



Tendances relatives aux oiseaux de rivage canadiens

**C. Gratto-Trevor, R.I.G. Morrison, B. Collins,
J. Rausch, M. Drever et V. Johnston¹**

**Biodiversité canadienne : état et tendances des
écosystèmes en 2010**

Rapport technique thématique n° 13

**Publié par les Conseils canadiens des ministres des
ressources**

¹ Tous les auteurs sont au service d'Environnement Canada

Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Tendances relatives aux oiseaux de rivage canadiens.

Publ. aussi en anglais sous le titre :

Trends in Canadian shorebirds.

Monographie électronique en version PDF.

ISBN 978-1-100-99172-6

N° de cat. : En14-43/13-2012F-PDF

Le contenu de cette publication ou de ce produit peut être reproduit en tout ou en partie, et par quelque moyen que ce soit, sous réserve que la reproduction soit effectuée uniquement à des fins personnelles ou publiques, mais non commerciales, sans frais ni autre permission, à moins d'avis contraire.

On demande seulement :

- de faire preuve de diligence raisonnable en assurant l'exactitude du matériel reproduit;
- d'indiquer le titre complet du matériel reproduit et l'organisation qui en est l'auteur;
- d'indiquer que la reproduction est une copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada et que la reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

La reproduction et la distribution à des fins commerciales sont interdites, sauf avec la permission écrite de l'administrateur des droits d'auteur de la Couronne du gouvernement du Canada, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec TPSGC au 613-996-6886 ou à droitdauteur.copyright@tpsgc-pwgsc.gc.ca.

Ce rapport devrait être cité comme suit :

Gratto-Trevor, C., Morrison, R.I.G., Collins, B., Rausch, J., Drever, M. et Johnston, V. 2011.

Tendances relatives aux oiseaux de rivage canadiens. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 13. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, (Ont.). iv + 33 p.

<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

Also available in English

PRÉFACE

Les Conseils canadiens des ministres des ressources ont élaboré un Cadre axé sur les résultats en matière de biodiversité¹ en 2006 pour mettre l'accent sur les mesures de conservation et de restauration conformément à la *Stratégie canadienne de la biodiversité*². Le rapport *Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010*³ a été le premier rapport rédigé suivant ce cadre. Il permet d'évaluer les progrès réalisés en vue d'atteindre l'objectif du cadre, à savoir des « écosystèmes sains et diversifiés » et obtenir les deux résultats souhaités en matière de conservation : i) des écosystèmes productifs, résilients et diversifiés capables de se rétablir et de s'adapter et ii) la restauration des écosystèmes endommagés.

Les 22 constatations clés récurrentes présentées dans *Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010* sont issues de la synthèse et de l'analyse des rapports techniques préparés dans le cadre du présent projet. Plus de 500 experts ont participé à la rédaction et à l'examen de ces documents de base. Le présent document, *Tendances relatives aux oiseaux de rivage canadiens*, s'inscrit au nombre de plusieurs rapports préparés sur la situation et les tendances de thèmes nationaux intersectoriels. Il a été préparé et révisé par des experts du domaine d'étude et reflète les points de vue des auteurs.

Remerciements

Nous remercions les coordonnateurs et les centaines de bénévoles qualifiés au Canada qui ont participé au Relevé des oiseaux nicheurs et aux programmes de surveillance de la migration, comme le Relevé des oiseaux de rivage du Canada atlantique, la liste des oiseaux observés au Québec, les relevés des oiseaux de rivage de l'Ontario et le Programme de surveillance régionale et internationale des oiseaux de rivage dans l'Arctique. L'information sur les tendances des oiseaux de rivage migrateurs en Colombie-Britannique est fondée sur des relevés organisés par R. Butler et M. Lemon. Nous voulons aussi remercier Mme E. Krebs, Direction générale de la science et de la technologie, Environnement Canada, pour ses commentaires sur le présent document.

¹ Environnement Canada. 2006. Un cadre axé sur les résultats en matière de biodiversité pour le Canada. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. 8 p.

<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=F14D37B9-1>

² Groupe de travail fédéral-provincial-territorial sur la biodiversité. 1995. Stratégie canadienne de la biodiversité : réponse du Canada à la Convention sur la diversité écologique. Environnement Canada, Bureau de la Convention sur la biodiversité. Ottawa, ON. 80 p. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=560ED58E-1>

³ Les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux du Canada. 2010. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. vi + 148 p. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=83A35E06-1>

Système de classification écologique – écozones⁺

Une version légèrement modifiée des écozones terrestres du Canada, décrite dans le *Cadre écologique national pour le Canada*⁴, a permis de déterminer les zones représentatives d'écosystèmes pour tous les rapports compris dans le présent projet. Les modifications comprennent : un ajustement des limites terrestres pour tenir compte des améliorations résultant des activités de vérification au sol; la fusion des trois écozones de l'Arctique en une seule écozone; l'utilisation de deux écoprovinces, à savoir le bassin intérieur de l'Ouest et la forêt boréale de Terre-Neuve; l'ajout de neuf zones marines représentatives d'écosystèmes; et l'ajout de l'écozone des Grands Lacs. Ce système de classification modifié est appelé « écozones⁺ » dans ces rapports afin d'éviter toute confusion avec les « écozones » mieux connues du cadre initial⁵.



⁴ Groupe de travail sur la stratification écologique. 1995. *Cadre écologique national pour le Canada*. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale de la recherche, Centre de recherches sur les terres et les ressources biologiques et Environnement Canada, Direction générale de l'état de l'environnement, Direction de l'analyse des écozones. Ottawa/Hull, ON. 144 p. Rapport et carte nationale 1/7 500 000.

⁵ Rankin, R., Austin, M. et Rice, J. 2011. *Système de classification écologique pour le Rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes*. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 1. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON.

<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>

Table des matières

PRÉFACE	I
Remerciements	i
Système de classification écologique – écozones ⁺	ii
LISTE DES FIGURES	III
LISTE DES TABLEAUX	IV
LISTE DES ANNEXES	IV
INTRODUCTION	1
TENDANCES LIÉES AUX ECOZONES ⁺	2
Écozone ⁺ maritime de l'Atlantique	2
Oiseaux migrateurs	2
Oiseaux nicheurs	5
Écozone ⁺ des plaines à forêts mixtes	6
Oiseaux migrateurs	6
Oiseaux nicheurs	7
L'écozone ⁺ des Prairies	8
Oiseaux migrateurs	8
Oiseaux nicheurs	10
Écozone ⁺ maritime du Pacifique	12
Oiseaux migrateurs	12
Oiseaux nicheurs	14
Oiseaux hivernants	15
Écozones ⁺ boréale et de la taïga	15
Écozone ⁺ des plaines hudsoniennes	18
Écozone ⁺ de l'Arctique	19
RÉFÉRENCES	26
ANNEXE 1. NOMS COMMUNS ET SCIENTIFIQUES DES OISEAUX DE RIVAGE	32

Liste des figures

- Figure 1. Tendances relatives aux effectifs du Bécasseau maubèche qui migrent par l'écozone⁺ maritime de l'Atlantique, de 1974 à 2006. 4
- Figure 2. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'écozone⁺ maritime de l'Atlantique. 5
- Figure 3. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans les plaines à forêts mixtes, de 1968 à 2006. 7
- Figure 4. La rive est du lac Big Quill en Saskatchewan : les plages ont plus de 1 km de largeur durant les années sèches (à gauche), alors que, durant l'année humide de 2007, il ne restait à peu près plus de milieu riverain (à droite). 9
- Figure 5. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage prioritaires qui se reproduisent dans l'écozone⁺ des Prairies, des années 1970 aux années 2000. 10

Figure 6. Tendances relatives aux effectifs du Pluvier siffleur dans les Prairies canadiennes, de 1991 à 2006.....	11
Figure 7. Surveillance de la migration des oiseaux de rivage en Colombie-Britannique, 1997-2009.	13
Figure 8. Sommaire des tendances des populations des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique, 2003.	19
Figure 9. Tendances estimées au moyen des dénombrements effectués pendant la migration automnale pour les oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique, de 1974 à 1998.....	20

Liste des tableaux

Tableau 1. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage qui migrent le long des zones côtières de l'écozone ⁺ maritime de l'Atlantique, de 1974 à 2006.....	3
Tableau 2. Tendances relatives aux oiseaux de rivage comptés dans des sites du sud de l'Ontario dans le cadre des relevés des oiseaux de rivage de l'Ontario, de 1976 à 1997.....	6
Tableau 3. Tendances temporelles des dénombrements pour des espèces d'oiseaux de rivage sélectionnées en Colombie-Britannique, pendant les périodes de reproduction, d'hivernage et de migration, 1997-2009.	14
Tableau 4. Évaluations des tendances relatives aux populations d'oiseaux de rivage qui se reproduisent dans la région boréale et la taïga.	16
Tableau 5. Tendances relatives aux oiseaux de rivage de la région boréale au Québec.	17
Tableau 6. Tendances estimées des populations des oiseaux de rivage exprimées en taux annuels de changement.....	17
Tableau 7. Évaluations des tendances des populations des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique.	21
Tableau 8. Statut de conservation des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans la toundra selon le plan de conservation des oiseaux de rivage des É.-U.....	22

Liste des annexes

Annexe 1. Noms communs et scientifiques des oiseaux de rivage	32
---	----

INTRODUCTION

Le Canada a une très grande responsabilité à l'égard des oiseaux de rivage, puisqu'il détient une portion considérable de l'habitat de reproduction nord-américain (en particulier dans l'Arctique) et de très importantes aires de rassemblement sur les côtes et à l'intérieur des terres. Quarante-sept espèces se reproduisent ou sont observées régulièrement au Canada, et plus de la moitié de l'aire de reproduction mondiale d'environ un tiers de ces espèces se trouve au Canada (Donaldson *et al.*, 2000). Des données sur les tendances relatives aux oiseaux de rivage sont obtenues à partir de plusieurs mécanismes de surveillance. Les relevés effectués durant la migration tels que les relevés des oiseaux de rivage du Canada atlantique (Morrison *et al.*, 1994), les relevés des oiseaux de rivage de l'Ontario (Ross *et al.*, 2001), ainsi que la liste des oiseaux observés au Québec (Aubry et Cotter, 2007), ont fourni des données sur les tendances des effectifs des oiseaux de rivage, en particulier pour les oiseaux se reproduisant dans l'Arctique et migrant vers l'est. Le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS, de l'anglais *Breeding Bird Survey*) (Sauer *et al.*, 2008) donne des renseignements sur les tendances relatives à certaines espèces nicheuses du sud ou à certaines espèces nicheuses boréales, mais ces relevés d'oiseaux chanteurs effectués le long des routes ne sont pas conçus de manière optimale pour recenser la plupart des oiseaux de rivage, en particulier pour les oiseaux associés aux milieux humides. Les relevés conviennent davantage à certains oiseaux de rivage comme le Pluvier kildir (*Charadrius vociferus*) et la Maubèche des champs (*Bartramia longicauda*). Des espèces comme le Pluvier siffleur (*Charadrius melodus*) font l'objet de relevés spécialisés dans les aires de reproduction du Canada. Des études menées dans certaines régions précises de l'Arctique ont montré des tendances à certains emplacements (par exemple dans le bassin de Rasmussen), et les relevés effectués durant l'hiver en Amérique du Sud ont été utilisés pour montrer les tendances relatives à certaines espèces comme le Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*). Les relevés effectués dans l'Arctique dans le cadre du programme de surveillance régionale et internationale d'oiseaux de rivage PRISM (Bart *et al.*, 2005) fourniront éventuellement des données sur les tendances dans l'Arctique canadien. La couverture actuelle des relevés pour ce groupe d'oiseaux est plutôt inégale.

Le présent rapport décrit nos connaissances des tendances relatives aux oiseaux de rivage⁶ dans les régions canadiennes fortement fréquentées par ces oiseaux. Les tendances relatives à la plupart des oiseaux de rivage du Canada semblent être négatives. Les causes possibles des déclin comprennent la disparition et la dégradation de l'habitat des côtes, des milieux humides et des Prairies (durant la reproduction, les haltes migratoires et l'hivernage), le climat (comme le refroidissement de l'Arctique de l'Est, El Niño et les sécheresses), les changements dans les régimes de prédateurs (par exemple la prédation accrue à cause de la baisse du nombre de renards piégés ou des concentrations moindres de DDT qui font augmenter le nombre de rapaces), les perturbations causées par l'activité humaine, les contaminants et les maladies (Donaldson *et al.*, 2000). Les tendances au déclin des effectifs d'oiseaux de rivage sont particulièrement préoccupantes, parce que les populations de ces oiseaux prennent souvent du

⁶ Une liste des noms communs et des noms latins des oiseaux de rivage dont il est question dans le présent rapport est présentée à l'Annexe 1.

temps à se rétablir en raison de leur taux de reproduction relativement faible (petite couvée de quatre œufs, rare deuxième couvée [en particulier dans l'Arctique] et, habituellement, âge tardif de la première reproduction), de leur longévité et, souvent, de leurs faibles effectifs mondiaux. De plus, les oiseaux de rivage seraient très vulnérables aux changements climatiques, parce que la plupart d'entre eux comptent sur les milieux d'eau peu profonde pour s'alimenter durant la reproduction, se reposer durant la migration et hiverner, et parce que bon nombre d'entre eux se reproduisent dans l'Arctique, où il est prévu que les changements climatiques seront les plus extrêmes. De nombreuses espèces effectuent de longues migrations entre les sites de reproduction de l'Arctique et les aires d'hivernage de l'Amérique du Sud et doivent faire concorder les migrations avec les périodes de forte productivité ou de grande disponibilité d'invertébrés aux aires de rassemblement de manière à accumuler assez de ressources en vue de leurs longs vols ininterrompus au-dessus de l'eau. Le fait que de nombreuses espèces se regroupent en grand nombre dans certaines aires de rassemblement et d'hivernage peut rendre un grand pourcentage de la population vulnérable à des catastrophes telles que les déversements d'hydrocarbures ou les tempêtes; de plus, la zone intertidale où elles se nourrissent est vulnérable à la hausse du niveau de la mer et aux activités d'aménagement.

