 1906. Some birds-notes from the Magdalens, *Bird Lore* 8(2):43-48.
- Johnson, Douglas H., James D. Nichols et Michael D. Schwartz. 1992. Population dynamics of breeding waterfowl, *Ecology and Management of Breeding Waterfowl*, University of Minnesota Press, Minneapolis (Minnesota), Chapter 14:446-485.
- Larivée, J. 1993. Chronobiologie des oiseaux du Bas-Saint-Laurent, Migration et reproduction, Club des ornithologues du Bas-Saint-Laurent, 160 pages.
- Larivée, J. 2006. Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ), Base de données ornithologiques, Association québécoise des groupes d'ornithologues (AQGO), Rimouski.
- Larivière, S. 2004. Range expansion of raccoons in the Canadian prairies : review of hypotheses, *Wildlife Society Bulletin* 32(3):955-963
- Lepage, D. 1995. « Répartition saisonnière et spatio-temporelle du Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) pour le Québec méridional de 1969 à 1989, » pages 62 et 63 in A. Cyr et J. Larivée, *Atlas saisonnier des oiseaux du Québec*, Université de Sherbrooke et Société de loisir ornithologique de l'Estrie, Sherbrooke, 711 pages.
- Lewis, H. F. 1924. List of birds recorded from the Island of Anticosti, Québec, *Canadian Field Naturalist* 38(3):43-46.
- Milko, R., L. Dickson, R. Elliot et D. Donaldson. 2003. *Wings Over Water : Canada's Waterbird Conservation Plan*, Environnement Canada, Service canadien de la faune, 28 pages.
- Mills, K.L., W.J. Sydeman et P.J. Hodum. 2005. *Marine Bird Conservation Plan*, Chapter 6, Marine Ecology Division, PRBO Conservation Science, CA. [en ligne]. http://www.prbo.org/cms/docs/marine/CCS%20Plan_Chpt%206_web.pdf [consulté en mai 2008].
- National Audubon Society. 2006. The Christmas Bird Count Historical Results [en ligne] <http://www.audubon.org/bird/cbc/hr/> [consulté en juillet 2006].
- NatureServe. 2006. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [en ligne], version 5.0, NatureServe, Arlington (Virginie). Disponible à l'adresse <http://www.natureserve.org/explorer> [consulté en juillet 2006].

- Niemuth, N. D., G. W. Beyersbergen et M. R. Norton. 2005. Waterbird conservation planning in the Northern Prairie and Parkland Region : Integration across borders and with other bird conservation initiatives. Pages 184 à 189 in *Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas : Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference*. 2002, Vol 1. C. J. Ralph et T. D. Rich, éditeurs, USDA Forest Service GTR-PSW, Albany (Californie), 651 pages.
- Niven, D. K., J. R. Sauer, G. S. Butcher et W. A. Link. 2004. Christmas Bird Count provides insights into population change in land birds that breed in the boreal forest, *American Birds* 58:10-20.
- Nudds, T. 1982. Ecological separation of grebes and coots : Interference competition or microhabitat selection? *Wilson Bulletin* 94(4):505-514.
- O'Donnel, C., et J. Fjeldså. 1997. Grebes – Status Survey and Conservation Action Plan, IUCN/SSC Grebe Specialist Group, Gland (Suisse) et Cambridge (United Kingdom), vii + 59 p.
- Osnas, E. E. 2003. The role of competition and local habitat conditions for determining occupancy patterns in grebes, *Waterbirds* 26(2):209-216.
- Otis, P., L. Messely et D. Talbot. 1993. Guide des sites ornithologiques de la grande région de Québec, Club des ornithologues de Québec inc., 300 pages.
- Ouellet H., et R. Ouellet. 1963. Birds notes from Lake Ste-Anne, Saguenay County, Québec, *Canadian Field Naturalist* 77:146-153.
- Ouellet, H. 1969. Les oiseaux de l'Île Anticosti, province de Québec, Canada, Musée des sciences naturelles, Ottawa, 79 pages.
- Palmer, R. S. 1962. Handbook of North American Birds, vol. 1 (Loons through Flamingos), Yale University Press, New Haven, 567 pages.
- 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 : Nidology and Distribution, vol. 1 : Nonpasserines. Musée Royal de l'Ontario, Toronto, 321 pages.
- Philipp, P. B. 1913. Bird's-nesting in the Magdalen Islands, *Proceedings of the Linnean Society of New York* 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.
- Ressources naturelles Canada. 2007. Programme Impacts et adaptation lies aux changements climatiques, Un vent de changement : les changements climatiques dans les provinces des Prairies. [en ligne] http://adaptation.rncan.gc.ca/posters/pr/pr_03_e.php [consulté en mai, 2008].
- Richard, A. 2005. Rapport d'inventaire du Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) à l'étang de l'Est, aux Îles de la Madeleine, Attention Fragîles, Îles-de-la-Madeleine, 10 pages.

