

## **Sommaire des éléments probants relativement aux constatations clés pour l'écozone+ des Prairies**

**Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010  
Rapport sommaire des éléments probants relativement aux constatations clés n° 4**



Catalogage avant publication de Bibliothèque et Archives Canada

Sommaire des éléments probants relativement aux constatations clés pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Publié aussi en anglais sous le titre :

Prairies Ecozone<sup>+</sup> evidence for key findings summary.

Monographie électronique en version PDF.

En14-43/0-4-2014F-PDF

978-0-660-22105-2

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'auteur. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec l'Informathèque d'Environnement Canada, au 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou au 819-997-2800, ou par courriel, à [enviroinfo@ec.gc.ca](mailto:enviroinfo@ec.gc.ca).

Photos de la page couverture : Champ de blé des Prairies, © istockphoto.com / tbob; cuvettes des Prairies, © Canards illimités Canada.

Ce rapport devrait être cité comme suit :

Secrétariat du RETE. 2014. Sommaire des éléments probants relativement aux constatations clés pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport sommaire des éléments probants relativement aux constatations clés n° 4.

Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa (Ont.). ix + 127 p.

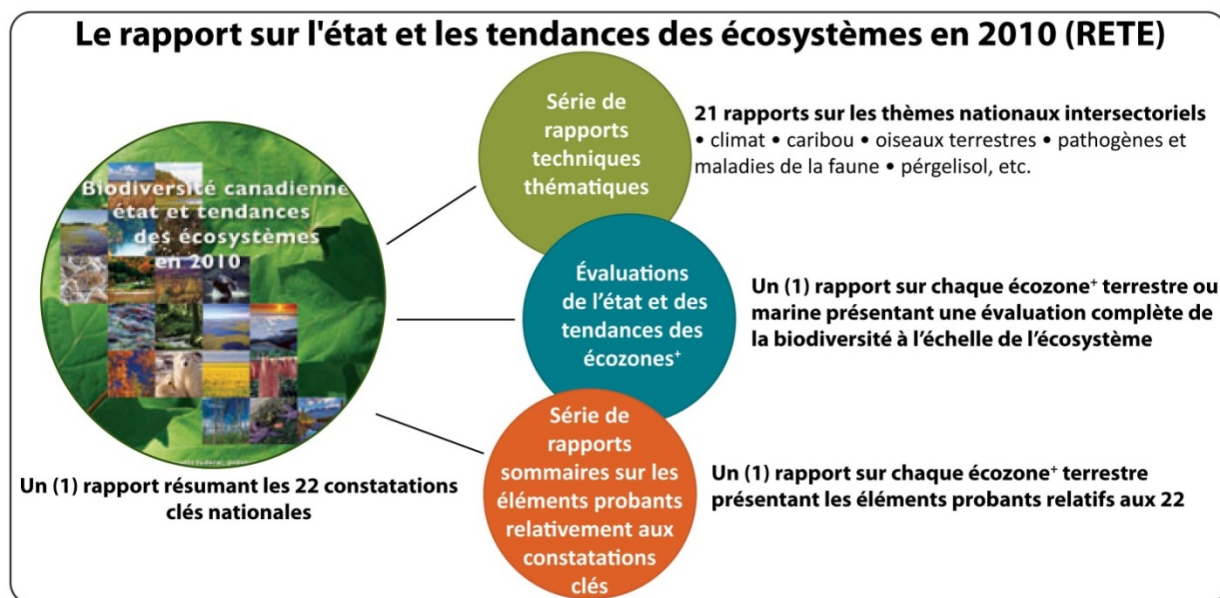
<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

Also available in English

## PRÉFACE

En 2006, le Conseil canadien des ministres des ressources a élaboré un *Cadre axé sur les résultats en matière de biodiversité*<sup>1</sup> visant à cibler les mesures de conservation et de restauration conformément à la *Stratégie canadienne de la biodiversité*<sup>2</sup>. Le rapport *Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010*<sup>3</sup> a été le premier rapport rédigé suivant ce cadre. Il présente 22 constatations clés issues de la synthèse et de l'analyse de rapports techniques préparés dans le cadre du présent projet. Ces rapports présentaient des renseignements et des analyses sur l'état et les tendances pour de nombreux thèmes nationaux intersectoriels (série de rapports techniques thématiques) et pour les écozones<sup>+</sup> terrestres et marines du Canada (évaluations de l'état et des tendances des écozones<sup>+</sup>). Plus de 500 experts ont participé à l'analyse des données ainsi qu'à la rédaction et à l'examen de ces documents de base. Des rapports sommaires ont également été élaborés pour chaque écozone<sup>+</sup> terrestre afin de présenter les éléments probants propres à ces écozones relativement à chacune des 22 constatations clés nationales (série de rapports sommaires sur les éléments probants relativement aux constatations clés). Ensemble, ces produits constituent le *Rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes en 2010 (RETE)*.



Ce rapport, *Sommaire des éléments probants relativement aux constatations clés pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies*, présente les éléments probants tirés du *Rapport sur l'état et les tendances de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies*<sup>4</sup>, pour les 22 constatations clés nationales qui concernent cette écozone<sup>+</sup>. De plus, il met en relief les grandes tendances propres à cette écozone<sup>+</sup>, sans toutefois fournir une évaluation complète des données existant sur ses divers écosystèmes. Le degré de détail de l'information présentée varie selon les constatations clés, et il se peut que des questions ou des ensembles de données aient été omis. Ce rapport a pour objet d'être une analyse compréhensive, mais quelques sujets peuvent nécessiter plus d'exploration. Une importance particulière a été

accordée aux données provenant de la série des rapports techniques thématiques, de portée nationale. Comme dans le cas de tous les produits du RETE, les périodes de référence utilisées pour l'évaluation des tendances varient – parce que la période permettant de dégager une tendance significative varie selon les divers aspects des écosystèmes et parce que l'évaluation s'appuie sur la meilleure information disponible, qui peut elle-même viser des périodes fort diverses.

## Système de classification écologique – écozones<sup>+</sup>

Une version légèrement modifiée des écozones terrestres du Canada, décrite dans le *Cadre écologique national pour le Canada*<sup>5</sup>, 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<sup>+</sup> » dans ces rapports afin d'éviter toute confusion avec les « écozones » mieux connues du cadre initial<sup>6</sup>. Dans les deux cadres, les Prairies sont délimitées de la même façon.



## Remerciements

Le secrétariat du rapport sur l'état et les tendances des écosystèmes pour le Canada (RETE) tient compte de Trish Hayes (auteur principal), Melanie Dubois (Agriculture and Agri-Food Canada), et Jeff Thorpe (Saskatchewan Research Council), dans la préparation des différentes ébauches du rapport. Ce rapport a été examiné et modifié par Trish Hayes et Patrick Lilley. Kelly Badger en a été la principale conceptrice graphique. Un soutien additionnel a été offert par Jodi Frisk, Ellorie McKnight, Michelle Connolly et par d'autres personnes. Il est fondé sur l'ébauche du *Rapport sur l'état et les tendances de l'écozone+ des Prairies*<sup>4</sup>. D'autres spécialistes ont contribué d'une manière appréciable à cette ébauche de rapport et leurs noms sont énumérés ci-dessous. Des examens ont été fournis par des scientifiques et des gestionnaires de ressources provenant d'organismes pertinents des gouvernements provinciaux, territoriaux et fédéral. La Société canadienne d'écologie et d'évolution a également coordonné les examens en collaboration avec les experts externes.

### **Rapport sur l'état et les tendances de l'écozone+ des Prairies – Remerciements**

**Auteurs principaux :** J. Thorpe et B. Godwin

**Auteurs collaborateurs :** T. Hayes, M. Dubois, J. Frisk

**Auteurs collaborateurs, sections ou sujets précis :** Milieux humides : J. DeVries

Oiseaux de prairie : B. Dale

Études de cas sur les services écosystémiques : S. Hay

Changements climatiques : N. Henderson

Intendance/Remise en état/Conservation : J. Karst, S. Michalsky

#### **Auteurs des rapports techniques thématiques du RETE d'où proviennent les renseignements**

Tendances climatiques au Canada, de 1950 à 2007 : X. Zhang, R. Brown, L. Vincent, W. Skinner, Y. Feng et E. Mekis

Pathogènes et maladies de la faune au Canada : F.A. Leighton

Tendances relatives à la reproduction des sauvagines au Canada : M. Fast, B. Collins et M. Gendron

Tendances relatives aux oiseaux terrestres au Canada, de 1968 à 2006 : C. Downes, P. Blancher et B. Collins

Tendances relatives aux oiseaux de rivage canadiens : C. Gratto-Trevor, R.I.G. Morrison, B. Collins, J. Rausch et V. Johnston

Tendances de la capacité d'habitat faunique des terres agricoles du Canada, de 1986 à 2006 : S.K. Javorek et M.C. Grant

Tendances de l'azote résiduel dans le sol pour les terres agricoles du Canada, de 1981 à 2006 : C.F. Drury, J.Y. Yang et R. De Jong

Érosion des terres cultivées : introduction et tendances au Canada : B.G. McConkey, D.A. Lobb, S. Li, J.M.W. Black et P.M. Krug

Surveillance à distance de la biodiversité – sélection de tendances mesurées à partir d'observations par satellite du Canada : F. Ahern, J. Frisk, R. Latifovic et D. Pouliot

Tendances relatives aux oiseaux aquatiques coloniaux de l'arrière-pays et aux oiseaux de marais au Canada : D.V.C. Weseloh, avec contributions de G. Beyersbergen, S. Boyd, A. Breault, P. Brousseau, S.G. Gilliland, B. Jobin, B. Johns, V. Johnston, S. Meyer, C. Pekarik, J. Rausch et S.I. Wilhelm

Tendances dictées par le climat dans les écoulements fluviaux au Canada, de 1961 à 2003 : A. Cannon,

T. Lai et P. Whitfield

Biodiversité dans les rivières et lacs du Canada : W.A. Monk et D.J. Baird

**Examen** effectué par des scientifiques et des gestionnaires de la faune et des ressources renouvelables issus d'organismes gouvernementaux fédéraux et provinciaux pertinents dans le cadre d'un processus d'examen recommandé par le comité directeur du RETE. Des examens supplémentaires de sections précises ont été menés par des spécialistes externes en la matière.

**Orientation** offerte par le comité directeur du RETE réunissant des représentants d'organismes fédéraux, provinciaux et territoriaux.

**Révision, synthèses, contributions techniques, cartes et graphiques et production de rapports** par le Secrétariat du RETE d'Environnement Canada.

**Connaissances traditionnelles autochtones** rassemblées D.D. Hurlburt à partir de sources accessibles au public.

## Table des matières

PRÉFACE .....	I
Système de classification écologique – écozones <sup>+</sup> .....	ii
Remerciements .....	iii
GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉCOZONE <sup>+</sup> .....	2
COUP D'ŒIL SUR LES CONSTATATIONS CLÉS À L'ÉCHELLE NATIONALE ET À L'ÉCHELLE DE L'ÉCOZONE <sup>+</sup> ....	7
THÈME : BIOMES .....	17
Forêts .....	17
Prairies .....	19
Étendue .....	19
Prairie à herbes hautes.....	22
État des pâturages.....	22
Oiseaux de prairie .....	24
Milieux humides.....	27
Lacs et cours d'eau .....	32
Débits fluviaux.....	32
Niveaux des lacs .....	33
Modifications de l'hydrologie imputables aux ouvrages de régulation de l'eau .....	36
La glace dans l'ensemble des biomes .....	38
Dunes .....	38
THÈME : INTERACTIONS HUMAINS-ÉCOSYSTÈMES .....	39
Aires protégées .....	39
Intendance .....	41
Plan nord-américain de gestion de la sauvagine.....	43
Conversion des écosystèmes .....	44
Fragmentation.....	46
Espèces non indigènes envahissantes.....	48
Plantes non indigènes envahissantes.....	49
Espèces de poissons envahissantes .....	52
Autres espèces non indigènes.....	52
Contaminants .....	53
Pesticides.....	53
Mercure.....	54
Charge en éléments nutritifs et efflorescences algales .....	54
Azote résiduel dans le sol des terres agricoles.....	55
Charge en phosphore des cours d'eau .....	57
Changements climatiques.....	59
Tendances des variables climatiques .....	59
Variations phénologiques.....	63
Prévisions du climat futur .....	64
Services écosystémiques.....	66
Aliments .....	66
Évaluation de l'écosystème.....	69
THÈME : HABITATS, ESPÈCES SAUVAGES ET PROCESSUS ÉCOSYSTÉMIQUES.....	71

Paysages agricoles servant d'habitat .....	71
Capacité d'habitat faunique des terres agricoles.....	73
Érosion du sol sur les terres cultivées .....	76
Espèces d'intérêt économique, culturel ou écologique particulier .....	77
Espèces en péril.....	77
Ongulés.....	81
Oiseaux.....	83
Changements dans l'aire de répartition.....	91
Productivité primaire .....	91
Perturbations naturelles .....	93
Feux .....	93
Infestations d'insectes indigènes à grande échelle.....	94
Réseaux trophiques.....	95
Herbivores .....	95
Prédateurs .....	95
Maladies et parasites des animaux sauvages .....	97
THÈME : INTERFACE SCIENCE-POLITIQUE.....	100
Surveillance de la biodiversité, recherche, gestion de l'information et communication des résultats.....	100
Changements rapides et seuils .....	101
CONCLUSION : BIEN-ÊTRE HUMAIN ET BIODIVERSITÉ.....	102
RÉFÉRENCES.....	104

## Liste des figures

Figure 1. Carte générale de l'écozone+ des Prairies.....	1
Figure 2. Couverture terrestre de l'écozone+ des Prairies en 2005.....	3
Figure 3. Écorégions de l'écozone+ des Prairies.....	4
Figure 4. Population humaine de l'écozone+ des Prairies, 1971 à 2006.....	5
Figure 5. Évolution de la superficie en pâturage par rapport à la superficie agricole totale pour certaines parties de l'écozone+ des Prairies, 1941 à 2006. ....	20
Figure 6. Évolution de la superficie en pâturage par rapport à la superficie agricole totale pour certaines parties de l'écozone+ des Prairies +, 1971–2006. ....	20
Figure 7. Transformation en pourcentage des prairies indigènes par écorégion dans l'écozone+ des Prairies, 1985–2001. ....	21
Figure 8. Degré de modification de la composition potentielle des prairies de la Saskatchewan, à cause du pâturage et de l'invasion d'espèces non indigènes (pourcentage de parcelles recensées entre 1980 et 2006). ....	23
Figure 9. Pourcentage des parcelles de pâturage indigène et de pâturage artificiel pour chaque catégorie d'état de santé en Alberta et en Saskatchewan, 2008. ....	24
Figure 10. Indices annuels d'évolution des populations d'oiseaux de prairie dans l'écozone+ des Prairies, 1969-2006. ....	25
Figure 11. Changements dans les milieux humides dans une partie du bassin hydrographique du ruisseau Broughton, 1968 à 2005. ....	28



Figure 12. Changement relatif de la superficie des milieux humides et du nombre de bassins en milieux humides pour certaines écorégions de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1985 à 2001.....	29
Figure 13. Taux estimés de perte de milieux humides par municipalité, 1985 à 2001 .....	29
Figure 14. Pourcentage de la superficie des milieux humides touchés par un drainage partiel et un remblayage limité dans certaines écorégions de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1985 et 2001. ....	30
Figure 15. « Déficit » estimatif de la productivité de la sauvagine résultant de modifications aux habitats humides et aux habitats des terres hautes, tel que modélisé par une estimation de la capacité de charge (population estimative de couples pour cinq espèces) et du nombre de nids éclos, 1971-2006. ....	31
Figure 16. Tendances dans les débits estivaux de quatre rivières de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1910–2006. ....	33
Figure 17. Changements des niveaux d'eau dans certains lacs à bassin fermé de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1910 à 2006.....	35
Figure 18. Répartition des barrages (de taille supérieure à 10 m) dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, groupés par année d'achèvement, avant 1900 jusqu'en 2005. ....	37
Figure 19. Répartition des aires protégées dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, mai 2009. ....	40
Figure 20. Croissance des aires protégées dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1913-2009. ....	41
Figure 21. Nombre de servitudes de conservation enregistrées chaque année dans les trois provinces des Prairies, 1996 à 2006.....	43
Figure 22. Superficie ensemencée en blé d'hiver dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1992 à 2009. ....	44
Figure 23. Évolution en pourcentage de la couverture terrestre dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1985 à 2001.....	45
Figure 24. Pourcentage de la superficie totale de chaque écorégion couverte par chaque grand type de végétation dans les années 1990.....	46
Figure 25. Tendances dans le nombre de puits pétroliers et gaziers dont le forage a pris fin en Saskatchewan, 1930 à 2005.....	47
Figure 26. Pourcentage de la biomasse herbacée de différentes sources (espèces végétales indigènes, pâturin des prés et graminées non indigènes) dans l'habitat de prairie et de tremblaie de quatre secteurs de l'écorégion de la tremblaie-parc, 2000-2001.....	49
Figure 27. Tendances relatives aux superficies agricoles (km <sup>2</sup> ) traitées au moyen d'herbicides, d'insecticides et de fongicides dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1971 à 2006.....	54
Figure 28. Changement dans la catégorie de risque de l'azote résiduel dans le sol (ARS) entre 1981 et 2006 (à gauche), et catégories de risque en 2006 (à droite) pour les terres agricoles de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies. ....	56
Figure 29. Concentrations de phosphore total médian (A) et de phosphore dissous médian (B) dans la rivière Bow, 1975 à 2010. ....	58
Figure 30. Variation des températures moyennes de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, de 1950 à 2007, pour : a) le printemps (mars-mai), b) l'été (juin-août), c) l'automne (septembre-novembre), et d) l'hiver (décembre-février).....	61
Figure 31. Variation des quantités de précipitations dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, de 1950 à 2007, pour : a) le printemps (mars-mai), b) l'été (juin-août), c) l'automne (septembre-novembre), et d) l'hiver (décembre-février).....	62

Figure 32. Variation dans la durée du couvert nival (nombre de jours avec $\geq 2$ cm de neige au sol) dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, de 1950–2007, dans : a) la première moitié de la saison nivale (août-janvier), qui indique un changement dans la date de début du couvert nival, et b) la seconde moitié de la saison nivale (février-juillet), qui indique un changement dans la date de fin du couvert nival.....	63
Figure 33. Tendances dans la date d'arrivée au printemps (à gauche) et relation entre la date d'arrivée au printemps et la température moyenne mensuelle (à droite) pour la bernache du Canada ( <i>Brenta canadensis</i> ) au marais Delta, 1939 à 2001. ....	64
Figure 34. Tendances annuelles de la pêche commerciale dans le lac Manitoba, de 1997-1998 à 2006-2007. ....	67
Figure 35. Tendances dans la chasse sportive de cerfs de Virginie dans les trois provinces des Prairies, 1984–2007. ....	68
Figure 36. Tendances dans le nombre de canards et d'oies récoltés dans les parties sud des provinces des Prairies, de 1975 à 2006.....	69
Figure 37. Pourcentage de terres agricoles dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 2006.....	72
Figure 38. Tendances touchant la superficie agricole totale et la superficie plantée en cultures annuelles dans les trois provinces des Prairies, de 1921 à 2006. ....	72
Figure 39. Tendances touchant les types de couverture terrestre sur les terres agricoles de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1971 à 2006.....	74
Figure 40. Capacité d'habitat faunique sur le territoire agricole dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies en 1986 (haut) et en 2006 (bas).....	75
Figure 41. Catégorie de risque d'érosion du sol pour les terres cultivées de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 2006. ....	76
Figure 42. Adoption de pratiques de semis direct en Saskatchewan, 1991 à 2006. ....	77
Figure 43. Tendances d'abondance de Pipits de Sprague mesuré par le Relevé des oiseaux nicheurs (ou Breeding Bird Survey [BBS]) dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, par province, 1967–2012. L'indice annuel du BBS est une prédiction du nombre d'oiseaux par transect de BBS basé sur un model statistique.....	78
Figure 44. Estimation des populations de Tétrras des armoises en Alberta et en Saskatchewan, années 1980 jusqu'en 2012. ....	79
Figure 45. Abondance de la chouette des terriers, 1969–2007. ....	80
Figure 46. Évolution de la population d'antilopapres en Saskatchewan (en vert) et en Alberta (en rouge), 1900–2008.....	82
Figure 47. Variation dans l'abondance des oiseaux terrestres par habitat dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, des années 1970 aux années 2000. ....	83
Figure 48. Tendances dans les populations d'oiseaux de proie, indiquant une variation importante dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1973–2009.....	84
Figure 49. Tendances relatives à la population, dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, de certains canards qui nichent au sol, 1970-2006. ....	89
Figure 50. Comparaison des tendances de population du Canard pilet en Alaska/dans le nord du Canada, dans le sud du Canada et dans le nord des États-Unis pour la période s'échelonnant de 1961 à 2007.....	90
Figure 51. Variation de l'indice de végétation par différence normalisée dans l'écozone+ des Prairies pour la période s'échelonnant de 1985 à 2006. ....	92

Figure 52. Tendances touchant le pourcentage estimé de la zone de trembles défoliés dans l'écorégion de la tremblaie-parc, d'après les parcelles surveillées par le Service canadien des forêts pour la période s'échelonnant de 1940 à 2005.....	94
Figure 53. Réduction des aires de répartition de trois grands carnivores en Amérique du Nord.....	96
Figure 54. Répartition de la maladie débilitante chronique en Amérique du Nord, 2013.....	98

## Liste des tableaux

Tableau 1. Aperçu de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies.....	2
Tableau 2. Aperçu des constatations clés.....	7
Tableau 3. Tendances dans l'abondance des oiseaux de prairie pour l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, années 1970 à années 2000.....	25
Tableau 4. Résumé des changements enregistrés dans les variables climatiques pour l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, 1950 à 2007. ....	60
Tableau 5. Estimations de la valeur nette des services associés à la conservation du capital naturel dans le bassin supérieur de la rivière Assiniboine, 2004.....	70
Tableau 6. Tendances relatives à l'abondance de certaines espèces d'oiseaux aquatiques nicheurs dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, des années 1970 aux années 2000. ....	86

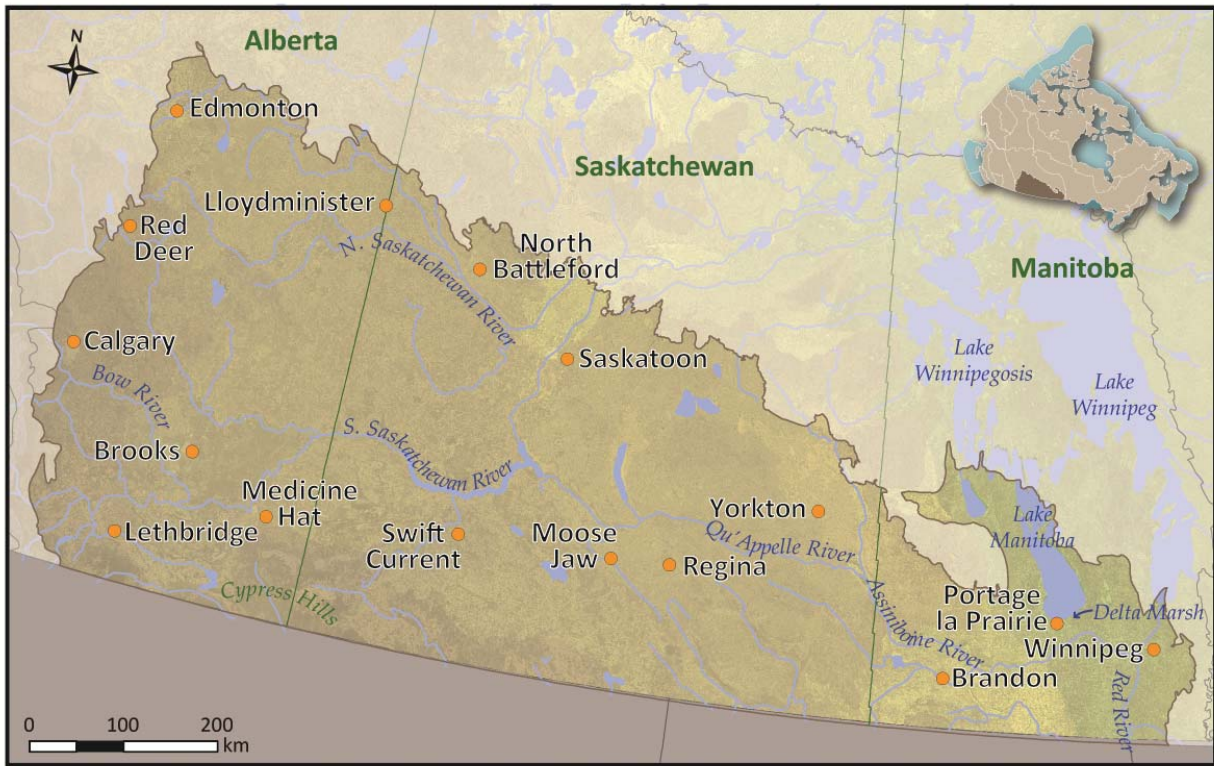


Figure 1. Carte générale de l'écozone+ des Prairies.

## GÉNÉRALITÉS SUR L'ÉCOZONE<sup>+</sup>

L'écozone<sup>+</sup> des Prairies, illustrée à la figure 1 et décrite au tableau 1, est caractérisée par un climat allant de semi-aride à subhumide qui soutient de vastes prairies tempérées. La plus grande partie de l'écozone<sup>+</sup> ayant connu la glaciation, la surface terrestre est, en de nombreux endroits, constituée de dépôts glaciaires d'épaisseur variable. L'utilisation prédominante des terres est l'agriculture (figure 2), principalement axée sur les cultures annuelles, les zones de prairies naturelles et artificielles subsistantes étant utilisées pour le pâturage du bétail et pour le fourrage. Il demeure de petites zones forestières, principalement dans l'écorégion de la tremblaie-parc. Les Prairies sont connues pour leurs nombreux milieux humides, ou cuvettes, lesquels sont répartis dans le paysage. La figure 3 présente les sept écorégions qui constituent l'écozone<sup>+</sup>.

Tableau 1. Aperçu de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies

<b>Superficie</b>	465 094 km <sup>2</sup> (4,7 % de la superficie du Canada)
<b>Topographie</b>	Relief modeste, allant de 200 m au-dessus du niveau de la mer à l'est à 1 200 m à l'ouest. Font exception les collines Cypress, qui délimitent frontière entre la Saskatchewan et l'Alberta et atteignent environ 1 500 m, de même que les contreforts des montagnes Rocheuses, qui atteignent 1 700 m. Fait partie des Grandes Plaines.
<b>Climat</b>	Variable, avec des hivers froids à très froids (température moyenne allant de -6 à -17 °C) et des étés chauds et humides (température moyenne allant de 15 à 19 °C). Les précipitations varient de moins de 280 mm par année au centre de la région sèche, à 540 mm par année dans l'est, où le nombre de jours sans nuages est élevé.
<b>Bassins fluviaux</b>	Fait partie de 14 sous-bassins hydrographiques au sein du bassin de la rivière Nelson et englobe une petite partie du bassin du fleuve Mississippi. Les grands cours d'eau que l'on y trouve comprennent les rivières Saskatchewan Nord et Saskatchewan Sud, Bow, Rouge et Assiniboine.
<b>Géologie</b>	Les dépôts qui proviennent directement de la glace glaciaire ont créé un relief vallonné composé de till glaciaire de texture moyenne, les dépôts des eaux de fonte ayant donné naissance à des plaines sablonneuses et les lacs glaciaires ayant créé des lits de sol argileux dans les cours d'eau. Sous-couche de grès lité horizontalement et de schiste argileux du Tertiaire et du Crétacé, avec une certaine quantité de calcaire du Paléozoïque dans l'est.
<b>Peuplement</b>	Territoires traditionnels de plus d'une douzaine de groupes autochtones. L'influence européenne a commencé avec le commerce des fourrures au XVIII <sup>e</sup> siècle; l'exploitation agricole a débuté au XIX <sup>e</sup> siècle. Les grandes villes comprennent Edmonton, Calgary, Regina, Saskatoon, Winnipeg, Brandon et de nombreux autres centres urbains en expansion.
<b>Économie</b>	Agriculture, pétrole, gaz naturel, charbon, extraction de ressources comme la potasse.

<b>Développement</b>	<p>83 grands barrages, principalement pour l'irrigation.</p> <p>Dense réseau routier, tant urbain que rural; vaste réseau d'ouvrages de drainage dans l'est.</p> <p>Intense développement pétrolier et gazier dans certains secteurs.</p> <p>Mines de potasse et de charbon dans certains secteurs.</p>
<b>Importance nationale/mondiale</b>	<p>Deux parcs nationaux : Elk Island et des Prairies.</p> <p>Une réserve de la biosphère : Lac Redberry (Saskatchewan).</p> <p>Cinq sites Ramsar (terres humides d'importance internationale) : lac Beaverhill, lacs Quill, lac de la Dernière-Montagne, marais Delta, marais Oak Hammock.</p> <p>Quatre sites faisant partie du Réseau de réserves pour les oiseaux de rivage dans l'hémisphère occidental : lacs Quill, lacs Chaplin-Old Wives-Reed, lac Beaverhill, lac de la Dernière-Montagne.</p> <p>Deux sites du patrimoine mondial : le précipice à bisons Head-Smashed-In (chasse autochtone) et le parc provincial Dinosaur (fossiles de dinosaures).</p> <p>Extrémité nord des Grandes Plaines de l'Amérique du Nord et plus vaste étendue prairiale au Canada.</p> <p>La plus modifiée de toutes les écozones<sup>+</sup> au Canada, en raison d'une conversion généralisée des prairies naturelles à l'agriculture.</p> <p>Les prairies vestigiales encore existantes abritent un assemblage unique d'espèces prairiales, dont plusieurs sont en péril.</p>

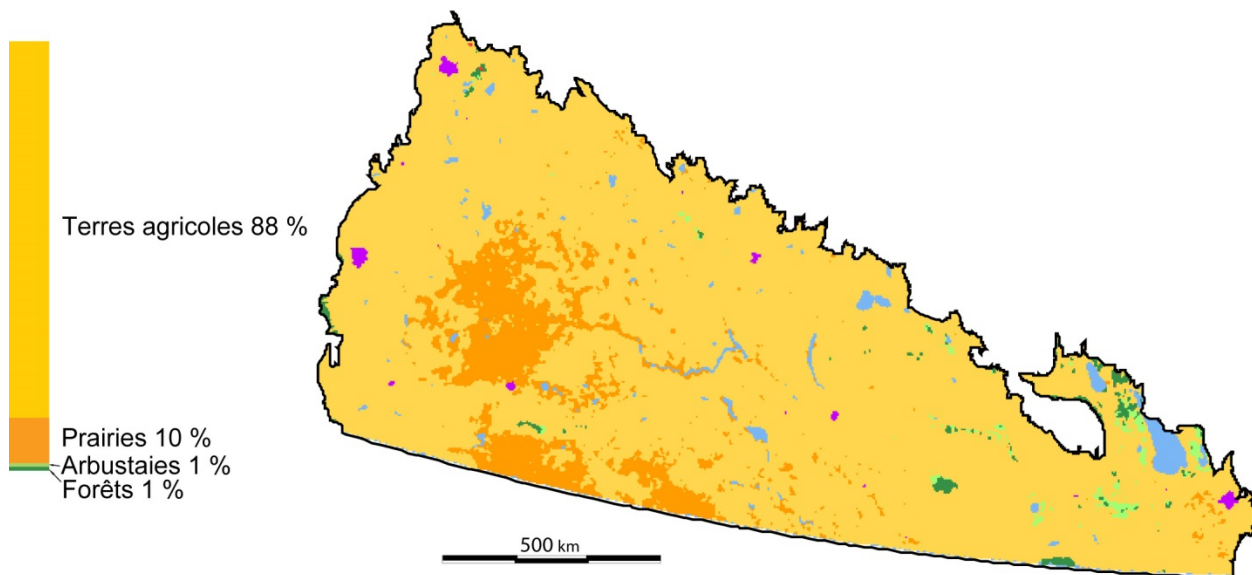


Figure 2. Couverture terrestre de l'écozone+ des Prairies en 2005  
Source : Ahern et al., 2011<sup>7</sup>, à partir de données de Latifovic et Pouliot, 2005<sup>8</sup>

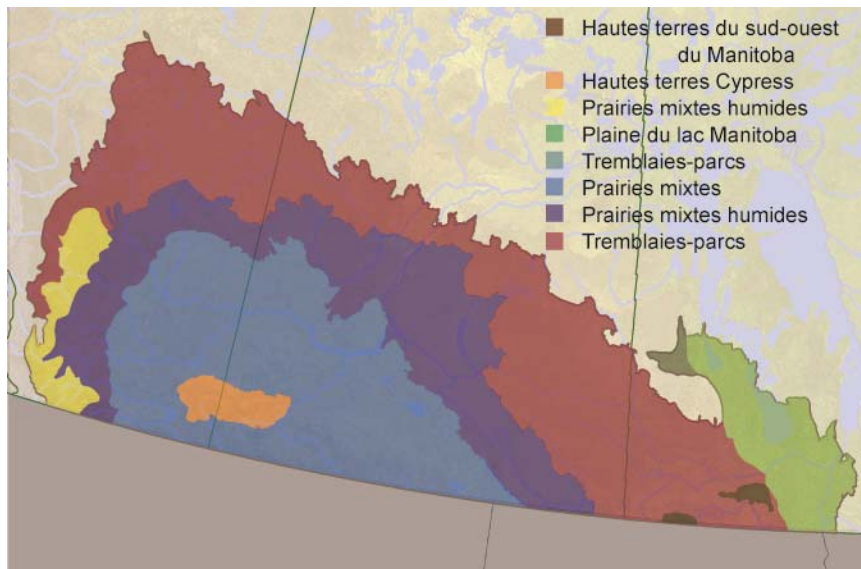


Figure 3. Écorégions de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies  
 Source : Groupe de travail sur la stratification écologique, 1995<sup>5</sup>

L'un des phénomènes les plus frappants concernant l'écozone<sup>+</sup> des Prairies est la rapidité et l'ampleur de la modification du paysage. La végétation naturelle, qui couvrait la quasi-totalité de l'écozone<sup>+</sup> à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, a été réduite à quelque 30 % du territoire (et beaucoup moins dans certaines zones) vers la fin du XX<sup>e</sup> siècle, principalement à cause de la conversion agricole des prairies naturelles. La conversion semble s'être stabilisée au cours des dernières décennies, mais les menaces associées à l'expansion urbaine, au développement résidentiel et industriel, aux projets de drainage et à l'agriculture demeurent. Les territoires restants sont de plus en plus fragmentés par les champs cultivés, le réseau routier et les nouveaux projets de développement énergétique.

La plus grande partie de la biodiversité naturelle de l'écozone<sup>+</sup> est intégrée dans la végétation naturelle et soutenue par cette dernière.

**Limites administratives :** L'écozone<sup>+</sup> des Prairies couvre la portion sud-est de l'Alberta (AB), la portion sud de la Saskatchewan (SK) et la portion sud-ouest du Manitoba (MB).

**Population:** La population de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies augmente rapidement et atteignait 4,5 millions d'habitants en 2006 (figure 4). Principalement rurale par le passé, elle est devenue à prédominance urbaine.