TENDANCES LIÉES AUX ECOZONES⁺

Écozone⁺ maritime de l'Atlantique

L'écozone⁺ maritime de l'Atlantique fait partie de la zone de conservation des oiseaux de la forêt septentrionale de l'Atlantique (RCO n° 14 au Canada). Même si cette écozone⁺ accueille un certain nombre d'espèces d'oiseaux de rivage nicheurs, elle est encore plus importante pour les oiseaux de rivage migrateurs, à cause de ses milieux côtiers – particulièrement ceux qu'on retrouve dans la partie supérieure de la baie de Fundy – qui sont d'une importance cruciale comme principale halte migratoire et zone de ravitaillement pour diverses espèces, principalement pour les petits bécasseaux (Morrison, 1977; Morrison et Harrington, 1979; Hicklin, 1987). Les estimations des tendances relatives aux oiseaux de rivage migrateurs sont déterminées à partir des relevés des oiseaux de rivage du Canada atlantique (Morrison *et al.*, 1994) (autrefois appelés les relevés des oiseaux de rivage des Maritimes), alors que les tendances relatives aux oiseaux de rivage nicheurs peuvent être estimées à partir des données du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) provenant de sites en sol canadien situés dans la RCO de la forêt septentrionale de l'Atlantique (Sauer *et al.*, 2008).

Oiseaux migrants

Le nombre d'oiseaux de rivage qui passent par les provinces atlantiques du Canada a diminué considérablement depuis qu'on a commencé à effectuer des relevés en 1974 (Morrison *et al.*, 1994; Morrison *et al.*, 2001; Morrison et Hicklin, 2001; Bart *et al.*, 2007). Des analyses à jour des données provenant des relevés des oiseaux de rivage du Canada atlantique confirment ce déclin (Tableau 1). Entre les années 1974 et 2006, parmi 15 espèces d'oiseaux de rivage disposant d'une

quantité suffisante de données, cinq espèces présentaient des tendances négatives statistiquement significatives, notamment . le Bécasseau maubèche, le Bécasseau minuscule (*Calidris minutilla*), le Petit Chevalier (*Tringa flavipes*), le Pluvier argenté (*Pluvialis squatarola*) et le Tournepierrre à collier (*Arenaria interpres*). Aucune autre tendance n'était significative du point de vue statistique; seules deux espèces (le Pluvier semipalmé [*Charadrius semipalmatus*] et le Courlis corlieu [*Numenius phaeopus*]) présentaient des tendances positives, alors que 13 espèces présentaient des tendances négatives. Ces résultats montrent une tendance au déclin significative ($\chi^2 = 8,07$; nu1; $P < 0,005$) (Morrison et Collins, données non publiées).

Tableau 1. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage qui migrent le long des zones côtières de l'écozone⁺ maritime de l'Atlantique, de 1974 à 2006.

Espèces	Tendance (% par année)	P	Indice d'abondance				Changement (%)
			Années 1970	Années 1980	Années 1990	Années 2000	
Bécasseau maubèche	-10,9	*	39,5	11,2	9,1	3,3	-97,5
Bécasseau minuscule	-6,6	*	80,7	22,2	9,8	11,6	-88,8
Petit Chevalier	-5,0	*	29,2	52,2	16,4	9,8	-80,6
Bécasseau semipalmé	-4,9		5170,9	4892	2623,7	3074,5	-80,0
Pluvier argenté	-3,0	*	51,0	43,1	23,0	26,7	-62,3
Bécasseau variable	-2,8		26,3	28,6	11,4	15,5	-59,7
Tournepierrre à collier	-2,8	**	13,2	10,9	11,4	4,2	-59,7
Bécassin roux	-2,7		292,8	281,7	39,6	141,0	-58,4
Bécasseau sanderling	-2,3		42,9	34,7	19,8	24,0	-52,5
Grand Chevalier	-0,9		13,0	12,8	9,8	10,8	-25,1
Barge hudsonienne	-0,9		5,5	4,1	3,5	2,9	-25,1
Chevalier semipalmé	-0,8		16,6	15,9	11,1	14,1	-22,6
Bécasseau à croupion blanc	-0,2		16,1	15,3	12,6	16,4	-6,2
Pluvier semipalmé	1,9		103,8	123,0	153,1	159,3	82,6
Courlis corlieu	2,5		1,9	1,5	3,1	4,3	120,4

Les tendances sont exprimées en pourcentage de changement pour toute la période, calculé à partir de la tendance générale (% par année).

Signification (P) : * = $P < 0,05$; ** = $P < 0,01$

Source : Morrison et Collins, données non publiées

Généralement, les tendances négatives ont prédominé pendant la période de 32 ans couverte par les relevés. En effet, le nombre de tendances négatives est plus grand que celui des tendances positives pour les années 1970, 1990 et 2000. Dans les années 1990, le nombre de tendances négatives a été particulièrement élevé. Ce n'est qu'au cours des années 1980 que le nombre de tendances positives a dépassé celui des tendances négatives (Morrison et Collins, données non publiées).

Le Bécasseau maubèche est considéré comme une « espèce phare » en matière de conservation des oiseaux de rivage à cause de ses longues migrations entre les aires de reproduction et

d'hivernage et de sa tendance à se regrouper en grands nombres dans quelques endroits de prédilection. Les effectifs dans les provinces de l'Atlantique ont atteint un sommet à la fin des années 1970 et au début des années 1980, mais au milieu des années 1990, ils avaient chuté à des niveaux très bas (Figure 1). Ce déclin reflète les diminutions des populations du Bécasseau maubèche de l'hémisphère occidental (Morrison *et al.*, 2004). Les populations qui hivernent à la Terre de Feu et en Floride ont été désignées espèces en voie de disparition et espèces menacées, respectivement, en 2007 (COSEPAC, 2007).

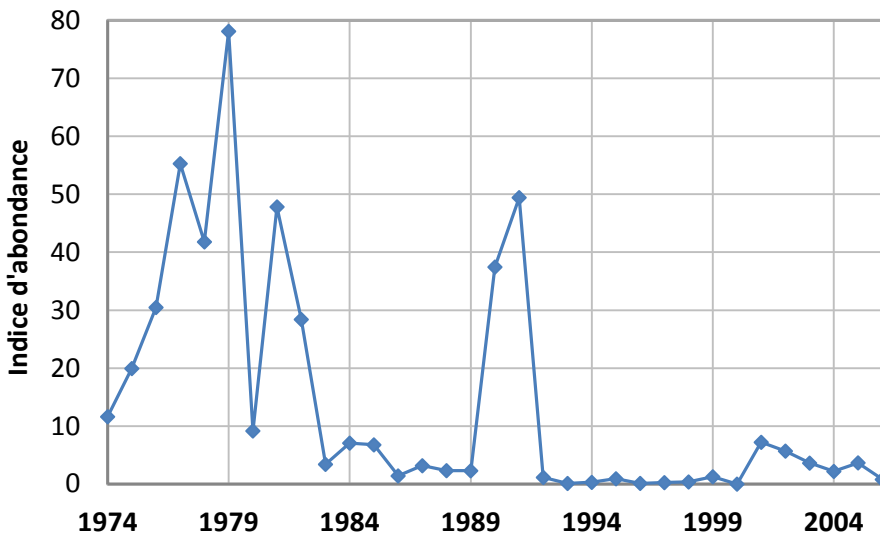


Figure 1. Tendances relatives aux effectifs du Bécasseau maubèche qui migrent par l'écozone⁺ maritime de l'Atlantique, de 1974 à 2006.

Source : Morrison et Collins, données non publiées

On ne comprend pas parfaitement les causes du déclin observé chez les oiseaux de rivage dans le Canada atlantique. Il y a eu des changements, comme l'augmentation du nombre de rapaces, dans les milieux côtiers fréquentés par les oiseaux de rivage qui auraient pu affecter l'utilisation des haltes migratoires traditionnelles des oiseaux de rivage ou le temps que ces oiseaux demeurent dans ces zones (durée de séjour), et qui pourraient diminuer le nombre d'oiseaux de rivage dans certaines aires de migration (Hicklin, 2001), sans que cela signifie une baisse des effectifs totaux des populations. Cependant, il est probable que les tendances négatives pour au moins quelques-unes des espèces sont le reflet d'un déclin réel de la population causé par des facteurs liés à d'autres parties des aires de migration des oiseaux. On pense, par exemple, que le déclin des Bécasseaux maubèches pourrait être causé principalement par le fait que ces oiseaux ne peuvent pas prendre suffisamment de poids pendant la migration printanière dans la baie du Delaware en raison de la surexploitation des limules (*Limulus polyphemus*), ce qui diminue la quantité d'œufs de limules, qui constituent la principale nourriture des bécasseaux (COSEPAC, 2007). Il en résulte une diminution marquée de la survie des bécasseaux (Baker *et al.*, 2004).

Les causes possibles des déclin comprennent la disparition et la dégradation de l'habitat des côtes, des milieux humides et des prairies durant l'hivernage, le climat (comme le refroidissement de l'Arctique de l'Est), les changements dans les régimes de prédateurs (par exemple la pression de prédation accrue à cause de la baisse du nombre de renards piégés ou

des concentrations moindres de DDT qui font augmenter le nombre de rapaces), les perturbations causées par l'activité humaine, les contaminants et les maladies (Donaldson *et al.*, 2000). Parmi les oiseaux de rivage migrateurs qui voient leur population décroître dans l'est du Canada, on retrouve une grande diversité d'espèces de tailles et de caractéristiques écologiques variées – notamment les pluviers, les bécasseaux, les Petits et Grands Chevaliers, les tournepierres – ce qui semble indiquer l'existence de divers problèmes dans les milieux humides utilisés par les oiseaux.

Oiseaux nicheurs

Les espèces d'oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'écozone⁺ maritime de l'Atlantique sont relativement peu nombreuses. Néanmoins, il est possible de calculer les tendances pour les six espèces d'oiseaux de rivage qui se trouvent sur le territoire couvert par le BBS (Figure 2). Les données sur les six espèces montrent un déclin des populations. Deux espèces font l'objet d'un déclin marqué : le Pluvier kildir (-2,5 % par année, $P < 0,001$), un oiseau qui migre sur de petites distances et dont la population diminue de façon significative dans toute l'aire de répartition canadienne (-3,2 % par année, $P < 0,001$), et la Bécassine de Wilson (*Gallinago delicata*) (-2,6 % par année, $P < 0,01$), qui se reproduit dans les milieux humides, mais dont les populations présentent une tendance positive partout au Canada (0,5 % par année, non significative), en raison d'augmentations des populations dans la partie occidentale de son aire de reproduction. Le déclin observé pour les quatre autres espèces n'est pas significatif.

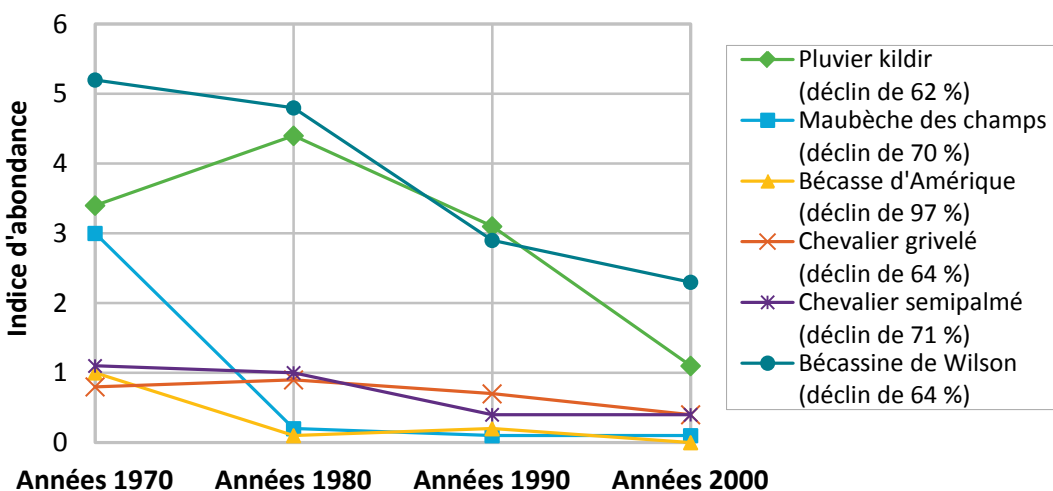


Figure 2. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'écozone⁺ maritime de l'Atlantique.

Le changement est exprimé en pourcentage de changement pour la période des relevés (de 1968 à 2006), calculé à partir des tendances. Le Pluvier kildir et la Bécassine de Wilson présentent des déclin significatifs (-2,5 % par année, $P < 0,001$ et -2,6 % par année, $P < 0,01$ respectivement).

Le Pluvier kildir est un oiseau qui migre sur de petites distances; la Maubèche des champs est un oiseau des Prairies; la Bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) est une espèce associée aux zones de régénération arbustive; les autres sont des oiseaux de milieux humides.

Source : Relevé des oiseaux nicheurs (Sauer *et al.*, 2008)

Écozone⁺ des plaines à forêts mixtes

L'écozone⁺ des plaines à forêts mixtes correspond à la RCO de la plaine du Saint-Laurent et des lacs Ontario et Érié (RCO n° 13), qui s'étend du sud de l'Ontario au nord des Grands Lacs et jusqu'au Québec, le long des rives du fleuve Saint-Laurent. Les oiseaux de rivage qui migrent profitent des milieux situés le long des rives du fleuve et des lacs et des milieux humides connexes, ainsi que des étangs de stabilisation. Les relevés des oiseaux de rivage de l'Ontario contiennent certaines données sur les tendances. Cinq espèces se reproduisent régulièrement dans divers milieux et sont recensées par le BBS.

Oiseaux migrants

Les seules données disponibles actuellement sur les oiseaux de rivage qui migrent dans cette écozone⁺ proviennent des relevés des oiseaux de rivage de l'Ontario pour les années 1976 à 1997 (Ross *et al.*, 2001). Le Tableau 2 contient un résumé des résultats obtenus à partir de ces données. Les oiseaux de rivage qui migrent par cette écozone⁺ forment trois grands groupes : 1) les espèces qui se reproduisent dans l'Arctique et qui s'arrêtent dans de petites haltes migratoires qui sont relativement dispersées dans le sud de l'Ontario, en route vers la côte est de l'Amérique du Nord; 2) les espèces qui se reproduisent dans le Nord, dans toute la forêt boréale; et 3) les espèces dont l'aire de reproduction s'étend à tout l'Ontario, y compris les individus des populations locales et ceux qui se reproduisent plus au nord.

Tableau 2. Tendances relatives aux oiseaux de rivage comptés dans des sites du sud de l'Ontario dans le cadre des relevés des oiseaux de rivage de l'Ontario, de 1976 à 1997.