- Riske, M. E. 1976. Environmental impact upon grebes breeding in Alberta and British Columbia, thèse de doctorat, Université de Calgary, Calgary (Alberta), 482 pages.
- Root, T. 1988. Atlas of Wintering North American Birds, An Analysis of Christmas Bird Count Data, The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 312 pages.
- Sargeant, A.B., et D. G. Raveling. 1992. Mortality during the breeding season, *in* Batt, B.D.J., Afton, A.D., Anderson, M.D., Anthony, D.C., Johnson, D.H., Kadlec, J.D. et G.L. Krapu, éditeurs, Ecology and management of breeding waterfowl, Minneapolis : University of Minnesota Press, 396–422.
- Sauer, J. R., S. Schwartz et B. Hoover. 1996. The Christmas Bird Count Home Page [en ligne], version 95.1, Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD, <<http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/cbc.html>> [consulté en juillet 2006].
- Semenchuk, G. P. 1992. The Atlas of Breeding Birds of Alberta, Federation of Alberta Naturalists, Edmonton (Alberta), vi + 390 pages.
- Semenchuk, G. P. 2007. Horned Grebe in The Atlas of Breeding Birds of Alberta : a second look, Federation of Alberta Naturalists, Edmonton (Alberta), vii + 626 pages.
- Service canadien de la faune. 2007. Données du programme Le relevé des oiseaux des Territoires du Nord-Ouest/Nunavut, Région des Prairies et du Nord (inédit), Extrait de la base de données du relevé le 28 janvier 2007.
- Service canadien de la faune. 2008. Conservation des oiseaux migrateurs, Tendances notés chez les oiseaux du Canada, [en ligne]. <http://www.cws-scf.ec.gc.ca/mgbc/trends/index.cfm?lang=e&go=home.page#trends> [consulté le juillet 2008].
- Shaffer, F., P. Laporte et M. Robert. 1994. Plan d'action pour le rétablissement du Grèbe cornu (*Podiceps auritus*) au Québec, Service canadien de la faune, Direction de la Conservation de l'environnement, Environnement Canada, Québec (Québec), 40 pages.
- Shaffer, F., et P. Laporte. 2003. Le Grèbe esclavon (*Podiceps auritus*) aux Îles-de-la-Madeleine : Population, nidification et habitat, Service canadien de la faune, Direction de la Conservation de l'environnement, Environnement Canada, Québec (Québec), 77 pages.
- Smith, A. R. 1996. Atlas of Saskatchewan Birds. Saskatchewan Natural History Society (Nature Saskatchewan), Special publication No. 22, 456 pages.
- Smith, J.L., et K.H. Morgan. 2005. An assessment of seabird bycatch in longline and net fisheries in British Columbia, Service canadien de la faune, Région du Pacifique et du Yukon, Technical report series No. 401.
- Sovada, M. A., R. M. Anthony et B. D. J. Batt. 2001. Predation on waterfowl in arctic tundra breeding areas : A review, Wildlife Society Bulletin 29:6-15.
- Squires, W.A. 1976. The Birds of New Brunswick, Second edition, New Brunswick Museum Monographic Series No. 7, St-John (New Brunswick), 221 pages.

- Stedman, S. J. 2000. Horned Grebe (*Podiceps auritus*). In The Birds of North America, No. 505 (A. Poole et F. Gill, éditeurs), The Birds of North America, Inc., Philadelphie (Pennsylvanie).
- Stephensen, S.W., D.B. Irons, S.J. Kendall, B.K. Lance et L.L. McDonald. 2001. Marine Bird and Sea Otter Population Abundance of Prince William Sound, Alaska : Trends following the T/V Exxon Valdez Oil Spill, 1989-2000. Restoration Project 00159, Annual Report.
- 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.
- Stotts, V.D. 1988. Observation of miscellaneous wildlife during 1980-82 waterfowl breeding ground surveys in Northwest Territories, Draft paper prepared for submission to the Canadian Field Naturalist, Copy on file with CWS, Yellowknife (Territoires-du-Nord-Ouest).
- Stout, B. E., et F. Cooke. 2003. Timing and location of wing molt in Horned, Red-necked and Western Grebes in North America, *Waterbirds* 26(1):88-93.
- Sugden, L. G. 1977. Horned Grebe breeding habitat in Saskatchewan parklands. *Canadian Field-Naturalist* 91(4):372-376.
- Sugden, L. G., et G. W. Beyersbergen. 1984. Farming intensity on waterfowl breeding grounds in Saskatchewan parklands. *Wildl. Soc. Bull.* 12:22-26.
- Ulfvens, J. 1988. 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. 1989. 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.
- U.S. Fish and Wildlife Service. 2005. Waterfowl population status, 2005. U.S. Department of the Interior, Washington, D.C. ÉTATS-UNIS.
- USGS. 2007. USGS National Wildlife Health Center, Quarterly Wildlife Mortality Report July 2006 to September 2006 [en ligne] www.nwhc.usgs.gov/publications/quarterly_reports/2006_qtr_3.jsp [consulté en mai 2008].
- USGS. 2008. National Wildlife Health Center, Quarterly Wildlife Mortality Report, October 2007 to December 2007 [en ligne] www.nwhc.usgs.gov/publications/quarterly_reports/2007_qtr_4.jsp [consulté en mai 2008].
- Van der Valk, A. G. 2005. Water-level fluctuations in North American prairie wetlands, *Hydrobiologia* 539:171-188.
- Vermeer, K., W. J. Cretney, J. E. Elliott, R. J. Norstrom et P. E. Whitehead. 1993. Elevated polychlorinated dibenzodioxin and dibenzofuran concentrations in grebes, ducks, and their prey near Port Alberni, British Columbia, Canada, *Marine Pollution Bulletin* 26: 431-435.