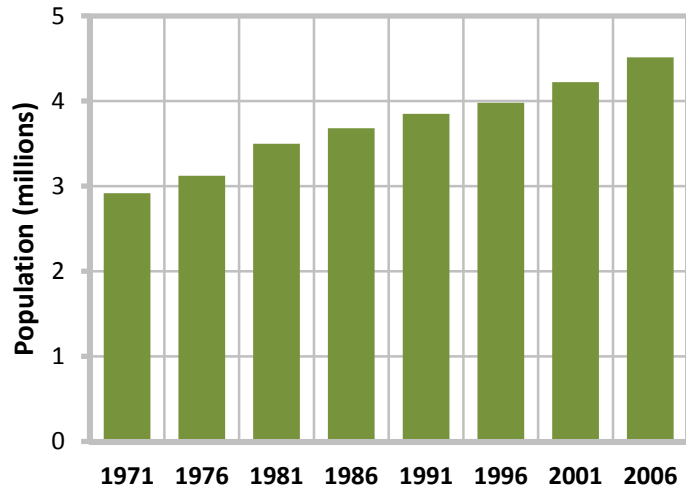


Figure 4. Population humaine de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1971 à 2006.  
Source: Environnement Canada, 2009<sup>9</sup>





*Parc national des Prairies, Saskatchewan.  
© istockphoto.com / 4loops*



*Champ de canola, Manitoba. © istockphoto.com / graphicjackson*



*Exemple de lacs à bassin fermé dans le sud de la Saskatchewan.  
© dreamstime.com / A. Nantel*



*Canard pilet. © istockphoto.com / J. Lugo (lugo)*

## COUP D'ŒIL SUR LES CONSTATATIONS CLÉS À L'ÉCHELLE NATIONALE ET À L'ÉCHELLE DE L'ÉCOZONE<sup>+</sup>

Le tableau 2 présente les constatations clés à l'échelle nationale du rapport *Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010*<sup>3</sup> ainsi qu'un résumé des tendances correspondantes dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Les numéros des sujets renvoient aux constatations clés à l'échelle nationale de *Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010*. Les sujets qui sont grisés ont été désignés comme des constatations clés à l'échelle nationale, mais ils n'étaient pas pertinents ou n'ont pas été évalués pour l'écozone<sup>+</sup>; ils n'apparaissent pas dans le corps du présent document. Les éléments probants des constatations qui figurent au tableau qui suit sont présentés dans le texte par constatation clé. Pour de nombreux sujets, on peut également trouver des données complémentaires dans le document exhaustif *Rapport sur l'état et les tendances de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies*<sup>4</sup>. Voir la préface à la page i.

Tableau 2. Aperçu des constatations clés.

Thèmes et sujets	Constatations clés : ÉCHELLE NATIONALE	Constatations clés : ÉCOZONE <sup>+</sup> DES PRAIRIES
<b>THÈME: BIOMES</b>		
1. Forêts	Sur le plan national, la superficie que couvrent les forêts a peu changé depuis 1990; sur le plan régional, la réduction de l'aire des forêts est considérable à certains endroits. La structure de certaines forêts du Canada, y compris la composition des essences, les classes d'âge et la taille des étendues forestières intactes, a subi des changements sur des périodes de référence plus longues.	Les forêts couvrent une faible proportion de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies (1–5 %). Entre l'arrivée des Européens et les années 1960, le couvert boisé a remplacé les prairies dans de nombreuses portions de l'écorégion de la tremblaie-parc, en partie à cause des modifications dans le régime des feux. Néanmoins, aucun changement n'a été détecté dans les zones de végétation. Entre 1941 et 1981, le couvert boisé en milieu agricole est passé de 10 à 3 %. Entre 1985 et 2001, on a enregistré un déclin supplémentaire de 6 % dans l'habitat naturellement boisé, mais une hausse de 3 % des grands arbustes. La variabilité observée dans les taux de croissances des arbres a été imputée aux années de sécheresse et aux invasions de livrées des forêts.

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
2. Prairies	L'étendue des prairies indigènes n'est plus qu'une fraction de ce qu'elle était à l'origine. Bien qu'à un rythme plus lent, la disparition des prairies se poursuit dans certaines régions. La santé de bon nombre de prairies existantes a également été compromise par divers facteurs de stress.	Les prairies indigènes couvrent moins de 25 % de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies. Quelque 70 % de la végétation indigène (principalement des prairies) a disparu avant les années 1990. Le phénomène a ralenti, mais n'est pas terminé; dans certains secteurs, 10 % des prairies indigènes qui restaient ont disparu entre 1985 et 2001. Quelque 8 % des pâturages indigènes ou artificiels évalués en Alberta et en Saskatchewan ont été jugés « non en santé » à cause d'un surpâturage et d'une invasion par des espèces non indigènes. Les oiseaux de prairie ont globalement décliné de 35 % entre les années 1970 et les années 2000, la chute dépassant 60 % pour plusieurs espèces.
3. Milieux humides	La perte de milieux humides a été importante dans le sud du Canada; la destruction et la dégradation continuent sous l'influence d'une vaste gamme de facteurs de stress. Certains milieux humides ont été restaurés ou sont en cours de restauration.	Les milieux humides couvrent 3 % ou moins de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies. Les estimations des pertes historiques de milieux humides varient entre 40 et 71 %, selon la région. À l'échelle de l'écozone <sup>+</sup> , 6 % des bassins ont disparu entre 1985 et 2001. Le drainage et le remblayage des milieux humides demeurent des facteurs de stress écologique constants, qui se répercutent sur les populations continentales de sauvagine.
4. Lacs et cours d'eau	Au cours des 40 dernières années, parmi les changements influant sur la biodiversité qui ont été observés dans les lacs et les cours d'eau du Canada, on compte des changements saisonniers des débits, des augmentations de la température des cours d'eau et des lacs, la baisse des niveaux d'eau et la perte et la fragmentation des habitats.	La disponibilité de l'eau représente dans cette écozone <sup>+</sup> un facteur et un enjeu d'importance, qui peut avoir des impacts sur la production culturale, la productivité des pâturages et l'adéquation des milieux humides pour la sauvagine. Entre les années 1940 et 2005, la fonte printanière s'est graduellement produite plus tôt et il y a eu une baisse du volume et des débits de pointe du ruissellement saisonnier (mars-octobre). Plusieurs cours d'eau des Prairies ont vu leur débit moyen diminuer au cours des 50 à 100 dernières années. Les niveaux d'eau des lacs à bassin fermé ont baissé de 4 à 10 mètres entre les années 1920 et 2006. La période de construction de

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
		grands barrages a plafonné entre les années 1950 et 1970, et les petits ouvrages de drainage et de régularisation des eaux continuent de fragmenter les réseaux lacustres et fluviaux.
5. Zones côtières	Les écosystèmes côtiers, par exemple les estuaires, les marais salés et les vasières, semblent sains dans les zones côtières moins développées, même s'il y a des exceptions. Dans les zones développées, l'étendue des écosystèmes côtiers diminue, et leur qualité se détériore en raison de la modification de l'habitat, de l'érosion et de l'élévation du niveau de la mer.	Sans objet
6. Zones marines	Les changements observés sur le plan de la biodiversité marine au cours des 50 dernières années sont le résultat d'une combinaison de facteurs physiques et d'activités humaines comme la variabilité océanographique et climatique et la surexploitation. Bien que les populations de certains mammifères marins se soient rétablies à la suite d'une surexploitation par le passé, de nombreuses espèces de pêche commerciale ne se sont toujours pas rétablies.	Sans objet
7. La glace dans l'ensemble des biomes	La réduction de l'étendue et de l'épaisseur des glaces marines, le réchauffement et le dégel du pergélisol, l'accélération de la perte de masse des glaciers et le raccourcissement de la durée des glaces lacustres sont observés dans tous les biomes du Canada. Les effets sont visibles à l'heure actuelle dans certaines régions et sont susceptibles de s'étendre; ils touchent à la fois les espèces et les réseaux trophiques.	Certains lacs et cours d'eau connaissent une débâcle anticipée. Les données sur la glace dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies sont toutefois limitées.

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
Dunes*	Les dunes constituent un biome unique dont répartition est très limitée au Canada. C'est pourquoi l'information sur les dunes n'a pas été reconnue comme une constatation clé récurrente à l'échelle nationale, et ne fait pas partie des autres constatations clés du rapport national <sup>3</sup> . Cependant, en raison de l'importance des dunes pour la biodiversité de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, l'information à leur sujet forme dans ce rapport une constatation clé distincte propre à l'écozone <sup>+</sup> .	L'habitat de dunes de sable actives (non stabilisées) a décliné de 1944 à 1991, quoiqu'à une intensité grandement variable dans l'ensemble du paysage. Au moins cinq espèces en péril sont menacées par la modification des habitats dunaires.
<b>THÈME : INTERACTIONS HUMAINS-ÉCOSYSTÈMES</b>		
8. Aires protégées	La superficie et la représentativité du réseau d'aires protégées ont augmenté ces dernières années. Dans bon nombre d'endroits, la superficie des aires protégées est bien au-delà de la valeur cible de 10 % qui a été fixée par les Nations Unies. Elle se situe en deçà de la valeur cible dans les zones fortement développées et dans les zones océaniques.	La superficie totale protégée, qui était de 0,4 à 3,8 % en 1992, est passée à 4,5 % en 2009. Cela comprenait 1,2 % de l'écozone <sup>+</sup> dans les aires protégées considérées comme étant de catégorie I-IV par l'UICN, c'est-à-dire des zones protégées pour en conserver les ressources naturelles ou culturelles plutôt qu'à des fins d'utilisation durable par des traditions culturelles établies.
9. Intendance	Les activités d'intendance au Canada, qu'il s'agisse du nombre et du type d'initiatives ou des taux de participation, sont à la hausse. L'efficacité d'ensemble de ces activités en ce qui a trait à la préservation et à l'amélioration de la biodiversité et de la santé des écosystèmes n'a pas été entièrement évaluée.	Les programmes et les initiatives d'intendance, particulièrement à l'intention des agriculteurs et des éleveurs, ont rapidement crû dans les années 1990 et 2000. L'Initiative nationale de planification de ferme agroenvironnementale et le Programme d'intendance de l'habitat pour les espèces en péril ont encouragé les activités d'intendance sur les terres privées. En 2007, environ 90 % du territoire assujéti à des servitudes de conservation au Canada était situé dans l'écozone <sup>+</sup> des Prairies. Le Projet conjoint Habitat des Prairies a permis, entre 1992 et 2007, d'accroître de plus de 600 % l'ensemencement en blé d'hiver, qui réduit la perturbation et offre un couvert aux espèces de sauvagine à nidification précoce.

\* Cette constatation clé n'est pas numérotée parce qu'elle ne correspond pas à une constatation clé du rapport national<sup>3</sup>.

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
Conversion des écosystèmes*	La conversion des écosystèmes a été désignée initialement comme une constatation clé récurrente à l'échelle nationale, et des renseignements ont été compilés et évalués par la suite pour l'écozone <sup>+</sup> des Prairies. Dans la version définitive du rapport national <sup>3</sup> , des renseignements liés à la conversion des écosystèmes ont été intégrés à d'autres constatations clés. Ces renseignements sont conservés en tant que constatation clé distincte pour l'écozone <sup>+</sup> des Prairies.	Environ 70 % de l'écozone <sup>+</sup> a été convertie, principalement en raison de l'agriculture pratiquée depuis l'arrivée des Européens. Les milieux humides, les prairies et les habitats boisés ont tous décliné entre 1985 et 2001. Le paysage est fortement fragmenté, et la plupart des fragments d'habitat naturel encore existants ont moins de 10 hectares. L'aménagement des routes et les infrastructures associées au développement énergétique continuent d'intensifier la fragmentation du paysage.
10. Espèces non indigènes envahissantes	Les espèces non indigènes envahissantes sont un facteur de stress important en ce qui concerne le fonctionnement, les processus et la structure des écosystèmes des milieux terrestres, des milieux d'eau douce et d'eau marine. Leurs effets se font sentir de plus en plus à mesure que leur nombre augmente et que leur répartition géographique progresse.	Le nombre tout comme l'étendue géographique des espèces envahissantes ont augmenté. Les prairies indigènes ont été particulièrement perturbées par les plantes non indigènes envahissantes, la proportion de biomasses non indigène atteignant jusqu'à 95 % dans certaines régions. Les herbes et les plantes herbacées à feuilles larges non indigènes ont diminué la diversité et le couvert des prairies indigènes et modifié l'habitat des oiseaux et des espèces en péril. Les poissons, les invertébrés et les végétaux non indigènes envahissants font également peser de graves menaces sur les écosystèmes aquatiques.
11. Contaminants	Dans l'ensemble, les concentrations d'anciens contaminants dans les écosystèmes terrestres et dans les écosystèmes d'eau douce et d'eau marine ont diminué au cours des 10 à 40 dernières années. Les concentrations de beaucoup de nouveaux contaminants sont en progression dans la faune; les teneurs en mercure sont en train d'augmenter chez certaines espèces sauvages de certaines régions.	Entre 1971 et 2006, l'épandage d'herbicides en milieu agricole a beaucoup augmenté, tout comme la superficie traitée. En 2002, 92 % des milieux humides échantillonnés dans l'écorégion de la tremblaie-parc présentaient des résidus mesurables de pesticides. Aucune donnée sur les contaminants de la faune n'est présentée pour l'instant.

\* Cette constatation clé n'est pas numérotée, car elle ne correspond pas à une constatation clé provenant du rapport national<sup>3</sup>.

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
12. Charge en éléments nutritifs et efflorescences algales	Les apports d'éléments nutritifs aux systèmes d'eau douce et marins, et plus particulièrement dans les paysages urbains ou dominés par l'agriculture, ont entraîné la prolifération d'algues qui peuvent être nuisibles ou nocives. Les apports d'éléments nutritifs sont en hausse dans certaines régions et en baisse dans d'autres.	Au XX <sup>e</sup> siècle, l'accroissement des apports de phosphore et d'azote a accéléré l'eutrophisation des lacs et des cours d'eau. Le risque de présence d'azote résiduel dans les sols agricoles demeure toutefois le plus faible au Canada, et un meilleur traitement des eaux usées a fait décliner les concentrations de phosphore de certains cours d'eau.
13. Dépôts acides	Les seuils d'incidence écologique des dépôts acides, notamment ceux des pluies acides, sont dépassés dans certaines régions; les émissions acidifiantes sont en hausse dans diverses parties du pays et la récupération sur le plan biologique ne se déroule pas au même rythme que la réduction des émissions dans d'autres régions.	Non jugé préoccupant pour cette écozone <sup>+</sup> .
14. Changements climatiques	L'élévation des températures partout au Canada ainsi que la modification d'autres variables climatiques au cours des 50 dernières années ont eu une incidence directe et indirecte sur la biodiversité dans les écosystèmes terrestres et dans les écosystèmes d'eau douce et d'eau marine.	Entre 1950 et 2007, la température printanière a augmenté de 2,3 °C, et les précipitations hivernales ont baissé de 18 %. Le nombre de jours avec couvert nival a diminué de 16. La saison de croissance s'est terminée 6 jours plus tôt, et la floraison des peupliers faux-trembles a été devancée de 26 jours entre 1901 et 1997. Certaines espèces d'oiseaux migrateurs ont anticipé leur arrivée de 0,6 à 2,6 journées pour chaque augmentation de température d'un degré.

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
15. Services écosystémiques	Le Canada est bien pourvu en milieux naturels qui fournissent des services écosystémiques dont dépend notre qualité de vie. Dans certaines régions où les facteurs de stress ont altéré le fonctionnement des écosystèmes, le coût pour maintenir les écoservices est élevé, et la détérioration de la quantité et de la qualité des services écosystémiques ainsi que de leur accès est évidente.	L'eau, la pollinisation des cultures et le cycle des nutriments sont, dans les Prairies, les services écosystémiques nécessaires à la production de nourriture et à la potabilité de l'eau. Les services d'approvisionnement importants englobent les aliments traditionnels, le poisson et la faune. La productivité primaire sert aujourd'hui principalement à la production culturelle, ce qui entrave la capacité des écosystèmes à fournir certains de leurs services. On n'a pas systématiquement quantifié la valeur économique des services écosystémiques, quoique le capital naturel du bassin amont de la rivière Assiniboine ait été évalué en 2004.
<b>THÈME : HABITATS, ESPÈCES SAUVAGES ET PROCESSUS ÉCOSYSTÉMIQUES</b>		
16. Paysages agricoles servant d'habitat	Le potentiel des paysages agricoles à soutenir la faune au Canada a diminué au cours des 20 dernières années, principalement en raison de l'intensification des activités agricoles et de la perte de couverture terrestre naturelle et semi-naturelle.	En 1986, 1996 et 2006, plus de 80 % du paysage agricole (qui couvre 93 % de l'écozone <sup>+</sup> ) présentait un faible ou très faible potentiel d'habitat faunique. Entre 1986 et 2006, le potentiel d'habitat faunique du paysage agricole est demeuré constant sur 92 % du territoire agricole, il a augmenté sur 5 % et il a diminué sur 3 %. Ce faible potentiel d'habitat global s'explique principalement par la domination des terres cultivées et la proportion relativement faible de types d'habitat de valeur supérieure.



Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
17. Espèces présentant un intérêt économique, culturel ou écologique particulier	De nombreuses espèces d'amphibiens, de poissons, d'oiseaux et de grands mammifères présentent un intérêt économique, culturel ou écologique particulier pour les Canadiens. La population de certaines espèces diminue sur le plan du nombre et de la répartition, tandis que chez d'autres, elle est soit stable ou en pleine santé ou encore en plein redressement.	La conversion historique du territoire et la persécution par l'homme ont fait chuter les populations de nombreuses espèces, notamment d'oiseaux, de poissons d'eau douce, d'ongulés et d'autres mammifères. Certaines espèces, dont l'antilopâtre, l'orignal et plusieurs rapaces, se sont rétablies. Les oiseaux de prairie et d'habitat découvert ainsi que les oiseaux de rivage poursuivent leurs déclin importants depuis les années 1970. Par contre, l'abondance de certaines espèces aviaires (par exemple la bernache du Canada) a rapidement crû durant la même période. L'aire de répartition de certains ongulés s'est déplacée en raison de changements dans la compétition, dans le couvert forestier et dans la pression de chasse.
18. Productivité primaire	La productivité primaire a augmenté dans plus de 20 % du territoire végétalisé au Canada au cours des 20 dernières années et elle a également augmenté dans certains écosystèmes d'eau douce. L'ampleur et la période de productivité primaire changent dans tout l'écosystème marin.	De 1985 à 2006, la productivité primaire, mesurée par l'indice de végétation par différence normalisée (IVDN), a augmenté pour 157 491 km <sup>2</sup> (35,1 %) et diminué pour 1 116 km <sup>2</sup> (0,2 % dans le sud-est de l'Alberta) des Prairies. L'IVDN étant influencé dans cette écozone <sup>+</sup> par l'évolution des précipitations et du couvert terrestre, la tendance à la hausse est compliquée par les années de sécheresse et par la grande proportion de superficie en culture, où les changements de pratiques culturelles se répercutent sur l'indice et la tendance.

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
19. Perturbations naturelles	La dynamique des régimes de perturbations naturelles, notamment les incendies et les vagues d'insectes indigènes, est en train de modifier et de refaçonner le paysage. La nature et le degré du changement varient d'un endroit à l'autre.	Historiquement, les principaux agents de perturbation naturelle étaient le feu, la sécheresse, le pâturage intensif et les infestations d'insectes. La suppression des incendies et les modifications anthropiques du paysage ont entraîné un déclin des incendies qui a mené à l'invasion forestière de certaines prairies. Cependant, cela peut avoir accru la productivité des prairies. Des infestations de deux insectes importants (sauterelle et livrée des forêts) étaient reliées à des étés chauds et secs. La défoliation attribuable à la livrée des forêts s'est intensifiée dans les années 1980 et 1990, par rapport aux années 1940 à 1970.
20. Réseaux trophiques	Des changements profonds dans les relations entre les espèces ont été observés dans des milieux terrestres et dans des milieux d'eau douce et d'eau marine. La diminution ou la disparition d'éléments importants des réseaux trophiques a considérablement altéré certains écosystèmes.	Le broutage discontinu et variable pratiqué par les troupeaux de bisons en liberté a été remplacé par le pâturage plus uniforme des troupeaux de bisons captifs et de bétail domestique. La quasi-élimination des grands prédateurs comme le loup gris et le grizzli a profité aux mésoprédateurs, dont le coyote.
Maladies et parasites des animaux sauvages*	Les maladies et parasites des animaux sauvages ont été désignés initialement comme une constatation clé récurrente à l'échelle nationale, et des renseignements ont été compilés et évalués par la suite pour l'écozone <sup>+</sup> des Prairies. Dans la version définitive du rapport national <sup>3</sup> , des renseignements liés aux maladies et parasites des animaux sauvages ont été intégrés à d'autres constatations clés. Ces renseignements sont conservés en tant que constatation clé distincte pour l'écozone <sup>+</sup> des Prairies.	Une grande variété de maladies touchent les animaux sauvages, dont la sauvagine, les cervidés, les rongeurs, les carnivores et les amphibiens. La maladie débilitante chronique, qui représente une menace grave pour les populations sauvages de chevreuil, de wapiti et d'orignal, a également coûté cher aux fermes à gibier. Le botulisme de type C est une maladie de la sauvagine, et plus spécialement des canards, qu'on observe souvent dans les milieux humides alcalins et lors des étés secs. La maladie hollandaise de l'orme menace les populations sauvages d'ormes de l'est de l'écozone <sup>+</sup> des Prairies, de même que les ormes plantés dans la majorité des grandes villes.

\* Cette constatation clé n'est pas numérotée, car elle ne correspond pas à une constatation clé provenant du rapport national. <sup>3</sup>

Thèmes et sujets	Constatations clés : <b>ÉCHELLE NATIONALE</b>	Constatations clés : <b>ÉCOZONE<sup>+</sup> DES PRAIRIES</b>
<b>THÈME : INTERFACE SCIENCE-POLITIQUE</b>		
21. Surveillance de la biodiversité, recherche, gestion de l'information et communication des résultats	Les renseignements de surveillance recueillis sur une longue période, normalisés, complets sur le plan spatial et facilement accessibles, complétés par la recherche sur les écosystèmes, fournissent les constatations les plus utiles pour les évaluations de l'état et des tendances par rapport aux politiques. L'absence de ce type d'information dans de nombreux secteurs a gêné l'élaboration de la présente évaluation.	La surveillance et l'étude de la biodiversité varient d'une province à l'autre. L'Alberta a établi des programmes de surveillance sur place de la diversité des espèces et de la productivité des parcours naturels, mais les autres provinces n'ont pas de programmes comparables. Toutes les provinces mènent des relevés ciblés pour les espèces d'intérêt spécial, et toutes ont des centres de données sur la conservation qui gardent des listes d'espèces végétales et animales et tiennent des données sur leur occurrence.
22. Changements rapides et seuils	La compréhension grandissante des changements rapides et inattendus, des interactions et des seuils, en particulier en lien avec les changements climatiques, indique le besoin d'une politique qui permet de répondre et de s'adapter rapidement aux indices de changements environnementaux afin de prévenir des pertes de biodiversité majeures et irréversibles.	On prévoit que les changements climatiques causeront des années de sécheresse plus fréquentes, qui auront des conséquences majeures pour l'agriculture, la productivité prairiale et les milieux humides.

# THÈME : BIOMES

## Constatation clé 1

## Thème Biomes

### Forêts

#### Constatation clé à l'échelle nationale

Sur le plan national, la superficie que couvrent les forêts a peu changé depuis 1990; sur le plan régional, la réduction de l'aire des forêts est considérable à certains endroits. La structure de certaines forêts du Canada, y compris la composition des espèces, les classes d'âge et la taille des étendues forestières intactes, a subi des changements sur des périodes de référence plus longues.

Les forêts constituent un faible pourcentage du couvert terrestre de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Elles sont davantage présentes dans l'écorégion de la tremblaie-parc et les autres écorégions plus humides. Le couvert boisé a augmenté dans les zones à végétation naturelle, mais a globalement diminué. Par rapport aux autres écozones<sup>+</sup> du Canada, les Prairies ne présentent qu'un faible couvert forestier. Selon l'Inventaire national des forêts du Canada, la superficie boisée de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies était d'environ 195 km<sup>2</sup> (4,2 %) en 2001. De leur côté, Ahern *et al.*<sup>7</sup> estimaient à quelque 0,9 % le couvert forestier de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, en se fondant sur des données de télédétection obtenues en 2005. L'écart entre ces deux estimations reflète des différences dans les méthodologies et dans les définitions utilisées, plutôt qu'un changement de superficie boisée<sup>1</sup>.

Entre l'arrivée des Européens et les années 1960, le couvert forestier des prairies s'est étendu dans bon nombre de parties de l'écorégion de la tremblaie-parc<sup>12-15</sup>. Habituellement, on attribue cette expansion à la réduction de la fréquence des incendies depuis la colonisation européenne<sup>16, 17</sup>, bien que certains auteurs aient fait un lien avec la disparition des bisons<sup>14</sup> (*Bison bison*) et le dépôt d'azote<sup>18</sup>. On a parfois interprété cette expansion du couvert forestier, et principalement des peuplements de peupliers faux-trembles (*Populus tremuloides*), comme étant un indicateur du déplacement de zones de végétation vers le sud depuis l'arrivée des Européens (p. ex. apparition de la tremblaie-parc dans des zones auparavant constituées de prairies continues)<sup>19</sup>. Cependant, Thorpe<sup>20</sup> a examiné des sources historiques remontant au XIX<sup>e</sup> siècle, qui donnent une description claire de la végétation des forêts-parcs dans des endroits qui, maintenant, font partie de l'écorégion de la tremblaie-parc. Cette conversion est étayée par la carte produite par l'expédition Palliser (1857-1860), qui montre la transition entre

<sup>1</sup> L'Inventaire national des forêts du Canada<sup>10, 11</sup> faisait appel aux données d'inventaire des organismes d'aménagement forestier provinciaux, territoriaux et autres, de même qu'à des données de télédétection, pour estimer le couvert forestier. L'estimation d'Ahern *et al.*<sup>7</sup> (voir la figure 2) repose uniquement sur des données de télédétection (et définit la forêt comme un secteur à densité de couronnes > 10 %).

une « zone fertile » partiellement boisée et une « vraie prairie » dépourvue d'arbres qui occupe à peu près la même position que la lisière sud de la tremblaie-parc sur les cartes modernes<sup>21</sup>. Zoltai<sup>22</sup> a également conclu que les écorégions de la forêt boréale et de la tremblaie-parc ne s'étaient pas déplacées si l'on se fonde sur les limites de leurs aires de répartition et sur l'âge des conifères de la forêt boréale et des tourbières. La différence fondamentale est que, avant l'établissement des Européens, des incendies récurrents ont maintenu les bosquets de trembles plus petits en taille et dans des zones de superficie moins étendue qu'à présent.

Tandis que l'expansion du couvert forestier dans des zones de végétation naturelle est bien documentée, ce couvert a été sans nul doute perdu dans les zones converties à l'agriculture. En se fondant sur les données du Recensement de l'agriculture pour une partie de la tremblaie-parc, Coupland<sup>23</sup> a montré que le pourcentage de terrains boisés est passé, entre 1941 et 1981, de 10 à 3 %. Watmough et Schmoll<sup>24</sup> ont constaté un déclin global de 6 % dans les habitats naturellement boisés entre 1985 et 2001 dans 153 transects largement répartis parmi l'écozone<sup>+</sup> (quoique privilégiant davantage les parties plus peuplées des Prairies). On a observé des déclin allant de 1 à 12 % dans cinq écorégions (transition boréale, hautes terres Cypress, plaine du lac Manitoba, hautes terres du sud-ouest du Manitoba, plaine interlacustre), et des hausses de 13 à 18 % dans les trois autres écorégions (hautes terres du sud-ouest du Manitoba, hautes terres Cypress et prairie à fétuque). Les habitats constitués de grands arbustes ont toutefois affiché, dans l'ensemble, une hausse de 3 % qui résulte en grande partie du renouvellement du couvert forestier dans les zones de transition entre les milieux humides et les hautes terres ainsi que dans les blocs de coupe de la région de tremblaies-parcs<sup>24</sup>.

Pour sa part, Hogg<sup>25, 26</sup> a montré que la plupart des changements observés dans la croissance des trembles entre 1951 et 2002 pouvaient être attribués à la variabilité du climat (occurrences des années de sécheresse) et à la livrée des forêts (*Malacosoma disstria*).

On prévoit que les changements climatiques entraîneront une aridité accrue qui causera une expansion des prairies et une réduction de l'étendue de la végétation dans les tremblaies-parcs. Si l'aridité se traduit par une augmentation de la fréquence des incendies, on assistera également à des conversions en des zones de bosquets de trembles et à des réductions de l'étendue du couvert boisé (voir la constatation clé portant sur les changements climatiques à la page 59).

## Prairies

### Constatation clé à l'échelle nationale

L'étendue des prairies indigènes n'est plus qu'une fraction de ce qu'elle était à l'origine. Bien qu'à un rythme plus lent, la disparition des prairies se poursuit dans certaines régions. La santé de bon nombre de prairies existantes a également été compromise par divers facteurs de stress.

### Étendue

Les prairies couvraient la majorité de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies dans des conditions naturelles, mais leur superficie a grandement diminué depuis l'arrivée des Européens.

Après avoir analysé des données de télédétection, Riley *et al.*<sup>27</sup> estiment qu'environ 70 % de la végétation naturelle des Prairies canadiennes a disparu avant les années 1990<sup>27</sup> (voir la constatation clé sur la conversion des écosystèmes à la p. 44). Cette végétation aurait été majoritairement constituée de prairies indigènes, dont la plus grande partie aurait disparu avant les années 1980<sup>27</sup>. Dans le milieu des années 1990, une étude du couvert terrestre menée par Agriculture et Agroalimentaire Canada<sup>28</sup> à partir d'images satellitaires a indiqué que les prairies indigènes formaient 23 % du paysage, tandis que Riley *et al.*<sup>27</sup> a révélé qu'elles couvraient 25 % de l'écozone<sup>+</sup><sup>27</sup>. Même si les données des deux études comportent des sources d'erreur, les résultats concordent grandement.

La figure 5 illustre la courbe de conversion agricole des pâturages pour certaines parties (les aires protégées étant exclues) du territoire agricole de l'Alberta et de la Saskatchewan entre 1941 et 2006. La prairie indigène de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies est principalement une « prairie mixte » où les communautés végétales sont un amalgame d'herbes de taille moyenne et d'herbes courtes. Le deuxième type de prairie en importance est la « prairie à fétuque », beaucoup moins étendue et dont la conservation est relativement plus préoccupante. Les taux de conversion ont atteint un plafond entre les années 1940 et les années 1970. Le recul de superficie a été relativement plus marqué pour la prairie à fétuque que pour la prairie mixte, et il a davantage touché la Saskatchewan que l'Alberta.

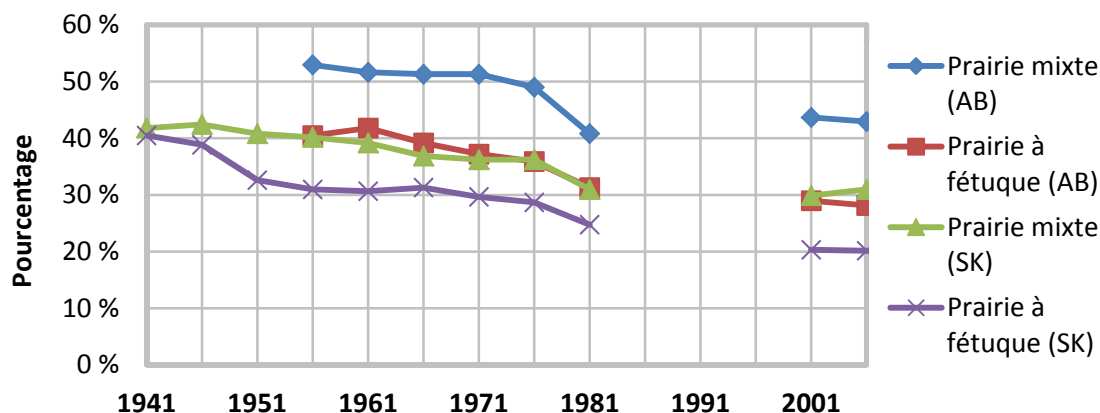


Figure 5. Évolution de la superficie en pâturage par rapport à la superficie agricole totale pour certaines parties de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1941 à 2006.  
 Source : Coupland, 1987<sup>23</sup> pour les données de 1941–1981, Statistique Canada, 2003<sup>29</sup> pour les données de 2001, et Statistique Canada, 2008<sup>30</sup> pour les données de 2006.

Pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies dans son ensemble, le rétrécissement de la superficie en pâturage s'est stabilisé au cours des récentes décennies (figure 6), puisque son pourcentage, qui était passé de 27 à 24 % entre 1971 et 1986, a peu fluctué par la suite.

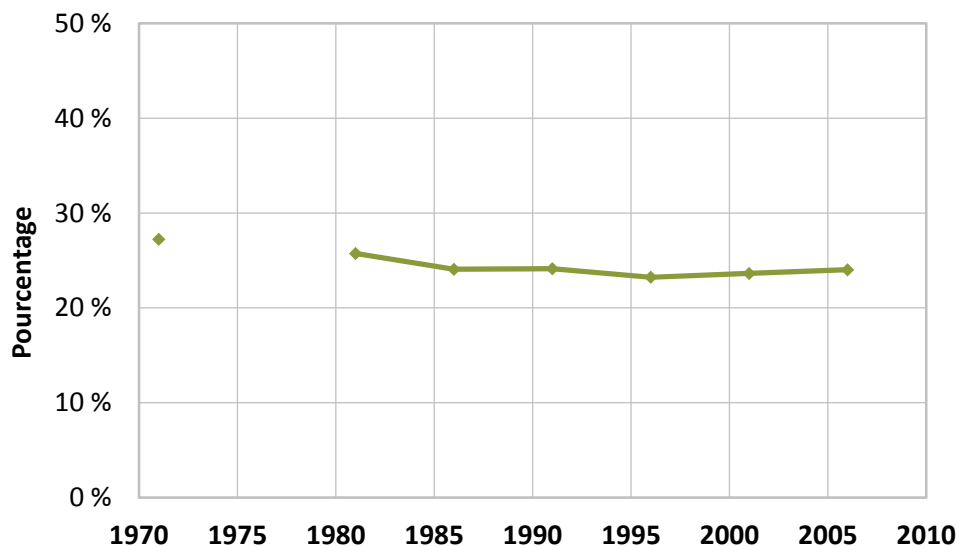


Figure 6. Évolution de la superficie en pâturage par rapport à la superficie agricole totale pour certaines parties de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies<sup>+</sup>, 1971–2006.  
 Source : adapté de Statistique Canada, 2008<sup>30</sup>

Cependant, les pertes se sont poursuivies dans certaines parties de l'écozone<sup>+</sup>. Le long de 153 transects d'échantillonnage privilégiant les régions plus peuplées des Prairies, Watmough et Schmol<sup>24</sup> ont observé une diminution globale de 10 % de la superficie de prairie indigène entre 1985 et 2001. Les pertes étaient le plus marquées dans les

écorégions de la tremblaie-parc (15 %), de la prairie à fétuque (13 %) et de la transition boréale (13 %) (

figure 7). La majorité des pertes visaient des fragments vestigiaux à la lisière des champs (superficie moyenne de 2 ha; le plus vaste fragment disparu comptait 64 ha).

Quarante-huit pour cent de la superficie perdue a été convertie en pâturages cultivés, 37 % en cultures annuelles, 10 % en couvert bâti (routes, habitations, etc.), 4 % en aire boisée ou arbustive et 1 % pour la construction d'ouvrages d'aménagement des eaux<sup>24</sup>.