Espèces	N ^{bre} d'emplacements	Tendance (% par année)	P	Gilde
Pluvier argenté	11	4,33		Arctique
Bécasseau variable	10	1,42		Arctique
Bécasseau minuscule	19	-4,19		Arctique
Bécasseau à poitrine cendrée	17	-8,34		Arctique
Bécasseau sanderling	10	-1,25		Arctique
Pluvier semipalmé	16	-1,97		Arctique
Bécasseau semipalmé	18	-4,97	*	Arctique
Chevalier solitaire	11	-1,61		Boréale
Bécassin roux	10	-6,35		Boréale
Petit Chevalier	22	-7,13		Boréale
Grand Chevalier	16	-7,65		Boréale
Chevalier grivelé	19	-2,25		Répondue
Bécassine de Wilson	10	-15,26	*	Répondue
Pluvier kildir	23	-2,23		Répondue
N ^{bre} de tendances négatives		12		
N ^{bre} de tendances positives		2		
Khi carré; nu		7,14; 1		
P		**		

Signification (P) : * = 0,5 < P < 0,1; ** = < 0,05

Source : Adapté de Ross et al. (2001)

Le déclin touche un grand nombre d'espèces, dans tous les groupes. Le nombre de tendances négatives (14) est considérablement plus grand que celui des tendances positives (2); les valeurs des tendances négatives sont généralement élevées, mais elles ne sont pas significatives, compte tenu de la grande variation dans les dénombrements d'une année à l'autre et de la petite taille des échantillons. Seul le Bécasseau semipalmé a montré une tendance négative significative, un phénomène qui se produit dans beaucoup d'autres régions.

Oiseaux nicheurs

Cinq espèces d'oiseaux de rivage occupant divers habitats ont été repérées sur les parcours du BBS (Figure 3). Exception faite de la Bécassine de Wilson, pour laquelle aucune tendance n'a été détectée, les tendances étaient négatives, un important déclin touchant les populations du Pluvier kildir et du Chevalier grivelé (*Actitis macularius*). Les deux espèces présentent aussi d'importantes tendances négatives à l'échelle du Canada (-3,2 % par année, $P < 0,001$; -2,0 % par année, $P = 0,005$, respectivement), ainsi que des tendances négatives dans les zones de migration (voir le Tableau 2).

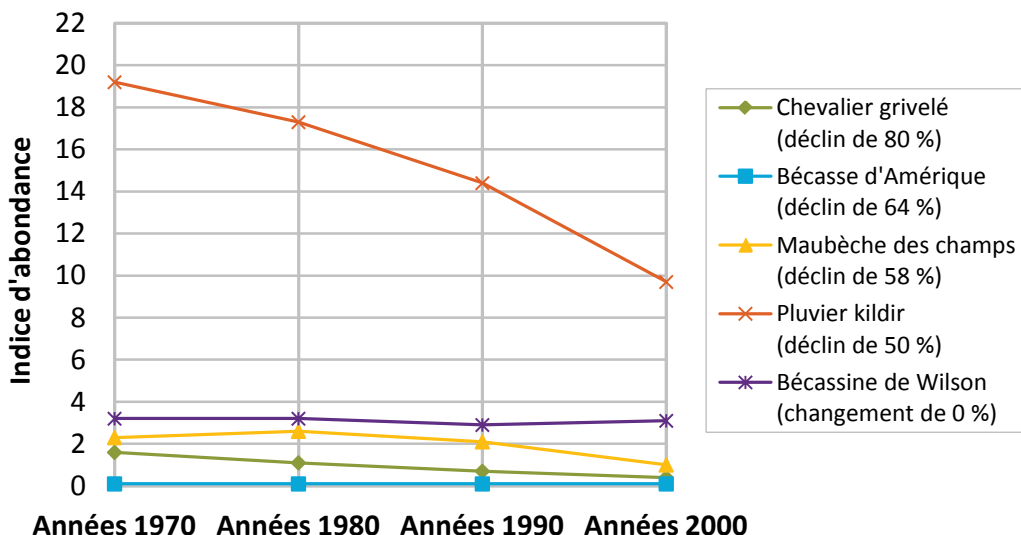


Figure 3. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans les plaines à forêts mixtes, de 1968 à 2006.

Les pourcentages entre parenthèses correspondent aux changements dans l'indice d'abondance entre les années 1970 et 2000-2006.

Guides : Espèce qui migre sur de petites distances (Pluvier kildir); espèces de milieux humides (Chevalier grivelé et Bécassine de Wilson); espèce des Prairies (Maubèche des champs), espèce associée aux zones de régénération arbustive (Bécasse d'Amérique).

Le déclin du Pluvier kildir (-1,8 % par année) est significatif à $P < 0,001$; le déclin du Chevalier grivelé (-4,0 % par année) est significatif à $P < 0,01$; les déclins de la Maubèche des champs (-2,2 % par année), de la Bécasse d'Amérique (-2,6 % par année) et de la Bécassine de Wilson (changement de 0 %) ne sont pas significatifs.

Source : Adapté du Relevé des oiseaux nicheurs (Sauer et al., 2008)

L'écozone⁺ des Prairies

L'écozone⁺ des Prairies fournit un habitat important pour les oiseaux de rivage nicheurs et migrateurs, parmi lesquels on retrouve huit espèces dont l'aire de reproduction, au Canada, est située principalement, voire entièrement, dans les Prairies (Avocette d'Amérique [*Recurvirostra Americana*], Barge marbrée [*Limosa fedoa*], Pluvier siffleur, Phalarope de Wilson [*Phalaropus tricolor*], Échasse d'Amérique [*Himantopus mexicanus*], Chevalier semipalmé [*Tringa semipalmata*], Courlis à long bec [*Numenius americanus*] et Maubèche des champs). De plus, les seuls cas de reproduction signalés (rares) au Canada du Pluvier montagnard (*Charadrius montanus*) et du Pluvier à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) s'y sont produits. Trente-et-une espèces d'oiseaux de rivage migrent régulièrement par les Prairies, qui offrent d'importantes aires de rassemblement au printemps et à l'automne. Pour les oiseaux migrateurs, les Prairies canadiennes sont importantes surtout au printemps. Des espèces comme le Bécasseau sanderling (*Calidris alba*), le Phalarope à bec étroit (*Phalaropus lobatus*) et le Bécasseau à croupion blanc (*Calidris fuscicollis*) s'y arrêtent en grand nombre. À l'automne, cette région revêt une importance particulière pour le Bécasseau de Baird (*Calidris bairdii*), le Bécasseau à poitrine cendrée (*Calidris melanotos*), le Bécasseau roussâtre (*Tryngites subruficollis*) et la Barge hudsonienne (*Limosa haemastica*); elle se révèle importante au printemps et à l'automne pour le Bécasseau à échasses (*Calidris himantopus*), le Petit Chevalier et le Bécasseau semipalmé (Gratto-Trevor *et al.*, 2001). Les populations des espèces d'oiseaux de rivage varient normalement de dizaines de milliers jusqu'à des centaines de milliers d'individus et, pour un petit nombre d'espèces, les populations atteignent quelques millions d'individus, par comparaison aux effectifs considérablement plus grands de bon nombre d'espèces d'oiseaux terrestres et aquatiques (Morrison *et al.*, 2006). Les oiseaux de rivage présentent aussi un faible taux de reproduction annuel (quatre œufs et, souvent, peu de seconde ponte) et un taux de survie élevé chez les adultes. C'est pourquoi toute tendance à la baisse est préoccupante, lorsqu'elle reflète un déclin de la productivité ou de la survie, et non pas un changement des profils de déplacement.

Oiseaux migrateurs

L'écozone⁺ des Prairies est très importante pour les oiseaux de rivage migrateurs. Un grand nombre d'entre eux se reproduisent dans l'Arctique ou la région boréale (Skagen *et al.*, 1999). D'après les données relatives à l'abondance, cette écozone⁺ est importante surtout pendant la migration pour les espèces suivantes : Bécasseau sanderling (printemps), Phalarope à bec étroit (printemps), Bécasseau à croupion blanc (printemps), Bécasseau à échasses (printemps et automne), Bécasseau de Baird (automne), Bécasseau à poitrine cendrée (automne), Bécasseau roussâtre (automne), Barge hudsonienne (automne), Petit Chevalier (printemps et automne) et Bécasseau semipalmé (*Calidris pusilla*) (printemps et automne) (Alexander et Gratto-Trevor, 1997; Gratto-Trevor *et al.*, 2001).

Les milieux humides des Prairies sont propices à de grandes fluctuations des niveaux d'eau, d'une année à l'autre et même durant une même année. Étant donné que les oiseaux de rivage s'alimentent dans les milieux humides peu profonds, qui sont les plus touchés par ces

changements de niveaux, on constate une importante variation dans l'utilisation que font les oiseaux de rivage de certains milieux humides en particulier d'une saison et d'une année à l'autre, parce que certains milieux s'assèchent et d'autres deviennent trop inondés (par exemple voir la Figure 4).



Figure 4. La rive est du lac Big Quill en Saskatchewan : les plages ont plus de 1 km de largeur durant les années sèches (à gauche), alors que, durant l'année humide de 2007, il ne restait à peu près plus de milieu riverain (à droite).

Photos © C. L. Gratto-Trevor

Certaines années, quelques espèces (comme le Bécasseau à croupion blanc) font une halte, en très grand nombre, dans les Prairies canadiennes au printemps, lorsque les milieux humides des États du Midwest sont trop asséchés. D'autres années, la plupart des Bécasseaux à croupion blanc survolent les Prairies canadiennes si les conditions aux États-Unis sont propices (Harrington *et al.*, 1991). Par conséquent, même si nous avons des données pour certains milieux humides et, certaines années, sur le nombre de certaines espèces d'oiseaux de rivage, nous ne disposons actuellement d'aucune façon de mesurer les tendances relatives aux populations d'oiseaux de rivage qui migrent par les Prairies, et aucun relevé n'est prévu pour mesurer de telles tendances à l'avenir. Il est possible d'obtenir des données sur les tendances dans des relevés effectués ailleurs (dans l'Arctique, par exemple) pour des espèces en particulier, mais il est difficile de déterminer si ces relevés portent sur les mêmes populations qui se déplacent en passant par les Prairies canadiennes. Qui plus est, ce ne sont pas nécessairement les oiseaux d'une même aire de reproduction qui migrent par les Prairies canadiennes au printemps par comparaison à l'automne. Par exemple, les Bécasseaux semipalmés qui passent par les Prairies au printemps proviennent du centre de l'Arctique canadien ainsi que de l'ouest de l'Arctique, alors que les oiseaux de la même espèce qui migrent à l'automne proviennent tous de l'ouest de l'Arctique, et que les oiseaux provenant du centre de l'Arctique se dirigent vers le sud en passant par la côte atlantique (Gratto-Trevor et Dickson, 1994).

Le déclin des populations d'oiseaux de rivage ailleurs au Canada et aux États-Unis semble indiquer qu'il existe un problème (Donaldson *et al.*, 2000; Brown *et al.*, 2001). De plus, les changements climatiques futurs vont probablement réduire le nombre de milieux humides peu profonds des Prairies.

Oiseaux nicheurs

Bien que la majorité des oiseaux de rivage de l'Amérique du Nord se reproduisent dans l'Arctique, le deuxième plus important nombre d'espèces se reproduisent dans les Prairies intérieures, et la répartition des aires de reproduction de plusieurs espèces au Canada est entièrement limitée aux Prairies. Parmi les sept espèces prioritaires qui se reproduisent dans les Prairies mentionnées dans le plan de conservation des oiseaux limicoles des Prairies canadiennes, soit le Pluvier siffleur, le Courlis à long bec, la Barge marbrée, le Chevalier semipalmé (sous-espèce de l'ouest), l'Avocette d'Amérique, le Phalarope de Wilson et la Maubèche des champs (Gratto-Trevor *et al.*, 2001), toutes, exception faite du Pluvier siffleur, sont recensées, dans une certaine mesure, dans le Relevé des oiseaux nicheurs (BBS).

Cependant, ce relevé n'ayant pas été conçu pour les espèces qui ne chantent pas, qui sont souvent associées aux milieux humides, les données sur les tendances issues du BBS conviennent mieux à certaines espèces d'oiseaux de rivage qu'à d'autres. En ce qui concerne les sept espèces nommées ci-dessus, les tendances sur la Maubèche des champs sont probablement les plus exactes, et celles sur le Courlis à long bec (faibles effectifs), l'Avocette d'Amérique et le Phalarope de Wilson (espèces des milieux humides) sont les moins pertinentes. Cela veut dire principalement que les tendances sont peu susceptibles d'être significatives du point de vue statistique. Cependant, comme il n'existe aucun autre relevé qui soit fait régulièrement pour ces espèces, les résultats obtenus à partir du BBS, pour toutes les espèces (sauf le Pluvier siffleur), sont indiqués à la Figure 5.

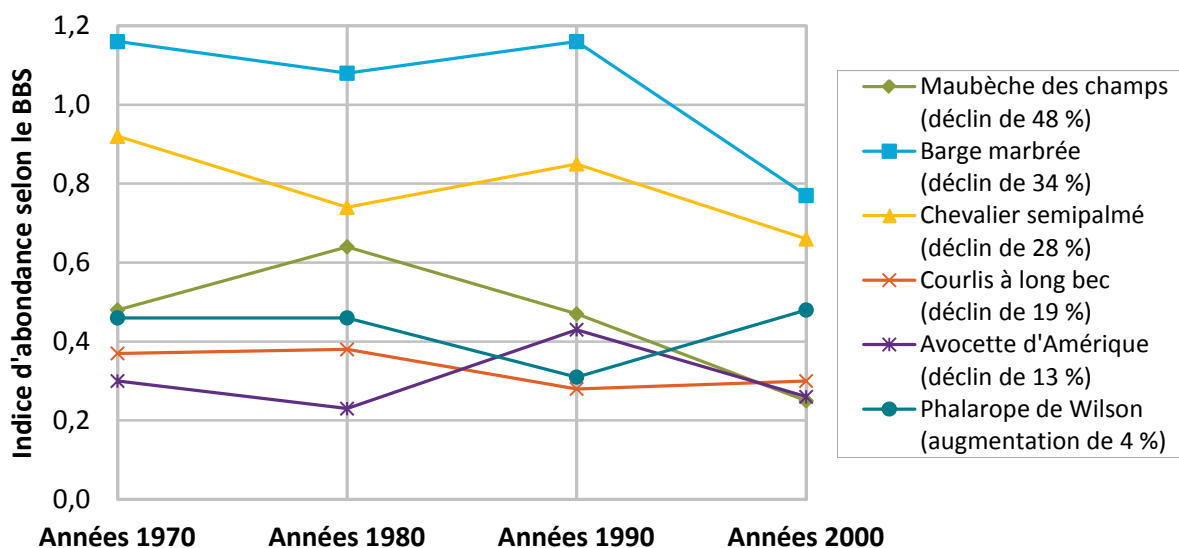


Figure 5. Tendances relatives à l'abondance des oiseaux de rivage prioritaires qui se reproduisent dans l'écozone⁺ des Prairies, des années 1970 aux années 2000.