- Vlug, J. J., et J. Fjeldså. 1990. Working bibliography of grebes of the world with summaries of current taxonomy and of distributional status, Zoological Museum, University of Copenhagen, Copenhagen (Danemark), 210 pages.
- Waterbird Conservation for the Americas. 2006. Conservation status and distribution of solitary-nesting waterbird species [enligne]
www.waterbirdconservation.org/pdfs/status_assessment/FinalStatusandDistributionMarshbirdsTable.pdf [consulté en juillet 2008].
- Watmough, M. D., D. Igstrup, D. Duncan et H. Schinke. 2002. Prairie Habitat Joint Venture Habitat Monitoring Program Phase I, Recent habitat trends in NAWMP targeted landscapes, Technical Report Series No. 391, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta) CANADA.
- Watmough, M.D., et M.J. Schmoll. Sous impression. Environment Canada's Prairie & Northern Region Habitat Monitoring Program Phase II, Recent habitat trends in the Prairie Habitat Joint Venture, Technical Report Series No. 493, Environnement Canada, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta) CANADA.
- Wetlands International. 2002. Waterbird Population Estimates -Third edition, Wetlands International Global Series, Wageningen (Pays-Bas), 226 pages.
- Wetlands International. 2005. Waterbird Population Estimates - Fourth Edition (Consultation Draft), 11 July 2005, Wetlands International Global Series, Wageningen (Pays-Bas).
- Habitat faunique Canada. 2003. The State of Canadian Wetlands, Document d'information préparé pour la Conférence sur l'indendance des terres humides du Canada : Traçons le chemin ensemble, Ottawa (Ontario).
- Working Group on General Status of NWT Species. 2006. NWT Species 2006-2010 – General Status Ranks of Wild Species in the Northwest Territories, Department of Environment and Natural Resources, Government of the Northwest Territories, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest), 111 pages.
- Wormington, A. 2008. The Birds of Pointe Pelee, manuscript inédit.
- Young, C. J. 1897. Notes on the birds of the Magdalen Islands, Québec, *Ottawa Naturalist* 11(8):145-158.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Alexandre Rivard a participé à de nombreuses études de terrain sur l'écologie des oiseaux depuis 1998. Il est titulaire d'une maîtrise en écologie; sa thèse portait sur l'alimentation et la contamination des passereaux riverains. Il a collaboré à la rédaction de rapports scientifiques comme le rapport technique sur la situation du Bruant de Nelson au Québec pour le Service canadien de la faune. Il a également rédigé des rapports et des articles sur l'ornithologie pour l'Observatoire d'oiseaux de Tadoussac. Il travaille actuellement sur les espèces en péril en collaboration avec le Service canadien de la faune.

François Shaffer est biologiste des espèces en péril au Service canadien de la faune. Il est membre des équipes nationales de rétablissement du Pluvier siffleur, de la Sterne de Dougall et du Faucon pèlerin. Il est également membre de l'équipe de rétablissement des oiseaux de proie du Québec. Il a participé à des recherches sur de nombreuses autres espèces, notamment le Grèbe esclavon, le Bruant de Nelson, la Sterne caspienne, le Martinet ramoneur, le Petit Blongios, le Râle jaune et l'Arlequin plongeur. En coopération avec le Regroupement QuébecOiseaux, il gère la base de données SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidifications des populations d'oiseaux en péril au Québec), qui contient toutes les données du Québec sur les aires de reproduction des espèces d'oiseaux en péril.