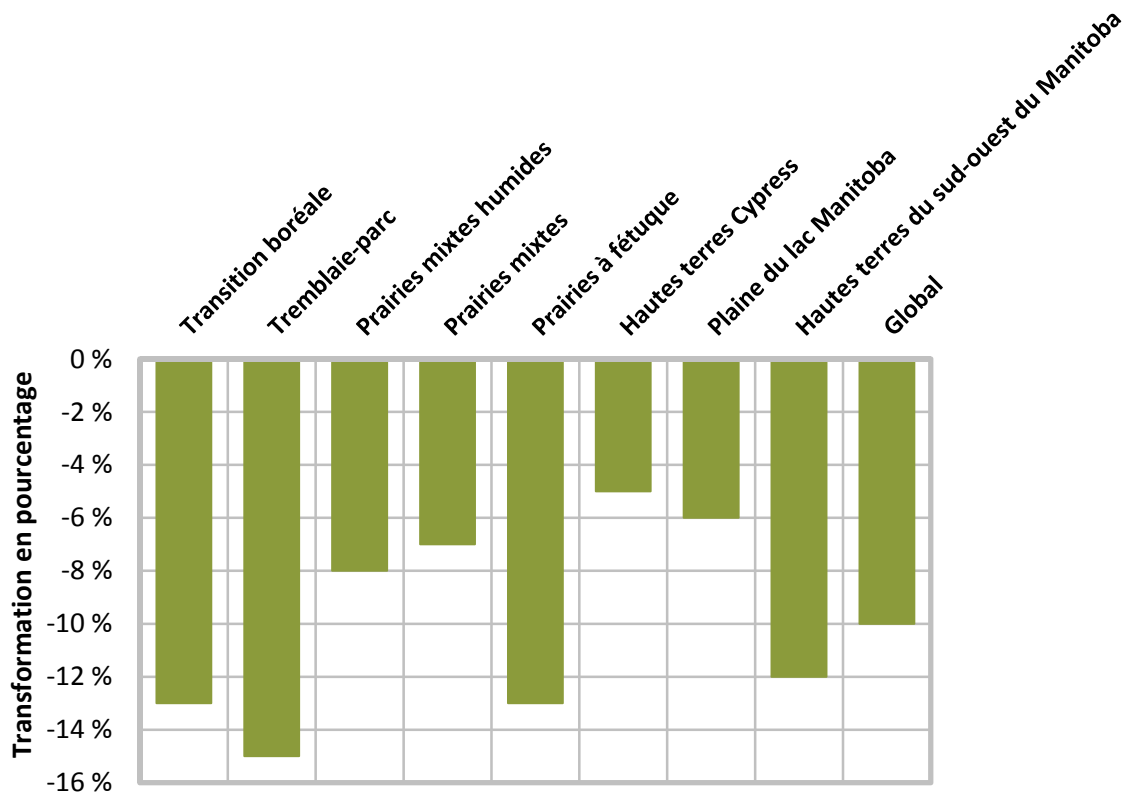


Figure 7. Transformation en pourcentage des prairies indigènes par écorégion dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1985–2001.

Source : Watmough et Schmoll, 2007<sup>24</sup>

De vastes superficies de prairies sont encore intactes dans certains secteurs agricoles servant au pâturage. À titre d'exemple, l'Administration du rétablissement agricole des Prairies, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, a géré 9 390 km<sup>2</sup> de pâturages communautaires (dont 7 920 km<sup>2</sup>, soit 84 %, sont couverts de végétation indigène) à travers les trois provinces de Prairies à l'aide de leur Programme de pâturages communautaires. Ce programme a été créé pendant les années 1930 pour réclamer les terres qui étaient gravement érodées par de la sécheresse. Depuis sa création, le programme a transformé plus de 145 000 hectares de terres cultivées de basse qualité en couvert herbacé<sup>31</sup>. La Saskatchewan compte également 2 260 km<sup>2</sup> de pâturages communautaires provinciaux, et le Manitoba 640 km<sup>2</sup> de terres de conservation vouées au pâturage<sup>32</sup>. En Alberta, les réserves de pâturage provinciales couvrent 1 260 km<sup>233</sup>.



Même si ces superficies servent principalement au pâturage du bétail, une bonne partie d'entre elles sont situées dans les secteurs vestigiaux de végétation indigène et elles font l'objet de pratiques d'aménagement axées sur la conservation. Débutant en 2012 et pendant les six années subséquentes, le Programme fédéral de pâturages communautaires sera graduellement éliminé. Durant ce temps, la gestion des pâturages communautaires du programme sera remise aux provinces<sup>31</sup>.

### **Prairie à herbes hautes**

La prairie à herbes hautes est un secteur restreint, mais exceptionnel, de la zone prairiale, surtout présente aux États-Unis, mais qui déborde au Canada dans l'écorégion de la plaine du lac Manitoba (voir la figure 3, p. 4). C'est le type de prairie le plus menacé en Amérique du Nord. La prairie à herbes hautes offre un habitat à plusieurs espèces animales et végétales distinctives, dont deux orchidées en voie de disparition, le platanthère blanchâtre (*Platanthera praeclara*) et le cyripède blanc (*Cypripedium candidum*), et un papillon menacé, l'hespérie de Poweshiek (*Oarisma poweshiek*)<sup>34, 35</sup>. En 1989, la prairie à herbes hautes n'occupait plus que moins de 1 % de sa superficie initiale au Manitoba<sup>36</sup>. Koper *et al.*<sup>37</sup> ont dénombré, en 2007 et 2008, 65 parcelles vestigiales de prairies à herbes hautes qui avaient déjà été recensées en 1997 et 1998. Ils ont constaté un déclin de la qualité de la majorité des parcelles, spécialement des plus petites. En outre, la richesse des plantes indigènes était inversement proportionnelle au couvert et à la richesse des espèces non indigènes. Enfin, 14 % des parcelles prairiales étaient à ce point dégradées par les espèces non indigènes qu'elles ne pouvaient plus être reconnues comme des prairies à herbes hautes. La majorité des parcelles vestigiales ne pourront vraisemblablement pas survivre sans un aménagement actif.

### **État des pâturages**

Les régimes de perturbations naturelles qui soutenaient historiquement les prairies sont aujourd'hui grandement modifiés dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies (voir la constatation clé sur les perturbations naturelles à la page 93), particulièrement en raison de la suppression des incendies et du remplacement des bisons en liberté par du bétail captif. Historiquement, les Prairies faisaient partie de l'aire de répartition du bison des plaines<sup>38</sup>, dont l'activité de pâturage était un facteur important dans la composition et la structure des prairies, en maintenant une prairie à herbes courtes dans des zones dont le climat convenait à une croissance plus élevée<sup>39</sup>. Les impacts spatialement et temporellement dispersés du bison (variation de l'importance des perturbations d'une région à l'autre et d'une année à l'autre) ont ainsi créé une mosaïque d'habitats<sup>39</sup>. Le bison sauvage a disparu du Canada autour de 1870<sup>14</sup>. Son broutage a été remplacé par le broutage du bétail domestique, principalement le bœuf d'élevage (*Bos taurus*). Même si le parcours libre présente certains avantages pour le bison par rapport au bétail<sup>38</sup>, Plumb et Dodd<sup>40</sup> font valoir que la plus grande différence entre l'impact exercé par le bison et celui exercé par le bétail, c'est que le bison se déplaçait en liberté alors que le bétail est confiné dans des pâturages qu'il sillonne toute l'année pour créer un niveau uniforme de

broutage dans tout le paysage. Dans les pâturages confinés, le bison et le bœuf ont des effets similaires. Truett *et al.*<sup>39</sup> ont avancé que les impacts épars exercés historiquement par le broutage du bison étaient plus avantageux pour la biodiversité prairiale que l'utilisation uniforme visée par les éleveurs modernes, et recommandent la reconstitution du régime initial de pâturage à des fins de conservation.

Le pâturage influence la biodiversité prairiale, mais ces deux éléments entretiennent une relation complexe. La diversité des espèces végétales est habituellement plus élevée dans les prairies broutées que dans les prairies non broutées, et elle pourrait atteindre un niveau optimal à des intensités de pâturage intermédiaires<sup>41-43</sup>. Après avoir examiné une diversité de plantes, d'oiseaux chanteurs et de grands insectes au parc national des Prairies, McCanny *et al.*<sup>44</sup> ont constaté que certaines espèces fréquentent les habitats broutés, et d'autres les habitats non broutés. De la même façon, dans une étude des prairies des Grandes Plaines des États-Unis, Bock *et al.*<sup>45</sup> ont observé que neuf espèces d'oiseaux réagissent positivement au pâturage, et huit y répondent négativement. Ces résultats indiquent que la présence d'un vaste éventail d'intensités de pâturage est essentielle à l'optimisation de la biodiversité régionale, la situation la moins souhaitable étant un aménagement de pâturage uniforme.

En se servant de données sur la composition des espèces pour indiquer le changement, Thorpe<sup>46</sup> a constaté que la majorité des pâturages de la Saskatchewan étaient similaires à leur composition potentielle ou ne présentaient qu'une modification modérée (figure 8). Globalement, toutefois, 12 % des parcelles étaient considérablement ou gravement modifiées, principalement en raison d'un surpâturage ou d'une invasion par des végétaux non indigènes. Les pâturages étaient plus modifiés dans l'écorégion de la tremblaie-parc que dans l'écorégion des prairies mixtes, parce que la tremblaie-parc présentait un taux supérieur d'invasion par les espèces non indigènes et que les pâturages des prairies mixtes étaient aménagés avec plus de prudence.

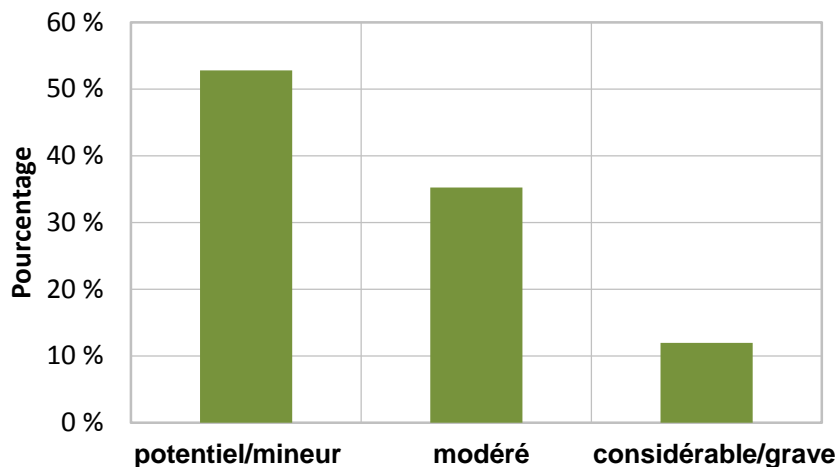


Figure 8. Degré de modification de la composition potentielle des prairies de la Saskatchewan, à cause du pâturage et de l'invasion d'espèces non indigènes (pourcentage de parcelles recensées entre 1980 et 2006).

Source : Thorpe 2007<sup>46</sup>

Les évaluations de l'état de santé des pâturages indigènes et des pâturages artificiels en Saskatchewan<sup>47</sup> et en Alberta<sup>33</sup> donnaient des résultats similaires. Environ 8 % des pâturages étaient « non en santé », et 43 % étaient « en santé avec des problèmes », ce qui est un signe précurseur d'une tendance négative (figure 9). La situation était la même dans le cas des pâturages indigènes et des pâturages artificiels. En Saskatchewan, les résultats étaient similaires pour toutes les éco-régions, tandis qu'en Alberta les pâturages en santé étaient proportionnellement moins nombreux dans les éco-régions de la tremblaie-parc et des prairies à fétuque des contreforts. Les facteurs influençant l'état de santé des pâturages comprennent l'intensité de pâturage et l'invasion par des espèces non indigènes.

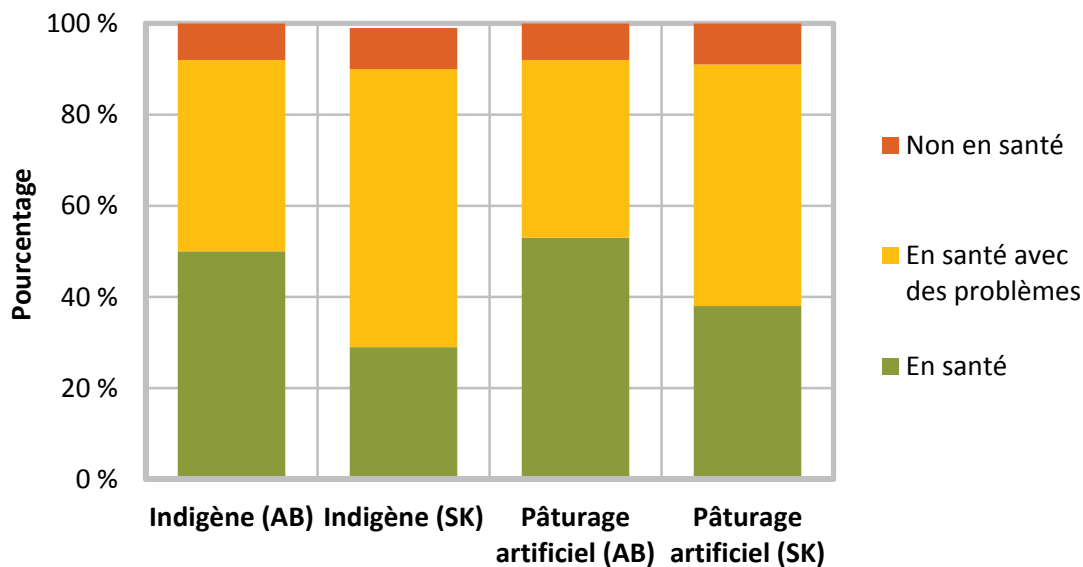


Figure 9. Pourcentage des parcelles de pâturage indigène et de pâturage artificiel pour chaque catégorie d'état de santé en Alberta et en Saskatchewan, 2008.

Source : adapté de Alberta Sustainable Resource Development, 2008<sup>33</sup> et de Saskatchewan Watershed Authority, 2008<sup>47</sup>

Comme en fait état la section constatation clé sur les espèces d'intérêt économique, culturel ou écologique particulier, à la page 77, les populations de wapitis et d'orignaux augmentent à mesure que la végétation ligneuse envahit les zones prairiales et que diminue le nombre de chasseurs.

### **Oiseaux de prairie**

Le rétrécissement de la prairie indigène se répercute sur les oiseaux de prairie. Les populations actuelles d'oiseaux terrestres sont également touchées par les dégradations d'habitat causées par l'intensification du pâturage, par l'élargissement du couvert forestier imputable à la suppression des incendies, par une fragmentation constante et par l'invasion de plantes non indigènes envahissantes (voir la page 49)<sup>48</sup>. Les populations d'oiseaux de prairie ont globalement diminué de 35 % entre les années 1970 et les années 2000<sup>49</sup> (figure 10), plusieurs espèces chutant de plus de 60 %. Certaines

espèces ont toutefois augmenté (tableau 3). Pour certaines des espèces connaissant un déclin à long terme — l'Alouette hausse-col (*Eremophila alpestris*), le Plectrophane de McCown (*Rhynchophanes mccownii*) et la Maubèche des champs (*Bartramia longicauda*) — on n'a pas observé de baisse dans les récents parcours de dénombrement (1996 à 2006) comptant plus de 50 % de prairie, mais une diminution a été constatée dans les parcours à moindre proportion de couvert prairial. La disparition ou la fragmentation de l'habitat peut s'avérer un facteur important pour ces espèces, puisqu'elles continuent de prospérer dans les régions où l'habitat abonde et est présent en grandes superficies. D'autres espèces (par exemple le Pipit de Sprague) présentent un déclin plus marqué dans les régions où abonde la prairie, ce qui peut refléter une baisse de la qualité de l'habitat<sup>49</sup>.

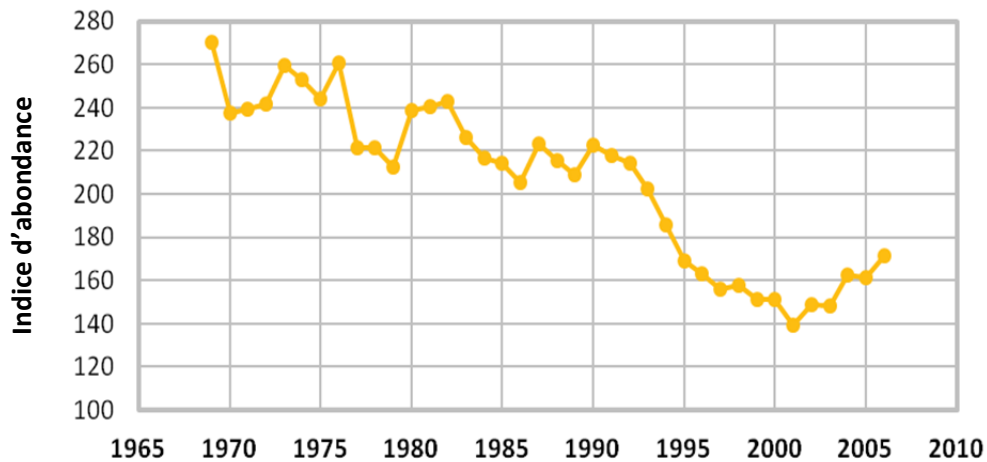


Figure 10. Indices annuels d'évolution des populations d'oiseaux de prairie dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1969-2006.

Source : Downes et al., 2011<sup>49</sup>, à partir des données du Relevé des oiseaux nicheurs<sup>50</sup>

Tableau 3. Tendances dans l'abondance des oiseaux de prairie pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, années 1970 à années 2000.

Oiseaux de prairie	Tendance démographique	P	Indice d'abondance du RON				Évolution
	(%/année)		Années 1970	Années 1980	Années 1990	Années 2000	
Plectrophane de McCown ( <i>Rhynchophanes mccownii</i> )	-11,0 %	*	6,10	2,05	0,77	0,24	-96 %
Plectrophane à ventre noir ( <i>Calcarius ornatus</i> )	-5,4 %	*	18,87	14,80	7,97	2,58	-86 %
Hibou des marais ( <i>Asio flammeus</i> )	-5,0 %	n	0,47	0,21	0,09	0,10	-78 %
Tétras à queue fine ( <i>Tympanuchus phasianellus</i> )	-4,0 %	*	1,49	1,73	0,47	0,53	-64 %

Pipit de Sprague ( <i>Anthus spragueii</i> )	-3,8 %	*	6,68	5,35	2,09	2,04	-69 %
Alouette hausse-col ( <i>Eremophila alpestris</i> )	-3,3 %	*	81,15	77,03	48,81	31,38	-61 %
Busard Saint-Martin ( <i>Circus cyaneus</i> )	-3,0 %	*	2,07	1,70	1,14	0,92	-55 %
Sturnelle de l'Ouest ( <i>Sturnella neglecta</i> )	-1,3 %	*	60,21	49,25	43,23	43,67	-27 %
Bruant de Baird ( <i>Ammodramus bairdii</i> )	-1,1 %		3,53	2,88	3,10	1,39	-61 %
Bruant vespéral ( <i>Poocetes gramineus</i> )	0,8 %		22,00	26,88	27,03	28,41	29 %
Bruant des prés ( <i>Passerculus sandwichensis</i> )	1,0 %	*	27,77	29,32	35,10	33,92	22 %
Bruant de Le Conte ( <i>Ammodramus leconteii</i> )	1,6 %		1,14	1,22	2,01	1,26	11 %
Troglodyte à bec court ( <i>Cistothorus platensis</i> )	5,7 %	*	0,31	0,23	0,70	0,94	199 %

P est la signification statistique : \* indique  $P < 0,05$ ; n indique  $0,05 < P < 0,1$ ; l'absence de valeur indique une non-signification.

Les espèces sont énumérées dans l'ordre, en commençant par celles qui subissent les déclinés les plus marqués pour finir par celles qui connaissent les plus fortes augmentations.

L'« évolution » correspond au changement en pourcentage de l'indice moyen d'abondance entre la première décennie pour laquelle il existe des résultats (années 1970) et les années 2000 (2000-2006).

Source : Downes et al., 2011<sup>49</sup>, à partir de données du Relevé des oiseaux nicheurs<sup>50</sup>

La stabilité relative caractérisant l'ensemble de la guildes des prairies, durant la dernière décennie (figure 10), traduit la grande influence de certaines espèces courantes (Bruant vespéral, Bruant des prés) ou associées aux prairies humides (Bruant de Le Conte, Troglodyte à bec court). Ces espèces présentent une plus large distribution et peuvent tolérer (ou même être aidées par) les hautes espèces végétales non indigènes associées à un aménagement linéaire et aux programmes agricoles d'ensemencement en hautes graminées non indigènes des champs cultivés<sup>51-53</sup>. Les espèces en déclin (par exemple le Pipit de Sprague, le Plectrophane de McCown, le Plectrophane à ventre noir et le Bruant de Baird) sont celles qui ont besoin d'un couvert modéré ou court, de préférence indigène, et qui utilisent peu, voire pas du tout, le couvert cultivé<sup>51</sup>. Même si certains oiseaux de prairie fréquentent les champs de foin, une opération de fauche cause typiquement la perte de 50 à 60 % des nids sur terre, des œufs, des oisillons et des jeunes à l'envol<sup>54,55</sup>. Une grande étude a constaté que les opérations de fauche entraînaient un taux d'échec de la nidification de 100 % en raison de l'abandon des nids restants<sup>56</sup>.

## Milieus humides

### Constatation clé à l'échelle nationale

La perte de milieux humides a été importante dans le sud du Canada; la destruction et la dégradation continuent sous l'influence d'une gamme étendue de facteurs de stress. Certains milieux humides ont été restaurés ou sont en cours de restauration.

Même si les milieux humides constituent 3 % seulement de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, ils contribuent de façon disproportionnée à la biodiversité prairiale. Il existe dans cette écozone<sup>+</sup> des millions de petits milieux humides peu profonds et saisonniers (appelés « cuvettes ») qui affichent une hydrologie unique attribuable aux terrains englacés combinés avec un climat froid et semi-aride. Chaque année, l'état de ces milieux humides est déterminé par la variation interannuelle des précipitations et de l'abondance des eaux de fonte. Parmi tous les types de milieux humides, les cuvettes des Prairies présentent la plus grande capacité à renvoyer l'eau dans le sol et dans l'atmosphère, ce qui permet d'atténuer grandement l'impact des crues<sup>57</sup>.

Les cuvettes et les hautes terres qui les entourent, aux États-Unis comme au Canada, forment ce qu'on appelle la région des cuvettes des Prairies, laquelle constitue l'habitat de reproduction de la sauvagine le plus productif au monde. Cette région soutient 50 % de la production continentale annuelle de canards<sup>58, 59</sup>, et accueille de 50 à 88 % des populations nicheuses nord-américaines de plusieurs espèces<sup>60-62</sup>. La disponibilité et l'état des milieux humides sont des facteurs primordiaux de l'abondance et de la diversité de ces espèces de sauvagine. Ces facteurs sont grandement influencés par la variation climatique<sup>62</sup>, mais les changements d'affectation du territoire sont également importants.

Des zones complètes et de nombreux milieux humides de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies ont été asséchés, bien que l'on ne dispose pas de données exhaustives sur les pertes historiques. Bon nombre de petites études ont examiné les pertes, mais elles portaient sur des zones très localisées; en outre, la plupart datent de plus de 30 ans et sont d'échelle variable<sup>24, 63-65</sup>. Dans le cadre d'une étude plus récente, Canards Illimités Canada a analysé le bassin hydrographique du ruisseau Broughton, un tributaire de la rivière Assiniboine au nord-ouest de Brandon (Manitoba). Entre 1968 et 2005, le drainage a causé la dégradation ou la disparition totale de 5 921 bassins humides, soit 70 % du nombre total de bassins présents dans le bassin hydrographique (figure 11). Cela a entraîné la perte de 21 % des zones humides du bassin hydrographique et la suppression des diverses fonctions écologiques exercées par ces milieux<sup>66</sup>.

## Partie du bassin hydrographique du ruisseau Broughton

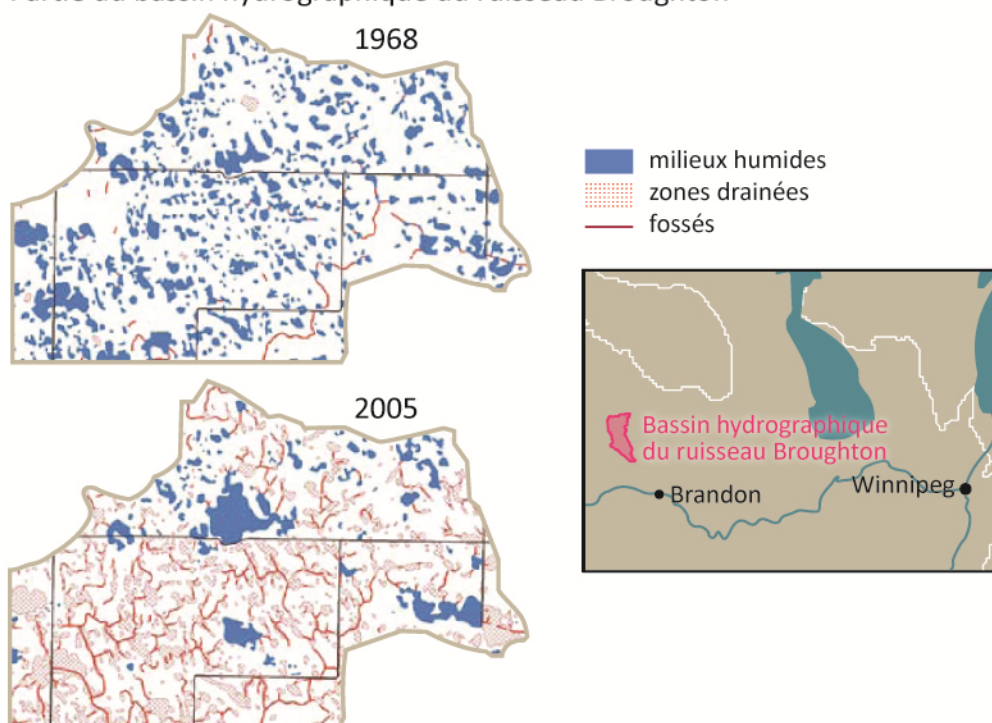


Figure 11. Changements dans les milieux humides dans une partie du bassin hydrographique du ruisseau Broughton, 1968 à 2005.

Source : *Canards Illimités Canada*, 2008<sup>66</sup>

Une analyse de ces études montre la très forte variabilité de la perte de milieux humides, dans le paysage comme dans le temps. Les estimations concernant le taux de perte depuis l'arrivée des Européens varient entre 40 et 71 %<sup>24, 67, 68</sup>. Cependant, le pourcentage de perte varie grandement d'un endroit à l'autre<sup>24, 64</sup>, certaines zones, particulièrement celles qui sont situées à proximité des grands centres urbains des Prairies, affichant des pertes très importantes : de 76 à 96 % des milieux humides avaient été perdus à proximité des grands centres en 1966, et 17 % de plus l'avaient été en 1981<sup>69</sup>.

Watmough et Schmoll<sup>24</sup> nous fournissent la meilleure estimation du rythme récent de ces pertes, à plus grande échelle. Entre 1985 et 2001, 6 % des bassins des milieux humides ont disparu, soit 5 % de la superficie estimative totale des milieux humides. Même si toutes les écorégions affichaient des tendances à la baisse, les pertes n'étaient pas uniformes (figure 12). Les pertes dans l'écorégion de la tremblaie-parc représentaient 45 % des zones humides perdues et la moitié du nombre total de bassins perdus. Cependant, l'écorégion des prairies mixtes affichait la plus importante perte relative en superficie, soit 7 %. La superficie moyenne des bassins des milieux humides perdus était de 0,2 ha, 77 % de ces bassins étant de moins de 0,26 ha. Cinquante pour cent du total de la zone humide disparue était couvert de graminées ou de cypéracées, et 40 % faisait partie du paysage agricole. Une proportion de 62 % de la zone

asséchée servait à la culture, 21 % était couverte de graminées vivaces, 6 % accueillait des projets de mise en valeur et 8 % était en transition<sup>24</sup>.

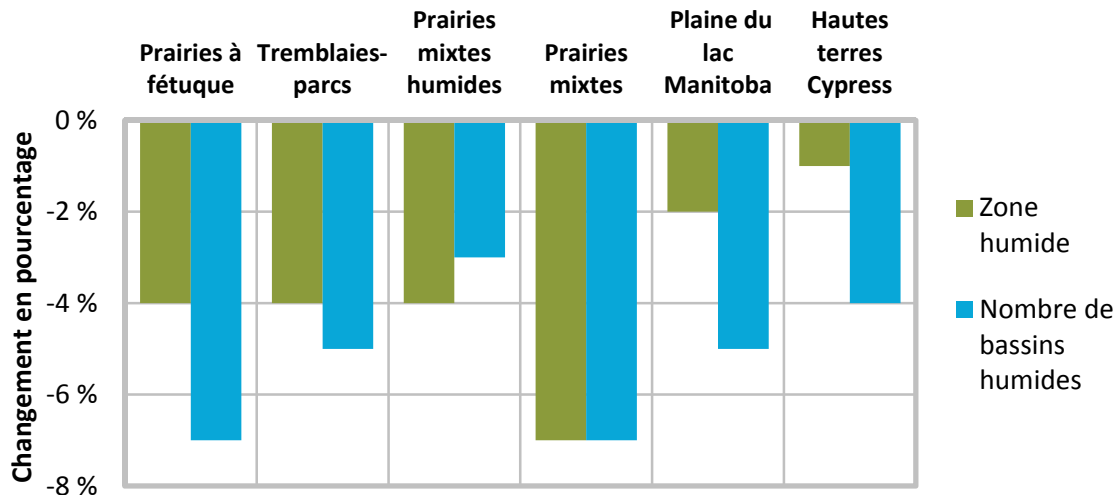


Figure 12. Changement relatif de la superficie des milieux humides et du nombre de bassins en milieux humides pour certaines écorégions de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1985 à 2001.  
Source : adapté de Watmough et Schmoll, 2007<sup>24</sup>

En examinant la situation municipalité par municipalité, on constate que les taux de disparition des milieux humides entre 1985 et 2011 étaient le plus élevés dans certains secteurs du sud-est de la Saskatchewan (figure 13), où l'on observait également une corrélation avec les zones à haute densité de milieux humides<sup>70</sup>.

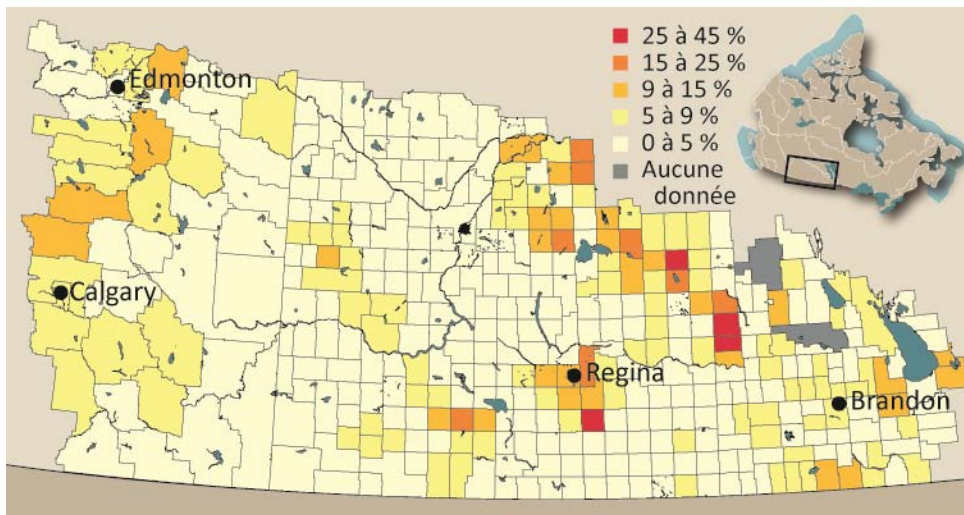


Figure 13. Taux estimés de perte de milieux humides par municipalité, 1985 à 2001  
Source : adapté du Plan de mise en œuvre du Projet conjoint Habitat des Prairies, 2008<sup>70</sup>, et de Watmough et Schmoll, 2007<sup>24</sup>



Au cours de leur étude, Watmough et Schmoll<sup>24</sup> ont également observé des changements dans les milieux humides qui n'ont pas entraîné de pertes totales, mais qui auraient pu causer une perte de fonction, comme un drainage partiel ou un remblayage limité. Le pourcentage de superficie humide touchée par ces facteurs était du même ordre en 1985 (6 %) et en 2001 (7 %), bien que les résultats indiquent un déclin pour les milieux humides touchés dans l'écorégion des prairies à fétuque et une augmentation pour ceux de la plaine du lac Manitoba (figure 14). L'analyse a également révélé de constater que les lisières des milieux humides étaient davantage touchées que les bassins humides. Même si le taux d'impact des lisières avait décliné durant la période à l'étude, le taux de rétablissement était quant à lui plus lent, signe d'une intensification générale des impacts. Le pourcentage de lisières touchées était de 82 à 97 % en 1985 selon le lieu, et s'était stabilisé au début des années 1990 entre 90 et 95 %<sup>71</sup>.

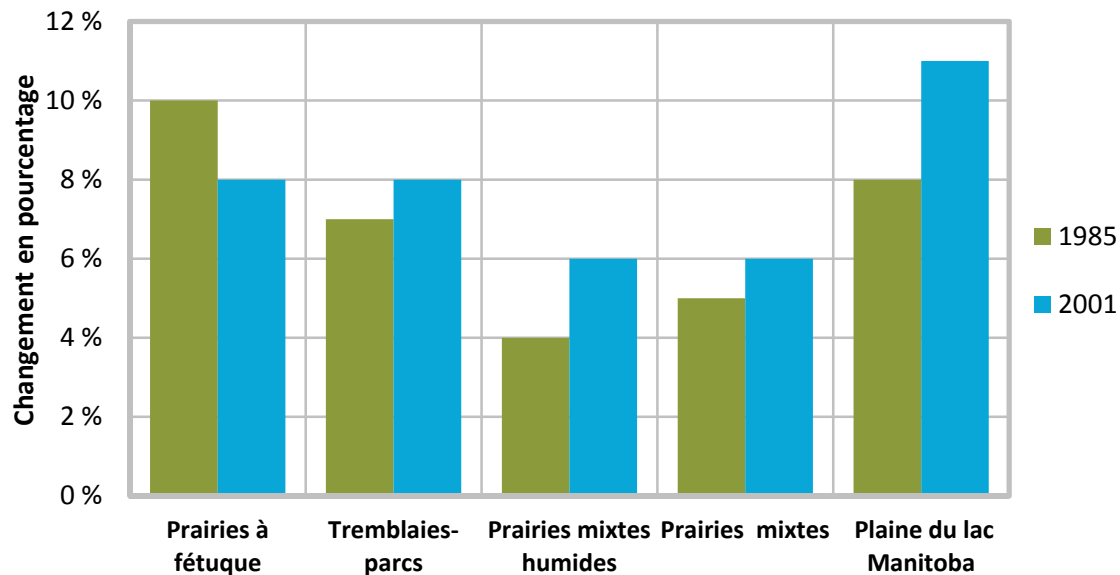


Figure 14. Pourcentage de la superficie des milieux humides touchés par un drainage partiel et un remblayage limité dans certaines écorégions de l'écozone+ des Prairies, 1985 et 2001. Source : adapté de Watmough et Schmoll, 2007<sup>24</sup>

Dans une analyse portant sur d'autres études, Watmough et Schmoll<sup>24</sup> ont constaté que leurs résultats correspondaient aux estimations des taux de perte données par des études localisées menées sur des périodes antérieures. Ils concluent que la perte de milieux humides varie dans le paysage, mais qu'il y a un déclin lent et continu, avec des pertes importantes dans certaines zones.

La tendance affichée par l'abondance et la répartition des milieux humides affecte directement les populations continentales de sauvagine, et l'importance de ces milieux dans les Prairies pour la reproduction de la sauvagine est inversement proportionnelle à leur taille. Ainsi, les données sur l'utilisation des milieux humides par la sauvagine indiquent que dix de ces milieux de un hectare soutiennent environ trois fois plus

d’oiseaux qu’un seul milieu de dix hectares<sup>57</sup>. Selon une étude d’un échantillon représentatif de milieux humides, 95 % de ces milieux ont une superficie d’un hectare ou moins<sup>24</sup>, et ces petits milieux humides subissent également les plus grandes pertes. De 1985 à 2001, la superficie moyenne des bassins humides disparus était de 0,2 ha, et 77 % des bassins humides disparus avaient moins de 2,6 ha<sup>24</sup>. Les recherches ont également montré qu’entre 1985 et 2005, parmi tous les types de milieux humides, ce sont les milieux humides éphémères peu profonds situés dans les champs qui subissent les impacts les plus marqués et qui affichent les plus faibles taux de rétablissement<sup>71</sup>. L’habitat palustre, tout comme l’évolution du paysage agricole, influe directement sur les populations de sauvagine. Ces tendances sont traitées dans la section « Oiseaux » de la constatation clé relative aux espèces d’intérêt économique, culturel ou écologique particulier, à la page 83.