Les pourcentages indiquent les changements qui se sont produits des années 1970 aux années 2000. Seule la Barge marbrée a connu un déclin significatif (-1,1 % par année).

Source : Relevé des oiseaux nicheurs (Sauer *et al.*, 2008)

Le seul déclin statistiquement significatif touche la Barge marbrée, dont environ 60 % de la population mondiale se reproduit dans les Prairies canadiennes (Gratto-Trevor, 2000), d'où l'importance de ce déclin. Toutes les autres espèces qui se reproduisent en milieu sec (Maubèche des champs, Chevalier semipalmé, Courlis à long bec) présentent aussi une diminution de l'indice d'abondance selon le BBS entre les années 1970 et 2000, même si les tendances générales ne sont pas significatives. On pense que ce déclin est lié à la perte continue des milieux humides temporaires, qui sera probablement aggravée par les changements climatiques futurs.

Les tendances chez le Pluvier siffleur (désigné « espèce en voie de disparition » au Canada, par le COSEPAC) ont été déterminées grâce à un recensement qui a été effectué tous les cinq ans dans l'aire de reproduction de l'espèce (É.-U. et Canada), à partir de 1991 (Figure 6). La population des Prairies canadiennes a atteint un minimum lors du recensement de 2001, puis elle a remonté en 2006 pour atteindre le même nombre qu'en 1996. L'augmentation entre 2001 et 2006 semble être attribuable à des améliorations dans les conditions d'habitat (moins de sécheresses, d'inondations et de grêle à l'éclosion, et efforts de gestion visant à protéger les nids au moyen d'exclos à certains endroits). Depuis 2006, les conditions en Saskatchewan (où la majorité de la population des Prairies canadiennes se reproduit) ont été mauvaises, et la productivité, faible. Une importante aire de reproduction, le lac Big Quill, est inondée (le lac a atteint son plus haut niveau en cinquante ans) depuis 2007, et une autre aire, le lac Diefenbaker (réservoir), a débordé pendant quatre années consécutives (de 2005 à 2008) à cause de l'écoulement des eaux et des pluies en Alberta. Une sécheresse a touché de nombreux milieux humides de Missouri Coteau (sud de la Saskatchewan) en 2008. Dans l'Ouest, les oiseaux de rivage sont souvent touchés par les cycles d'inondation et de sécheresse, étant donné que les milieux humides où ils s'alimentent et où ils élèvent leurs oisillons sont habituellement très peu profonds.

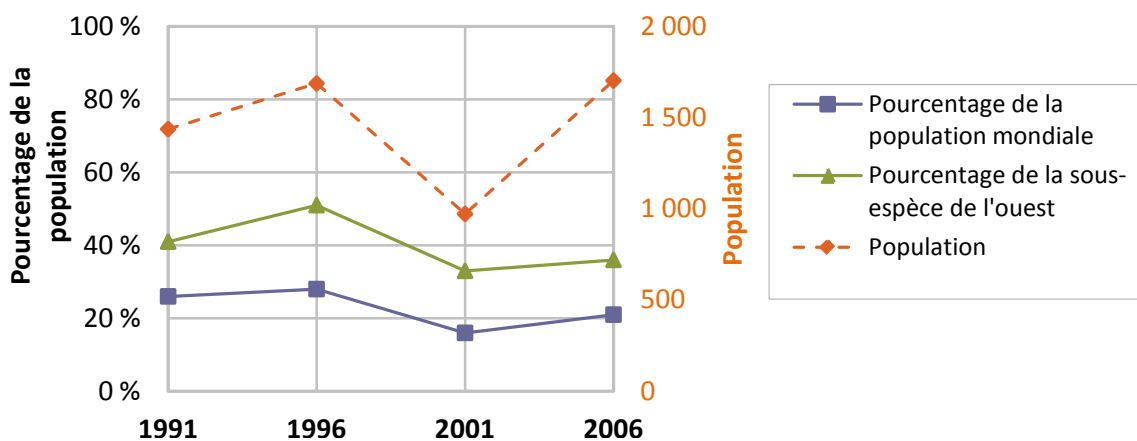


Figure 6. Tendances relatives aux effectifs du Pluvier siffleur dans les Prairies canadiennes, de 1991 à 2006.

Le changement sur dix ans correspond à une augmentation de 1 % du nombre total d'individus.

L'axe des Y secondaire correspond à la population qui est représentée par une ligne orange pointillée.

Sources : Adapté des documents suivants selon les dates indiquées : 1991 (Haig et Plissner, 1993), 1996 (Plissner et Haig, 2000), 2001 (Ferland et Haig, 2002) et 2006 (Elliott-Smith et al., 2009)

Écozone⁺ maritime du Pacifique

Un plan de surveillance complet des oiseaux de rivage pour l'écozone maritime du Pacifique est toujours en cours d'élaboration, mais les données existantes semblent indiquer que les effectifs des espèces nicheuses de Colombie-Britannique sont stables ou subissent un déclin et que les tendances démographiques de la plupart des espèces hivernantes ou migratrices sont stables (voir ci-dessous). Cependant, à cause des incertitudes et de la portée limitée de ces relevés, il faudrait interpréter les résultats avec prudence et accorder une attention continue aux espèces d'oiseaux de rivage à l'intérieur de cette écozone⁺.

Des estimations des tendances démographiques pour la période 1999 à 2009 sont disponibles pour certaines espèces en Colombie-Britannique. Ces estimations des tendances sont établies à partir de données du Relevé des oiseaux nicheurs, du relevé des oiseaux aquatiques des côtes de la Colombie-Britannique et du programme de surveillance de la migration printanière dans le delta du fleuve Fraser et du programme de surveillance de la migration automnale dans le détroit de Georgia. Ces sources de données couvrent différentes zones et séries d'espèces, mais fournissent les meilleures données disponibles sur les tendances de l'abondance des oiseaux de rivage en Colombie-Britannique pendant les périodes de reproduction, d'hivernage et de migration. Même si le Relevé des oiseaux nicheurs et la surveillance de la migration peuvent fournir des données sur les tendances avant 1999, le relevé des oiseaux aquatiques des côtes de la Colombie-Britannique fournit des données seulement pour la période 1999-2009, et nous avons donc limité l'analyse des tendances à cette période afin qu'il soit possible de faire des comparaisons. La migration n'ayant pas fait l'objet de surveillance en 1998, les données sur la surveillance de la migration ont été élargies jusqu'en 1997.

Oiseaux migrants

La surveillance de la migration en Colombie-Britannique s'est concentrée sur le dénombrement printanier à la pointe Brunswick (Roberts Bank) dans le delta du fleuve Fraser et le dénombrement automnal dans les vasières sur l'île Sidney dans le détroit de Georgia. Les effectifs de Bécasseau d'Alaska dénombrés à la pointe Brunswick varient grandement d'une année à l'autre et présentent une tendance non significative (Tableau 1, Figure 7). Le nombre de Bécasseaux variables à la pointe Brunswick a augmenté entre 1997 et 2009. Le dénombrement à la migration automnale des Bécasseaux d'Alaska et des Bécasseaux minuscules n'a pas permis de dégager une tendance significative entre 1997 et 2009. Malgré que ces résultats doivent être considérés avec prudence, parce que les relevés n'ont porté que sur une petite proportion de tous les sites utilisés pendant la migration, ils semblent indiquer qu'aucun déclin démographique majeur ne s'est produit pendant cette période.

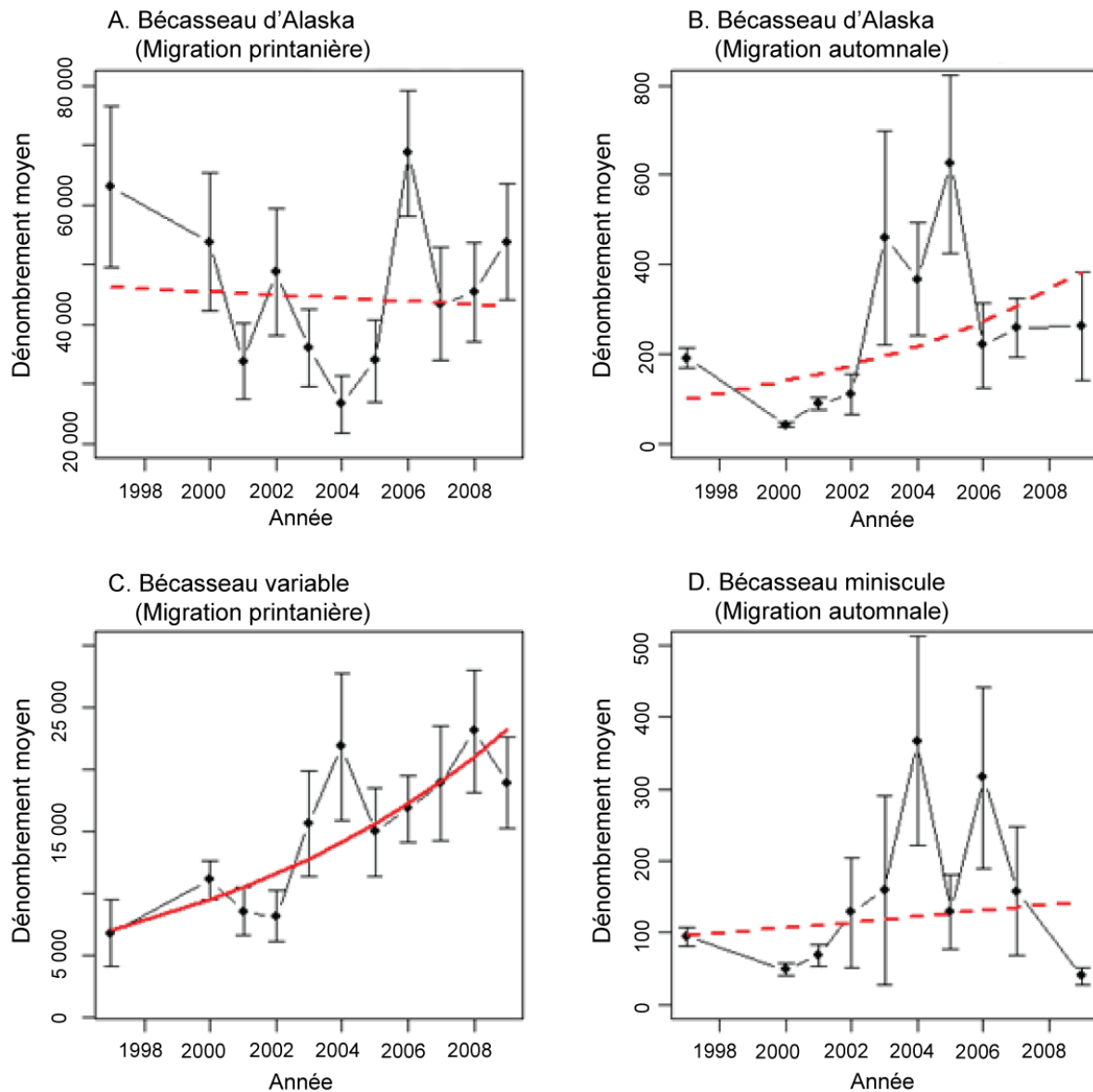


Figure 7. Surveillance de la migration des oiseaux de rivage en Colombie-Britannique, 1997-2009. La surveillance de la migration printanière est effectuée à la pointe Brunswick dans le delta du fleuve Fraser, près de Vancouver. La surveillance de la migration automnale est effectuée sur l'île Sidney dans le détroit de Georgia.

Les lignes verticales indiquent une erreur-type de ± 1 dans le dénombrement moyen.

La ligne rouge continue indique une tendance significative ($P < 0,05$), et la ligne pointillée indiquent une tendance non significative.

Source : Lemon et Drever, données non publiées

Oiseaux nicheurs

Le Relevé des oiseaux nicheurs convient à quelques espèces d'oiseaux de rivage qui peuvent se reproduire dans les zones accessibles, à proximité des réseaux routiers. Le Relevé des oiseaux nicheurs fournit des données pour les régions de conservation des oiseaux ainsi que pour toute la Colombie-Britannique, mais, comme les tendances dégagées étaient similaires aux tendances provinciales (Environnement Canada, 2010), seules les tendances provinciales sont mentionnées ici. Pour la période 1999-2009, le Relevé des oiseaux nicheurs fournit les tendances de quatre espèces en Colombie-Britannique (Tableau 3), deux d'entre elles ne présentant, en fait, aucune tendance (le Grand Chevalier et le Chevalier grivelé). Deux espèces communes (la Bécassine de Wilson et le Pluvier kildir) présentent des déclin significatifs. La Bécassine de Wilson présente d'importantes fluctuations démographiques, et les tendances temporelles pour cette espèce varient grandement d'un bout à l'autre du pays. Pour sa part, le Pluvier kildir a subi un déclin constant qui reflète le déclin de l'espèce à l'échelle de son aire de répartition partout au Canada.

Tableau 3. Tendances temporelles des dénombrements pour des espèces d'oiseaux de rivage sélectionnées en Colombie-Britannique, pendant les périodes de reproduction, d'hivernage et de migration, 1997-2009.

Reproduction (Relevé des oiseaux nicheurs [BBS], 1999-2009)	Tendance	P	N (routes)
Pluvier kildir	-9,4	< 0,05	77
Grand Chevalier	3,6	> 0,10	24
Chevalier grivelé	0,7	> 0,10	85
Bécassine de Wilson	-3,9	< 0,05	80
Hivernage (relevé des oiseaux aquatiques des côtes de la Colombie-Britannique, 1999-2009)			
Huîtrier de Bachman	2,30	0,31	
Pluvier kildir	-7,31	0,00	
Pluvier argenté	-6,19	0,22	
Grand Chevalier	-4,42	0,20	
Tournepietre noir	7,21	0,08	
Bécasseau du ressac	-12,41	0,19	
Bécasseau variable	-3,41	0,57	
Bécasseau sanderling	-12,14	0,06	
Migration printanière (delta du fleuve Fraser, 1997-2009)			
Bécasseau variable	0,09	0,0002	
Bécasseau d'Alaska	0,01	0,7	
Migration automnale (détroit de Georgia, 1997-2009)			
Bécasseau d'Alaska	0,11	0,15	
Bécasseau minuscule	0,03	0,65	

Source : Environnement Canada (2010); Crewe et al.,(2010); Lemon et Drever, données non publiées .