Comme exemple des effets de la perte de milieux humides sur les populations de sauvagine et des effets indirects résultant d’une modification des habitats des terres hautes, une récente analyse estimait le déficit de productivité de la sauvagine pour les années 1971 à 2006 par rapport aux années 1970. Les résultats montraient que même si la disparition de milieux humides avait entraîné entre 2001 et 2006 une baisse estimative d’un peu moins de 100 000 couples dans la capacité d’accueil de la sauvagine, les modifications subies par les habitats des terres hautes atténuaient grandement le « déficit » de nids éclos, dont le nombre passait de ~150 000 à ~113 000 (figure 15).

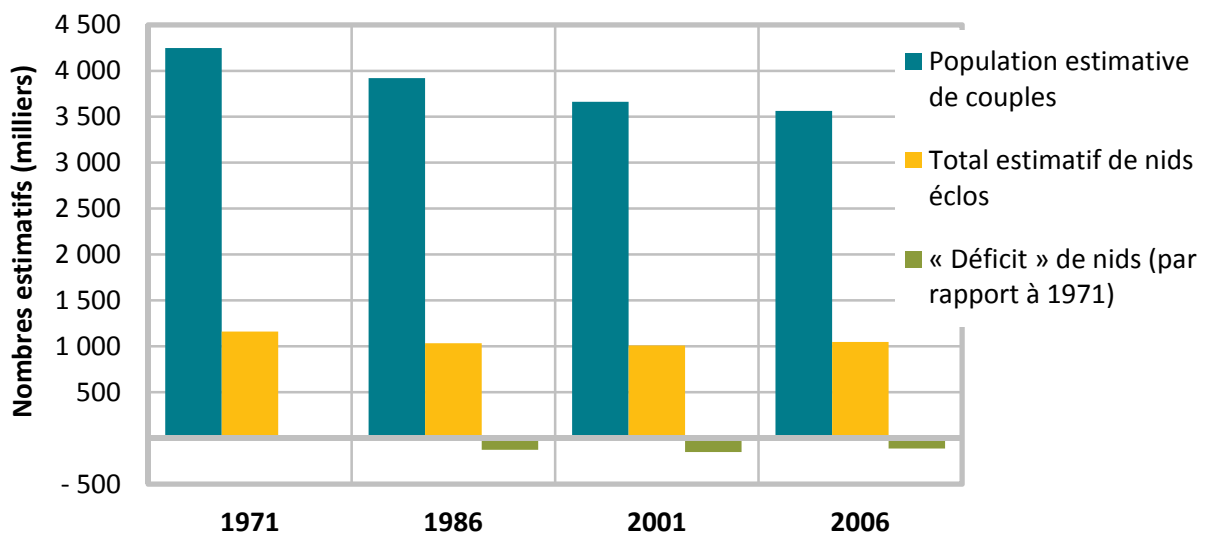


Figure 15. « Déficit » estimatif de la productivité de la sauvagine résultant de modifications aux habitats humides et aux habitats des terres hautes, tel que modélisé par une estimation de la capacité de charge (population estimative de couples pour cinq espèces) et du nombre de nids éclos, 1971-2006.

Note : Le déclin dans la population de couples au fil du temps est basé sur un modèle corrélant les changements d’habitat à la capacité d’accueil de sauvagine.

Source : données mises à jour de Devries 2004<sup>72</sup>, avec Canards Illimités Canada, données inédites<sup>73</sup>

## Lacs et cours d'eau

### Constatation clé à l'échelle nationale

Au cours des 40 dernières années, parmi les changements influant sur la biodiversité qui ont été observés dans les lacs et les cours d'eau du Canada, on compte des changements saisonniers des débits, des augmentations de la température des cours d'eau et des lacs, la baisse des niveaux d'eau et la perte et la fragmentation d'habitats.

La disponibilité de l'eau représente dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies un facteur et un enjeu d'importance, et les changements prévus dans les régimes hydriques découlant du changement climatique exacerberont les problèmes.

### Débits fluviaux

Il est impossible de déterminer les tendances affichées par le débit des cours d'eau dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies à partir des données hydrométriques nationales, car trop peu de stations sont en mesure de fournir des données adéquates. Cela est dû, en grande partie, à ce que bon nombre de stations ne sont opérationnelles qu'en saison<sup>74, 75</sup>. Comme il en sera fait mention ci-après, un grand nombre de cours d'eau des Prairies sont aussi équipés de barrages et canalisés, ce qui modifie leur débit normal et les rend impropres à une analyse des tendances portant sur les débits naturels.

On dispose de données provenant d'autres analyses axées sur les provinces des Prairies. Entre la fin des années 1940 ou le début des années 1950 jusqu'en 1993, Gan<sup>76</sup> a analysé les tendances caractérisant les débits de cours d'eau des Prairies qui n'ont pas été équipés de barrages, et il a observé que les déclin significatifs étaient beaucoup plus fréquents que les hausses (dans l'ensemble, 61 tendances négatives significatives contre 16 tendances positives). Cinquante-six pour cent des tendances positives étaient observées au mois de mars et reliées à une fonte des neiges printanière précoce. Des tendances à la baisse plus marquées étaient observées tous les autres mois, particulièrement pour les débits de mai et de juin. Burn *et al.*<sup>77</sup> ont examiné 25 cours d'eau d'un bout à l'autre des Prairies et ont également constaté des tendances au déclin du volume printanier d'eau de ruissellement provenant de la fonte nivale et du débit de pointe entre 1966 et 2005. En outre, ils ont observé que la fonte nivale printanière plafonnait plus précocement et que le volume saisonnier (mars-octobre) des eaux de ruissellement présentait une tendance à la baisse.

Schindler et Donahue<sup>78</sup> ont également remarqué une baisse du débit moyen des cours d'eau des Prairies durant les 50 à 100 dernières années, notamment (figure 16) :

- une réduction de 20 % entre 1958 et 2003 pour la rivière Athabasca à Fort McMurray (Alberta);
- une réduction de 42 % entre 1915 et 2003 pour la rivière de la Paix près de Peace River (Alberta);

- une réduction de 57 % entre 1912 et 2003 pour la rivière Oldman à Lethbridge (Alberta);
- une réduction de 84 % entre 1912 et 2003 pour la rivière Saskatchewan Sud à Saskatoon (Saskatchewan).

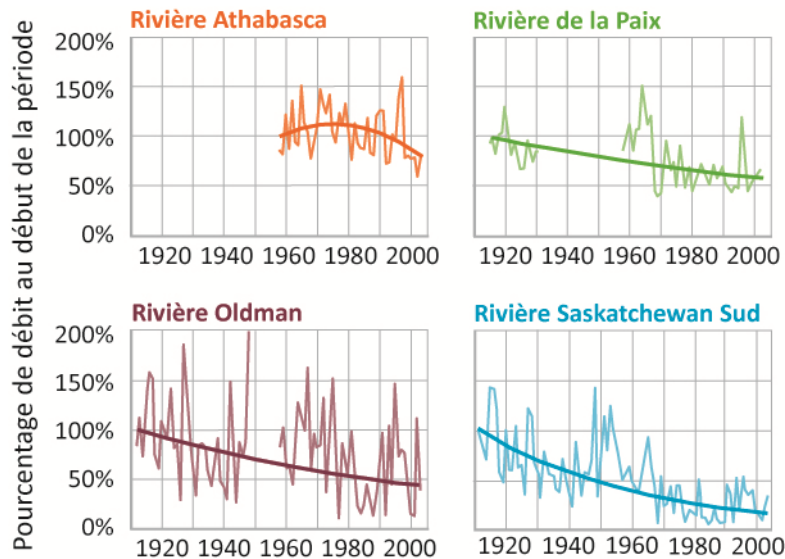


Figure 16. Tendances dans les débits estivaux de quatre rivières de l'écozone<sup>†</sup> des Prairies, 1910–2006.

Source : adapté de Schindler et Donahue, 2006<sup>78</sup>

### Niveaux des lacs

Dans les Prairies, la glaciation et la sécheresse du climat se sont combinées pour former de nombreux lacs en bassin fermé (lacs sans exutoire). Ces lacs sont très sensibles aux effets du climat, avec des niveaux d'eau et une salinité qui sont fonction des précipitations, du ruissellement local vers le lac et de l'évaporation de ce dernier. Les changements d'affectation du territoire, comme l'aménagement de structures de régulation des eaux qui modifient la quantité d'eau se déversant dans les lacs, ont également des effets notables sur les niveaux des lacs. Les communautés aquatiques de ces lacs en bassin fermé sont sensibles aux variations chimiques qui pourraient résulter de changements dans les niveaux d'eau. Par exemple, les niveaux d'eau affectent la salinité, et la diversité des espèces aquatiques décline à mesure que la salinité s'élève. Lorsque la salinité atteint des valeurs très élevées, la diversité des espèces devient très faible<sup>79</sup>.

Afin d'offrir un aperçu des changements survenus dans les niveaux des lacs à l'échelle de la région, Van der Kamp *et al.*<sup>80</sup> ont analysé les changements à long terme des niveaux d'eau de 16 lacs à bassin fermé n'affichant que peu ou pas d'interactions avec les eaux souterraines et ne subissant pas une forte incidence des ouvrages de régulation des eaux. Leurs résultats montrent un déclin global d'environ quatre à dix mètres de la plupart

des niveaux de lacs entre 1920 environ et 2006, avec un déclin plus rapide depuis la fin des années 1970 (figure 17). Cependant, les auteurs ont observé une élévation du niveau de quatre lacs dans la zone centre-est depuis les années 1960 (trois autres lacs de cette zone affichaient des niveaux en déclin). Les résultats obtenus pour cette zone ont été reliés soit à des précipitations plus abondantes soit à une évaporation plus faible, outre la vulnérabilité au drainage à des fins agricoles et aux changements dans l'utilisation des terres associés à un faible relief. Aucun lac de la partie centre-sud de l'écozone\* n'a été couvert par l'étude, car tous les lacs pour lesquels on disposait de données à long terme étaient fortement affectés par les ouvrages de régulation de l'eau et par les canaux de dérivation. Afin de tenter de combler cette lacune, on a inclus le lac Oro dans l'analyse, et les résultats indiquent que les niveaux d'eau dans cette région pourraient ne pas avoir décliné.

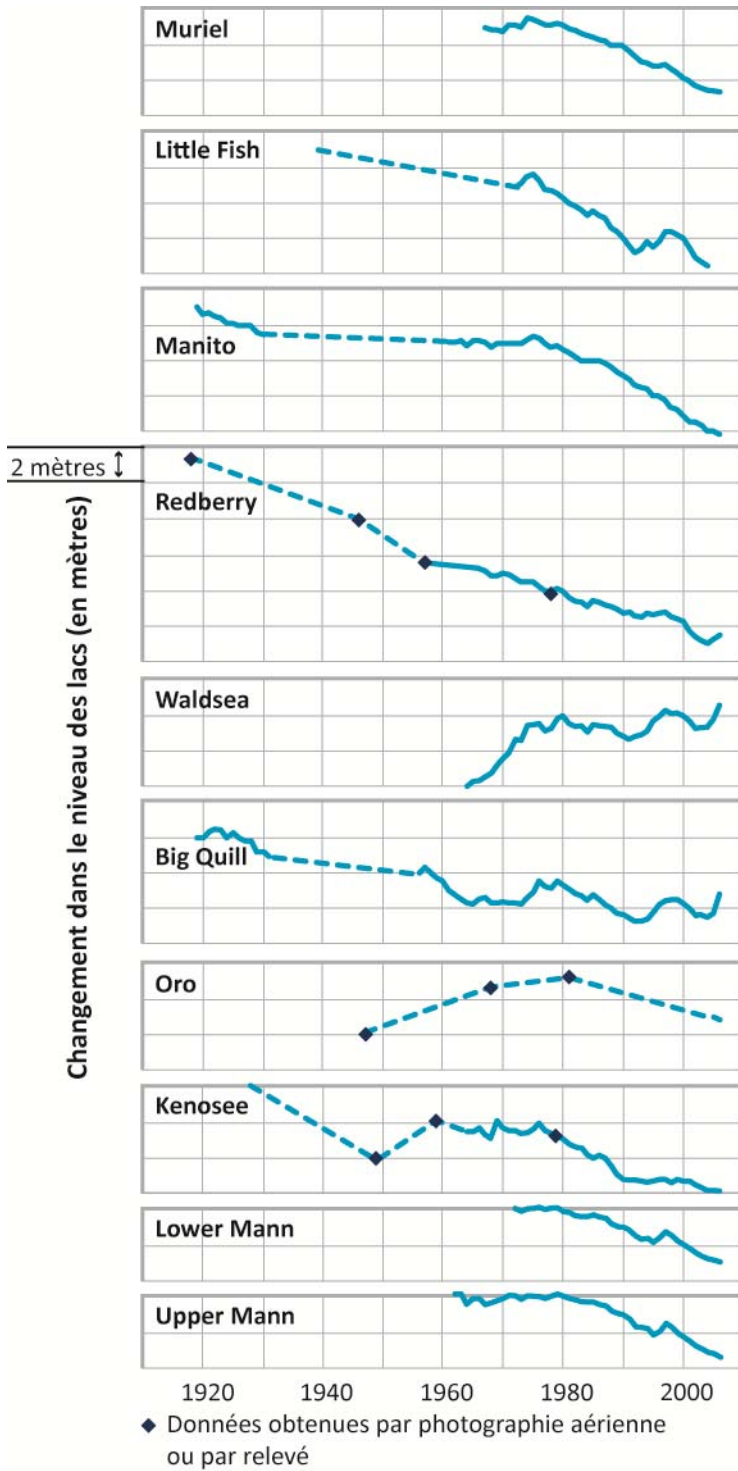


Figure 17. Changements des niveaux d'eau dans certains lacs à bassin fermé de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1910 à 2006.

Source : van der Kamp et al., 2008<sup>80</sup>

Les déclin peuvent s'expliquer, au moins en partie, par le climat. La première partie du XX<sup>e</sup> siècle était humide, ce qui a contribué aux hauts niveaux des lacs<sup>80</sup>. Des hausses

marquées des températures printanières entre 1950 et 2007<sup>81</sup> pourraient avoir conduit à des taux d'évaporation accrus, et un déclin du ruissellement des cours d'eau<sup>82</sup> pourrait y contribuer. Néanmoins, les déclin des niveaux des lacs ne s'expliquent pas entièrement par le climat. Par exemple, à l'exception des déclin enregistrés à deux stations dans la partie centre-sud de la Saskatchewan, aucun changement significatif dans les précipitations n'est survenu entre 1950 et 2007<sup>81</sup>. Également, Zhang *et al.*<sup>81</sup> n'ont observé aucun changement significatif de l'indice de sévérité de sécheresse de Palmer entre 1950 et 2007 pour expliquer les déclin récents, et Bonsal et Regier<sup>83</sup> ont constaté que la plupart des sécheresses du siècle dernier avaient eu lieu entre 1915 et 1930, à une époque où les lacs présentaient des niveaux supérieurs.

Parmi les autres facteurs qui réduisent le ruissellement de surface vers les lacs, citons les changements d'affectation du territoire (p. ex. l'aménagement de barrages ou de fossés, l'assèchement des milieux humides et les mares artificielles)<sup>80</sup>, tout comme les changements dans l'utilisation des terres agricoles et dans le choix des pratiques agricoles, dont la diminution des mises en jachère<sup>84</sup>, le recours croissant aux pratiques culturales antiérosives (voir la constatation clé sur les paysages agricoles servant d'habitat à la page 71)<sup>85</sup> et à la culture en continu<sup>80</sup>.

### ***Modifications de l'hydrologie imputables aux ouvrages de régulation de l'eau***

Les ouvrages de régulation de l'eau représentent une des plus graves menaces qui pèsent sur les écosystèmes dulcicoles. En plus d'entraver le mouvement des poissons et des animaux sauvages, ils modifient les régimes hydrologiques naturels en modifiant les profondeurs et les débits d'eau et en causant des changements dans la disponibilité et la répartition de l'habitat pour les communautés fluviales<sup>86, 87</sup>. La perturbation du régime naturel peut résulter d'obstacles latéraux (comme les barrages, les déversoirs et les routes) et d'obstacles riverains (comme les trouées dans les zones riveraines tampons)<sup>88, 89</sup>.

La plupart des grands cours d'eau des Prairies sont équipés de barrages. En 2008, on comptait 83 grands barrages (d'une hauteur supérieure à dix mètres) dans l'écozone<sup>90</sup>, dont au moins 73 % possédaient des réservoirs d'une capacité de moins d'un million de mètres cubes<sup>91</sup>. Seuls deux barrages (ceux qui forment le lac Diefenbaker sur la rivière Saskatchewan Sud) possèdent des réservoirs d'une capacité supérieure à dix millions de mètres cubes. Le nombre de grands barrages est le plus élevé dans les écorégions des prairies mixtes (34), des prairies mixtes humides (22) et de la tremblaie-parc (18), les hautes terres Cypress ne comptant qu'un seul barrage<sup>90, 91</sup>. Dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, où la production agricole est limitée par de faibles précipitations, les barrages ont tout d'abord été édifiés à des fins d'irrigation. La majorité de ces grands barrages ont été construits dans les années 1950 et 1960 (figure 18).

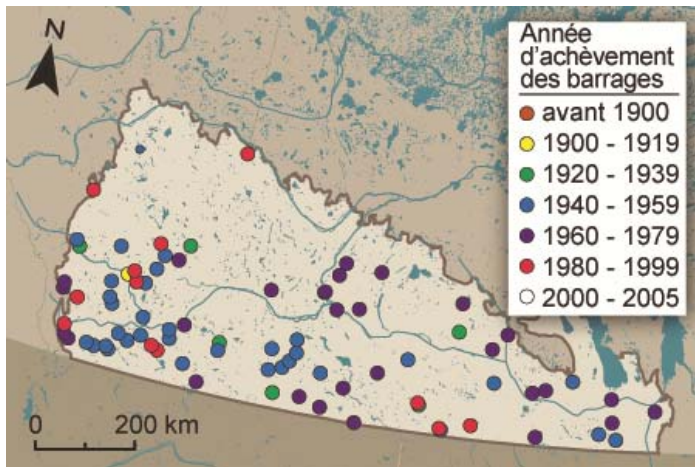


Figure 18. Répartition des barrages (de taille supérieure à 10 m) dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, groupés par année d'achèvement, avant 1900 jusqu'en 2005.

Source : adapté d'Association canadienne des barrages, 2003<sup>90</sup>

Bien que ces grands barrages soient davantage visibles, on compte également un grand nombre de barrages et d'ouvrages de régulation de plus petite taille. Par exemple, l'Administration du rétablissement agricole des Prairies a construit près de 12 000 barrages dans les provinces des Prairies, même si de nouveaux barrages sont aujourd'hui érigés en raison du manque de sites convenables et de préoccupations environnementales<sup>92</sup>.

L'aménagement d'un barrage pour créer un réservoir se répercute également sur les habitats terrestres de la zone inondée. Cet impact est particulièrement important parce qu'il se concentre sur les zones riveraines, qui contribuent de façon disproportionnée à la biodiversité. Par exemple, la création du lac Diefenbaker a détruit une zone importante de forêt de peupliers (*Populus deltoides*) riveraine, un écosystème relativement peu étendu dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. La construction de barrages peut également avoir des effets en aval sur les écosystèmes riverains, en éliminant les épisodes de crue qui sont importants pour ces écosystèmes. Ainsi, on estime que les peupliers riverains ne peuvent se régénérer sur certains cours d'eau équipés de barrages dans les Prairies, car ils exigent la présence de limon déposé par les inondations<sup>93</sup>.

Une autre cause importante de l'altération hydrologique et de son incidence sur la biodiversité est la canalisation, qui est très fréquente dans les Prairies. On ne dispose toutefois d'aucune donnée sur le nombre de cours d'eau et sur les kilomètres canalisés.



## La glace dans l'ensemble des biomes

### Constatation clé à l'échelle nationale

La réduction de l'étendue et de l'épaisseur des glaces marines, le réchauffement et le dégel du pergélisol, l'accélération de la perte de masse des glaciers et le raccourcissement de la durée des glaces lacustres sont observés dans tous les biomes du Canada. Les effets sont visibles à l'heure actuelle dans certaines régions et sont susceptibles de s'étendre; ils touchent à la fois les espèces et les réseaux trophiques.

On dispose de très peu de données sur les tendances à long terme affichées par l'englacement et le déglacement des lacs et des cours d'eau dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Lorsqu'il existe des données, elles montrent des tendances opposées concernant l'englacement<sup>75</sup>. Certains changements notables vers un dégel plus précoce sont observés. Duguay *et al.*<sup>94</sup> ont constaté que la glace du lac Diefenbaker se rompt dix jours plus tôt en 2000 par rapport à 1971, et Rannie<sup>95</sup> a observé qu'entre 1815 et 1981, la rivière Rouge, à Winnipeg, dégelait douze jours plus tôt. Rannie<sup>95</sup> a également constaté que la rivière Rouge s'englaçait dix jours plus tard.

### Constatation clé propre à l'écozone<sup>+</sup>

## Dunes

Les dunes constituent un biome unique, à la répartition très limitée au Canada. C'est pourquoi l'information sur les dunes n'a pas été reconnue comme une constatation clé récurrente à l'échelle nationale, et ne fait pas partie des autres constatations clés du rapport national<sup>3</sup>. Cependant, en raison de l'importance des dunes pour la biodiversité de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, l'information à leur sujet forme dans ce rapport une constatation clé distincte propre à l'écozone<sup>+</sup>.

Les dunes de sable sont des habitats importants dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, et au cours des dernières décennies bon nombre des dunes actives se sont stabilisées à cause de la croissance de la végétation. Dans la région des Middle Sand Hills, dans le sud-est de l'Alberta, la superficie occupée par des dunes actives a décliné à un rythme de 40 % par décennie, et le nombre de dunes actives a décliné au rythme de sept par décennie depuis 1950. Toutes les dunes pourraient devenir stables d'ici 2014<sup>96</sup>. Dans la région des Seward Sand Hills, dans le sud-ouest de la Saskatchewan, on a observé un déclin de 70 % de la superficie occupée par des dunes actives entre 1944 et 1991<sup>97</sup>. Cependant, bien que la superficie du territoire occupé par des dunes actives ait décliné entre 1944 et 1979 dans une partie de la région des Great Sand Hills de la Saskatchewan, elle a augmenté à partir de 1988 pour atteindre, en 1991, une valeur équivalente à celle enregistrée en 1944<sup>97</sup>. Les auteurs ont attribué cette augmentation aux conditions plus sèches et plus chaudes qui ont régné entre le milieu et la fin des années 1980. En général, l'activité dunaire est

fortement déterminée par le climat et est marquée par des augmentations durant les périodes sèches (faible rapport entre les précipitations et l'évapotranspiration potentielle) et des diminutions durant les périodes humides<sup>98</sup>. La suppression des incendies pourrait également contribuer à la stabilisation des dunes<sup>99</sup> (voir la constatation clé relative aux perturbations naturelles à la page 93).

Le déclin des dunes actives présente une menace pour le rat kangourou d'Ord (*Dipodomys ordii*)<sup>96</sup>, une espèce en voie de disparition au Canada, et pour plusieurs autres espèces qui dépendent de l'activité dunaire, dont la tradescantie de l'Ouest (*Tradescantia occidentalis*)<sup>100</sup>, une espèce menacée, l'abronie à petites fleurs (*Tripterocalyx micranthus*)<sup>101</sup>, en voie de disparition, la noctuelle sombre des dunes (*Copablepharon longipenne*), en voie de disparition<sup>102</sup>, et la noctuelle jaune pâle des dunes (*Copablepharon grandis*), une espèce préoccupante<sup>103</sup>.

## THÈME : INTERACTIONS HUMAINS-ÉCOSYSTÈMES

### Constatation clé 8

### Thème Interactions humains-écosystèmes

#### Aires protégées

##### Constatation clé à l'échelle nationale

La superficie et la représentativité du réseau d'aires protégées ont augmenté ces dernières années. Dans bon nombre d'endroits, la superficie des aires protégées est bien au-delà de la valeur cible de 10 % qui a été fixée par les Nations Unies. Elle se situe en deçà de la valeur cible dans les zones fortement développées et dans les zones océaniques.

La quantité de végétation naturelle protégée dans les parcs et d'autres zones de conservation désignées est relativement faible, et ne représentait en 2009 qu'environ 4,5 % de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies (figure 19). Cette zone comprend deux parcs nationaux (parc national Elk Island et parc national des Prairies) totalisant 1 100 km<sup>2</sup> et de nombreux parcs provinciaux couvrant en tout 1 600 km<sup>2</sup>. Avant 1992 (date de signature de la Convention sur la diversité biologique), entre 0,4 et 3,8 % de l'écozone<sup>+</sup> était protégée<sup>2</sup>. Cette proportion est passée à 4,5 % en mai 2009 et se répartit comme suit (figure 20) :

- 5 544 km<sup>2</sup> dans 194 zones protégées (ou 1,2 % de l'écozone<sup>+</sup>) appartenant aux catégories I à IV de l'UICN, lesquelles comprennent les réserves naturelles, les zones de nature protégée et d'autres parcs et réserves gérés à des fins de

<sup>2</sup> Il convient de noter que l'écozone<sup>+</sup> des Prairies comporte 16 140 km<sup>2</sup> de terres protégées et qu'on ne dispose d'aucune information sur les années d'établissement de la protection. Si toutes ces terres ont été protégées avant 1992, on peut en déduire que 3,8 % étaient protégées avant cette date.

- conservation des écosystèmes et des caractéristiques naturelles et culturelles, ou, encore à des fins de conservation de l'habitat et de la faune<sup>104</sup>;
- 15 290 km<sup>2</sup> dans 94 zones protégées (ou 3,3 % de l'écozone<sup>+</sup>) appartenant aux catégories V et VI de l'IUCN, lesquelles supposent une utilisation durable dans le cadre d'une tradition culturelle établie<sup>104</sup>.

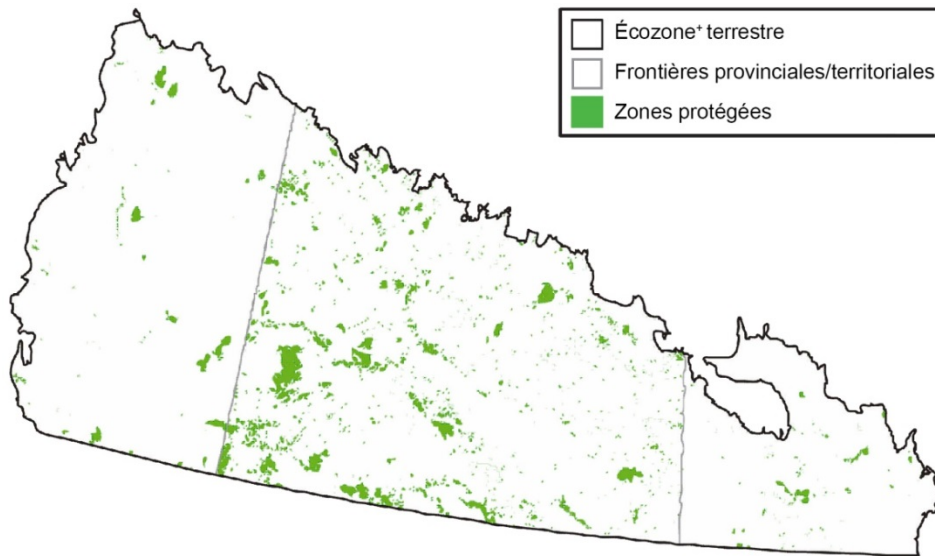


Figure 19. Répartition des aires protégées dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, mai 2009.  
Source: Environnement Canada, 2009<sup>105</sup>, à l'aide de données du Système de rapport et de suivi pour les aires de conservation (SRSAC), v.2009.05, 2009;<sup>106</sup> données communiquées par les autorités fédérales, provinciales et territoriales.

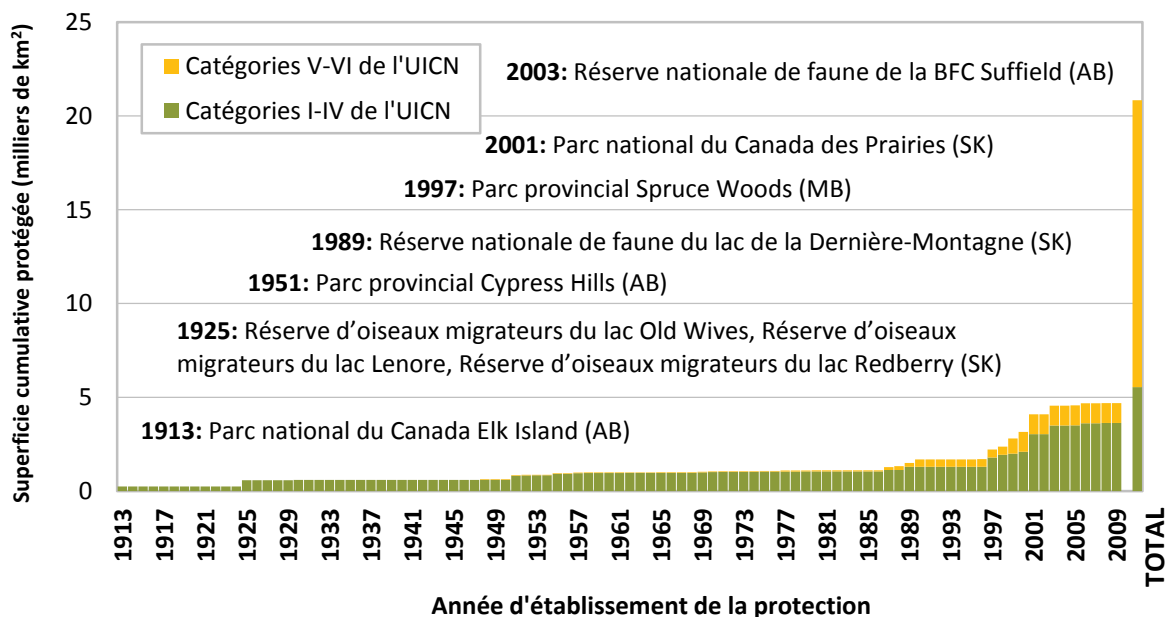


Figure 20. Croissance des aires protégées dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1913-2009. Données fournies par les autorités fédérales et provinciales, mises à jour en mai 2009. Seules les aires protégées par la loi sont incluses. Les catégories d'aires protégées de l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) sont basées sur les principaux objectifs de gestion (voir le texte pour plus d'information). La dernière barre intitulée « TOTAL » inclut les aires protégées pour lesquelles on ne connaissait pas l'année d'établissement. Source : Environnement Canada, 2009<sup>105</sup>, à l'aide de données du Système de rapport et de suivi pour les aires de conservation (SRSAC), v.2009.05, 2009;<sup>106</sup> données communiquées par les autorités fédérales, provinciales et territoriales.

## Constatation clé 9

## Thème Interactions humains-écosystèmes

### Intendance

#### Constatation clé à l'échelle nationale

Les activités d'intendance au Canada, qu'il s'agisse du nombre et du type d'initiatives ou des taux de participation, sont à la hausse. L'efficacité d'ensemble de ces activités en ce qui a trait à la préservation et à l'amélioration de la biodiversité et de la santé des écosystèmes n'a pas été entièrement évaluée.

Alors que la désignation de zones protégées est souvent la forme la plus visible des mesures de conservation de l'écosystème, ces zones ne représentent qu'une faible partie du territoire. Une grande partie des habitats importants pour la biodiversité dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies se trouve sur des terres à vocation principalement agricole, dont une majorité appartient au secteur privé. Ainsi, l'intendance de l'environnement est de plus en plus considérée comme une importante composante de la réglementation et la

politique environnementale, particulièrement pour encourager la conservation sur des terres de gestion privée. Voici quelques exemples d'initiatives d'intendance dans les Prairies : terres publiques gérées pour le pâturage; grandes initiatives de conservation comme le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine et le Plan d'action pour la conservation de la prairie; plans intégrés de gestion des ressources; programmes de communication avec les propriétaires fonciers sur les espèces en péril; plusieurs programmes axés sur l'intendance par les propriétaires fonciers.

L'Initiative nationale de planification de ferme agroenvironnementale, commencé en 2003, a inclus une série de principes et d'éléments de programmes compatibles au niveau fédéral, pour développer des plans agroenvironnementaux (PAE). Un PAE est une évaluation volontaire de questions ou de risques environnementaux qui peuvent se retrouver sur une ferme, tel l'érosion du sol, des sources potentielles de contamination d'eau, ou la dérive de pesticides. Un PAE inclut un plan d'action qui décrit les pratiques de gestion bénéfiques (PGB) qui devraient être mises en œuvre pour mitiger ou éliminer ces risques. Ces risques et pratiques sur-ferme agroenvironnementales potentielles sont identifiés par le fermier en consultation avec des agrologues, des coordonnateurs/facilitateurs de la PAE, et des matériaux supplémentaires (par exemple, des carnets de travail et manuels de références de la PAE). En 2011, 23% des fermes en Alberta, 26% des fermes au Saskatchewan, et 28% des fermes au Manitoba avaient un Plan agroenvironnemental formel. De ces fermes, plus de 90% avaient implémenté de façon partielle ou complète les pratiques recommandées par leurs PAE<sup>107</sup>.

Le Programme fédéral d'intendance de l'habitat (PIH) pour les espèces en péril crée des partenariats et fournit des fonds pour l'implémentation des activités qui protègent ou conservent les habitats d'espèces en péril sur des terres privées, des terres publiques provinciales, des terres Autochtones, ou dans des aires aquatiques ou marines à travers le Canada. Par exemple, dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, le PIH a supporté des actions pour conserver des espèces en péril dans les régions de prairies à hautes herbes et les forêts-parc à trembles au Manitoba ainsi que des efforts de protection d'habitat bénéfiques aux espèces de plantes et d'oiseaux en péril, comme le cyripède blanc (*Cypripedium candidum*) et le pipit de Sprague (*Anthus spragueii*). Le PIH a aussi supporté des activités éducationnelles du Plan d'action de conservation de prairie (Prairie Conservation Action Plan) au Saskatchewan.

Au cours des quelques dernières décennies, des organismes de conservation privés prennent de plus en plus part à l'intendance de propriétés privées. L'une des approches adoptées consiste à enregistrer sur le titre de propriété une servitude de conservation volontaire qui restreint l'utilisation actuelle et future des terres. Sur les quelque 1 200 km<sup>2</sup> ha de terres visées par 1 400 servitudes de conservation enregistrées au Canada en 2007, environ 90 % des terres (et 70 % des servitudes) se situaient dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Plus de 90 % des servitudes de conservation dans cette écozone<sup>+</sup> concernaient des terres agricoles où certaines utilisations, comme le pâturage, sont maintenues en vertu des servitudes. Le nombre de servitudes de conservation

enregistrées chaque année a régulièrement augmenté entre 1996 et 2006 (figure 21). Bien que l'achat de servitudes se soit soldé par une accélération de leur enregistrement dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, environ 30 % constituent une donation par le propriétaire<sup>108</sup>.

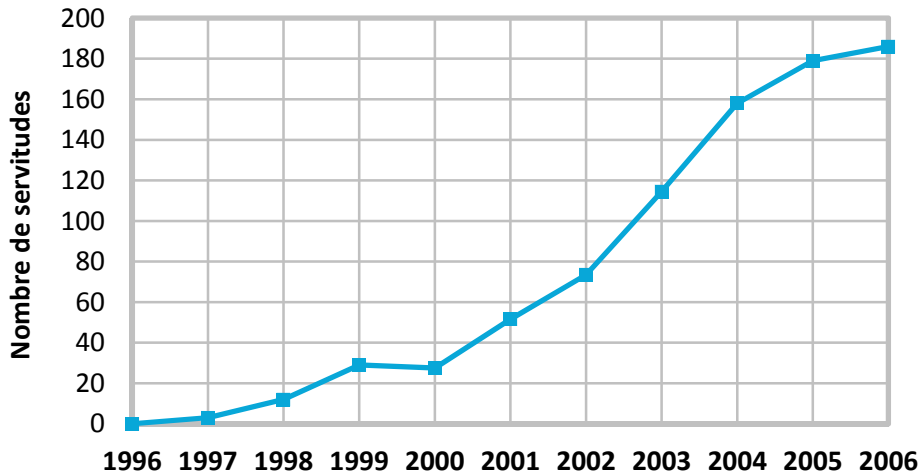


Figure 21. Nombre de servitudes de conservation enregistrées chaque année dans les trois provinces des Prairies, 1996 à 2006.

Note : Les totaux incluent des données qui s'appliquent à l'ensemble du territoire des provinces, y compris les zones situées hors de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Source : Good et Michalsky, 2008<sup>108</sup>

### **Plan nord-américain de gestion de la sauvagine**

Le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine (le Plan) a été mis sur pied en 1986 en réaction à la dégringolade du nombre d'espèces de sauvagine, exacerbée par le drainage et l'assèchement des milieux humides. En tant qu'initiative du Canada et des États-Unis, auxquels s'est joint en 1994 le Mexique, le Plan reconnaît que les populations de sauvagine ne peuvent être rétablies sans une collaboration à l'échelle continentale et portant sur un vaste territoire. Le but est le rétablissement des populations de sauvagine à leurs effectifs moyens des années 1970, axé sur la conservation de l'habitat par l'entremise de partenariats régionaux publics/privés appelés « plans conjoints », qui sont orientés par les meilleures connaissances scientifiques disponibles et par une vision continentale du paysage<sup>109</sup>. Le Plan comprend un vaste éventail d'approches, dont l'une porte sur l'intendance de l'agriculture et de la foresterie. Par exemple, le Projet conjoint Habitat des Prairies travaille avec les agriculteurs pour les inciter à adopter des pratiques culturales favorables à la sauvagine, comme la plantation de céréales ensemencées à l'automne telles que le blé d'hiver. Cette variété permet de réduire les perturbations et offre un couvert pour des espèces à nidification précoce comme le canard pilet. La superficie ensemencée en blé d'hiver s'est accrue de plus de 600 % entre 1992 et 2007 (figure 22). Les déclinés observés au cours des deux dernières années sont dus à une récolte tardive à l'automne en raison de mauvaises conditions météorologiques.

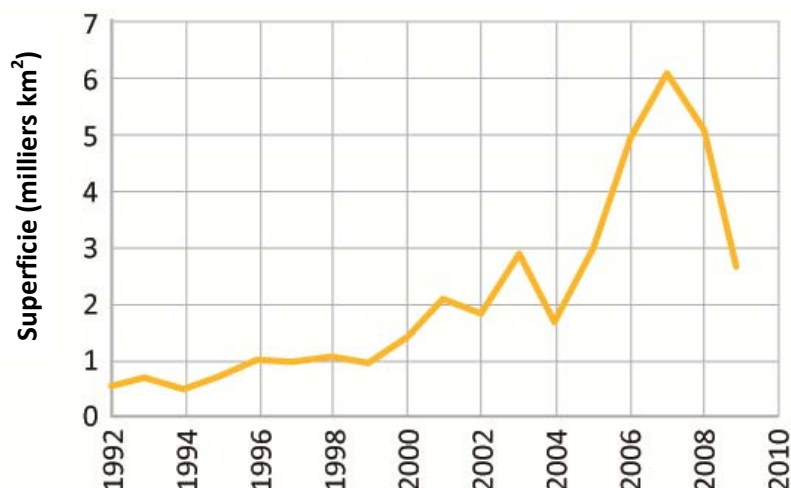


Figure 22. Superficie ensemencée en blé d'hiver dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1992 à 2009.  
Source : Statistique Canada, 2010<sup>110</sup>

## Thème Interactions humains-écosystèmes

### Conversion des écosystèmes

La conversion des écosystèmes a été désignée initialement comme une constatation clé récurrente à l'échelle nationale, et des renseignements ont été compilés et évalués par la suite pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Dans la version définitive du rapport national<sup>3</sup>, des renseignements liés à la conversion des écosystèmes ont été intégrés à d'autres constatations clés. Ces renseignements sont conservés en tant que constatation clé distincte pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Selon l'analyse de données recueillies par Reily *et al.*<sup>27</sup>, environ 70 % de la végétation naturelle de l'écozone<sup>+</sup> (à l'exception de l'écorégion de la plaine du lac Manitoba) avait été convertie pour d'autres usages, principalement l'agriculture, vers le milieu des années 1990. On estime que la plus grande partie de cette conversion s'est produite entre l'arrivée des Européens (majoritairement avant 1885) et la fin des années 1980.

En utilisant des photos aériennes, des données numérisées, la vérification au sol et les données du Recensement de l'agriculture, Watmough et Schmoll<sup>24</sup> ont analysé les changements survenus dans la couverture terrestre entre 1985 et 2001 le long de 153 transects, principalement dans les zones plus peuplées de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Ils ont constaté un déclin de tous les habitats indigènes : milieux humides (voir page 27), prairies (voir page 19) et forêts (voir page 17), à l'exception des grands arbustes (voir page 16) (figure 23). La plus grande partie de ces pertes concernent de petits vestiges qui ne peuvent vraisemblablement pas être détectés dans une analyse à grande échelle comme celle reposant sur des données de télédétection.

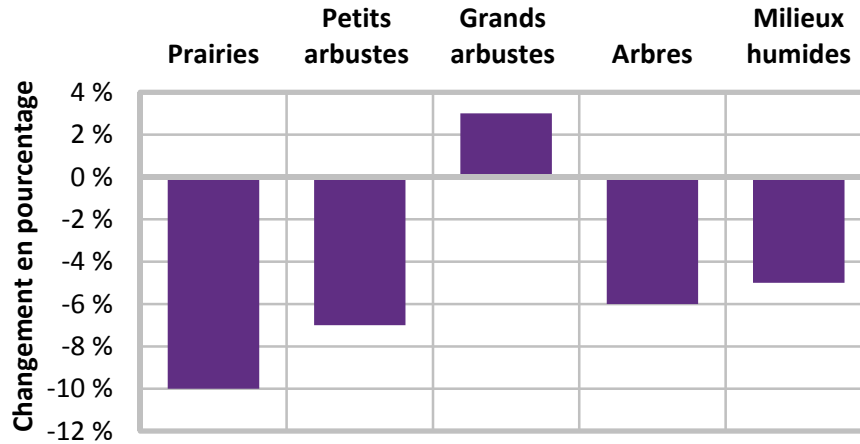


Figure 23. Évolution en pourcentage de la couverture terrestre dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1985 à 2001.

Source : adapté de Watmough et Schmoll, 2007<sup>24</sup>. Basé sur les mêmes données que Riley et al.<sup>27</sup>

Environ 30 % de l'habitat naturel subsistant dans l'écozone<sup>+</sup> était constitué à 25 % de prairies, à 3 % de forêts et à 2 % de milieux humides, ces proportions étant variables entre les écorégions (figure 24). Le pourcentage de végétation naturelle subsistante varie de 76 % dans l'écorégion des hautes terres Cypress à 22 % dans l'écorégion des prairies mixtes humides et à 21 % dans l'écorégion de la tremblaie-parc. Le bilan hydrique supérieur dans ces deux dernières écorégions rend l'agriculture viable dans une plus grande partie du paysage, ce qui se traduit par un taux de conversion élevé.



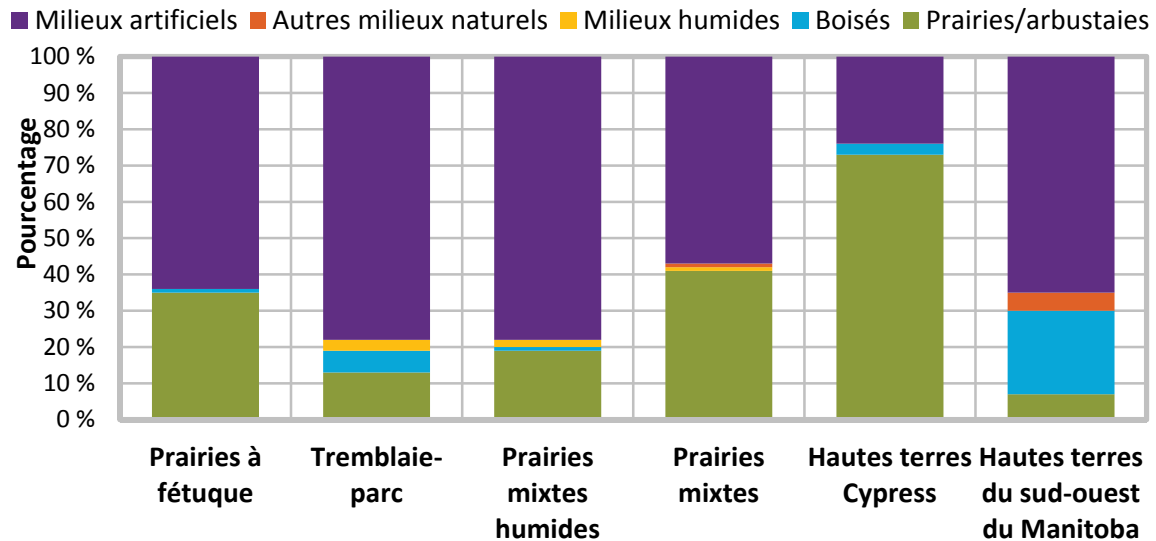


Figure 24. Pourcentage de la superficie totale de chaque écorégion couverte par chaque grand type de végétation dans les années 1990.

Note : les plaines du lac Manitoba ne sont pas incluses, car les données sont incomplètes. Les « autres milieux naturels » comprennent les petites zones boueuses/sableuses ou salines.

Source : basé sur une analyse de données de Reily et al., 2007<sup>27</sup>

## Fragmentation

L'habitat naturel subsistant dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies est extrêmement fragmenté, la plupart des parcelles restantes étant concentrées dans les classes de plus petite taille. C'est ce qui ressort d'une étude menée dans le sud de la Saskatchewan, selon laquelle 94 % des parcelles d'habitat subsistantes à la fin du XX<sup>e</sup> siècle (la période est vague parce que cette étude faisait appel à des cartes produites à diverses dates) couvraient moins de dix hectares, la tendance la plus prononcée étant observée dans l'écorégion de la tremblaie-parc<sup>111</sup>. Cela représente un changement de taille par rapport à la condition de prairie continue qui prévalait avant l'arrivée des Européens. L'écorégion de la tremblaie-parc est particulièrement fragmentée par l'agriculture, car le climat et la nature des sols favorisent l'agriculture et il ne reste donc que quelques grandes parcelles. Les changements afférents à la taille des parcelles intactes ont également une incidence sur les oiseaux. Koper et Schmiegelow<sup>112</sup> ont remarqué que les populations aviaires du sud de l'Alberta répondent aux caractéristiques de l'habitat à des échelles spatiales proportionnelles à la taille de leur domaine vital et de leur territoire (à l'exception du canard pilet), ce qui laisse sous-entendre que les effets de la fragmentation pourraient varier en fonction de la taille du domaine vital ou du territoire d'espèces données.

L'une des causes de la fragmentation de l'habitat subsistant réside dans les aménagements linéaires tels que la construction de routes. Même les routes étroites et non asphaltées qui traversent une forêt ou une prairie entravent le mouvement de

certaines espèces d'insectes et de petits mammifères<sup>113</sup>. Bien que l'on ne dispose ni de données sur les tendances ni de données complètes sur la situation à l'échelle de l'écozone<sup>+</sup>, une estimation remontant à 1998 portant sur la partie saskatchewanaise de l'écozone<sup>+</sup> indiquait que les routes couvraient 2 % des écorégions les plus densément peuplées, et que la superficie des routes municipales de la Saskatchewan avait crû de près de 2 % tous les quatre ans entre 1961 et 1996<sup>114</sup>. En ce qui concerne la partie albertaine de l'écozone<sup>+</sup>, les données révèlent que le réseau routier s'y étendait sur près de 79 000 km en 2008<sup>115</sup>. Le réseau routier des Prairies continue de s'étendre.

La fragmentation est également imputable aux infrastructures des projets de développement énergétique, comme les plateformes d'exploitation, les pipelines, les routes et les lignes de transport de l'électricité<sup>116</sup>. Les activités de forage, pétrolier comme gazier, ont augmenté dans les provinces des Prairies entre 1999 et 2006<sup>117</sup>. En Saskatchewan, le forage pétrolier à grande échelle a débuté après la Deuxième Guerre mondiale et s'est intensifié aux alentours de 1980, à la même époque où le forage gazier s'accroissait également (figure 25)<sup>118</sup>. Des études menées aux États-Unis et en Saskatchewan ont montré que l'incidence de ces projets sur les animaux comprennent la mortalité directe par collision sur les routes, la perturbation sonore, la perte directe d'habitats causée par les infrastructures<sup>116, 119, 120</sup> et, plus important peut-être, la perte indirecte d'habitats résultant des comportements d'évitement<sup>119</sup>. Comparativement à l'exploitation du pétrole, l'exploitation du gaz naturel nécessite habituellement une plus grande densité de puits (quatre à huit puits par section contre deux à quatre), dont l'entretien exige proportionnellement davantage de routes<sup>121</sup>.

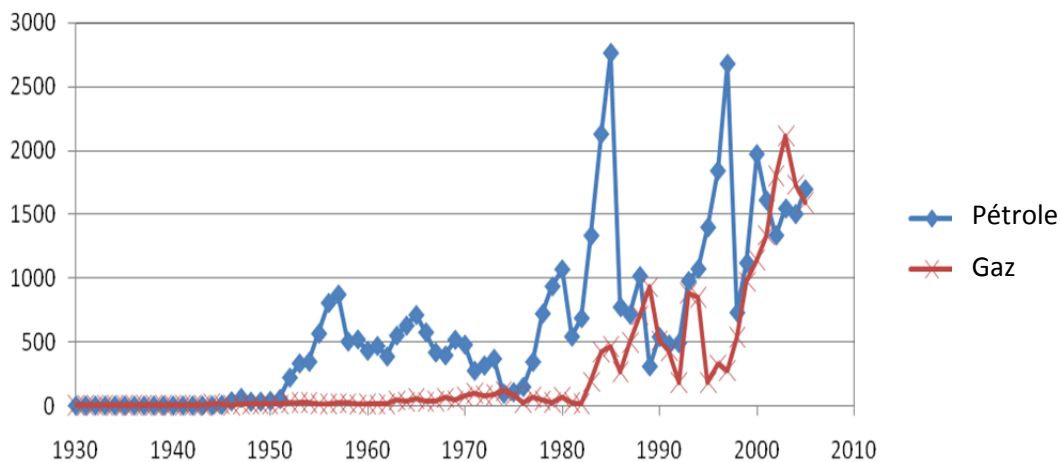


Figure 25. Tendances dans le nombre de puits pétroliers et gaziers dont le forage a pris fin en Saskatchewan, 1930 à 2005.

Source : adapté d'Industrie et Ressources Saskatchewan, 2006<sup>118</sup>

La perte de paysages intacts et la faible taille des parcelles mènent à une réduction de la capacité des terres de soutenir la faune (voir la section sur la capacité faunique des terres agricoles de la constatation clé relative aux paysages agricoles servant d'habitat, à la page 71), à la disparition de grands prédateurs (voir la section sur les prédateurs de la

constatation clé relative aux réseaux trophiques, à la page 95), à l'accroissement des espèces non indigènes envahissantes (voir la constatation clé relative aux espèces non indigènes envahissantes à la page 49) et au déclin de populations endémiques prairiales<sup>122</sup>. James *et al.*<sup>111</sup> ont estimé que le pourcentage de flore et de faune indigènes perdu en raison de la disparition et de la fragmentation des habitats en Saskatchewan à la fin du XX<sup>e</sup> siècle variait entre 21 et 34 % dans l'écorégion des prairies mixtes, entre 33 et 50 % dans l'écorégion des prairies mixtes humides et entre 25 et 39 % dans l'écorégion de la tremblaie-parc.

#### Constatation clé 10

#### Thème Interactions humains-écosystèmes

### Espèces non indigènes envahissantes

#### Constatation clé à l'échelle nationale

Les espèces non indigènes envahissantes sont un facteur de stress important en ce qui concerne le fonctionnement, les processus et la structure des écosystèmes des milieux terrestres, des milieux d'eau douce et d'eau marine. Leurs effets se font sentir de plus en plus à mesure que leur nombre augmente et que leur répartition géographique progresse.

Les espèces qui habitent des régions situées à l'extérieur de leur aire naturelle de répartition sont appelées espèces étrangères ou non indigènes. La majorité des espèces non indigènes ne s'établissent pas, ne sont pas nuisibles et peuvent même être bénéfiques<sup>123</sup>. Les espèces non indigènes *envahissantes*, cependant, nuisent considérablement à l'environnement, à l'économie ou à la société<sup>124</sup> et exercent divers impacts écologiques. Les animaux non indigènes peuvent concurrencer les animaux indigènes, les consommer ou leur transmettre des maladies. Les plantes non indigènes peuvent diminuer l'abondance des plantes indigènes, stimuler la productivité de l'écosystème, modifier les régimes des feux et perturber le cycle des nutriments<sup>125</sup>. Les espèces non indigènes envahissantes ont divers effets économiques : baisse des valeurs foncières, diminution de la qualité de l'habitat du poisson, obstruction des conduites d'irrigation, altération de l'activité de quête de nourriture des animaux sauvages et du bétail, et diminution des possibilités récréatives<sup>126</sup>. Certaines espèces ont été introduites intentionnellement pour des raisons précises (par exemple les graminées agronomiques comme fourrage pour le bétail, ou le poisson pour la pêche récréative), alors que d'autres ont pu être introduites accidentellement par l'activité humaine. Certaines espèces peuvent s'être répandues dans la région après avoir été introduites ailleurs.

Les espèces non indigènes envahissantes représentent l'une des plus graves menaces à la biodiversité dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, et cette menace s'intensifie. Dans certains secteurs, certaines espèces envahissantes, notamment des plantes, sont devenues dominantes et ont modifié la composition de grandes parcelles de prairies indigènes.

## Plantes non indigènes envahissantes

Thomas et Leeson<sup>127</sup> ont constaté que le tiers des 36 espèces de mauvaises herbes des cultures les plus abondantes au cours des années 2000 n'étaient pas présentes au début des années 1900. La proportion de ces espèces de mauvaises herbes qui sont d'origine non indigène a grimpé de 43 à près de 70 % au cours de cette période<sup>127</sup>. Cependant, entre les années 1970 et les années 2000, la densité des espèces non indigènes a décliné, passant d'environ 100/m<sup>2</sup> à 30/m<sup>2</sup><sup>127</sup>. On a constaté une corrélation entre les régimes d'invasion et la proximité d'une activité agricole. Godwin *et al.*<sup>128</sup> ont découvert que le pourcentage d'espèces non indigènes dans les vestiges des prairies en Saskatchewan s'accroît clairement avec la proximité des lisières agricoles.

Les espèces non indigènes dominent déjà dans certains habitats, et quelques herbes non indigènes ont déjà perturbé de grandes zones de végétation indigène dans certaines régions. Parmi ces plantes, citons principalement le pâturin des prés (*Poa pratensis*) et le brome inerme (*Bromus inermis*) dans les prairies plus mésiques, ainsi que l'euphorbe érule (*Euphorbia esula*) et l'agropyre à crête (*Agropyron cristatum*, *A. desertorum*) dans les prairies plus sèches. Thorpe et Godwin<sup>129, 130</sup> ont examiné des zones non broutées dans quatre secteurs situés le long d'un gradient est-ouest traversant l'écorégion de la tremblaie-parc en Saskatchewan. En général, l'habitat prairial et l'habitat de tremblaie étaient envahis de façon similaire. La proportion de biomasse des espèces non indigènes varie entre 10 % et plus de 95 %, le degré d'invasion s'estompant d'est en ouest (figure 26). Le pâturin des prés était la principale espèce envahissante dans ces zones; toutefois, à d'autres endroits, d'autres espèces non indigènes – habituellement des graminées – étaient également très présentes<sup>130</sup>.

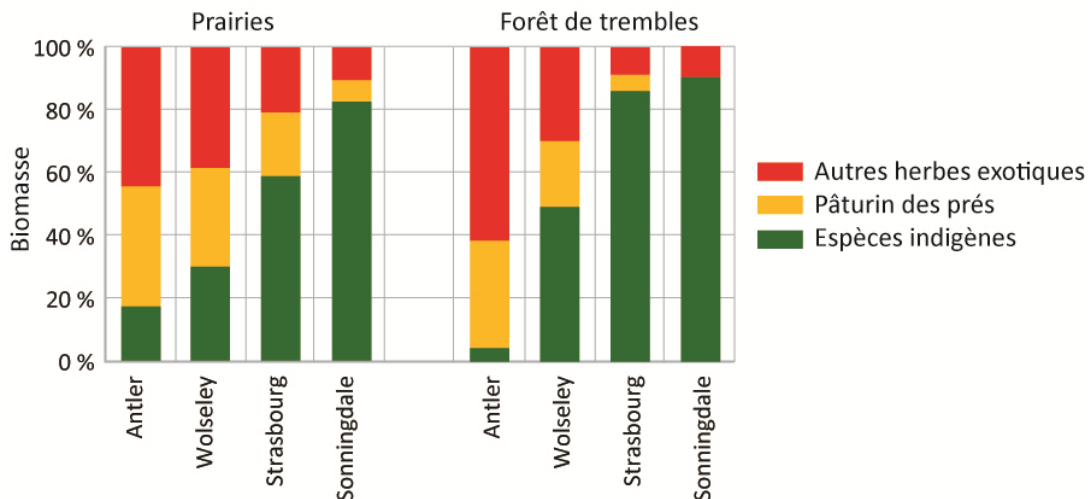


Figure 26. Pourcentage de la biomasse herbacée de différentes sources (espèces végétales indigènes, pâturin des prés et graminées non indigènes) dans l'habitat de prairie et de tremblaie de quatre secteurs de l'écorégion de la tremblaie-parc, 2000-2001.

Le graphique indique les secteurs d'est en ouest.

Source : Thorpe et Godwin, 2001<sup>129</sup>, et de Thorpe et Godwin, 2002<sup>130</sup>

Dans l'écorégion des prairies mixtes humides, Godwin et al.<sup>128</sup> ont constaté que les graminées non indigènes envahissent les parcelles prairiales à partir de leurs périphéries, que les vestiges des prairies de plus petite taille sont davantage perturbés que ceux de plus grande taille et que les plantes non indigènes deviennent très dominantes, réduisant le nombre d'espèces végétales indigènes. Les prairies indigènes subsistantes de l'écozone+ des Prairies sont donc particulièrement vulnérables à l'invasion, puisque la plus grande partie des vestiges existants sont hautement fragmentés en petites parcelles (voir la section sur la Fragmentation de la constatation clé relative à la conversion des écosystèmes, à la page 46).

Outre les graminées, on dénombre plusieurs espèces ligneuses non indigènes qui sont susceptibles de devenir des espèces envahissantes majeures, dont le nerprun cathartique (*Rhamnus cathartica*), le caragana arborescent (*Caragana arborescens*) et l'olivier de Bohême (*Elaeagnus angustifolia*). La salicaire pourpre (*Lythrum salicaria*) est un important envahisseur non indigène des milieux humides.

Du fait que bon nombre de ces espèces non indigènes semblent se disséminer dans les fossés qui bordent les routes, la fragmentation à grande échelle par les routes est gravement préoccupante.

### **Pâturin des prés**

Le pâturin des prés s'est établi dans la partie sud-est de l'écozone+ au début de l'arrivée des Européens et s'étend encore probablement vers des zones situées plus à l'ouest<sup>130</sup>. Sa présence n'a pas été observée dans les prairies indigènes situées au nord-est de Saskatoon durant les années 1950 mais, aux alentours de 1993, l'espèce était bien établie dans une réserve prairiale établie dans le même secteur<sup>131</sup>. Dix ans plus tard, alors que l'expansion de la plante se poursuivait, le pourcentage de la biomasse herbacée composée de pâturin des prés était passé de 17 à 43 %. Cet état de fait a une incidence négative notable sur la diversité des espèces herbacées<sup>132</sup>. Le pâturin des prés s'est également disséminé sur la chaîne des collines Cypress, à des altitudes élevées, passant de 0,2 % de la biomasse graminéoïde aérienne en 1957<sup>133</sup> à 5,5 % en 1993<sup>134</sup> et à 21 % en 2000<sup>135</sup>, pour retomber à 17 % en 2005<sup>136</sup>. Le pâturin des prés pourrait demeurer en phase d'établissement à titre d'espèce dominante dans ce secteur.

### **Brome inerme**

Le brome inerme, une espèce de prédilection pour les producteurs de foin en raison de sa productivité<sup>137</sup>, est considéré comme l'une des plus graves menaces qui pèsent sur les régions plus humides de l'écozone+. L'espèce envahit les prairies à fétuque fortement pâturées ou perturbées<sup>138</sup> et, avec l'agropyre à crête, élimine les graminées indigènes plus que ne le font les autres espèces non indigènes semées dans des peuplements indigènes perturbés<sup>139</sup>. Wilson et Belcher<sup>140</sup> ont observé que les espèces indigènes communes des prairies étaient présentes au sein de la végétation envahie par des espèces non indigènes, mais en quantité réduite, et que la richesse en espèces était de moitié moindre que celle de la végétation indigène. Pour leur part, Romo *et al.*<sup>141</sup> ont

découvert que les prairies à fétuque envahies par le brome inerme étaient presque dépourvues d'espèces indigènes. Dans l'écorégion de la tremblaie-parc, Godwin *et al.*<sup>128</sup> ont observé qu'aucune fétuque scabre (*Festuca hallii*) ne s'était rétablie dans un vieux peuplement de brome inerme, même si ce dernier était complètement entouré de fétuques scabres. Au Saskatchewan, les bords de routes ont traditionnellement été re-végétés avec du brome inerme et de l'agropyre à crête.<sup>142</sup> Dans l'écorégion de la tremblaie-parc, le brome inerme s'est disséminé au point de devenir le couvert de graminées dominant en bordure des routes, sur les emprises de chemin de fer et sur les terres à l'abandon ou autrement perturbées<sup>141</sup> et continue de représenter un problème<sup>143</sup>. On ne dispose pas de données sur la zone totale envahie.

### **Euphorbe érule**

L'euphorbe érule, observée pour la première fois en Saskatchewan en 1928, est devenue une espèce non indigène courante dans les prairies indigènes<sup>144-146</sup>. Belcher et Wilson<sup>147</sup> ont constaté que le couvert de toutes les espèces de plantes indigènes communes était négativement corrélé au couvert de l'euphorbe érule et que la plupart des espèces indigènes étaient absentes des zones affichant la plus grande abondance d'euphorbe érule. Cette espèce est particulièrement agressive sur les sols sableux et représente une menace pour les espèces en péril qui vivent dans les dunes comme la tradescantie de l'Ouest (*Tradescantia occidentalis*)<sup>146, 148</sup> et la dalée velue (*Dalea villosa*)<sup>149</sup>. On pense également qu'elle représente une menace pour deux espèces d'orchidées en voie de disparition au Canada, à savoir le cyripède blanc (*Cypripedium candidum*) et la plathantere blanchâtre (*Platanthera praeclara*), qui sont présentes dans la réserve de prairies à herbes hautes du Manitoba<sup>149</sup>. Dans une étude connexe, Scheiman *et al.*<sup>147</sup> ont observé que de hauts degrés d'invasion par l'euphorbe érule se traduisaient par une diminution de la densité de certains oiseaux de prairie, mais aussi par une hausse du succès de la nidification d'une espèce. L'euphorbe érule est une espèce envahissante contre laquelle les méthodes de lutte biologique ont remporté un certain succès.

### **Agropyre à crête**

Introduit dans les années 1930, l'agropyre à crête a été mis de l'avant comme étant supérieur aux graminées indigènes pour l'élevage des bovins en raison de sa production plus élevée<sup>150</sup>. En 2002, il couvrait 40 466 km<sup>2</sup> dans les Prairies<sup>149</sup>. Si l'on inclut les fossés routiers ensemencés en agropyre à crête, on constate qu'on se trouve en présence d'un vaste réseau de sources de semences pouvant alimenter une invasion dans l'ensemble des écorégions des prairies mixtes et des prairies mixtes humides. L'agropyre à crête représente une menace pour l'habitat de certaines espèces en péril, comme la dalée velue (en stabilisant les dunes semi-actives)<sup>151</sup> et le Pipit de Sprague (*Anthus spraguei*)<sup>152</sup>. Le Pipit de Sprague était beaucoup moins courant dans l'agropyre à crête que dans les pâturages indigènes en Saskatchewan<sup>153</sup>. Au Montana, le plectrophane à ventre noir (*Calcarius ornatus*) était également courant dans les sites indigènes ou couverts d'agropyre à crête, mais sa productivité était sensiblement inférieure dans les sites envahis<sup>154</sup>.

## **Salicaire pourpre**

La salicaire pourpre est un exemple d'espèce de plante envahissante qui menace les écosystèmes aquatiques présents dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, car son abondance ne cesse d'augmenter. La plante a envahi tous les grands réseaux hydrographiques du sud du Manitoba et s'est disséminée aussi loin vers le nord qu'à The Pas. En Saskatchewan, elle a été observée pour la première fois en 1971 et s'est maintenant étendue dans l'ensemble de l'écozone<sup>+155</sup>, de graves infestations étant remarquées à proximité des zones urbaines.

## **Espèces de poissons envahissantes**

En Saskatchewan, on compte à l'heure actuelle 58 espèces de poissons indigènes et 11 espèces de poissons non indigènes<sup>156</sup>. L'une d'elles, la carpe commune (*Cyprinus carpeo*), a été observée pour la première fois en 1938 dans la rivière Rouge au Manitoba et venait probablement du Dakota du Nord<sup>157</sup>. Les dix autres espèces non indigènes ont été introduites intentionnellement dans le cadre d'opérations d'empoisonnement pratiquées à des fins de pêche sportive<sup>156</sup>, une pratique fréquente dans toute l'écozone<sup>+</sup>. En 2007, dans les trois provinces, 154 plans d'eau avaient été empoisonnés avec trois espèces (et une espèce hybride) de truites introduites, et 58 autres avaient empoisonnés avec des espèces indigènes (principalement le doré jaune)<sup>158-160</sup>. En plus des poissons, les invertébrés aquatiques peuvent également être envahissants. La moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) est une espèce envahissante qui s'étend rapidement et qui forme de denses colonies monotypiques sous les bateaux, les quais et les autres ouvrages. Elle obstrue également les prises d'eau et les usines d'épuration des eaux. Détectée en 2009 dans un affluent de la rivière Rouge qui alimente le lac Winnipeg, la moule zébrée pose un énorme problème dans les Grands Lacs<sup>161</sup>.

## **Autres espèces non indigènes**

Plusieurs espèces d'oiseaux non indigènes se sont établies dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, dont le faisan de Colchide (*Phasianus colchicus*) et la perdrix grise (*Perdix perdix*), introduits pour la chasse.

Le porc sauvage (*Sus scrofa*), ou sanglier, peut avoir de graves effets écologiques en raison du déracinement<sup>162</sup> qui perturbe les communautés végétales, les profils de succession, les habitats de sol forestier et le cycle des éléments nutritifs. Cet animal concentre aussi fréquemment ses activités de quête de nourriture dans les milieux humides, où il peut également causer des dommages à grande échelle<sup>163</sup>. Les provinces ont combattu ce problème en prélevant ces animaux des milieux et, par conséquent, leurs effectifs ont décliné et ils ne suscitent plus de préoccupations dans certains secteurs<sup>164, 165</sup>.

Une étude portant sur les prairies indigènes de la Saskatchewan a montré que 12 des 157 espèces de coléoptères étaient non indigènes<sup>166</sup>. La plus connue de ces invertébrés non indigènes est la coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*). Introduite pour la

lutte contre le puceron, elle est devenue la coccinelle dominante dans le sud des Prairies, ce qui a probablement entraîné un déplacement des espèces de coccinelles indigènes<sup>167</sup>.

#### Constatation clé 11

#### Thème Interactions humains-écosystèmes

### Contaminants

#### Constatation clé à l'échelle nationale

Dans l'ensemble, les concentrations d'anciens contaminants dans les écosystèmes terrestres et dans les écosystèmes d'eau douce et d'eau marine ont diminué au cours des 10 à 40 dernières années. Les concentrations de beaucoup de nouveaux contaminants sont en progression dans la faune; les teneurs en mercure sont en train d'augmenter chez certaines espèces sauvages de certaines régions.

### **Pesticides**

Les pesticides, principalement des herbicides, sont utilisés à grande échelle dans l'agriculture des prairies, et la superficie de terres sur lesquelles on pulvérise des herbicides a augmenté rapidement entre 1971 et 1986 et de façon plus graduelle après cette date (figure 27). L'écorégion de la tremblaie-parc représente la plus vaste zone sur laquelle des pesticides sont pulvérisés. Goldsborough<sup>168</sup> a montré que l'utilisation d'herbicides de type phénoxy, comme l'acide (2,4-dichlorophénoxy)acétique et l'acide méthylchlorophénoxyacétique, a débuté après la Deuxième Guerre mondiale et augmenté rapidement dans les Prairies au cours des années 1950 et 1960. L'utilisation d'herbicides de spécialité, comme ceux qu'on emploie pour lutter contre la végétation herbeuse, a augmenté au cours des années 1970. En 2002, Anderson *et al.*<sup>169</sup> ont échantillonné des milieux humides de l'écorégion de la tremblaie-parc de l'Alberta et ont trouvé des résidus de pesticides mesurables dans 92 % d'entre eux. Les produits chimiques les plus fréquemment observés étaient l'acide (2,4-dichlorophénoxy)acétique et l'acide méthylchlorophénoxyacétique, mais le glyphosate et le piclorame étaient présents à des concentrations plus élevées. Dans l'ensemble, les concentrations étaient inférieures à celles précédemment observées dans les milieux humides des prairies de la Saskatchewan.

Les zones traitées au moyen d'insecticides et de fongicides sont de plus faible taille et semblent être demeurées stables entre 1996 et 2006 (figure 27). Usher et Johnson<sup>170</sup> ont constaté que le profil géographique de l'achat et de l'utilisation des insecticides dans l'écozone\* des Prairies correspondait à la répartition et à l'abondance de la sauterelle. L'intensité de pulvérisation était la plus forte dans les écorégions des prairies (de 1 à 5 %) et moindre dans celle de la tremblaie-parc (< 1 %).



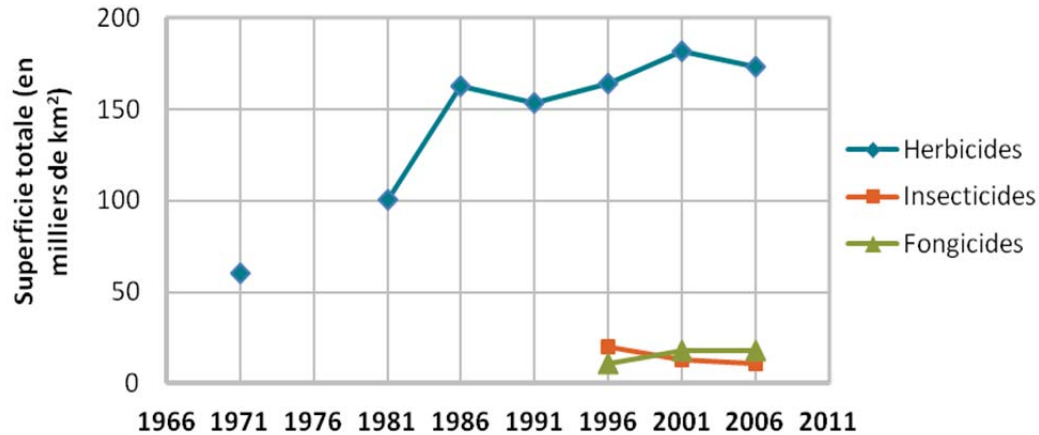


Figure 27. Tendances relatives aux superficies agricoles (km<sup>2</sup>) traitées au moyen d'herbicides, d'insecticides et de fongicides dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1971 à 2006.