Oiseaux hivernants

Le relevé des oiseaux aquatiques des côtes de la Colombie-Britannique permet de surveiller les espèces d'oiseaux aquatiques durant les mois de l'hiver (septembre à avril) dans des zones étendues du littoral de la Colombie-Britannique et fournit des données sur les tendances pour huit espèces (Crewe *et al.*, 2010), Tableau 3. Parmi ces huit espèces, six ne présentent aucune tendance significative. Le Pluvier kildir présente une tendance fortement négative, et le Tournepietre noir présente une tendance positive. Malgré le manque de tendances significatives, nous avons quand même observé des tendances à la baisse pour cinq des six espèces, ce qui pourrait signifier une vulnérabilité sous-jacente de la situation des populations. La Colombie-Britannique a une grande responsabilité à l'échelle provinciale pour plusieurs espèces des zones rocheuses intertidales (le Tournepietre noir, le Bécasseau du ressac et le Huîtrier de Bachman) ayant une grande partie de leurs aires d'hivernage dans la province, et, par conséquent, une priorité élevée devrait être accordée aux activités de surveillance visant ces espèces.

Écozones⁺ boréale et de la taïga

Les données sur les oiseaux de rivage qui se reproduisent dans la région boréale sont limitées, parce que leur habitat de reproduction est éloigné, et qu'il est difficile et coûteux d'y accéder, et que les techniques conçues pour les écozones⁺ plus ouvertes, comme les Prairies ou l'Arctique, ne peuvent pas être facilement adaptées aux écozones⁺ densément boisées (Sinclair *et al.*, 2004). Une autre complication s'ajoute à l'évaluation des tendances chez les oiseaux de rivage de la région boréale et de la taïga : ces oiseaux ne se massent ni le long des voies migratoires, ni dans les haltes migratoires, ni dans les aires d'hivernage. Il est donc difficile de les recenser et de les surveiller pendant leur cycle annuel.

Les espèces sélectionnées pour faire l'objet de la présente section sont celles décrites par Sinclair *et al.* (2004) comme étant des espèces prioritaires pour ces écozones⁺ (Tableau 4). Les estimations existantes des populations d'oiseaux de rivage de la région boréale et de la taïga ont un degré de confiance faible, voire très faible, pour toutes les espèces concernées (Brown *et al.*, 2001), ce qui complique l'établissement des tendances. L'information sur les tendances tirée des données du BBS indique que le niveau de fiabilité est faible pour tous les oiseaux de rivage des régions de conservation des oiseaux (RCO) de la région boréale et de la taïga : RCO n° 4 (écozones⁺ de la Cordillère boréale et de la taïga de la Cordillère), RCO n° 6 (écozones⁺ des plaines boréales et de la taïga des plaines), RCO n° 7 (écozones⁺ de la taïga du Bouclier et des plaines hudsoniennes) et RCO n° 8 (écozone⁺ du Bouclier boréal). D'après les données du BBS résumées par RCO, pour la période de 1966 à 2007, seul le Petit Chevalier présente une tendance significative (déclin; changement de -8,7 % par année; $P < 0,01$) (Sauer *et al.*, 2008). Les données sur les tendances des oiseaux de rivage de la région boréale au Québec (Aubry et Cotter, 2007) montrent que les populations de la plupart des espèces sont stables ou en croissance. Seule la Bécassine de Wilson présente une tendance significative à la baisse (Tableau 5). Cependant, lorsqu'on compare les données aux données qualitatives sur les tendances pour les espèces de la région

boréale du Canada, il semble que la plupart des espèces subissent un déclin (Tableau 4) (Brown *et al.*, 2001; Morrison, 2001). Une évaluation de divers relevés menés durant la migration séparés en deux grandes régions (RCO de l'Atlantique Nord et RCO du Midwest) a permis d'établir des tendances à la baisse pour les populations du Chevalier solitaire (*Tringa solitaria*) (-6,3 % par année) dans la région de l'Atlantique Nord (Tableau 6) (Bart *et al.*, 2007).

Tableau 4. Évaluations des tendances relatives aux populations d'oiseaux de rivage qui se reproduisent dans la région boréale et la taïga.

Espèces	Écozones ⁺ où l'espèce est prioritaire ¹						Plan de conservation des oiseaux de rivage (É.-U.)	Comité sur les oiseaux de rivage du Service canadien de la faune	Sommaire ² des tendances
	Plaines		Bouclier		Cordillère				
	B	T	B	T	B	T			
Grand Chevalier	x	x	x	x			Information insuffisante	Tendances variées	↔
Petit Chevalier	x	x		x	x	x	Déclin significatif	Déclin significatif	↓↓
Chevalier solitaire	x	x	x		x	x	Tendances variées	Déclin	↓?
Bécassin roux	x	x	x	x			Déclin significatif	Déclin significatif	↓↓
Bécassine de Wilson	x	x	x	x	x	x	Déclin significatif	Déclin significatif	↓↓

¹ Tiré de Sinclair *et al.* (2004). ² ↓↓ tendance significative de la population au déclin; ↓ tendance de la population au déclin ou tendance probable de la population au déclin, non significative du point de vue statistique; ↔ l'information n'est pas suffisante pour déterminer avec certitude la tendance de la population (tendances variées); ↓? ou ↓↓? information contradictoire
B : région boréale; T : taïga

Source : Adapté de Brown *et al.* (2001) et Morrison (2001). Les tendances sont basées sur plusieurs ensembles de données localisées pour l'Amérique du Nord couvrant la période des années 1970 aux années 2000 ainsi que sur l'opinion d'experts.

Tableau 5. Tendances relatives aux oiseaux de rivage de la région boréale au Québec.

Espèces	Québec ¹						Canada ²
	Migration printanière			Migration automnale			
	r	P	Tendance	r	P	Tendance	Tendance
Grand Chevalier	0,305	0,157	Stable	0,017	0,938	Stable	Stable
Petit Chevalier	0,443	0,034	À la hausse**	-0,091	0,679	Stable	À la baisse [^]
Chevalier solitaire	0,344	0,108	Stable	-0,177	0,419	Stable	À la baisse
Bécassine de Wilson	-0,365	0,087	À la baisse*	-0,602	0,002	À la baisse**	À la baisse [^]

¹ ** forte tendance (significative), $P < 0,05$; * tendance faible, $0,10 > P \geq 0,05$

² Tiré de Donaldson *et al.* (2000). La mention « À la baisse[^] » signifie qu'il y a principalement des tendances à la baisse avec déclin significatif dans au moins une région du Canada; la mention « À la baisse » signifie qu'il y a principalement des tendances à la baisse; la mention « Stable » signifie qu'on a obtenu des tendances positives et négatives.

Source : Données pour le Québec tirées de Aubry et Cotter (2007) ; données pour le Canada tirées de Donaldson *et al.* (2000)

Tableau 6. Tendances estimées des populations des oiseaux de rivage exprimées en taux annuels de changement.

Espèces	Tendance estimée	
	Atlantique Nord	Midwest
Grand Chevalier	0,992	1,011
Petit Chevalier	0,964	0,992
Chevalier solitaire	0,937**	0,972
Bécassin roux	1,018	1,110
Bécassine de Wilson	0,966	1,038

Une valeur inférieure à 1 signifie qu'il y a un déclin de la population, où chaque centième (0,01) correspond à une diminution de 1 % par année (par exemple 0,98 signifie une diminution de 2 % par année).

** valeur $P < 0,01$; * valeur P : de 0,01 à 0,049

Source : Données tirées de Bart *et al.* (2007)

Des études poussées sur les oiseaux de rivage ont été effectuées dans l'écozone⁺ de la taïga du Bouclier, près de Yellowknife et de Dettah, aux Territoires du Nord-Ouest (T.N.-O.) (Johnston, 2000; Johnston *et al.*, 2008a), et dans l'écozone⁺ de la taïga des plaines, près de Fort Simpson et de Wrigley, aux T.N.-O. (Johnston *et al.*, 2008b), afin de déterminer si les oiseaux de rivage dans les écozones⁺ de la région boréale et de la taïga peuvent être recensés à bord d'un hélicoptère. L'utilisation de relevés aériens comme outil éventuel de surveillance des oiseaux de rivage de la région boréale et de la taïga (Sinclair *et al.*, 2004) a été recommandée par le comité du PRISM pour la région boréale. Malheureusement, les oiseaux de rivage de la région boréale et de la taïga font rarement des envolées et, lorsqu'ils le font, ne s'envolent que dans les 10 secondes environ qui suivent le passage de l'hélicoptère; il en résulte que le nombre d'oiseaux n'est pas correctement consigné par les observateurs aériens, ce qui donne des rapports de détection très faibles, voire incalculables (nombre estimé d'oiseaux x vus des airs, divisé par le nombre réel d'oiseaux x au sol). Les relevés aériens ne sont donc pas une méthode adéquate pour obtenir des estimations précises des populations (Elliott et Johnston, 2009).

Des études au sol approfondies et coûteuses devront être effectuées à grande échelle afin d'obtenir des estimations fiables des populations et des tendances pour les oiseaux de rivage qui se reproduisent dans la région boréale et la taïga. Cependant, les connaissances sur l'écologie de la reproduction de ces espèces étant très limitées, d'autres travaux de recherche doivent être menés pour qu'on puisse concevoir un programme de surveillance efficace (Howe *et al.*, 2000; Bart *et al.*, 2005). Parmi les travaux de recherche et de surveillance proposés par Sinclair *et al.* (2004) qui sont en cours, on trouve l'utilisation de combinaisons de protocoles existants, comme celui du Relevé des oiseaux nicheurs (BBS) d'Amérique du Nord, les dénombrements ponctuels en dehors des parcours avec des données modifiées, mais complémentaires à celles du BBS, les relevés au sol pendant la saison de reproduction, ainsi que l'examen poussé des données relatives aux haltes migratoires pour en évaluer l'utilité en matière de surveillance et d'évaluation des tendances des oiseaux de rivage de la région boréale et de la taïga.

Écozone⁺ des plaines hudsoniennes

Les vastes basses terres de la baie d'Hudson qui s'étendent derrière les côtes de la baie James et de la baie d'Hudson accueillent un certain nombre d'espèces nicheuses d'oiseaux de rivage. Il existe très peu d'information sur les tendances des populations. Les oiseaux de rivage ont fait l'objet d'études exhaustives à Churchill, au Manitoba, et presque toutes les études ont signalé le déclin généralisé des oiseaux de rivage et d'autres oiseaux (Jehl et Lin, 2001; Jehl, 2004). Le déclin était particulièrement marqué chez le Bécasseau semipalmé, qui était l'oiseau de rivage nicheur le plus abondant dans la région de Churchill jusque dans les années 1940, mais dont la reproduction n'y a plus été observée depuis 2004 (Allen, 1945; Gratto-Trevor, 1994; Jehl, 2007). Une situation semblable a été signalée au cap Henrietta Maria, à l'extrémité nord de la baie James, où l'espèce abondait dans les années 1970, mais qui y est devenue rare depuis 2004/2005 (G. Peck et M. Peck dans Peck et James, 1983; Cadman *et al.*, 1987; Jehl, 2007). Ces résultats semblent concorder avec les déclinés signalés du Bécasseau semipalmé en migration dans plusieurs autres régions (par exemple dans Morrison *et al.*, 1994; Morrison *et al.*, 2001; Bart *et al.*, 2007; et dans d'autres travaux résumés dans Jehl, 2007). Des résultats quelque peu irréguliers ont été rapportés par Sammler *et al.* (2008) pour une zone d'étude située 60 km à l'est de Churchill; les résultats, obtenus à la suite de relevés réalisés le long de transects linéaires, indiquaient une augmentation des populations du Bécasseau semipalmé entre 1984 et 1999, alors que les populations de nombreuses autres espèces d'oiseaux plus grands qui construisent leurs nids au sol avaient diminué. Même si les raisons précises du déclin des populations du Bécasseau semipalmé demeurent incertaines, il ne semble pas que le déclin soit lié aux dommages considérables subis par les milieux côtiers à cause de l'augmentation des populations de la Petite Oie des neiges (Jehl, 2007; Sammler *et al.*, 2008). Il semble plus probable que le déclin soit lié aux conditions régnant à l'extérieur des aires de reproduction (Jehl, 2007).

Les côtes de la baie d'Hudson et de la baie James sont extrêmement importantes comme couloirs migratoires pour de nombreux oiseaux de rivage qui se reproduisent dans le centre de l'Arctique canadien, en route vers les aires de nidification et en provenance de celles-ci (Morrison et Harrington, 1979). On pense qu'un grand nombre de Barges hudsoniennes volent

directement de la région de la baie James jusqu'aux haltes migratoires de l'Amérique du Sud (Morrison, 1984). La baie James constitue également une zone clé pour le Bécasseau maubèche qui est en voie de disparition (COSEPAC, 2007). Aucune information n'est disponible sur les tendances relatives aux oiseaux de rivage migrateurs qui passent par la baie d'Hudson et la baie James.

Écozone⁺ de l'Arctique

L'écozone⁺ de l'Arctique se révèle d'une grande importance, à l'échelle mondiale, pour la reproduction des oiseaux de rivage. En effet, 60 % des oiseaux de rivage nord-américains se reproduisent dans l'Arctique. On trouve, dans l'Arctique canadien à lui seul, 75 % des aires de reproduction d'Amérique du Nord pour 15 des 49 espèces d'oiseaux de rivage communes en Amérique du Nord (Donaldson *et al.*, 2000).

À l'échelle mondiale, 44 % des tendances des populations estimées pour les oiseaux de rivage se reproduisant dans l'Arctique indiquent un déclin (Figure 8), ce qui montre que le problème est plus répandu qu'on ne le croyait (Morrison *et al.*, 2001). De façon générale, les oiseaux qui se reproduisent dans l'Arctique, en tant que groupe, subissent un déclin de 1,9 % par année (Bart *et al.*, 2007).