Source : Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2009<sup>171</sup>

## Mercurure

Le mercure est un polluant préoccupant en raison de ses effets potentiellement neurotoxiques sur les humains à des concentrations significatives pour l'environnement<sup>172-177</sup>. L'activité anthropique du XX<sup>e</sup> siècle a triplé la quantité de mercure présente dans l'environnement, par rapport à la concentration ambiante mondiale<sup>178</sup>. Dans les Prairies, la pollution causée par l'industrie des pâtes et papiers, par la combustion du charbon, par les résidus de peinture et les piles et batteries usées, de même que par les traitements des semences en milieu agricole, est venue s'ajouter aux concentrations naturelles de mercure<sup>179, 180</sup>. Dans les plans d'eau, le mercure peut s'accumuler dans les tissus des poissons, les concentrations plus élevées étant observées chez les poissons plus âgés et plus gros et chez les espèces de poissons piscivores comme le doré jaune et le grand brochet<sup>180</sup>. Des analyses ont montré que les niveaux étaient suffisamment élevés pour justifier la diffusion d'avis de consommation pour les espèces prisées par les pêcheurs sportifs de plusieurs grands plans d'eau des Prairies<sup>179, 180</sup>. On ne dispose d'aucune donnée sur les tendances dans les concentrations de mercure.

### Constatation clé 12

Thème Interactions humains-écosystèmes

## Charge en éléments nutritifs et efflorescences algales

### Constatation clé à l'échelle nationale

Les apports d'éléments nutritifs aux systèmes d'eau douce et marins, et plus particulièrement dans les paysages urbains ou dominés par l'agriculture, ont entraîné la prolifération d'algues qui peuvent être nuisibles ou nocives. Les apports d'éléments nutritifs sont en hausse dans certaines régions et en baisse dans d'autres.

Les lacs et les cours d'eau de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies ont présenté, au cours du XX<sup>e</sup> siècle, des taux accélérés d'eutrophisation en raison de l'augmentation de l'apport en

phosphore et en azote. Les grands cours d'eau s'écoulant depuis les montagnes Rocheuses affichent en général une bonne qualité de l'eau, mais les cours d'eau et les lacs recevant les eaux de ruissellement provenant des prairies tendent à être eutrophes, avec des concentrations naturellement élevées d'azote et de phosphore qui sont exacerbées par les apports des effluents municipaux et de l'agriculture<sup>181</sup>. On observe toutefois certains signes d'amélioration. Un meilleur traitement des eaux usées a permis d'abaisser les niveaux de phosphore dans certains secteurs, et les concentrations d'azote résiduel demeurent faibles dans les terres agricoles.

Les lacs situés le long de la rivière Qu'Appelle, dans la partie centre-est de la Saskatchewan, sont des exemples bien étudiés d'eutrophisation tant naturelle qu'anthropique<sup>182</sup>. Les tendances historiques montrent une augmentation continue de la population urbaine tout au long du XX<sup>e</sup> siècle, une hausse constante de la biomasse du bétail et une rapide intensification des grandes cultures entre 1900 et 1920, avec des augmentations plus graduelles après cette période. Bien que les lacs bordant la rivière Qu'Appelle soient naturellement eutrophes, ils le sont devenus encore plus après l'arrivée des Européens jusqu'aux années 1990, avec d'énormes proliférations d'algues bleues et des mortalités massives de poissons<sup>183</sup>.

À distance du réseau hydrographique de la Qu'Appelle, Pham *et al.*<sup>184</sup> ont analysé des isotopes d'azote dans les sédiments de 21 lacs répartis dans le sud de la Saskatchewan et ont conclu que ces lacs ont présenté des hausses substantielles de leur teneur en azote au cours du XX<sup>e</sup> siècle en raison de l'intensification de l'agriculture et, dans un cas, également en raison du déversement d'effluents d'eaux usées. Ces lacs présentaient un accroissement du nombre d'algues bleues, ce qui témoigne du processus d'eutrophisation.

### ***Azote résiduel dans le sol des terres agricoles***

Des concentrations élevées de l'ion nitrate peuvent nuire à la biodiversité des eaux douces, aussi bien directement par leur toxicité qu'indirectement par eutrophisation. Guy<sup>185</sup> a constaté que la présence en eaux douces de concentrations de nitrates supérieures à 4,7 mg N/L a une incidence sur les taux de développement et la mortalité des insectes, des poissons et des amphibiens. Carmargo *et al.*<sup>186</sup> estiment quant à eux que même des concentrations de plus de 2 mg N/L peuvent nuire à de nombreuses espèces dulcicoles. Des concentrations de nitrates de 6,25 et de 25 mg N/L se sont traduites, selon les études, par des effets sublétaux sur le taux de développement embryonnaire ainsi que sur la taille des alevins de touladis (*Salvelinus namaycush*) et de grands corégones (*Coregonus clupeaformis*)<sup>187</sup>. Ces concentrations se situent dans la fourchette des concentrations observées dans l'eau de drainage souterrain rejetée des terres agricoles au Canada<sup>188, 189</sup>.

Le degré auquel l'eutrophisation accélérée des lacs est liée à l'agriculture est en partie fonction de l'état des éléments nutritifs dans les sols agricoles. Un moyen utile pour déterminer le risque de charges accrues en azote provenant des eaux des terres agricoles

est d'examiner l'accumulation de nitrates dans les sols. Bien que la présence d'azote dans le sol en excès de la quantité exigée par les cultures augmente la probabilité que cet élément soit exporté dans des plans d'eau, le risque dépend du volume d'eau qui quitte les champs par ruissellement superficiel ou par lixiviation. En raison du climat sec des Prairies, il y a moins d'eau en surplus comparativement à la Colombie-Britannique et à l'est du Canada, de sorte que le risque d'exportation des éléments nutritifs est comparativement moindre<sup>181</sup>.

Même si l'écozone<sup>+</sup> des Prairies renfermait la plus grande partie du territoire agricole au Canada en 2006 (65 %, presque 400 000 km<sup>2</sup>), elle affiche le plus faible risque de concentration résiduelle d'azote dans le sol parmi toutes les écozones<sup>+</sup> où l'on pratique l'agriculture. La concentration d'azote résiduel dans le sol a augmenté de 3,3 kg N/ha en 1981 à 18,0 kg N/ha en 2001, pour redescendre à 11,8 kg N/ha en 2006<sup>190</sup>. La plus grande partie des terres de l'écozone<sup>+</sup> sont demeurées dans la même catégorie de risque entre 1981 et 2006 (figure 28), bien que l'on ait assisté à une hausse vers au moins une catégorie de risque de niveau supérieur dans les régions de l'est. Malgré cette hausse, cette concentration représente encore un risque allant de très faible à faible. Les apports en azote, bien qu'ayant augmenté de manière substantielle entre 1981 et 2006, demeurent en moyenne inférieurs à ce que l'on observe dans toutes les autres écozones<sup>+</sup>. Les principales sources d'azote sont les engrais (44 % du total en 2006), suivis par la fixation par les légumineuses (37 %), qui a aussi augmenté<sup>190</sup>, particulièrement en Saskatchewan<sup>191</sup>. Le fumier constitue la moins importante de ces sources d'azote (15 %), mais a tout de même augmenté. Les pertes d'azote se sont également élevées, quoique plus lentement que les apports, en raison du rendement accru des cultures combiné à la diminution des superficies mises en jachère<sup>190</sup>.

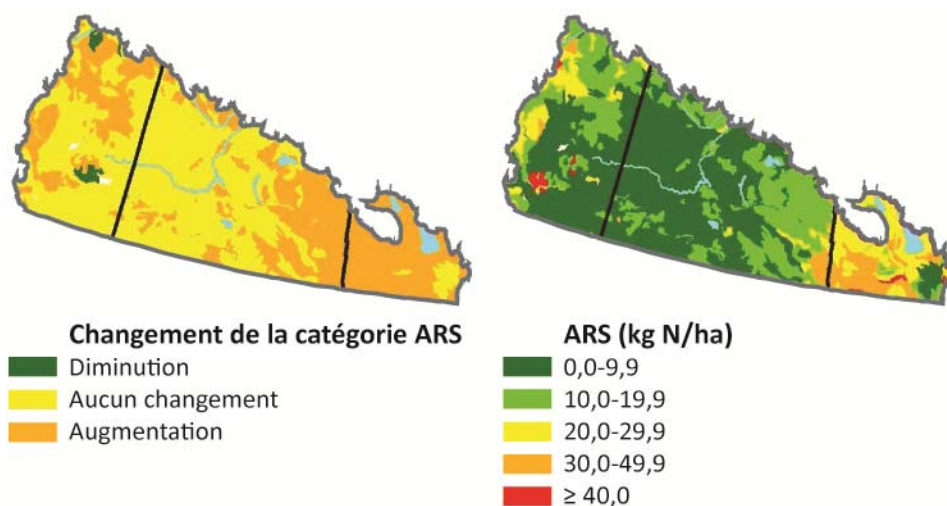


Figure 28. Changement dans la catégorie de risque de l'azote résiduel dans le sol (ARS) entre 1981 et 2006 (à gauche), et catégories de risque en 2006 (à droite) pour les terres agricoles de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

*Les terres agricoles visées par cette figure incluent les catégories Terres cultivées, Pâturages améliorés et Jachère du Recensement canadien de l'agriculture.*

*La catégorie 0,0-9,9 représente un risque très faible, et la catégorie  $\geq 40$  un risque très élevé.*

*Source : Drury et al., 2011<sup>190</sup>*

### **Charge en phosphore des cours d'eau**

Avec l'azote, les concentrations élevées de phosphore constituent l'autre cause importante d'eutrophisation. Les rejets d'eaux usées représentent la première source ponctuelle de phosphore dans les lacs et les cours d'eau au Canada<sup>181</sup>. De nombreuses grandes villes des Prairies effectuent un traitement secondaire, et quelques-unes procèdent même à un traitement tertiaire<sup>181</sup>. Glozier *et al.*<sup>192-194</sup> ont quantifié les tendances des concentrations de phosphore dans cinq stations de surveillance situées sur les rivières Bow, Saskatchewan Nord et Athabasca pour évaluer l'efficacité du passage à un traitement tertiaire dans les collectivités dont les usines de traitement des eaux usées déversent leurs effluents dans ces rivières. Les résultats ont montré des améliorations considérables dans les concentrations d'éléments nutritifs et dans les paramètres bactériologiques enregistrés à des sites situés en aval, les concentrations de phosphore dans les rivières Bow et Athabasca étant revenues à des niveaux semblables aux niveaux naturels mesurés en amont en 2007 (figure 29).

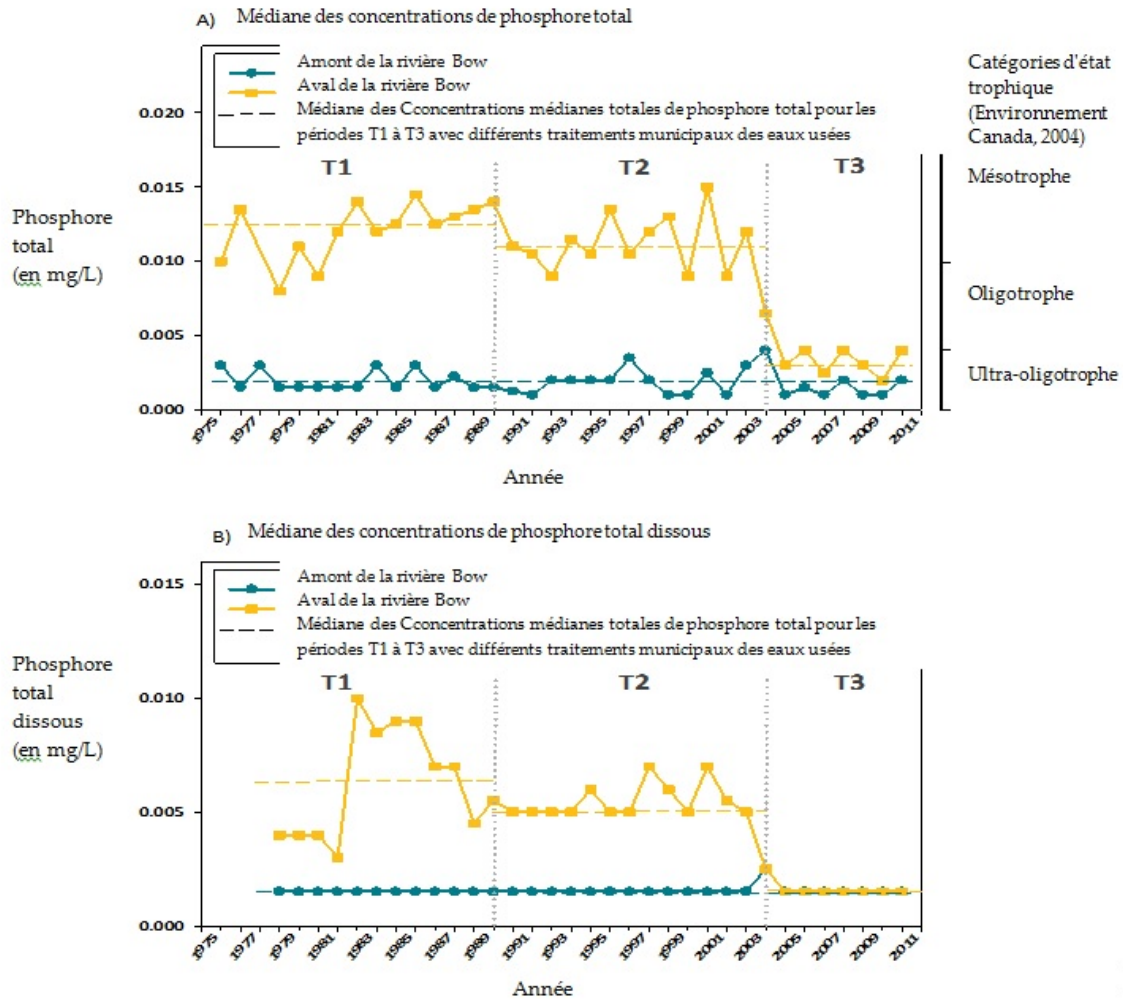


Figure 29. Concentrations de phosphore total médian (A) et de phosphore dissous médian (B) dans la rivière Bow, 1975 à 2010.

Les trois régimes distincts de traitement des eaux usées municipales utilisés au cours de la période de collecte des données sont indiqués comme suit : T1 : traitement secondaire, et décantation et aération; T2 : usine d'épuration par boues activées à haute charge avec désinfection par UV; T3 : traitement tertiaire incluant la déphosphoration.

Source : Glozier, 2004<sup>194</sup>, mis à jour par Glozier avec des données inédites.

## Changements climatiques

### Constatation clé à l'échelle nationale

L'élévation des températures partout au Canada ainsi que la modification d'autres variables climatiques au cours des 50 dernières années ont eu une incidence directe et indirecte sur la biodiversité dans les écosystèmes terrestres et dans les écosystèmes d'eau douce et d'eau marine.

### *Tendances des variables climatiques*

Le tableau 4 résume les changements significatifs observés dans les variables climatiques dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies entre 1950 à 2007. Les tendances, pour l'écozone<sup>+</sup> dans son ensemble, montrent que le printemps est plus chaud (2,3 °C) et que les précipitations sont réduites durant l'hiver (18 %). Le nombre de jours avec couvert nival au printemps a diminué de 16. Bien que la sécheresse demeure une caractéristique récurrente des Prairies, aucun changement n'a été observé dans l'indice de sévérité de sécheresse de Palmer entre 1950 et 2007. Les stations climatologiques sont bien réparties dans l'ensemble de l'écozone<sup>+</sup>, et les tendances enregistrées à chacune d'elles reflètent d'ordinaire les résultats de la totalité de l'écozone<sup>+</sup>. Certaines stations présentent toutefois des changements significatifs dans les variables qui ne correspondent à aucune tendance globale dans l'écozone<sup>+</sup>. Par exemple, la température moyenne en hiver (décembre-février) a augmenté à huit stations dans l'écozone<sup>+</sup>, malgré l'absence de tendance globale (voir le tableau 4, la figure 30, figure 31 et figure 32)<sup>81</sup>.

Tableau 4. Résumé des changements enregistrés dans les variables climatiques pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1950 à 2007.

Variable climatique	Tendance globale pour l'écozone <sup>+</sup> (1950-2007)	Observations et variation régionale
Température	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ de 2,3 °C au printemps comparativement à la moyenne pour 1961 à 1990.</li> <li>• Aucune tendance à la baisse dans aucune station et pour aucune saison.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↑ &gt; 3 °C à plusieurs stations, en particulier dans la partie ouest de l'écozone<sup>+</sup>, au printemps.</li> <li>• ↑ à huit stations dans l'ensemble de l'écozone<sup>+</sup> en hiver.</li> </ul>
Précipitations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ de 18 % en hiver comparativement à la moyenne pour 1961 à 1990.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ en hiver affichée par les tendances dans les stations situées dans la partie ouest de l'écozone<sup>+</sup>; ↓ &gt; 40 % enregistrée à huit stations; ↑ &gt; 40 % enregistrée à deux stations à l'extrémité est de l'écozone<sup>+</sup> en hiver.</li> </ul>
Neige	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun changement dans le ratio neige/précipitations totales.</li> <li>• Aucun changement dans la profondeur maximale de la neige.</li> <li>• ↓ de 16,3 jours dans le nombre de jours avec couvert nival entre février et juillet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ↓ des précipitations tombant sous forme de neige dans certaines stations.</li> <li>• ↓ de la profondeur maximale de la neige à six stations, principalement le long de la limite nord-est de l'écozone<sup>+</sup>; ↑ à deux stations dans l'est de la Saskatchewan.</li> <li>• Les tendances relatives à la durée de la couverture neigeuse sont stables dans l'ensemble de l'écozone<sup>+</sup></li> </ul>
Indice de sévérité de sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucun changement.</li> <li>• Sécheresse modérée en 1980 et en 1984 et sécheresse intense en 1961 et en 1988.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune tendance à aucune station.</li> </ul>
Saison de croissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fin de la saison de croissance survient six jours plus tôt.</li> <li>• Aucune tendance relative à la longueur de la saison ou à sa date de début.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quatre stations ont observé un début anticipé de la saison de croissance.</li> <li>• ↑ des degrés-jours de croissance à trois stations dans le sud-est et à une station dans le nord-ouest.</li> </ul>

Seules les tendances significatives ( $p < 0,05$ ) sont indiquées.

Source : Zhang et al., 2011<sup>81</sup>, avec données supplémentaires fournies par les auteurs.

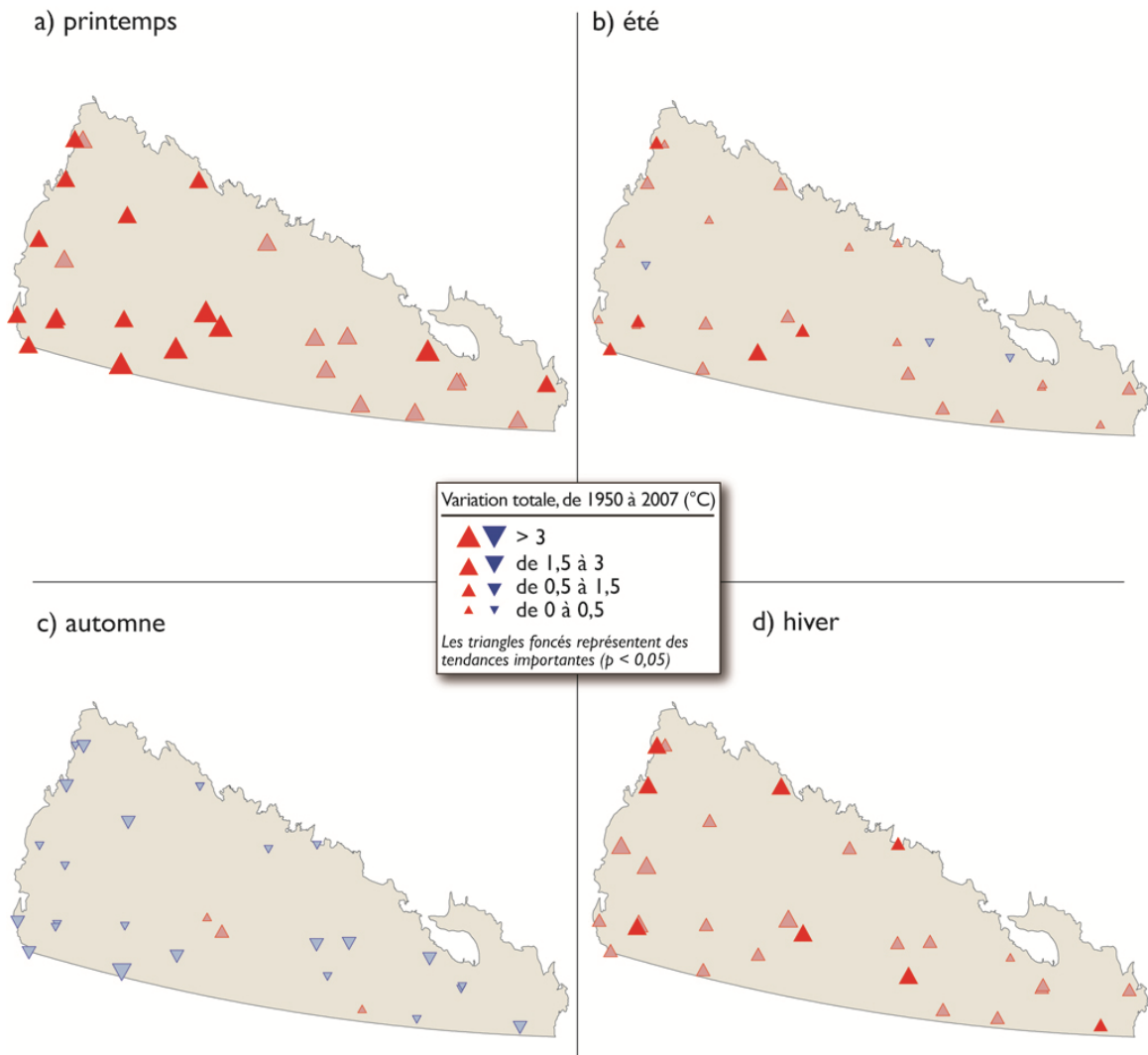


Figure 30. Variation des températures moyennes de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, de 1950 à 2007, pour : a) le printemps (mars-mai), b) l'été (juin-août), c) l'automne (septembre-novembre), et d) l'hiver (décembre-février).

Source : Zhang et al., 2011<sup>81</sup>, avec données supplémentaires fournies par les auteurs.



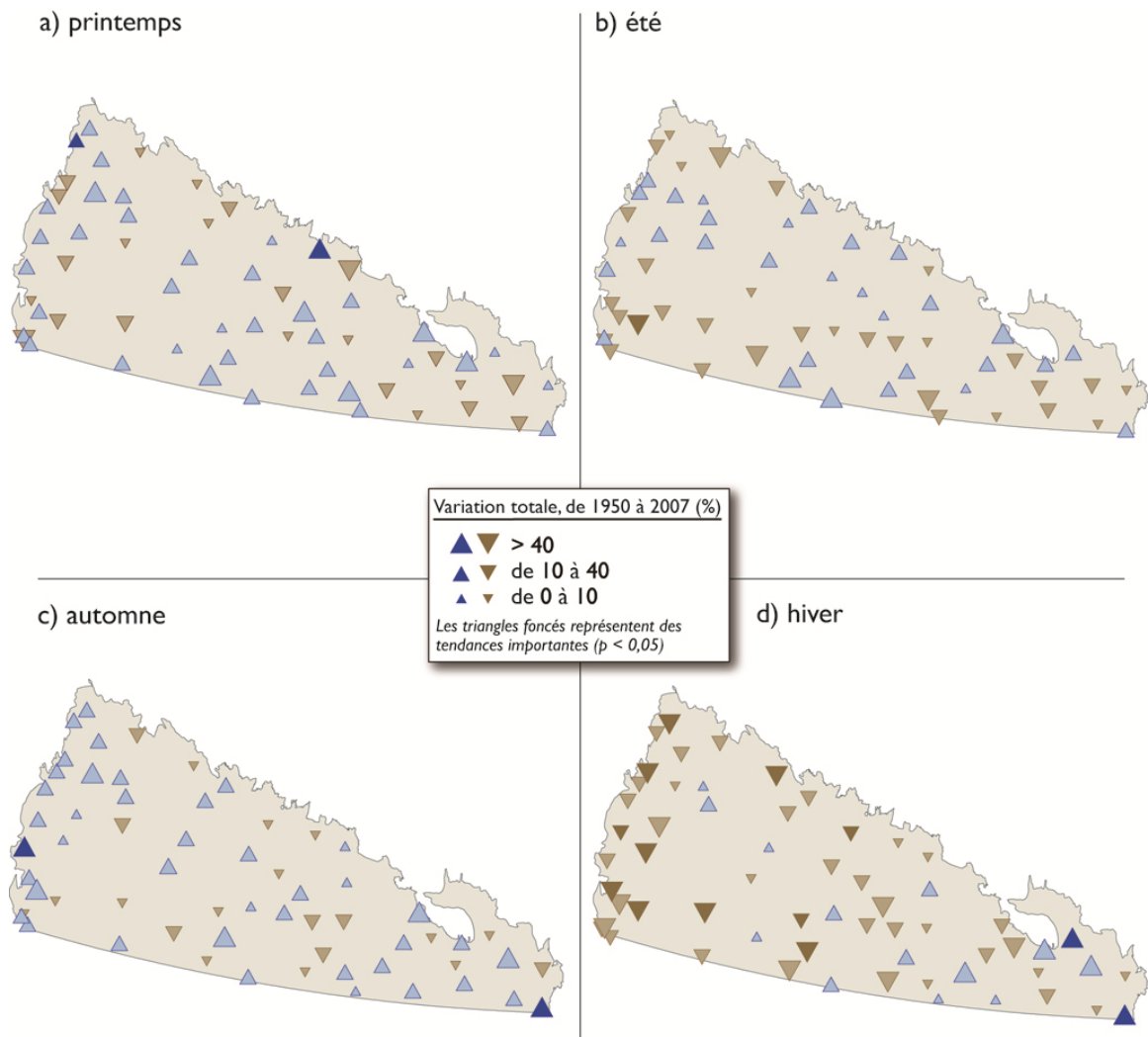
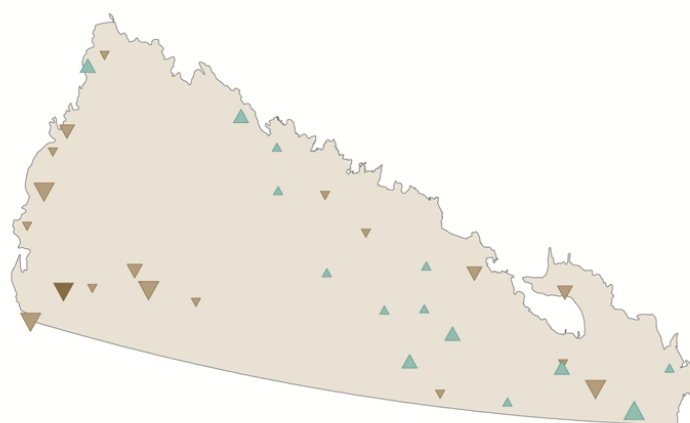


Figure 31. Variation des quantités de précipitations dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, de 1950 à 2007, pour : a) le printemps (mars-mai), b) l'été (juin-août), c) l'automne (septembre-novembre), et d) l'hiver (décembre-février).

Exprimé en pourcentage de la moyenne pour 1961–1990.

Source : Zhang et al., 2011<sup>81</sup>, avec données supplémentaires fournies par les auteurs.

a) d'août à janvier



Variation totale, de 1950 à 2007 (jours)

- ▲ ▼ > 20
- ▲ ▼ de 10 à 20
- ▲ ▼ de 0 à 10

Les triangles foncés représentent des tendances importantes ( $p < 0,05$ )

b) de février à juillet



Figure 32. Variation dans la durée du couvert nival (nombre de jours avec  $\geq 2$  cm de neige au sol) dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, de 1950–2007, dans : a) la première moitié de la saison nivale (août-janvier), qui indique un changement dans la date de début du couvert nival, et b) la seconde moitié de la saison nivale (février-juillet), qui indique un changement dans la date de fin du couvert nival.

Source : Zhang et al., 2011<sup>81</sup>, avec données supplémentaires fournies par les auteurs

### Variations phénologiques

Entre 1950 et 2007, on n'a enregistré aucun changement dans la date de début et dans la longueur de la saison de croissance dans l'écozone<sup>+</sup>, lorsqu'on mesure cette longueur en fonction du nombre de jours affichant une température supérieure à 5 °C, bien que la saison ait pris fin six jours plus tôt en moyenne<sup>81</sup>. Quatre stations différentes ont enregistré un début plus précoce (tableau 4). La saison de croissance est propre à chaque espèce, et des variations phénologiques ont été observées dans cette écozone<sup>+</sup>. Selon les données du programme Surveillance de la flore<sup>195</sup>, la date de première floraison du peuplier faux-tremble, à Edmonton, avait été devancée de 26 jours entre 1901 et 1997, ce

qui laisse croire que le printemps survient plus tôt<sup>196</sup>. La floraison printanière des peupliers et des anémones des prairies (*Anemone patens*) dans l'écorégion de la tremblaie-parc de l'Alberta a également été devancée de deux semaines entre 1936 et 2006<sup>197</sup>.

Les variations de la température printanière peuvent aussi influencer sur les dates d'arrivée des oiseaux migrateurs. Par exemple, Murphy-Klassen *et al.*<sup>198</sup> ont analysé les dates d'arrivée printanière de 96 espèces d'oiseaux migrateurs au marais Delta, au Manitoba, de 1939 à 2001 et leur relation avec la température. Ils ont constaté que 25 espèces (26 %) arrivaient significativement plus tôt que par le passé (entre six et 32 jours), tandis que seulement deux espèces arrivaient plus tard. La moyenne mensuelle des températures printanières a augmenté de 0,6 (en avril) à 3,8 °C (en février) au cours de la même période (températures mesurées à l'Aéroport international de Winnipeg). Dans une vaste mesure, les dates d'arrivée de 46 % des 96 espèces étaient liées à la température, et 98 % de celles-ci sont arrivées plus tôt lorsque la température était plus élevée. On calcule ainsi que les espèces arrivaient entre 0,6 et 2,6 jours plus tôt avec chaque hausse de 1 °C des températures. Les variations de la température sur les aires de reproduction et le long des couloirs migratoires, ainsi que d'autres facteurs, influent également sur la date d'arrivée (voir p. ex. la figure 33)<sup>198</sup>.

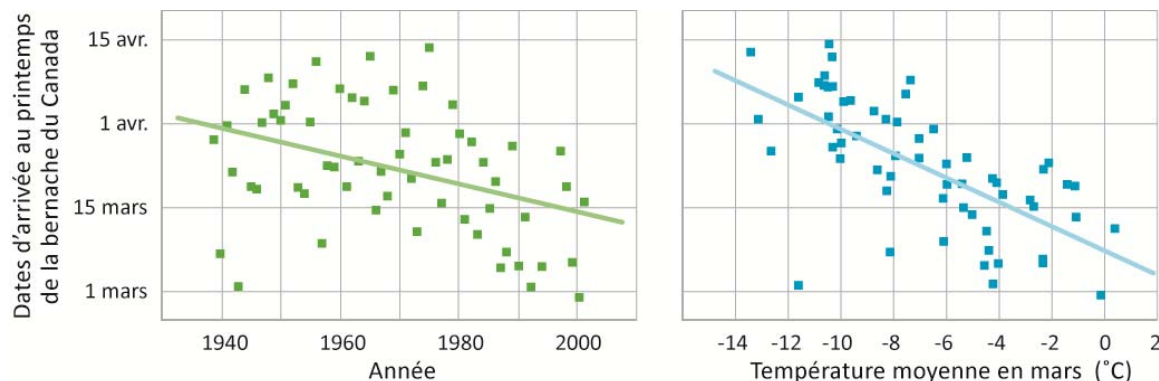


Figure 33. Tendances dans la date d'arrivée au printemps (à gauche) et relation entre la date d'arrivée au printemps et la température moyenne mensuelle (à droite) pour la bernache du Canada (*Brenta canadensis*) au marais Delta, 1939 à 2001.

Source : adapté de Murphy-Klassen *et al.*, 2005<sup>198</sup>

### Prévisions du climat futur

Les modèles du climat mondial prédisent que l'écozone<sup>+</sup> des Prairies se réchauffera considérablement et s'asséchera quelque peu au cours du prochain siècle. Les écosystèmes et la biodiversité de l'écozone<sup>+</sup> sont fortement régulés par le climat. Thorpe<sup>199</sup> a modélisé jusqu'aux années 2080 les variations résultant des scénarios de changement climatique dans les zones de végétation de la portion méridionale des provinces des Prairies. Tous les scénarios prévoient que l'environnement prairial actuellement observé dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies s'étendra vers le nord dans des

régions aujourd'hui boisées. Les types de prairies actuellement présents au Canada pourraient être remplacés par des types observés au Montana, au Wyoming et dans les Dakotas; selon le scénario le plus chaud, le type de prairie à herbes courtes qu'on trouve actuellement au Colorado viendrait occuper la lisière méridionale de l'écozone<sup>199</sup>. Cependant, de nombreuses espèces, particulièrement végétales, ont des capacités de dispersion limitées et la remontée vers le nord de leurs aires de répartition ne pourra suivre le rythme des changements climatiques, ce qui mènera à... L'analyse avance les tendances suivantes pour le siècle à venir<sup>199</sup> :

- déclin du couvert boisé et arbustif;
- moindre invasion des arbustes et des pousses de peupliers dans les parcelles occupées par des prairies;
- augmentation de la végétation dégagée convenant au pâturage du bétail;
- diminution des espèces animales qui ont besoin d'un couvert boisé;
- augmentation des espèces qui ont besoin de prairies dégagées;
- restructuration des prairies, plus particulièrement diminution des herbes de taille intermédiaire et augmentation des herbes courtes;
- diminution des herbes de saison froide et augmentation des herbes de saison chaude;
- remontée vers le nord, et donc vers le Canada, de l'aire de répartition d'espèces végétales et animales présentes aux États-Unis;
- apparition de nouveaux types de communautés, résultant du différentiel des taux de migration vers le nord;
- invasion accrue de plantes non indigènes;
- diminution modérée de la production moyenne des graminées et de la capacité de pâturage par superficie unitaire, selon le scénario climatique (l'augmentation des types de végétation dégagée associés au déclin du couvert boisé pourrait toutefois accroître la superficie totale des pâturages);
- fréquence accrue des années de sécheresse associées à une faible production, mais peut-être aussi hausse de la fréquence des années extrêmement humides avec inondation des pâturages bas.

Les milieux humides et les populations de sauvagine qui en dépendent sont particulièrement vulnérables au bilan hydrique climatique. Entre 1955 et 1989, la productivité de la sauvagine a augmenté durant les années humides et diminué lors des années sèches en raison des modifications causées par les précipitations dans l'étendue et la qualité des habitats de reproduction en milieu humide<sup>200</sup>. Pour la région des cuvettes des Prairies, qui englobe l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, des chercheurs prédisent que les changements climatiques feront diminuer le nombre d'étangs et l'abondance des canards<sup>62, 201-203</sup>. Les zones les plus productives pour la sauvagine dans le sud-est de la Saskatchewan et le sud-ouest du Manitoba donneront lieu à une production plus épisodique, comme dans les zones plus sèches de l'ouest de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies<sup>203</sup>.