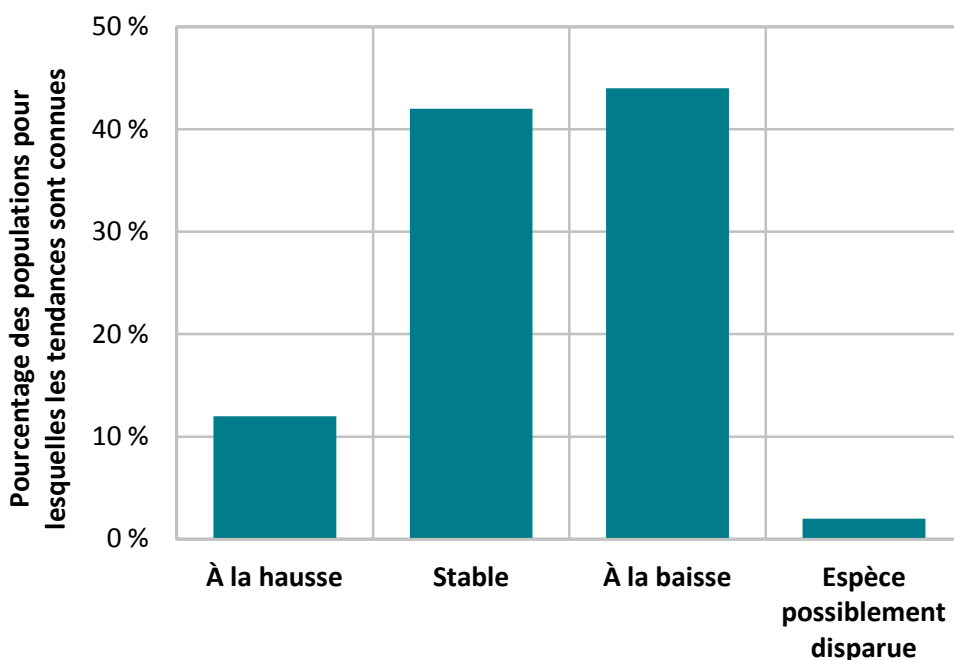


Figure 8. Sommaire des tendances des populations des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique, 2003.

À l'échelle mondiale, les tendances des populations ont été estimées pour 52 % des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique (100 populations biogéographiques de 37 espèces). La population de 12 % de ces espèces est en train de croître, la population de 42 % d'entre elles est stable, la population de 44 % d'entre elles est en train de diminuer, et 2 % de ces espèces sont possiblement disparues.

Source : Delany et Scott (2006)

On a entrepris une analyse des données de dénombrements effectués pendant la migration automnale afin de déterminer si le nombre décroissant d'oiseaux consigné lors de ces dénombrements pouvait être expliqué par des changements dans les voies migratoires, le facteur temps ou des changements dans les taux de détection (Bart *et al.*, 2007). Les auteurs ont conclu que les dénombrements effectués pendant la migration reflétaient très probablement une diminution réelle de la taille des populations. Ils n'ont pas trouvé d'indications d'une importante variation du nombre d'oiseaux qui migrent en suivant des voies précises, ni de changements majeurs dans les variables liées à la détection. Les taux de changement annuels ont été calculés pour la période de 1974 à 1998 pour cette étude – les résultats sont indiqués à la Figure 9 dans le cas des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique, et pour lesquels il existe des données de dénombrement suffisantes provenant de relevés effectués durant la migration automnale dans les régions de l'Atlantique Nord du Canada et des États-Unis ou du Midwest américain.

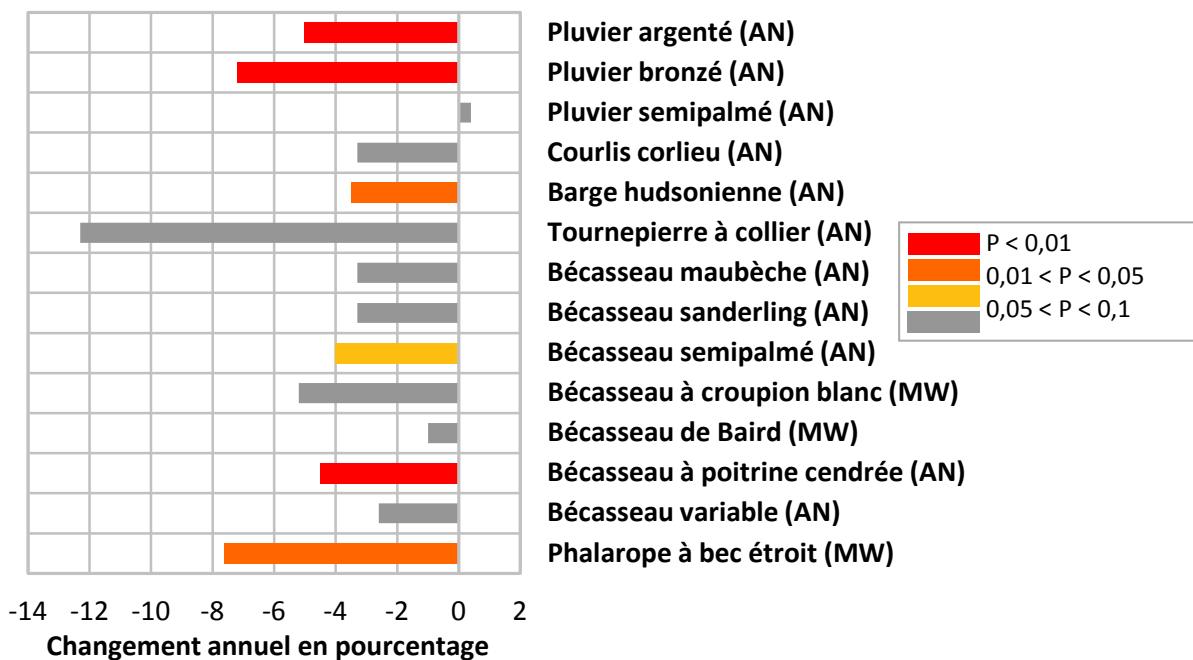


Figure 9. Tendances estimées au moyen des dénombrements effectués pendant la migration automnale pour les oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique, de 1974 à 1998.

AN = Relevé sur la migration dans l'Atlantique Nord; MW = Relevé sur la migration dans la région du Midwest.

Source : Données tirées de Bart *et al.* (2007)

Deux examens importants des tendances relatives aux oiseaux de rivage effectués par le comité du plan de conservation des oiseaux de rivage des É.-U. (en 2001 et en 2004) et le comité sur les oiseaux de rivage du Service canadien de la faune (en 2001) ont permis de comparer 18 espèces d'oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique. Les résultats obtenus sont très semblables (Tableau 7). Les deux évaluations ont montré que les populations de huit espèces subissaient un déclin significatif (Brown *et al.*, 2001; Morrison *et al.*, 2001; U.S. Shorebird Conservation Plan, 2004).

Tableau 7. Évaluations des tendances des populations des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique.

Espèces	Sommaire ¹ des tendances	Plan de conservation des oiseaux de rivage (É.-U.)	Comité sur les oiseaux de rivage du Service canadien de la faune
Pluvier argenté	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif
Pluvier bronzé	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif
Pluvier semipalmé	↓?	Information insuffisante	Déclin significatif
Courlis esquimau	↓↓	Déclin significatif	Espèce probablement disparue
Courlis corlieu	↓?	Déclin significatif	Tendances variées
Barge hudsonienne	↓	Information insuffisante	Déclin
Tournepieuvre à collier	↓↓	Déclin	Déclin significatif
Bécasseau maubèche	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif
Bécasseau sanderling	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif
Bécasseau semipalmé	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif
Bécasseau à croupion blanc	↔	Information insuffisante	Tendances variées
Bécasseau de Baird	↓?	Information insuffisante	Déclin
Bécasseau à poitrine cendrée	↔	Information insuffisante	Tendances variées
Bécasseau violet	↓?	Stable	Déclin significatif
Bécasseau variable	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif
Bécasseau roussâtre	↓	Déclin	Déclin
Phalarope à bec étroit	↓↓	Déclin	Déclin significatif
Phalarope à bec large	↓↓	Déclin significatif	Déclin significatif

¹ ↓↓ tendance significative de la population au déclin; ↓ tendance de la population au déclin ou tendance probable de la population au déclin, non significative du point de vue statistique; ↔ l'information n'est pas suffisante pour déterminer avec certitude la tendance de la population (tendances variées); ↓? information contradictoire

Les tendances sont basées sur plusieurs ensembles de données localisées pour l'Amérique du Nord couvrant la période des années 1970 aux années 2000 ainsi que sur l'opinion d'experts.

Source : extrait du : U.S. Shorebird Conservation Plan (2004) ; Brown et al. (2001) ; et Morrison et al. (2001)

Le résultat le plus inquiétant est que, au cours des trente dernières années, les tendances sont passées, pour un grand nombre d'espèces, d'un léger déclin à un déclin significatif, ce qui indique que le déclin est en cours et persistant (Morrison *et al.*, 2001; Delany et Scott, 2006). Le déclin est observé chez des espèces ayant des stratégies et des besoins variés en matière de migration, d'habitat et de reproduction. Des recherches préliminaires effectuées par Thomas *et al.* (2006a) et Bart *et al.* (2007) n'ont montré aucun facteur commun aux espèces en déclin.

Dans le plan de conservation des oiseaux de rivage des É.-U. (Brown *et al.*, 2001), les données sur les tendances des populations étaient combinées à cinq autres variables (l'abondance relative, les menaces pendant la saison de reproduction, les menaces en dehors de la saison de

reproduction, la répartition des aires de reproduction, et la répartition des aires autres que celles de reproduction) pour créer un plan de conservation hiérarchisé. Le plan, adopté dans le *Plan canadien de conservation des oiseaux de rivage* (Donaldson *et al.*, 2000), est utile parce que les espèces dont la population est stable ou légèrement en déclin, mais dont les aires d'hivernage sont menacées et dont les besoins en matière d'habitat sont très précis pour la reproduction, peuvent être plus en péril que les espèces dont les populations subissent un déclin significatif. Les espèces de première priorité sont celles qui ont été désignées « grandement en péril ». En appliquant ce plan hiérarchisé, on pense que la seule espèce arctique considérée, en 2001, comme étant « grandement en péril » (le Courlis esquimau) est disparue (Environnement Canada, 2007).

En 2004, la situation de diverses espèces a été réévaluée (U.S. Shorebird Conservation Plan, 2004), et le statut de plusieurs d'entre elles a été revu à la hausse (Tableau 8).

Tableau 8. Statut de conservation des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans la toundra selon le plan de conservation des oiseaux de rivage des É.-U.

Espèce grandement en péril (première priorité)	Espèce très préoccupante (deuxième priorité)
Courlis esquimau (on croit que cette espèce est disparue) * Bécasseau roussâtre (à l'échelle mondiale) * Bécasseau maubèche (population de la côte atlantique et de l'Arctique canadien)	Pluvier bronzé (à l'échelle mondiale) Courlis corlieu (populations de l'Amérique du Nord) Barge hudsonienne (à l'échelle mondiale) Tournepierre à collier (populations de l'Amérique du Nord) Bécasseau maubèche (populations autres que la population de la côte atlantique et de l'Arctique canadien) Bécasseau sanderling (populations de l'Amérique du Nord) * Bécasseau variable (populations de l'Alaska et de l'Asie de l'Est et de l'Alaska et de la côte du Pacifique)

Les espèces dont le degré de priorité a été revu à la hausse sont indiquées au moyen d'un astérisque (*).
 Source : U.S. Shorebird Conservation Plan (2004)

Des études locales ont recensé le déclin des populations au cours de plusieurs périodes. L'analyse des haltes migratoires de la côte atlantique de 1972 à 1983 (Howe *et al.*, 1989) a permis de découvrir le déclin significatif du Pluvier argenté (le nombre d'individus diminue de 5,4 % par année), du Courlis corlieu (-8,3 % par année) et du Bécasseau sanderling (-13,7 % par année). Les populations nicheuses du Phalarope à bec large (*Phalaropus fulicarius*), du Pluvier argenté et du Pluvier bronzé ont diminué de façon significative, soit respectivement de 76 %, de 87 % et de 79 %, dans les basses terres de Rasmussen (centre de l'Arctique) durant une période de 20 ans (Gratto-Trevor *et al.*, 1998). Compte tenu de l'intervalle prolongé qui sépare les études, une fluctuation naturelle des populations résultant d'une série de mauvaises saisons de reproduction, plutôt qu'un déclin persistant et continu des populations, pourrait expliquer les différences existant entre les deux périodes d'étude, mais il peut également s'agir d'un déclin réel au sein de ces espèces (Gratto-Trevor *et al.*, 1998).

Une étude effectuée au bassin Foxe (îles Air Force et Prince-Charles) a permis de constater le déclin significatif des populations du Bécasseau à croupion blanc (-61 %) et du Phalarope à bec

large (-43 %) sur une période de huit ans (de 1989 à 1997) (Johnston et Pepper, 2009). Dans le cas du Phalarope à bec large, le déclin était encore plus marqué dans la baie East (île de Southampton), où l'on a découvert un déclin de 93 % sur une période de six ans (de 1999 à 2005) (Pirie *et al.*, 2012). Au cours de la même période, la population de toutes les espèces d'oiseaux de rivage (n = 5) présentes dans la baie East, a diminué de plus de 90 %. En 2007, on a constaté une légère remontée des populations atteignant environ 33 % des valeurs originales de 1999. La remontée coïncidait avec une année d'abondance des lemmings (par conséquent, un faible taux de prédation) (Pirie *et al.*, 2012).

La comparaison de six études qualitatives de l'abondance des oiseaux réalisées entre 1930 et les années 1990, près de Churchill, au Manitoba, a montré que le Bécasseau semipalmé, le Bécasseau à échasses et le Phalarope à bec étroit avaient subi une « forte décroissance », et que le Bécasseau variable (*Calidris alpina*) avait subi une « décroissance » (Jehl et Lin, 2001). On a également constaté un grand déclin du Bécasseau semipalmé et du Phalarope à bec étroit dans la baie La Pérouse, au Manitoba (40 km à l'est de Churchill) (Gratto-Trevor, 1994).

Une des principales lacunes actuelles nuisant à l'établissement des tendances des populations pour les espèces d'oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique est l'absence de deux estimations fiables des populations. Dans de nombreux cas, des relevés exhaustifs des oiseaux de rivage effectués dans les aires de reproduction arctiques ont permis de revoir à la hausse l'estimation de la population mondiale pour une espèce donnée (Johnston *et al.*, 2000; Latour *et al.*, 2005; Johnston et Pepper, 2009). Cette augmentation ne signifie pas qu'il y a eu une réelle croissance de la population mondiale, mais indique plutôt que les estimations initiales des populations étaient probablement à la baisse (Brouwer *et al.*, 2003; Morrison *et al.*, 2006). Dans le cadre du programme de grande envergure PRISM, qui comprend une composante arctique, on a réalisé la première moitié d'un programme pluriannuel de relevés, qui produira des estimations des populations continentales pour 19 espèces d'oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique nord-américain. Une fois la première série de relevés terminée, une deuxième série sera effectuée pour évaluer les tendances propres à certaines espèces ainsi que celles des populations à l'échelle de l'Arctique nord-américain (Skagen *et al.*, 2003; Bart et Earnst, 2004; Bart *et al.*, 2005; Bart et Johnston (éd.), 2012).