Des conditions plus chaudes et plus sèches, accompagnées d'une augmentation possible de la salinité et de la turbidité, devraient représenter un stress pour les écosystèmes aquatiques<sup>78, 204</sup>. Pour ce qui est des Prairies, Schindler et Donahue<sup>78</sup> prédisent une augmentation de l'ampleur des proliférations d'algues, une accélération de l'eutrophisation et de graves effets sur les espèces de poissons, en raison de l'action combinée des changements climatiques, de l'augmentation du lessivage des éléments nutritifs et de l'utilisation toujours accrue des réseaux aquatiques naturels par les humains.

#### **Constatation clé 15**

#### **Thème Interactions humains-écosystèmes**

### **Services écosystémiques**

#### **Constatation clé à l'échelle nationale**

Le Canada est bien pourvu en milieux naturels qui fournissent des services écosystémiques dont dépend notre qualité de vie. Dans certaines régions où les facteurs de stress ont altéré le fonctionnement des écosystèmes, le coût du maintien des écoservices est élevé, et la détérioration de la quantité et de la qualité des services écosystémiques ainsi que de leur accès est évidente.

Les services écosystémiques dans les Prairies comprennent l'eau (un service d'approvisionnement), la pollinisation des cultures (un service de régulation) et le cycle des nutriments (un service de soutien). Ils sont nécessaires à la production de nourriture et à la potabilité de l'eau. La conversion de plus de 70 % de la végétation naturelle au profit de la production agricole et l'accroissement de la fragmentation et de la perturbation des écosystèmes subsistants ont altéré la capacité de ces derniers à dispenser certains biens et services écosystémiques. La canalisation de la production primaire dans les cultures agricoles et de la production secondaire dans l'élevage du bétail a entraîné un accroissement de certains services d'approvisionnement, mais aussi une diminution de nombreux services de régulation et de soutien (comme il est facile de le constater dans les tendances présentées dans l'ensemble du présent rapport). Malgré l'ampleur des modifications anthropiques apportées au paysage, les zones de biodiversité subsistantes continuent d'offrir des services dans des secteurs comme celui des activités récréatives de plein air telles que la chasse et la pêche, la randonnée pédestre et le camping ainsi que l'observation des oiseaux. La plupart des prairies indigènes servent également de pâturage pour le bétail qui, s'il est bien géré, est compatible avec les buts de la conservation. La présente section décrit quatre exemples de services écosystémiques : trois services d'approvisionnement liés aux aliments et une étude portant sur l'évaluation de l'écosystème.

### ***Aliments***

Même si la productivité primaire est passée des espèces sauvages prélevées à des fins alimentaires aux sources d'aliments cultivés, les écosystèmes de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies

fournissent plusieurs autres sources importantes de nourriture, dont les aliments traditionnels, le poisson et les espèces sauvages servant de gibier. Dans l'ensemble, la production d'aliments a régulièrement augmenté.

### Nourriture traditionnelle

Avant sa disparition du pays vers la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le bison des plaines était le pilier de l'économie autochtone<sup>205-210</sup> et la source privilégiée de viande dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies<sup>206, 210</sup>. Le bison occupe une place prépondérante dans la structure, la spiritualité et les rituels des sociétés autochtones des Plaines d'aujourd'hui. La disparition du bison a représenté une grave altération des services culturels fournis aux peuples autochtones par cette écozone<sup>+211</sup>.

Dans le même ordre d'idées, bien qu'il ne soit pas consommé aussi fréquemment par les groupes autochtones d'aujourd'hui, le navet de prairie (*Psoralea esculenta*) (aussi appelé pomme blanche, pomme de prairie et picotiane) est particulièrement prévalent dans les légendes et la langue des Pieds-Noirs, signe que cette espèce a déjà revêtu une importance particulière<sup>205, 212, 213</sup>. Le navet de prairie est l'un des principaux composants du *natoas*, ou paquet de « navets sacrés » offert à l'occasion de la Danse du Soleil, la plus importante cérémonie de la culture des Pieds-Noirs<sup>205, 214</sup>.

### Poisson

La pêche commerciale est limitée dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, mais des activités de pêche importantes ont lieu dans le lac Manitoba<sup>215</sup>. La récolte annuelle a fluctué de 1 000 à 2 500 tonnes par année entre 1997-1998 et 2006-2007 (figure 34). Les principales espèces commerciales, au poids, sont la carpe (*Cyprinus carpio*) et le mulot (*Catostomus commersoni*)<sup>215</sup>.

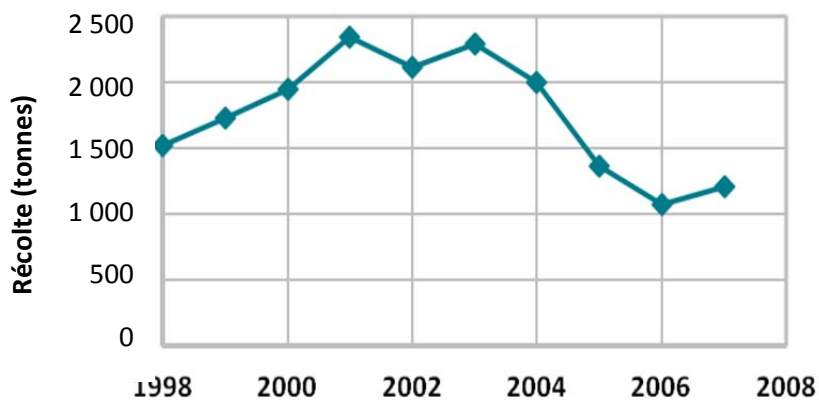


Figure 34. Tendance annuelle de la pêche commerciale dans le lac Manitoba, de 1997-1998 à 2006-2007.

Source : Gestion des ressources hydriques du Manitoba, 2008<sup>215</sup>

## Chasse

La chasse sportive constitue une importante utilisation récréative de la biodiversité prairiale. Dans les Prairies, les zones prairiales intactes soutiennent plusieurs espèces de gibier prisées par les chasseurs sportifs.

Le principal gros gibier est le cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), dont des dizaines de milliers de spécimens sont abattus chaque année (figure 35).

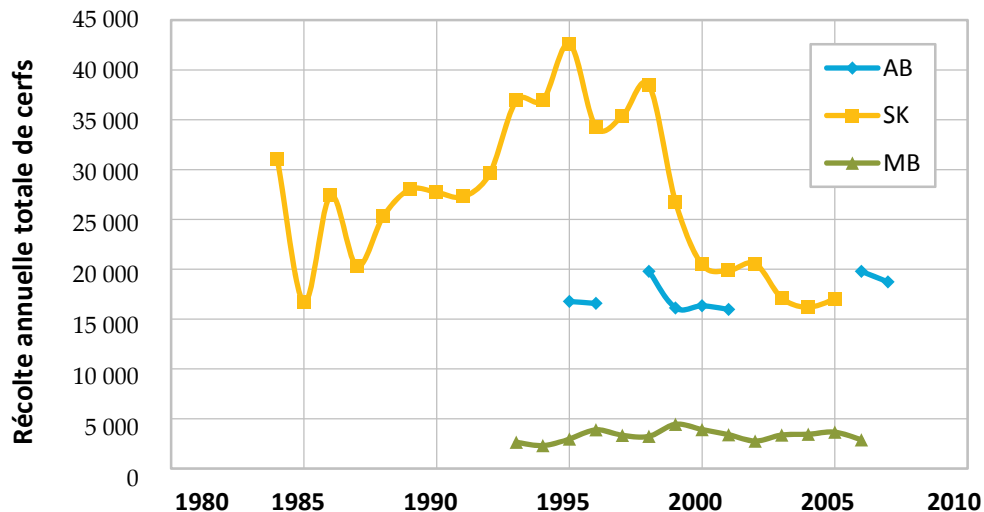


Figure 35. Tendances dans la chasse sportive de cerfs de Virginie dans les trois provinces des Prairies, 1984–2007.

Les données indiquées visent les provinces au complet et comprennent des secteurs situés à l'extérieur de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Sources : Alberta : *My Wild Alberta*, 2008;<sup>216</sup>; Saskatchewan : *Saskatchewan Environment*, données inédites;<sup>217</sup> Manitoba : *Conservation Manitoba*, données inédites<sup>218</sup>

La récolte de canards dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies a fortement chuté entre le milieu des années 1970 et le milieu des années 1980 (figure 36), parallèlement au déclin des populations de canards nicheurs (voir la figure 49 sous la constatation clé relative aux milieux humides, à la page 89). Depuis le début des années 1990, le nombre de canards récoltés s'est accru, encore une fois en raison du rétablissement graduel de la population de canards. Cependant, dans les années 2000 les populations de canards demeuraient faibles au regard de l'abondance enregistrée dans les années 1970. Par contre, la récolte d'oies est demeurée relativement stable entre 1975 et 2006 (figure 36). La faible augmentation constatée depuis le début des années 1990 correspond au nombre significativement plus élevé d'oies, qu'il s'agisse des bernaches du Canada qui nichent dans la région<sup>219</sup> ou d'oies de différentes espèces qui nichent dans l'Arctique et qui migrent en transitant à l'automne par l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

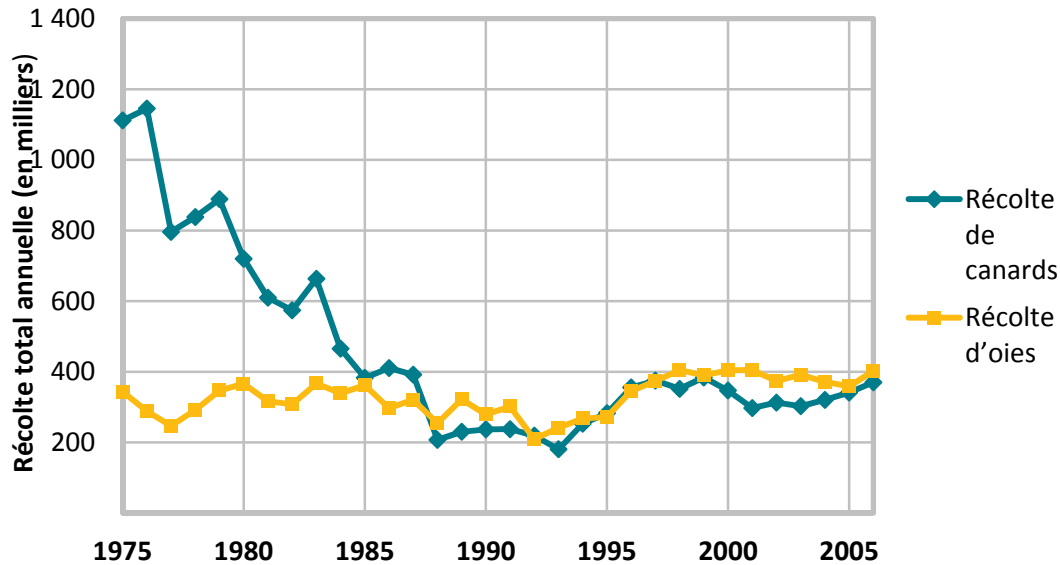


Figure 36. Tendances dans le nombre de canards et d'oies récoltés dans les parties sud des provinces des Prairies, de 1975 à 2006.

Source : Service canadien de la faune, 2008<sup>220</sup>

En général, les provinces de Prairies, comme d'autres endroits en Amérique du Nord, ont subi un déclin dans la participation de l'activité de chasse, due en partie à une hausse de populations urbaines<sup>221</sup>. Cette hausse pourrait aussi contribuer à une tendance de déclin dans les taux de récoltes.

### Évaluation de l'écosystème

On n'a pas systématiquement quantifié la valeur économique des services écosystémiques. Cependant, Olewiler<sup>222</sup> a examiné le « capital naturel » du bassin supérieur de la rivière Assiniboine, à savoir une zone de 21 000 km<sup>2</sup> située dans l'écorégion de la tremblaie-parc, afin d'essayer de déterminer la valeur des services écologiques offerts par le bassin aux humains. L'étude a permis de déterminer quelles sont les principales menaces pesant sur le capital naturel, comme la disparition de milieux humides et d'habitats riverains imputable à l'agriculture, le risque accru d'inondation attribuable à la disparition de milieux humides, l'érosion du sol menant à la sédimentation des eaux de surface et le déclin de la qualité de l'eau imputable à l'augmentation de la densité du bétail. Selon cette étude, la meilleure estimation concernant la valeur nette associée à la conservation du capital naturel dans cette région était de 66 \$ par hectare par année (

tableau 5).



Tableau 5. Estimations de la valeur nette des services associés à la conservation du capital naturel dans le bassin supérieur de la rivière Assiniboine, 2004.

Service	Valeur (\$/ha/an)
Diminution des paiements de l'État	12,83 \$
Diminution des primes d'assurance-récolte	3,51 \$
Amélioration de la qualité de l'eau – moindre sédimentation	4,62 \$
Loisirs aquatiques	0,91 \$
Diminution de l'érosion éolienne	2,67 \$
Diminution des émissions de GES	9,38 \$
Séquestration du carbone	19,60 \$
Augmentation de la chasse d'animaux sauvages	10,71 \$
Augmentation de l'observation de la faune	4,16 \$
<b>Avantages bruts</b>	<b>68,39 \$</b>
Coûts d'administration des programmes	(2,08 \$)
Indemnisation pour les dégâts causés par la faune	(0,64 \$)
<b>Avantages nets</b>	<b>65,67 \$</b>

Source : adapté de Olewiler, 2004<sup>222</sup> Étude de cas : répercussions des pertes de milieux humides sur la fourniture de services écosystémiques.

Un autre exemple des services écosystémiques fournis dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies réside dans l'amélioration de la qualité de l'eau attribuable aux milieux humides. Canards Illimités a, en partenariat avec l'Université de Guelph, élaboré un système de modélisation hydrologique pour estimer les répercussions du drainage des milieux humides sur l'abondance et la qualité de l'eau dans le bassin versant du ruisseau Broughton au Manitoba. Entre 1968 et 2005, 21 % de la superficie des milieux humides a été totalement perdue et 69 % des bassins humides (ce qui représente près de 6 000 milieux humides) ont été négativement touchés (voir également la constatation clé relative aux milieux humides à la page 27)<sup>66</sup>. Depuis 1968, le drainage des milieux humides a entraîné le drainage d'une superficie supplémentaire de 32 km<sup>2</sup> du bassin versant dans les cours d'eau. Ces changements ont entraîné les répercussions environnementales suivantes :

- augmentation de 31 % de l'exportation d'azote et de phosphore à partir du bassin versant;
- augmentation de 41 % de la charge annuelle moyenne en sédiments;

- augmentation de 30 % du débit annuel moyen;
- augmentation de 18 % du débit de pointe;
- réduction de 28 % de la capacité d'habitat pour la sauvagine<sup>66</sup>.

## THÈME : HABITATS, ESPÈCES SAUVAGES ET PROCESSUS ÉCOSYSTÉMIQUES

Constatation clé 16

Thème Habitats, espèces sauvages et processus écosystémiques

### Paysages agricoles servant d'habitat

#### Constatation clé à l'échelle nationale

Le potentiel des paysages agricoles à soutenir la faune au Canada a diminué au cours des 20 dernières années, principalement en raison de l'intensification des activités agricoles et de la perte de couverture terrestre naturelle et semi-naturelle.

Les paysages agricoles du Canada affichent divers types de couverture terrestre, y compris des pâturages naturels et artificiels, des jachères, 24 types de terres cultivées, des boisés, des milieux humides, des brise-vent et d'autres zones non agricoles<sup>30, 223</sup>. La superficie du paysage agricole dans les provinces des Prairies est passée de 35 à 55 millions de km<sup>2</sup> entre 1921 et le début des années 1970. Javorek et Grant<sup>84</sup>, dans une analyse plus détaillée des tendances récentes réalisée aux fins du présent rapport, ont constaté que la superficie du paysage agricole s'est accrue de 13 000 km<sup>2</sup> entre 1986 et 1996, puis est demeurée généralement stable jusqu'en 2006. Ils ont observé que près de 93 % de l'écozone+ en 2006 avait une quelconque utilisation agricole (figure 37). Environ 55 % de cette zone était constituée de terres cultivées, le plus souvent en blé, en céréales, en oléagineux et en légumineuses (pois chiches, haricots secs, pois secs et lentilles). La superficie des terresensemencées de cultures annuelles s'est accrue de façon constante depuis 1921 (figure 38), et la proportion des terres cultivées est passée de 42 % en 1971 à 55 % en 2006<sup>84</sup>.

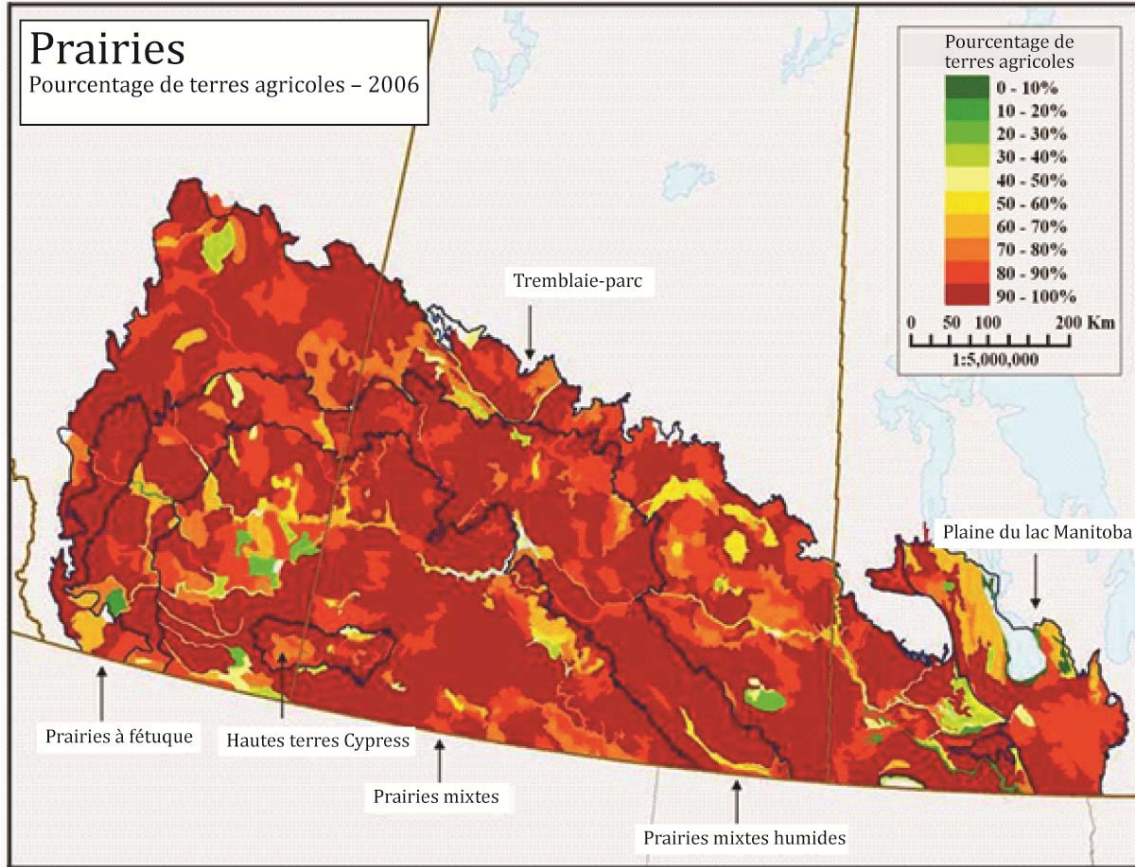


Figure 37. Pourcentage de terres agricoles dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 2006. Les polygones des pédo-paysages du Canada ont servi de base pour cette analyse. Source : Javorek et Grant, 2009<sup>84</sup>

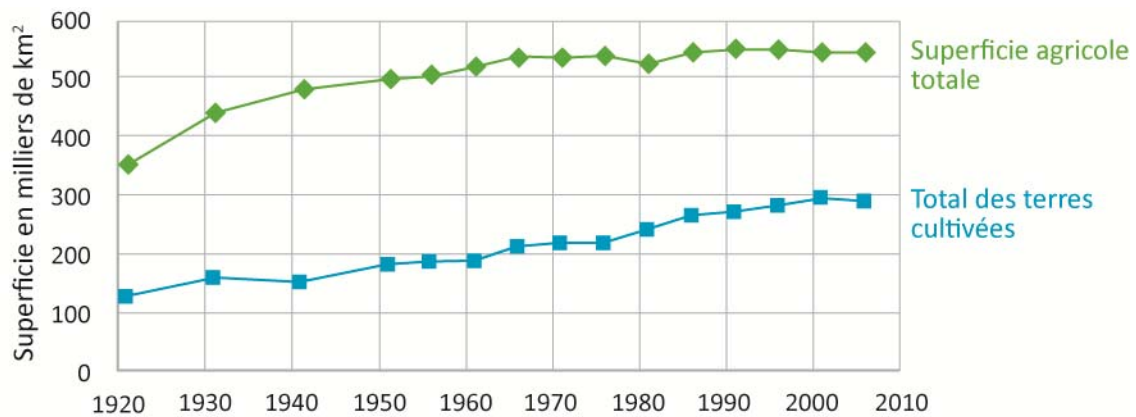


Figure 38. Tendances touchant la superficie agricole totale et la superficie plantée en cultures annuelles dans les trois provinces des Prairies, de 1921 à 2006. Les données indiquées englobent les provinces dans leur ensemble et incluent certaines zones situées à l'extérieur de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Source : Statistique Canada, 2007<sup>224</sup>

## **Capacité d'habitat faunique des terres agricoles**

La capacité des paysages agricoles à fournir un habitat à la faune est fonction du type de couverture terrestre et de sa gestion. Dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, les terres agricoles sont principalement composées de terres cultivées et de certaines zones de vaste étendue composées de pâturages et de parcours naturels (figure 39)<sup>84</sup>. L'agriculture étant la vocation dominante du territoire, la viabilité et la persistance des populations de nombreuses espèces sont fonction de la disponibilité d'un habitat adéquat sur les terres agricoles. Une façon de mesurer le potentiel de ces terres à soutenir la faune repose sur l'indicateur de capacité d'habitat faunique des terres agricoles élaboré par Agriculture et Agroalimentaire Canada<sup>84, 225</sup>. D'après le pourcentage du paysage agricole occupé par 31 types de couverture terrestre (p. ex. cultures céréalières, jachères, foin cultivé, pâturages améliorés et non améliorés, terres naturelles) et une évaluation de chaque type de couverture en tant qu'habitat pour 588 espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles et d'amphibiens, l'indicateur classe la capacité potentielle de 15 « catégories d'habitat » pour les vertébrés terrestres<sup>84</sup>.

À l'aide de l'indice, Javorek et Grant<sup>84</sup> ont constaté que 340 espèces (oiseaux : 245; mammifères : 71; reptiles : 13; amphibiens : 11) pourraient utiliser les terres agricoles dans les Prairies. Parmi ces espèces, 78 % pourraient utiliser les terres de la catégorie « toutes les autres terres » (terres naturelles et semi-naturelles, y compris les milieux humides, la végétation riveraine et les zones boisées à l'intérieur du paysage agricole) pour se reproduire ou s'alimenter, et 30 % d'entre elles pourraient utiliser les pâturages non améliorés (c.-à-d. les parcours naturels) pour répondre à ces deux besoins à la fois. Par contre, seulement 4 % des espèces pourraient utiliser les terres cultivées pour répondre à ces deux besoins relatifs à l'habitat. Toutefois, lorsqu'un autre habitat adéquat était disponible pour répondre à une partie des exigences du cycle biologique, 32 % des espèces pouvaient utiliser les terres cultivées. Godwin *et al.*<sup>128</sup> ont montré que la diversité des espèces de plusieurs groupes taxonomiques était grandement réduite sur les terres cultivées comparativement à celle qui est constatée dans les vestiges, même de faible superficie, des prairies d'origine.

Le changement le plus marqué dans l'affectation du territoire est l'augmentation entre 1971 et 2006 de la superficie ensemencée en cultures annuelles, reliée à la diminution de la superficie en jachère (figure 39). La part des terres cultivées (cultures annuelles et jachères) a décliné, passant de 66 à 62 % de l'ensemble du paysage agricole entre 1986 et 2006, principalement en raison de la conversion de certaines terres cultivées en pâturage ensemencé (figure 39)<sup>84</sup>. Les terres cultivées représentaient toujours en 2006 une portion considérable du paysage agricole tout en offrant, par comparaison, un habitat faunique limité. Les parcours naturels (aussi appelés pâturages non améliorés) figuraient au deuxième rang des types de couverture les plus abondants, et leur superficie est demeurée stable de 1971 à 2006 (environ 25 % du territoire agricole), comme cela a été le cas pour la catégorie « toutes les autres terres » (environ 5 %). Ces types de couverture jouent un rôle crucial dans la détermination de la viabilité des populations fauniques de

cette écozone<sup>+</sup>. Le pourcentage relativement faible du territoire occupé par ces types de couverture est la principale raison expliquant la faible capacité globale de l'habitat.

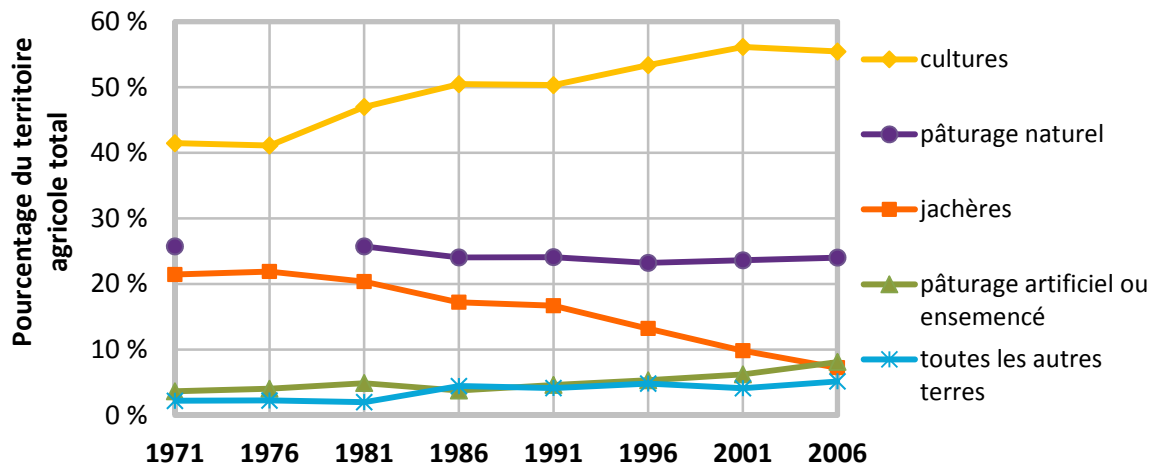


Figure 39. Tendances touchant les types de couverture terrestre sur les terres agricoles de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1971 à 2006.

Les pourcentages sont calculés en tant que pourcentages du territoire agricole total.

Source : Agriculture Canada, 2009<sup>226</sup>

En 1986, en 1996 et en 2006, la capacité d'habitat faunique moyenne était « faible » ou « très faible » (plus de 10 % « très faible ») sur au-delà de 80 % du territoire agricole de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies (figure 40). Malgré de légères variations dans le pourcentage relatif des catégories de capacité d'habitat, on n'a observé aucun changement significatif dans la capacité d'habitat à l'échelle de l'écozone<sup>+</sup><sup>84</sup>, qui est demeurée stable sur 92 % du territoire agricole, s'est accrue sur 5 % et a diminué sur 3 %. Or, la conversion de petites parcelles, par exemple les prairies se trouvant en marge des champs et les petits milieux humides observés dans les Prairies<sup>24</sup>, n'est pas toujours décelée à cette vaste échelle, mais peut témoigner d'une dégradation considérable de la capacité d'habitat même si aucun changement significatif n'est constaté, à l'échelle de l'écozone<sup>+</sup>, comme c'est le cas ici<sup>84</sup> (voir la constatation clé relative aux Prairies à la page 19 et la constatation clé relative aux milieux humides à la page 27 pour une analyse de la perte de ces habitats). On a constaté une variabilité considérable dans la capacité des écorégions à offrir un habitat à la faune, l'écorégion des prairies mixtes humides affichant la valeur la plus faible et l'écorégion des hautes terres Cypress la valeur la plus élevée, soit une capacité modérée (figure 40) <sup>84</sup>.

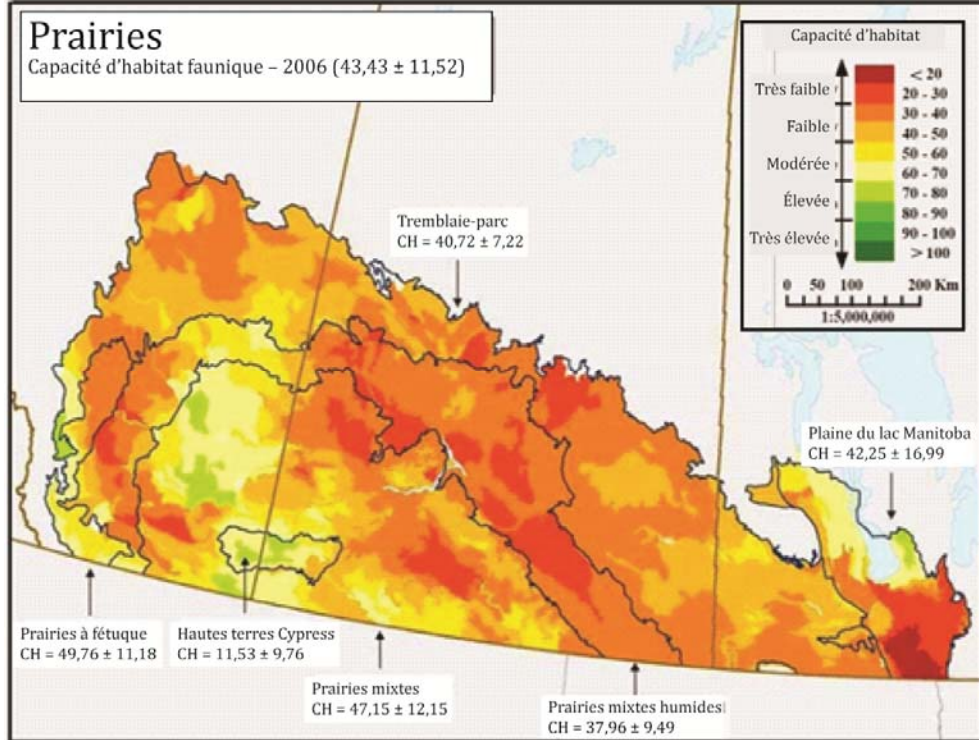
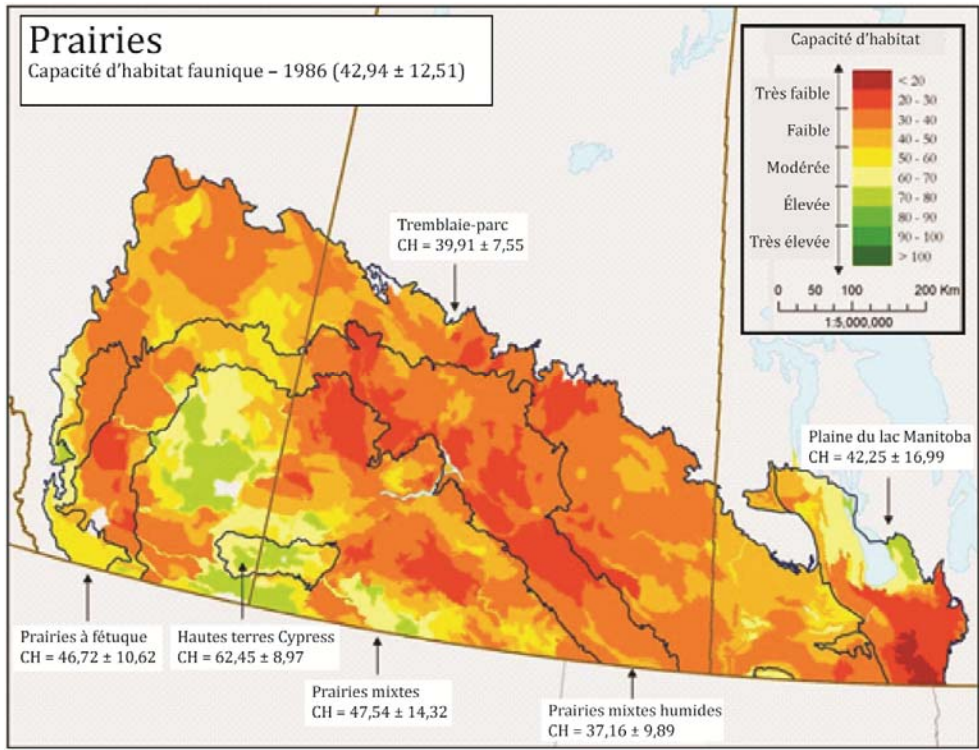


Figure 40. Capacité d'habitat faunique sur le territoire agricole dans l'écozone<sup>†</sup> des Prairies en 1986 (haut) et en 2006 (bas).

CH signifie la capacité d'habitat moyenne pour l'écorégion. L'analyse englobait tous les polygones des pédo-paysages du Canada comptant > 5 % de terres agricoles.

Source : Javorek et Grant, 2011<sup>84</sup>

La capacité d'habitat est un indicateur clé de la capacité d'une écozone<sup>+</sup> à soutenir la biodiversité et peut servir d'indicateur général du fonctionnement des processus écologiques globaux. Les pratiques de gestion influent également sur la capacité du territoire à soutenir la faune. L'élaboration de pratiques de gestion optimales et d'initiatives d'intendance a eu des résultats positifs dans certaines régions et pour certains types de couverture (voir la constatation clé relative à l'intendance, à la page 41).

### **Érosion du sol sur les terres cultivées**

Entre 1981 et 2006, la proportion de terres cultivées<sup>3</sup> affichant un très faible risque d'érosion est passée de 64 à 84 %, et l'étendue du territoire au risque d'érosion modéré à très élevé a décliné de 18 à 7 % (figure 41)<sup>227</sup>. Ces changements s'expliquent par une combinaison de deux facteurs, à savoir l'adoption à grande échelle de pratiques culturales antiérosives, en particulier le semis direct, et la réduction marquée de la mise en jachère. De plus, certaines des terres les plus sensibles à l'érosion qui étaient destinées à des cultures annuelles ont été converties aux plantes fourragères vivaces et en pâturages artificiels, ce qui a entraîné des réductions spectaculaires de leur risque d'érosion<sup>227</sup>. Bon nombre de ces changements sont bénéfiques pour la biodiversité.

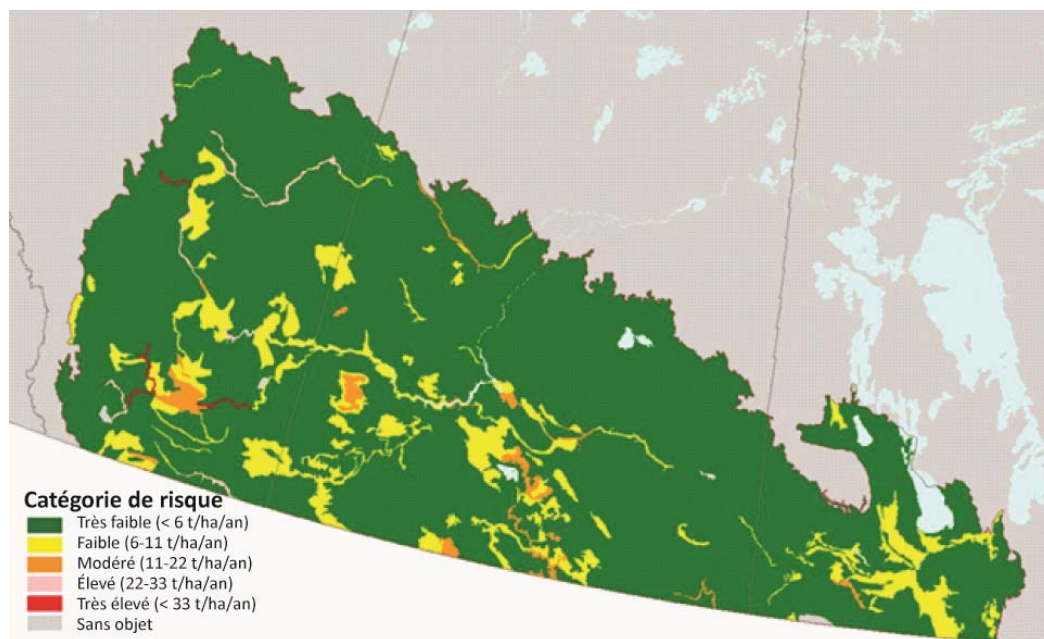


Figure 41. Catégorie de risque d'érosion du sol pour les terres cultivées de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 2006.