On propose, entre autres, comme causes du déclin des populations d'oiseaux de rivage : la perte des haltes migratoires et de l'habitat d'hivernage et les caractéristiques du cycle biologique (c.-à-d. le comportement migratoire, le cycle biologique, la biogéographie), qui pourraient prédisposer les populations d'oiseaux de rivage au déclin. On s'attend à ce que le déclin des populations soit accéléré par les changements de l'habitat dans les aires de reproduction arctiques.

Étant donné qu'un grand nombre d'oiseaux de rivage migrent sur de longues distances en grands groupes et qu'ils ne s'arrêtent qu'à très peu de haltes migratoires, la perte d'une ou de deux des principales haltes pourrait avoir d'importantes répercussions sur leurs populations. La diminution de la disponibilité de la nourriture dans les haltes qui subsistent peut aussi avoir de grandes conséquences sur les populations, parce que les oiseaux risquent de ne pas pouvoir suffisamment se ravitailler pour être en mesure de se rendre à la prochaine halte, ou de ne pas pouvoir accumuler les réserves corporelles essentielles à leur survie et à la réussite de leur

reproduction (Senner et Howe, 1984; Donaldson *et al.*, 2000; Morrison *et al.*, 2001; Baker *et al.*, 2004; Morrison *et al.*, 2004; Morrison *et al.*, 2007). Une analyse des tendances des populations des oiseaux de rivage en Amérique du Nord a montré que les espèces suivant des voies migratoires continentales (par opposition aux voies migratoires côtières ou océaniques) étaient les plus susceptibles de subir un déclin en raison de la modification et de la perte d'écosystèmes (Thomas *et al.*, 2006a; Bart *et al.*, 2007). Les oiseaux qui migrent par le continent utilisent des petits étangs et milieux humides temporaires qui sont répartis sur une grande zone. Il est difficile de délimiter ces milieux humides et étangs aux fins des initiatives de conservation, ce qui rend plus ardue leur protection par comparaison à celle des grandes haltes migratoires (Thomas *et al.*, 2006a). On connaît très peu les haltes de l'Arctique à cause de leur éloignement. Des observations effectuées sur un segment de 200 km le long de la ligne de côte dans la région de Kivalliq (nord-ouest de la baie d'Hudson) au cours de la migration du printemps 2008 ont révélé la présence de centaines d'oiseaux migrateurs, dont l'aire de nidification est située dans l'Extrême-Arctique, qui se nourrissaient d'insectes dans les lignes de varech, en chemin vers le nord (Johnston et Rausch, données non publiées). On ne connaît pas l'importance de telles haltes par rapport à la migration et à la réussite de la reproduction subséquente.

La perte ou la détérioration de l'habitat dans les aires autres que celles de reproduction attribuables aux activités humaines comme la pollution par les hydrocarbures (Harrington et Morrison, 1980), le dragage mécanique ou la pêche (Piersma *et al.*, 2001), la transformation des Prairies et des milieux humides indigènes aux fins d'agriculture (Isacch et Martinez, 2003; Shepherd *et al.*, 2003) et l'exploitation des plages marines et les activités touristiques qu'on y pratique (Blanco *et al.*, 2006), pourraient causer le déclin des populations (Thomas *et al.*, 2006a). Un autre facteur complique l'évaluation de l'importance de l'habitat d'hivernage, à savoir le fait qu'on possède très peu de connaissances sur les ressources alimentaires dans les aires d'hivernage (Morrison *et al.*, 2004). On a toutefois constaté que les menaces qui pèsent sur les aires d'hivernage n'ont qu'une incidence mineure sur la probabilité de déclin de la population d'une espèce (Thomas *et al.*, 2006a).

Il semble que la biologie intrinsèque des espèces d'oiseaux de rivage rende leurs populations plus susceptibles au déclin. On pense que le comportement migratoire (notamment la distance parcourue et les voies choisies) est le facteur intrinsèque le plus déterminant, car un plus grand nombre d'oiseaux qui migrent par le continent, comparé à ceux qui migrent par les côtes ou les océans, sont en déclin (Thomas *et al.*, 2006a). Les caractéristiques phylogénétiques, comme la taille du corps et des couvées, la durée de la vie et la proximité génétique, semblent peu influencer sur le déclin des populations, mais lorsque la taille des couvées est petite, le rétablissement d'une population à la suite d'un déclin risque d'être lent (Myers *et al.*, 1987). La sélection sexuelle pourrait avoir une incidence sur le déclin des populations, étant donné que les populations de la plupart des espèces socialement polygames sont en déclin alors que celles des espèces socialement monogames sont stables ou à la hausse. Néanmoins, les données ne sont pas concluantes. Les espèces d'oiseaux de rivage dont les populations présentent une tendance au déclin n'ont pas de facteurs intrinsèques clairs qui leur soient communs, et des facteurs extrinsèques sont probablement la cause principale de leur déclin (Thomas *et al.*, 2006a; Thomas *et al.*, 2006b; Bart *et al.*, 2007).

On s'attend à ce que les changements de l'habitat dans l'Arctique causés par les changements climatiques aient un effet aggravant sur les tendances au déclin des populations des oiseaux de rivage qui se reproduisent dans l'Arctique (Bart *et al.*, 2007). Ces derniers sont adaptés aux conditions météorologiques de l'Arctique qui varient d'une année à l'autre, pendant la saison de reproduction. Toutefois, leur stratégie de cycle biologique classique (taux de reproduction faible et longue durée de vie) rend plus difficile leur adaptation aux changements climatiques accélérés, ce qui rend leurs populations plus vulnérables au déclin que d'autres groupes (Donaldson *et al.*, 2000; Meltofte *et al.*, 2007). Parmi les effets des changements climatiques accélérés sur l'habitat de reproduction, mentionnons l'assèchement des étangs de toundra (Walsh *et al.*, 2005; Smol et Douglas, 2007), l'empiètement des arbustes (Callaghan *et al.*, 2005) et l'asynchronie entre l'éclosion des oisillons et celle des insectes (Tulp et Schekkerman, 2006).

La synchronie entre l'éclosion des oisillons d'espèces d'oiseaux de rivage et le moment culminant de l'émergence des insectes n'est pas aussi cruciale que l'éclosion des oisillons à un moment où les ressources alimentaires sont suffisantes. La disponibilité des ressources alimentaires dépend beaucoup des conditions météorologiques, et des ressources suffisantes ne sont disponibles que pendant 40 % de la saison des insectes (Tulp et Schekkerman, 2008). Le moment culminant de l'émergence des insectes s'est produit entre le 8 juillet et le 23 juillet, 75 % du temps, pendant la période d'étude de 33 ans. La date la plus hâtive et la date la plus tardive du moment culminant de l'émergence des insectes ont été enregistrées au cours d'années consécutives, ce qui montre que la date du moment culminant de l'émergence n'avance pas de façon linéaire dans le temps. En général, la date du moment culminant de l'émergence des insectes ainsi que la plage de dates où la disponibilité des ressources alimentaires est suffisante pour la croissance normale des oisillons surviennent plus tôt dans la saison (Tulp et Schekkerman, 2008). Étant donné que les oiseaux de rivage de l'Arctique synchronisent le début de la nidification avec la fonte des neiges, l'avancement dans le temps du moment de l'émergence des insectes n'est pas critique pour la survie des oisillons issus des premières couvées. Cela pourrait, cependant, devenir un problème grave pour les oisillons issus des dernières couvées, ou des secondes pontes (couvées plus tardives pour remplacer un nid précédent non productif), parce que l'éclosion aura lieu trop tard dans la saison pour que les oisillons aient suffisamment de nourriture (Meltofte *et al.*, 2007). Des études supplémentaires sont nécessaires afin de déterminer si l'avancement dans le temps de la fonte des neiges se produit au même rythme que celui de l'émergence des insectes, ce qui permettrait aux oiseaux de faire leur nid plus tôt. On ne sait pas si les oiseaux de rivage seront en mesure d'adapter leurs stratégies de migration pour arriver plus tôt dans les aires de reproduction, en raison d'une saison sans neige plus hâtive. Les espèces qui font une dernière halte, avant d'arriver à l'aire de reproduction, à des latitudes plus proches de l'Arctique, auront peut-être plus de succès que les espèces qui utilisent des signaux internes liés à la durée du jour pour entamer la migration en provenance d'aires d'hivernage très éloignées (Tulp et Schekkerman, 2008).

Références

- Alexander, S.A. et Gratto-Trevor, C.L. 1997. Shorebird migration and staging at a large prairie lake and wetland complex: the Quill Lakes, Saskatchewan. Publication hors série n° 97. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Ottawa, ON. 47 p.
- Allen, A.A. 1945. Some changes in the birdlife of Churchill, Manitoba. *Auk* 62:129-134.
- Aubry, Y. et Cotter, R. 2007. Plan de conservation des oiseaux de rivage du Québec. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada. Sainte-Foy, QC. xvi + 203 p.
- Baker, A.J., González, P.M., Piersma, T., Niles, L.J., de Lima Serrano do Nascimento, I., Atkinson, P.W., Clark, N.A., Minton, C.D.T., Peck, M.K. et Aarts, G. 2004. Rapid population decline in red knots: fitness consequences of decreased refuelling rates and late arrival in Delaware Bay. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences* 271:875-882.
- Bart, J., Andres, B., Brown, S., Donaldson, G., Harrington, B.A., Johnston, V., Jones, S., Morrison, R.I.G. et Skagen, S. 2005. The Program for Regional and International Shorebird Monitoring (PRISM). USDA Forest Service General Technical Report n° PSW-GTR-191. 901 p.
- Bart, J., Brown, S., Harrington, B. et Morrison, R.I.G. 2007. Survey trends of North American shorebirds: population declines or shifting distributions? *Journal of Avian Biology* 38:73-82.
- Bart, J. et Earnst, S.L. 2004. Methods for shorebird surveys in the Arctic. *Dans* Proceedings of the 3rd annual Partners in Flight International Symposium. Ralph, C.J. et Rich, T. (éd.). United States Department of Agriculture Forest Service General Technical Report PSW-GTR-191. Asilomar, CA. pp. 907-917.
- Bart, J. et Johnston, V. (éd.). 2012. Arctic shorebirds in North America: a decade of monitoring. *Studies in Avian Biology Monograph Series n° 44*. University of California Press. Berkeley, CA. Sous presse.
- Blanco, D.E., Yorio, P., Petracci, P.F. et Pugnali, G. 2006. Distribution and abundance of non-breeding shorebirds along the coasts of the Buenos Aires Province, Argentina. *Waterbirds* 29:381-390.
- Brouwer, J., Baker, N.E. et Trollet, B. 2003. Estimating bird population sizes and trends: what are the hard data, what are the unavoidable assumptions? A plea for good documentation. *Wader Study Group Bulletin* 100:197-201.
- Brown, S.C., Hickey, C., Harrington, B.A. et Gill, R.E. 2001. United States shorebird conservation plan. Édition 2. Manomet Centre for Conservation Sciences. Manomet, MA. 64 p.
- Cadman, M.D., Eagles, P.F. et Helleiner, F.M. 1987. Atlas of the breeding birds in Ontario. University of Waterloo Press. Waterloo, ON.

- Callaghan, T., Bjorn, L.O., Chapin III, F.S., Chernov, Y., Christensen, T.R., Huntley, B., Ims, R., Johansson, M., Riedlinger, D.J., Jonasson, S., Matveyeva, N., Oechel, W.C., Panikov, N. et Shaver, G.R. 2005. Arctic tundra and polar desert ecosystems. *Dans* Arctic climate impact assessment. Symon, C., Arris, L. et Heal, B. (éd.). Cambridge University Press. New York, NY. Chapitre 7. pp. 243-352.
- COSEPAC. 2007. Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le Bécasseau maubèche (*Calidris canutus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. viii + 67 p.
- Crewe, T., Barry, K., Lepage, D., Davidson, P. et Badzinski, S. 2010. Coastal waterbird population trends in the Georgia Basin 1999-2009: results from the first decade of the Coastal Waterbird Survey. Bird Studies Canada. A report to the Habitat Conservation Trust Foundation.
- Delany, S. et Scott, D. 2006. Waterbird population estimates. Édition 4. Wetlands International. Wageningen, Pays-Bas. viii + 23 p.
- Donaldson, G., Hyslop, C., Morrison, R.I.G., Dickson, D.L. et Davidson, I. 2000. Plan canadien de conservation des oiseaux de rivage. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Ottawa, ON. ii + 28 p.
- Elliott, K. et Johnston, V. 2009. Boreal shorebirds in the Northwest Territories: breeding biology and survey techniques. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Yellowknife, NT. 104 p.
- Elliott-Smith, E., Haig, S.M. et Powers, B.M. 2009. Data from the 2006 International Piping Plover Census. U.S. Geological Survey Data Series 426. 332 p.
- Environnement Canada. 2007. Programme de rétablissement du Courlis esquimau (*Numenius borealis*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement Canada. Ottawa, ON. v + 11 p.
- Environnement Canada. 2010. Site internet du Relevé nord américain des oiseaux nicheurs - résultats et analyses canadiens, version 3.00 [en ligne]. Environnement Canada. Gatineau, QC. <http://www.ec.gc.ca/reom-mbs/default.asp?lang=Fr&n=0D74F35F-1>.
- Ferland, C.L. et Haig, S.M. 2002. The 2001 International Piping Plover and Snowy Plover Census. USGS Forest and Rangeland Ecosystem Science Center. Corvallis, OR. 287 p.
- Gratto-Trevor, C.L. 1994. Monitoring shorebird populations in the Arctic. Tendances chez les oiseaux 3:10-12.
- Gratto-Trevor, C.L. 2000. Marbled godwit (*Limosa fedoa*). *Dans* The birds of North America, N° 492. Poole, A. et Gill, F. (éd.). The Birds of North America Inc. Philadelphia, PA.
- Gratto-Trevor, C.L., Beyersbergen, H.L., Erickson, P., MacFarlane, R., Raillard, M. et Sadler, T. 2001. Prairie Canada shorebird conservation plan. Projet conjoint des habitats des Prairies et Service canadien de la faune, Environnement Canada. Edmonton, AB.

- Gratto-Trevor, C.L. et Dickson, H.L. 1994. Confirmation of elliptical migration in a population of semipalmated sandpipers. *Wilson Bulletin* 106:78-90.
- Gratto-Trevor, C.L., Johnston, V.H. et Pepper, S.T. 1998. Changes in shorebird and eider abundance in the Rasmussen Lowlands, NWT. *Wilson Bulletin* 110:316-325.
- Haig, S.M. et Plissner, J.H. 1993. Distribution and abundance of piping plovers -- results and implications of the 1991 international census. *Condor* 95:145-156.
- Harrington, B.A., Leeuwenberg, F.J., Resende, S.L., Mcneil, R., Thomas, B.T., Grear, J.S. et Martinez, E.F. 1991. Migration and mass change of white-rumped sandpipers in North and South-America. *Wilson Bulletin* 103:621-636.
- Harrington, B.A. et Morrison, R.I.G. 1980. Notes on the wintering areas of red knot *Calidris canutus rufa* in Argentina, South America. *Wader Study Group Bulletin* 28:40-42.
- Hicklin, P.W. 1987. The migration of shorebirds in the Bay of Fundy. *Wilson Bulletin* 99:540-570.
- Hicklin, P.W. 2001. Comparaison des recensements des aires de repos dans la baie de Fundy entre les années 1970 et 1990. *Tendances chez les oiseaux* 8:21-23.
- Howe, M., Bart, J., Brown, S.C., Elphick, C.S., Gill, R.E., Harrington, B.A., Hickey, C., Morrison, R.I.G., Skagen, S. et Warnock, N. 2000. A comprehensive monitoring program for North American shorebirds. Manomet Center for Conservation Sciences. Manomet, MA.
- Howe, M.A., Geissler, P.H. et Harrington, B.A. 1989. Population trends of North American shorebirds based on the International Shorebird Survey. *Biological Conservation* 49:185-199.
- Isacch, J.P. et Martinez, M.M. 2003. Temporal variation in abundance and the population status of non-breeding Nearctic and Patagonian shorebirds in the flooding Pampa Grasslands of Argentina. *Journal of Field Ornithology* 74:233-242.
- Jehl, J.R. 2004. *Birdlife of the Churchill region: status, history, biology*. Trafford Publishing Co. Victoria, BC. 155 p.
- Jehl, J.R. 2007. Disappearance of breeding semipalmated sandpipers from Churchill, Manitoba: more than a local phenomenon. *Condor* 109:351-360.
- Jehl, J.R. et Lin, W.L. 2001. Population status of shorebirds nesting at Churchill, Manitoba. *Canadian Field Naturalist* 115:487-494.
- Johnston, V. 2000. Lesser yellowlegs pilot project: Yellowknife, NT. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Yellowknife, NT. 17 p.
- Johnston, V., Marsh, T. et Elliott, K. 2008a. Boreal shorebirds of the Yellowknife area: breeding biology and survey techniques. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Yellowknife, NT. 30 p.

- Johnston, V. et Rausch, J. 2008. Résultats préliminaires: relevé des oiseaux de rivage dans la région de Kivalliq. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Yellowknife, NT. Données non publiées.
- Johnston, V., Smith, P.A., Dauncey, S. et Wood, C. 2008b. Shorebirds of the upper Mackenzie Valley: breeding biology and survey techniques. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Yellowknife, NT. 33 p.
- Johnston, V.H., Gratto-Trevor, C.L. et Pepper, S.T. 2000. Assessment of bird populations in the Rasmussen Lowlands, Nunavut. Publication hors série n° 101. Service canadien de la faune, Environnement Canada. Ottawa, ON. 56 p.
- Johnston, V.H. et Pepper, S.T. 2009. Les oiseaux des îles Prince-Charles et Air Force, dans le bassin Foxe, au Nunavut. Publication hors série n° 117. Environnement Canada. 56 p.
- Latour, P.B., Machtans, C.S. et Beyersbergen, G.W. 2005. Shorebird and passerine abundance and habitat use at a high Arctic breeding site: Creswell Bay, Nunavut. *Arctic* 58:55-65.
- Lemon, M. et Drever, M. Résultats de la surveillance de la migration des oiseaux de rivage en Colombie-Britannique, 1997-2009. Au printemps : à la pointe Brunswick dans le delta du fleuve Fraser, et à l'automne : sur l'île dans le détroit de Georgia. Service canadien de la faune, Région du Pacifique et du Yukon, Environnement Canada. Données non publiées.
- Meltofte, H., Piersma, T., Boyd, H., McCaffery, B., Ganter, B., Golovnyuk, V.V., Graham, K., Gratto-Trevor, C.L., Morrison, R.I.G., Nol, E., Rösner, H.-U., Schamel, D., Schekkerman, H., Soloviev, M.Y., Tomkovich, P.S., Tracy, D.M., Tulp, I. et Wennerberg, L. 2007. Effects of climate variation on the breeding ecology of Arctic shorebirds. -- Meddelelser om Grønland Bioscience 59. Danish Polar Center. Copenhagen, Danemark. 48 p.
- Morrison, R.I.G. 1977. Use of the Bay of Fundy by shorebirds. *Dans* Fundy tidal power and the environment: proceedings of a workshop on the environmental implications of Fundy tidal power held at Wolfville, Nova Scotia, November 4-5, 1976. Daborn, G.R. (éd.). Acadia University Institute. Wolfville, NS. pp. 187-199.
- Morrison, R.I.G. 1984. Migration systems of some New World shorebirds. *Behavior of Marine Animals* 6:125-202.
- Morrison, R.I.G. 2001. Tendances et enjeux relatifs aux populations d'oiseaux de rivage au Canada : un aperçu. *Tendances chez les oiseaux* 8:1-5.
- Morrison, R.I.G., Aubry, Y., Butler, R.W., Beyersbergen, G.W., Downes, C., Donaldson, G.M., Gratto-Trevor, C.L., Hicklin, P.W., Johnston, V.H. et Ross, R.K. 2001. Declines in North American shorebird populations. *Wader Study Group Bulletin* 94:34-38.
- Morrison, R.I.G. et Collins, B.T. 2010. Données du relevé des oiseaux de rivage du Canada atlantique. Environnement Canada. Données non publiées.

- Morrison, R.I.G., Davidson, N.C. et Wilson, J.R. 2007. Survival of the fattest: body stores on migration and survival in red knots *Calidris canutus islandica*. *Journal of Avian Biology* 38:479-487.
- Morrison, R.I.G., Downes, C. et Collins, B. 1994. Population trends of shorebirds on fall migration in eastern Canada 1974-1991. *Wilson Bulletin* 106:431-447.
- Morrison, R.I.G. et Harrington, B. 1979. Critical shorebird resources in James Bay and eastern North America. *Dans* Transactions of the 44th North American Wildlife Natural Resources Conference. Wildlife Management Institute. Washington, D.C. pp. 498-507.
- Morrison, R.I.G. et Hicklin, P. 2001. Tendances récentes chez les populations d'oiseaux de rivage des provinces de l'Atlantique. *Tendances chez les oiseaux* 8:17-21.
- Morrison, R.I.G., McCaffery, B.J., Gill, R.E., Skagen, S.K., Jones, S.L., Page, G.W., Gratto-Trevor, C.L. et Andres, B.A. 2006. Population estimates of North American shorebirds, 2006. *Wader Study Group Bulletin* 111:67-85.
- Morrison, R.I.G., Ross, R.K. et Niles, L.J. 2004. Declines in wintering populations of red knots in southern South America. *Condor* 106:60-70.
- Myers, J.P., Morrison, R.I.G., Antas, P.Z., Harrington, B.A., Lovejoy, T.E., Sallaberry, M., Senner, S.E. et Tarak, A. 1987. Conservation strategy for migratory species. *American Scientist* 75:19-26.
- Peck, G.K. et James, R.D. 1983. Breeding birds of Ontario: nidology and distribution. Volume 1: Nonpasserines. Life Sciences Miscellaneous Publication, Royal Ontario Museum. Toronto, ON. 321 p.
- Piersma, T., Koolhaas, A., Dekinga, A., Beukema, J.J., Dekker, R. et Essink, K. 2001. Long-term indirect effects of mechanical cockle-dredging on intertidal bivalve stocks in the Wadden Sea. *Journal of Applied Ecology* 38:976-990.
- Pirie, L., Johnston, B.H. et Smith, P.A. 2012. Tier 2 surveys. *Dans* Arctic shorebirds in North America: a decade of monitoring. Studies in Avian Biology Monograph Series n°. 44. Bart, J. et Johnston, B.H. (éd.). University of California Press. Berkeley, CA. Sous presse.
- Plissner, J.H. et Haig, S.M. 2000. Status of a broadly distributed endangered species: results and implications of the second International Piping Plover Census. *Revue canadienne de zoologie* 78:128-139.
- Ross, R., Pedlar, J. et Morrison, R.I.G. 2001. Tendances chez les populations d'oiseaux de rivage migrant par le sud de l'Ontario. *Tendances chez les oiseaux* 8:26-27.
- Sammler, J.E., Andersen, D.E. et Skagen, S.K. 2008. Population trends of tundra-nesting birds at Cape Churchill, Manitoba, in relation to increasing goose populations. *Condor* 110:325-334.
- Sauer, J.R., Hines, J.E. et Fallon, J. 2008. The North American Breeding Bird Survey, results and analysis 1966-2007 [en ligne]. U.S. Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/> (consulté le 20 octobre 2009).

- Senner, S.E. et Howe, M.A. 1984. Conservation of Nearctic shorebirds. *Dans* Shorebirds: breeding behaviour and populations. Burger, J. et Olla, B.L. (éd.). Plenum Press. New York, NY. pp. 379-421.
- Shepherd, P.C.F., Evans Ogden, L.J. et Lank, D.B. 2003. Integrating marine and terrestrial habitats in shorebird conservation planning. *Wader Study Group Bulletin* 100:40-42.
- Sinclair, P.H., Aubry, Y., Bart, J., Johnston, V., Lanctot, R., McCaffrey, B., Ross, K., Smith, P.A. et Tibbitts, L.T. 2004. Boreal shorebirds: an assessment of conservation status and potential for population monitoring. Program for Regional and International Shorebird Monitoring (PRISM) Boreal Committee. Whitehorse, YT.
- Skagen, S., Bart, J., Andres, B., Brown, S., Donaldson, G., Harrington, B.A., Johnston, V., Jones, S. et Morrison, R.I.G. 2003. Monitoring shorebirds of North America: towards a unified approach. *Wader Study Group Bulletin* 100:102-104.
- Skagen, S.K., Sharpe, P.B., Waltermire, R.G. et Dillon, M.B. 1999. Biogeographical profiles of shorebird migration in midcontinental North America. U.S. Geological Survey Biological Science Report n° 2000-0003. Fort Collins, CO. 167 p.
- Smol, J.P. et Douglas, M.S.V. 2007. Crossing the final ecological threshold in high Arctic ponds. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104:12395-12397.
- Thomas, G.H., Lanctot, R.B. et Szekely, T. 2006a. Can intrinsic factors explain population declines in North American breeding shorebirds? A comparative analysis. *Animal Conservation* 9:252-258.
- Thomas, G.H., Lanctot, R.B. et Szekely, T. 2006b. Population declines in North American shorebirds: ecology, life-history and sexual selection. *Dans* Waterbirds around the world. Boere, G.C., Galbraith, C.A. et Stroud, D.A. (éd.). The Stationary Office. Édimbourg, Royaume-Uni. pp. 207-208.
- Tulp, I. et Schekkerman, H. 2006. Time allocation between feeding and incubation in uniparental Arctic-breeding shorebirds: energy reserves provide leeway in a tight schedule. *Journal of Avian Biology* 37:207.
- Tulp, I. et Schekkerman, H. 2008. Has prey availability for Arctic birds advanced with climate change? Hindcasting the abundance of tundra arthropods using weather and seasonal variations. *Arctic* 61:48-60.
- U.S. Shorebird Conservation Plan. 2004. High priority shorebirds -- 2004. U.S. Fish and Wildlife Service. Arlington, VA. 5 p.
- Walsh, J.E., Anisimov, O., Hagen, J.O.M., Jakobsson, T., Oerlemans, J., Prowse, T.D., Romanovsky, V., Savelieva, N., Serreze, M., Shiklomanov, I. et Solomon, S. 2005. Cryosphere and hydrology. *Dans* Arctic climate impact assessment. Symon, C., Arris, L. et Heal, B. (éd.). Cambridge University Press. New York, NY. Chapitre 6. pp. 183-242.

Annexe 1. Noms communs et scientifiques des oiseaux de rivage

Nom commun	Nom scientifique
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>
Pluvier bronzé	<i>Pluvialis dominica</i>
Pluvier à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Pluvier grand-gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>
Pluvier siffleur	<i>Charadrius melodus</i>
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>
Pluvier montagnard	<i>Charadrius montanus</i>
Huîtrier d'Amérique	<i>Haematopus palliatus</i>
Huîtrier de Bachman	<i>Haematopus bachmani</i>
Échasse d'Amérique	<i>Himantopus mexicanus</i>
Avocette d'Amérique	<i>Recurvirostra americana</i>
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>
Chevalier solitaire	<i>Tringa solitaria</i>
Grand Chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>
Chevalier semipalmé	<i>Tringa semipalmata</i>
Petit Chevalier	<i>Tringa flavipes</i>
Maubèche des champs	<i>Bartramia longicauda</i>
Courlis corlieu	<i>Numenius phaeopus</i>
Courlis à long bec	<i>Numenius americanus</i>
Barge hudsonienne	<i>Limosa haemastica</i>
Barge marbrée	<i>Limosa fedoa</i>
Tournepierre à collier	<i>Arenaria interpres</i>
Tournepierre noir	<i>Arenaria melanocephala</i>
Bécasseau du ressac	<i>Aphriza virgata</i>
Bécasseau maubèche	<i>Calidris canutus</i>
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>
Bécasseau d'Alaska	<i>Calidris mauri</i>
Bécasseau minuscule	<i>Calidris minutilla</i>
Bécasseau à croupion blanc	<i>Calidris fuscicollis</i>
Bécasseau de Baird	<i>Calidris bairdii</i>
Bécasseau à poitrine cendrée	<i>Calidris melanotos</i>
Bécasseau violet	<i>Calidris maritima</i>
Bécasseau des Aléoutiennes	<i>Calidris ptilocnemis</i>

Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>
Bécasseau à échasses	<i>Calidris himantopus</i>
Bécasseau roussâtre	<i>Tryngites subruficollis</i>
Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>
Bécassin à long bec	<i>Limnodromus scolopaceus</i>
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>
Bécasse d'Amérique	<i>Scolopax minor</i>
Phalarope de Wilson	<i>Phalaropus tricolor</i>
Phalarope à bec étroit	<i>Phalaropus lobatus</i>
Phalarope à bec large	<i>Phalaropus fulicarius</i>