L'analyse englobait tous les polygones des pédo-paysages du Canada comptant > 5 % de terres agricoles; la carte illustre les polygones complets.

Source: McConkey et al., 2011<sup>227</sup>

<sup>3</sup> Dans cette analyse, les terres cultivées comprennent également les zones définies comme « pâturage amélioré » et « jachère » dans le Recensement de l'agriculture. Pour plus d'information, voir McConkey et al., 2011<sup>227</sup>.

## Pratiques culturales antiérosives

Les agriculteurs collaborent avec les organismes de conservation pour atténuer l'effet érosif des opérations de travail du sol. Les pratiques culturales antiérosives consistent à éviter le plus possible le labour et à conserver les résidus culturaux protecteurs pour réduire l'érosion du sol. Ces pratiques peuvent également profiter à la sauvagine. L'ensemencement de blé d'hiver par semis direct à l'automne élimine la nécessité de travailler le sol au printemps et, ainsi, réduit la perturbation des canards durant leur période de nidification. L'adoption de ces pratiques a augmenté depuis le début des années 1990 (figure 42)<sup>110, 228</sup>.

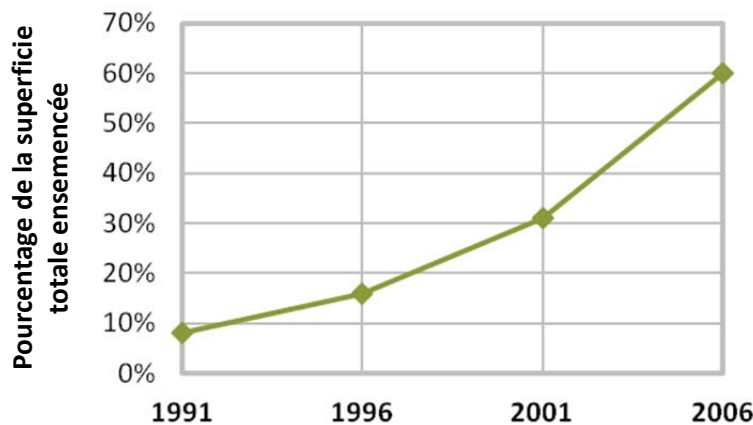


Figure 42. Adoption de pratiques de semis direct en Saskatchewan, 1991 à 2006.  
Source : Projet conjoint Habitat des Prairies, 2006<sup>228</sup>

### Constatation clé 17

Thème Habitats, espèces sauvages et processus écosystémiques

## Espèces d'intérêt économique, culturel ou écologique particulier

### Constatation clé à l'échelle nationale

De nombreuses espèces d'amphibiens, de poissons, d'oiseaux et de grands mammifères présentent un intérêt économique, culturel ou écologique particulier pour les Canadiens. La population de certaines espèces diminue sur le plan du nombre et de la répartition, tandis que chez d'autres, elle est soit stable ou en pleine santé ou encore en plein redressement.

### *Espèces en péril*

En 2014, l'écozone<sup>+</sup> des Prairies hébergeait 66 espèces inscrites à la Liste fédérale des espèces en péril (25 espèces en voie de disparition, 26 espèces menacées et 15 espèces préoccupantes)<sup>229</sup>. La liste est dominée par les oiseaux, les végétaux et les insectes (20, 14 et 15 espèces respectivement), et de nombreuses espèces sont uniques à l'écozone<sup>+</sup>. La plupart d'entre elles vivent dans de petites zones localisées, mais quelques-unes sont



endémiques aux prairies et voient leur population décliner de façon constante même si elles sont encore relativement répandues. De nombreux végétaux et plusieurs vertébrés sont associés à des environnements sableux ouverts ou à la végétation éparse (voir la constatation clé relative aux Dunes à la page 38). Dans certains cas, il s'agit d'espèces « périphériques », qui se trouvent aux limites de leur aire de répartition, tandis que dans d'autres, il s'agit d'espèces dont une bonne partie de la population se trouve au Canada, mais dont les effectifs déclinent, ce qui suscite des préoccupations quant à leur situation à l'échelle mondiale.

### Pipit de Sprague

Le Pipit de Sprague (*Anthus spragueii*) est une espèce menacée au sens de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada<sup>230</sup>. Cette espèce d'oiseau de prairie indigène<sup>231</sup> pourrait être considérée comme un indicateur de la santé des prairies de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Elle se reproduit exclusivement dans le nord des Grandes Plaines de l'Amérique du Nord, et la plus grande partie de la population vit au Canada. Son abondance décline constamment depuis 45 ans (figure 43)<sup>232</sup>. Parmi les principales menaces qui pèsent sur l'espèce, citons la perte et la dégradation de l'habitat (imputables à la perturbation humaine, à l'invasion par les arbustes et les plantes non indigènes ainsi qu'aux effets de superficie et de lisière), de même que les changements climatiques<sup>152</sup>.

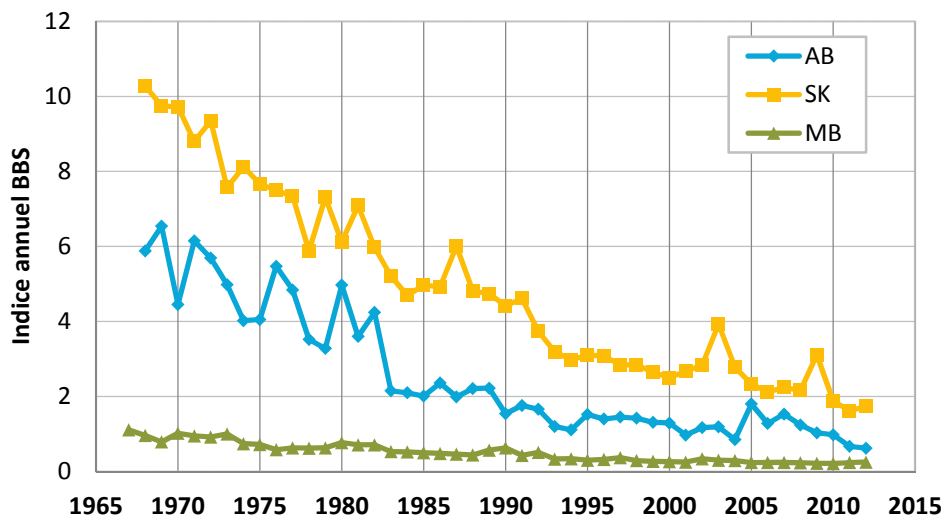


Figure 43. Tendances d'abondance de Pipits de Sprague mesuré par le Relevé des oiseaux nicheurs (ou Breeding Bird Survey [BBS]) dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, par province, 1967–2012. L'indice annuel du BBS est une prédiction du nombre d'oiseaux par transect de BBS basé sur un modèle statistique.

Source : Sauer et al., 2014<sup>232</sup>

### Tétrras des armoises

Le tétras des armoises (*Centrocercus urophasianus*) est une espèce de tétras indigène à l'Amérique du Nord qui se retrouve au Canada et dans onze états dans l'ouest des États-Unis. Au Canada, la population est composée de la sous-espèce *Centrocercus*

*urophasianus urophasianus*, qui occupe les habitats de prairies dominées par l'armoise argentée (*Artemisia cana*) du sud-est de l'Alberta et du sud-ouest de la Saskatchewan, à la limite nord de l'aire de répartition du tétras des armoises en Amérique du Nord<sup>233</sup>. Le tétras des armoises est désigné une espèce En voie de disparition sous la *Loi sur les espèces en péril* du Canada car sa petite population a subi un déclin considérable<sup>233</sup>. En 2012, basé sur le nombre d'oiseaux mâles retrouvés aux leks (des endroits utiliser pour l'exposition de parades nuptiales), la population était estimé à 39-58 adultes au Saskatchewan (Figure 44)<sup>233</sup>. Les populations de tétras d'armoises ont subi un déclin de 98% en Alberta et au Saskatchewan depuis leurs prévisions démographiques les plus élevées (enregistrés en 1968 et 1988 respectivement). Le nombre de leks actifs a aussi subi un déclin de 76% en Alberta et 93% au Saskatchewan. En 2012, il y avait seulement 5 leks actifs en Alberta et 3 au Saskatchewan<sup>233</sup>.

Les menaces courantes et futures pour cette espèce incluent la sécheresse et des conditions météorologiques extrêmes, le virus du Nil occidental, la perturbation sensorielle de structures verticales et du bruit chronique, une augmentation de pression par les prédateurs, perte et dégradation d'habitat, l'altération de l'hydrologie naturelle, et des menaces inhérentes aux petites populations<sup>233</sup>.

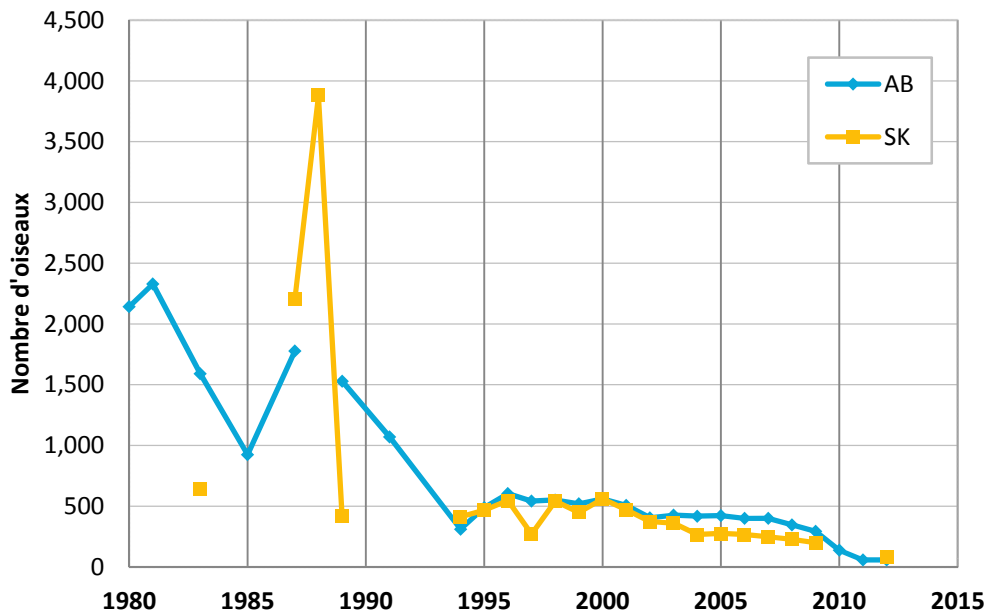


Figure 44. Estimation des populations de Tétras des armoises en Alberta et en Saskatchewan, années 1980 jusqu'en 2012.

Ces estimations sont considérées comme des estimations élevée et elles reposent sur le dénombrement optimal des mâles dans les leks, postulent un ratio de deux femelles pour un mâle, et postulent que seulement 90% des leks sont connus et que 75% des mâles se présentent aux leks. Seules les estimées pour lesquelles les relevées ont été considérés complètes sont montrées.

Source : Environnement Canada, 2013<sup>233</sup>.

En 2013, le gouvernement du Canada a publié un décret d'urgence visant la protection du tétras des armoises sur les terres publiques dans le sud-est de l'Alberta et le sud-ouest du Saskatchewan<sup>234</sup>. Le décret est entré en vigueur le 18 février 2014 et interdit les activités qui sont connus comme étant nuisibles aux oiseaux et leur habitat. En addition au décret, les propriétaires de terres privées sont encouragés à entreprendre des mesures d'intendance volontaires et un programme de reproduction en captivité a été initié en partenariat avec le zoo de Calgary.

### Chouette des terriers

La Chouette des terriers (*Athene cunicularia*), en danger de disparition<sup>230</sup> est présente partout dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, qui constitue la limite boréale de son aire de répartition. Sa population au Canada a fortement chuté entre les années 1960 et 2007 (figure 45). Elle était estimée en 2004 à 498 individus en Saskatchewan et 288 individus en Alberta, mais il peut s'agir d'une sous-évaluation allant jusqu'à 50 %<sup>235</sup>. Diverses causes ont été avancées pour ce déclin : disparition de l'habitat prairial (cause initiale du déclin), émigration Canada-États-Unis supérieure à l'immigration, disparition des terriers résultant d'une baisse des populations d'animaux fouisseurs, prédation accrue résultant de changements d'habitat, réduction des sources de nourriture que constituent les invertébrés à cause du recours aux pesticides chimiques, collisions avec les véhicules<sup>235</sup>.



Figure 45. Abondance de la chouette des terriers, 1969–2007.

Source : Service canadien de la faune, 2007<sup>236</sup>

### Renard véloce

L'histoire du renard véloce (*Vulpes velox*; menacé<sup>230</sup>) est celle d'une réussite. Cet animal qui fréquentait à l'origine les Prairies, depuis les collines Pembina, au Manitoba, jusqu'aux contreforts des Rocheuses, en Alberta, avait disparu du Canada à la fin des années 1930<sup>237</sup>. Les tentatives de réintroduction ont débuté en 1983. Carbyn<sup>238</sup> atteste le lâcher de 768 renards entre 1987 et 1995. En 1996-1997, la population était estimée à 281 animaux, 17 % de ceux-ci ayant été relâchés, et les autres étant nés dans la nature<sup>239</sup>.

En 2005-2006, la population avait augmenté pour atteindre quelque 647 individus; on estime que 500 autres se seraient établis dans la région voisine du Montana à la suite du programme de réintroduction canadien. Bien que ce programme ait été une réussite jusqu'ici, la population n'occupe actuellement qu'une faible portion de son aire de répartition d'origine, à savoir un couloir de moins de 300 km le long de la frontière canado-américaine en Alberta et en Saskatchewan.

### **Poissons d'eau douce**

D'après les données de l'*American Fisheries Society*<sup>240</sup>, les effectifs des taxons de poissons dulcicoles et diadromes présents dans cette écozone<sup>+</sup> qui sont classés comme étant en péril se sont accrus, passant de deux en 1979 à cinq en 2008. Le classement de l'esturgeon jaune (*Acipenser fulvescens*) et du cisco à mâchoires égales (*Coregonus zenithicus*) s'est amélioré entre 1989 et 2008, passant à espèce vulnérable et à espèce menacée, respectivement.

### **Ongulés**

Les profils d'abondance et de répartition des populations de grands ongulés présentent de fortes variations. La chasse est maintenant réglementée pour empêcher une récolte excessive, mais les populations continuent de varier selon les fluctuations météorologiques et les changements d'habitats.

### **Antilocapre**

L'antilocapre (*Antilocapra americana*) est un petit ongulé rapide au panache à deux pointes, qui est indigène à l'intérieur, à l'ouest et au centre de l'Amérique du Nord<sup>241</sup>. Historiquement observée de la rivière Rouge, au Manitoba, jusqu'au bord des montagnes Rocheuses, en Alberta<sup>242</sup>, cette espèce affichait des effectifs jugés égaux ou supérieurs à ceux du bison dans les Grandes Plaines avant l'arrivée des Européens. La conversion agricole des prairies a réduit l'aire de répartition de l'antilocapre à sa périphérie, c'est-à-dire à une zone qui, historiquement, soutenait des populations de faible densité<sup>243</sup>. Les effectifs des antilocapres à l'extrémité nord de leur aire de répartition au Canada ont toujours beaucoup fluctué en raison d'une émigration massive de part et d'autre de la frontière ou d'une forte mortalité hivernale<sup>244</sup>; ces effectifs atteignaient un plancher au début du XX<sup>e</sup> siècle (figure 46). Ils se sont depuis quelque peu rétablis, mais sur une aire plus restreinte. Sheriff<sup>241</sup> a constaté que l'abondance de l'antilocapre est fortement associée aux prairies indigènes. Cette espèce dépend aussi grandement des communautés d'arborescences. Les plus grandes populations se trouvent dans les grandes étendues de territoire où subsiste un habitat naturel. Les menaces pesant sur cette espèce incluent la disparition des couloirs migratoires, les obstacles tels que les clôtures ainsi que les routes qui accroissent le risque de mortalité<sup>243</sup>.

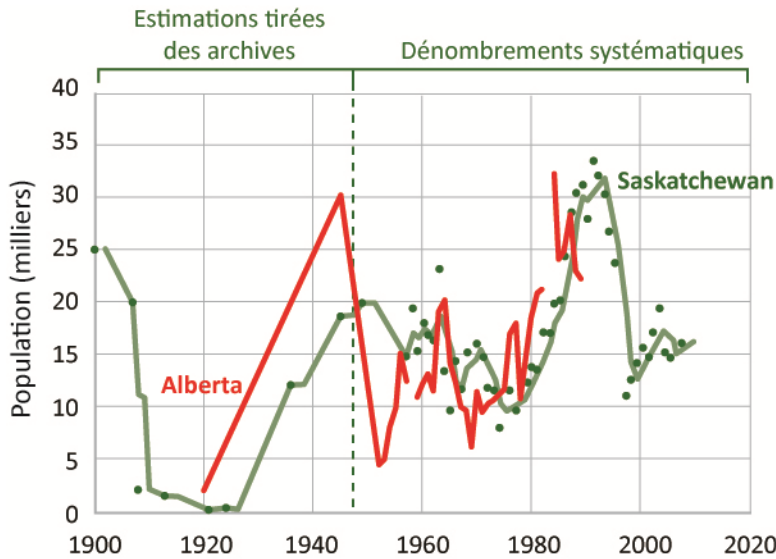


Figure 46. Évolution de la population d'antilopages en Saskatchewan (en vert) et en Alberta (en rouge), 1900–2008.

Source : adapté d'Arsenault, 2008<sup>243</sup> (Saskatchewan) et d'Alberta Forestry, Lands and Wildlife, 1990<sup>242</sup> (Alberta).

## Wapiti

Abondant dans les Prairies avant l'arrivée des Européens, le wapiti (*Cervus elaphus*) a vu son aire de répartition se restreindre à des parcelles de forêts<sup>245</sup>. Toutefois, depuis les années 1990, cette espèce a commencé à recoloniser rapidement les habitats non forestiers<sup>108, 164, 217, 246, 247</sup>.

## Orignal

Normalement présent dans la forêt boréale, l'orignal (*Alces alces*) a accru et élargi son aire de répartition dans les Prairies depuis la fin des années 1970 jusqu'au milieu des années 1980<sup>164, 217, 246</sup>. Cette expansion résulte vraisemblablement de divers facteurs : baisse du nombre de chasseurs, réduction ou élimination des espèces prédatrices comme le loup et l'ours, intensification de la végétation ligneuse.

## Cerfs

Le cerf mulet (*Odocoileus hemionus*) était le cerf le plus commun des Prairies avant l'arrivée des Européens, mais il est aujourd'hui moins abondant et se limite davantage aux habitats découverts à la topographie plus accidentée<sup>248, 249</sup>. Il est possible que le cerf de Virginie (*O. virginianus*) ait été largement absent de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies avant l'arrivée des Européens<sup>245, 248</sup>. Ces animaux sont actuellement très courants dans l'écozone<sup>+</sup>, en particulier dans l'écorégion de la tremblaie-parc. Les populations se sont accrues rapidement dans les années 1940 et 1950 et ont, de façon générale, continué à augmenter<sup>250-252</sup>. L'écozone<sup>+</sup> des Prairies étant située près de l'extrémité nord de l'aire de répartition de l'espèce, les conditions météorologiques hivernales constituent le principal facteur limitant les populations actuelles, les fluctuations étant étroitement

liées aux hivers rigoureux<sup>252</sup>. Les principales raisons de l'accroissement de l'aire de répartition au cours des 50 dernières années sont une baisse de la compétition exercée par le cerf mulet, la grande qualité et l'abondance de nourriture rendue possible par l'agriculture, et l'expansion des tremblaies-parcs<sup>250, 253</sup>.

## Oiseaux

### Oiseaux terrestres

L'écozone<sup>+</sup> des Prairies comprend davantage d'habitat prairial que toute autre écozone<sup>+</sup> et est au cœur de l'aire de répartition de nombreuses espèces d'oiseaux de prairie au Canada. Les effectifs des oiseaux de prairie déclinent plus rapidement que ceux de tout autre groupe d'oiseaux en Amérique du Nord depuis les années 1970<sup>50, 50, 254, 255</sup>, ainsi qu'en témoignent les observations réalisées dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies (figure 47) (voir la constatation clé relative aux prairies, à la page 19).

Par contre, l'abondance globale des oiseaux forestiers dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies a crû de 35 % depuis les années 1970 (figure 47). Cet assemblage a profité d'un habitat forestier plus étendu résultant de la plantation d'arbres en milieu agricole et dans les autres lieux peuplés ainsi que de l'expansion du couvert forestier dans certains secteurs de l'écozone de la tremblaie-parc (voir la constatation clé relative aux forêts, à la page 17)<sup>17, 256</sup>. Le groupe des oiseaux qui vivent dans d'autres habitats ouverts et de succession hâtive/d'arbustes affiche des effectifs relativement stables, et celui des oiseaux des milieux urbains et suburbains voit ses effectifs diminuer (figure 47). Les oiseaux des habitats forestiers, urbains et de succession hâtive/d'arbustes occupent une place relativement peu importante dans l'avifaune prairiale<sup>49</sup>.

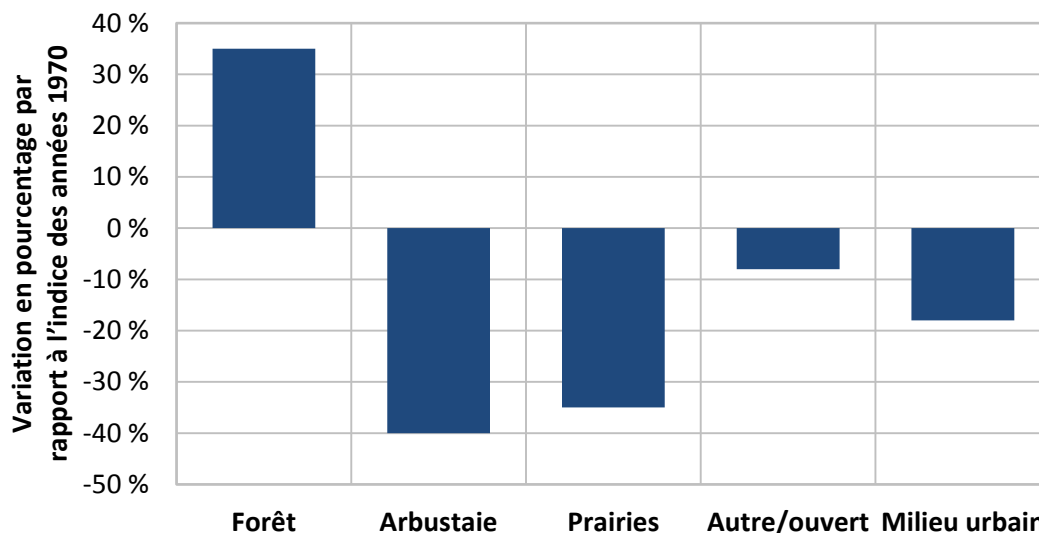


Figure 47. Variation dans l'abondance des oiseaux terrestres par habitat dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, des années 1970 aux années 2000.

Source : adapté de Downes et al., 2010<sup>49</sup>, à l'aide de données du Relevé des oiseaux nicheurs<sup>50</sup>

## Oiseaux de proie

En raison de leur position élevée dans la chaîne alimentaire, les oiseaux de proie constituent des indicateurs de la santé de l'écosystème. On a analysé des données du Relevé des oiseaux nicheurs pour dégager des tendances dans les populations d'oiseaux de proie dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Parmi les quatre espèces pour lesquelles on peut observer des tendances statistiquement significatives, trois ont vu leur population augmenter et une, le Hibou des marais (*Asio flammeus*), a vu ses effectifs diminuer (figure 48). Le taux de croissance des effectifs de Buses à queue rousse (*Buteo jamaicensis*) est passé à 3,3 % par année, et cette espèce remplace dorénavant la Buse de Swainson (*Buteo swainsoni*) en tant que buse dominante et oiseau de proie le plus abondant dans l'écozone<sup>+</sup><sup>257</sup>. Cette situation est probablement attribuable à l'expansion graduelle du couvert arboré<sup>258, 259</sup>.

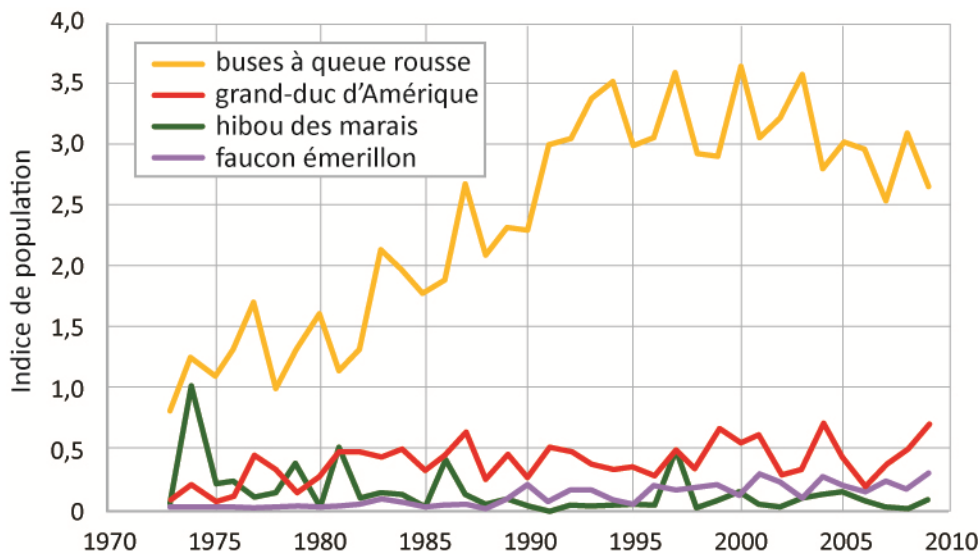


Figure 48. Tendances dans les populations d'oiseaux de proie, indiquant une variation importante dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, 1973–2009.

Seuls les oiseaux de proie pour lesquels les tendances sont significatives ( $p < 0,05$ ) sont représentés.

Source : Environnement Canada, 2010<sup>260</sup>

## Sauvagine

On observe diverses espèces de sauvagine dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, dont les besoins en matière d'habitat et les stratégies migratoires diffèrent; certaines espèces hivernent sur les côtes canadiennes, mais la majorité migre vers les États-Unis et le Mexique<sup>58</sup>. La région des cuvettes des Prairies (États-Unis et Canada) constitue l'habitat le plus productif du monde pour la sauvagine<sup>62</sup>; même si elle ne couvre que 10 % de l'habitat de reproduction disponible en Amérique du Nord, elle accueille les densités les plus élevées d'oiseaux aquatiques nicheurs et peut représenter plus de 50 % de la production continentale annuelle de canards<sup>58, 59</sup>. Les Prairies canadiennes produisent entre 50 % et

80 % de la population de canards de la région des cuvettes des Prairies<sup>261</sup>. L'écozone<sup>+</sup> des Prairies est aussi une zone importante pour les oiseaux aquatiques migrants. Bon nombre de canards et d'oies qui nichent dans les zones forestières arctiques, subarctiques et boréales transitent par cette zone durant leurs migrations pour se reposer dans des haltes migratoires.

Les effectifs de certaines espèces de sauvagine affichent une augmentation à long terme; c'est le cas pour la Bernache du Canada, dont la population s'est accrue de 765 % depuis les années 1970 grâce à sa capacité de s'adapter à une variété d'habitats, y compris les territoires agricoles et les zones urbaines<sup>219, 262</sup>. D'autres espèces ont décliné de manière significative, comme le Canard pilet (*Anas acuta*) et le Canard d'Amérique (*A. americana*). Les effectifs de certaines espèces, comme la Sarcelle à ailes bleues (*Anas discors*) et le Fuligule à dos blanc (*Aythya valisineria*), ont affiché peu de variations à long terme depuis les années 1970 (

tableau 6).



Tableau 6. Tendances relatives à l'abondance de certaines espèces d'oiseaux aquatiques nicheurs dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, des années 1970 aux années 2000.

Nom commun	Habitat de nidification	Tendances (%/an)	P	Indice annuel d'abondance (par milliers)				Variation (%)
				Années 1970	Années 1980	Années 1990	Années 2000	
Fuligule à dos blanc ( <i>Aythya valisineria</i> )	Sur l'eau	0,3		198	146,7	192,7	206,2	4,2
Fuligule à tête rouge ( <i>Aythya americana</i> )	Sur l'eau	0,7	*	279,2	202	285,1	307,5	10,1
Fuligule à collier ( <i>Aythya collaris</i> )	Sur l'eau	0,6	n	47,4	55,2	44,1	57,3	20,8
Érismature rousse ( <i>Oxyura jamaicensis</i> )	Sur l'eau	1,6	*	145,5	152,7	196,7	234,8	61,3
Petit Garrot ( <i>Bucephala albeola</i> )	Cavités	2,7	*	59,4	55,5	92,9	112,7	89,9
Canard pilet ( <i>Anas acuta</i> )	Terrestre	-4,1	*	2795,3	944,8	816,8	835,5	-70,1

Canard d'Amérique ( <i>Anas americana</i> )	Terrestre	-3,6	*	908,6	398,3	356,7	299,6	-67
Sarcelle d'hiver ( <i>Anas crecca</i> )	Terrestre	-1,5	*	561,3	220,7	346,7	323,8	-42,3
Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	Terrestre	-1,1	*	3180,1	1801	2156,9	2221,2	-30,2
Sarcelle à ailes bleues ( <i>Anas discors</i> )	Terrestre	-0,1		2024,5	1242,2	1636,8	1835	-9,4
Canard chipeau ( <i>Anas strepera</i> )	Terrestre	1,1	*	814,6	585,2	968,4	986,6	21,1
Canard souchet ( <i>Anas clypeata</i> )	Terrestre	1,2	*	899,9	654,7	1022,9	1254	39,3
Bernache du Canada ( <i>Branta canadensis</i> )	Terrestre	7,9	*	47,7	107,9	238,6	412,4	765,4

P représente la signification statistique : \* indique que  $P < 0,05$ ; n indique  $0,05 < P < 0,1$ ; l'absence de valeur traduit l'absence de données significatives.

Source : Fast et al., 2011<sup>219</sup>, à partir de données de l'étude sur la reproduction et l'habitat de la sauvagine du SCF et du USFWS<sup>59</sup>

Au cours des quatre dernières décennies, la conversion accrue de terres peu productives en terres cultivées (voir la constatation clé portant sur les paysages agricoles servant d'habitat à la page 71) a vraisemblablement eu des effets négatifs permanents sur de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques nicheurs dans les Prairies, en raison de la perte d'habitat et des changements dans les profils de prédation. Par exemple, le succès de la nidification du Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), du Canard pilet, du Canard souchet (*A. clypeata*), de la Sarcelle à ailes bleues et du Canard chipeau (*Anas strepera*) varie inversement en fonction de la proportion du territoire occupé par des terres cultivées<sup>263</sup>.

Les conditions climatiques, comme la sécheresse des années 1980, ont également eu une incidence importante sur les populations d'oiseaux aquatiques, et la population de nombreuses espèces a augmenté de façon constante depuis la fin de cet épisode (

tableau 6). L'abondance et la répartition dans les milieux humides ont une incidence sur plusieurs canards nicheurs des prairies (voir la constatation clé portant sur les milieux humides à la page 27)<sup>263-269</sup>. La densité du Canard pilet, de la Sarcelle à ailes bleues, du Canard colvert et du Canard souchet pendant la période de reproduction fluctue selon le nombre d'étangs dans les prairies, ce qui donne à penser que ces espèces survolent les prairies durant les années de sécheresse pour s'établir dans des écozones<sup>+</sup> situées plus au nord<sup>268</sup>. Ces espèces, de même que la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), sont des canards de surface habituellement associés aux milieux humides temporaires et saisonniers de faible profondeur (c.-à-d. des environnements peu stables). En conséquence, certaines d'entre elles peuvent être plus sensibles aux fluctuations des conditions hydriques (qui modifient la densité des milieux humides) et à la destruction des milieux humides que d'autres espèces, comme le Canard chipeau et les canards plongeurs (p. ex. Fuligule à dos blanc et Érismaire rousse), lesquelles sont associées à des milieux humides semi-permanents et permanents, moins sensibles aux conditions de sécheresse et au drainage<sup>268</sup>. Ainsi, les espèces de canards qui utilisent de petits milieux humides susceptibles d'être la cible de modifications ou de destructions résultant de l'agriculture ou d'être affectés par les fluctuations climatiques sont généralement les espèces en déclin (

tableau 6).

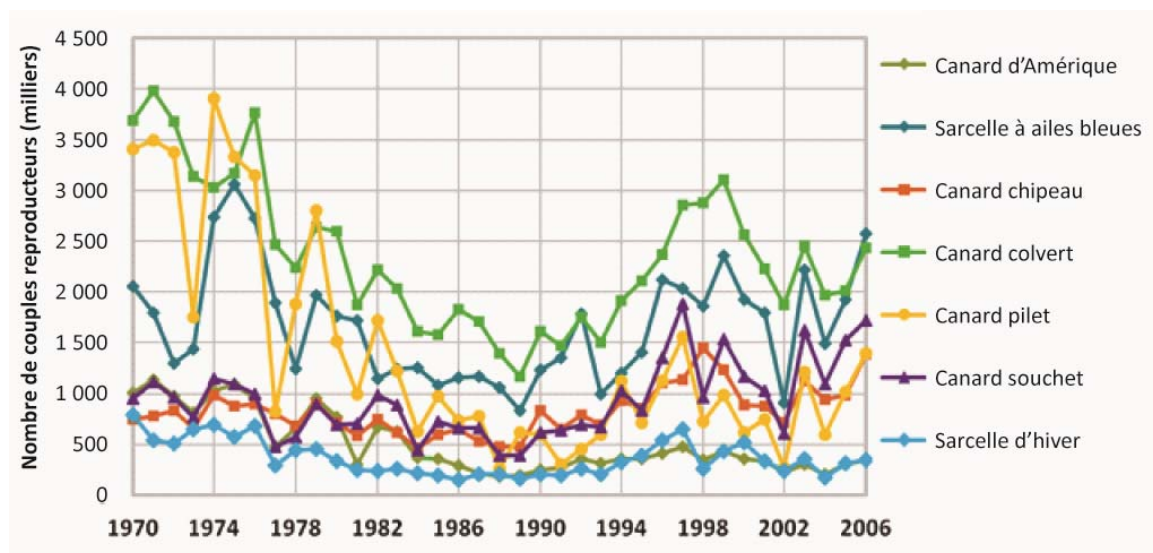


Figure 49. Tendances relatives à la population, dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, de certains canards qui nichent au sol, 1970-2006.

Source : Fast et al., 2011<sup>219</sup> à partir de données de l'étude sur la reproduction et l'habitat de la sauvagine du SCF et du USFWS<sup>59</sup>

### Étude de cas : Canard pilet

Contrairement à la plupart des autres espèces d'oiseaux aquatiques, la population nord-américaine du Canard pilet est demeurée bien en deçà de l'objectif du Plan nord-américain de gestion de la sauvagine, établi à 5,6 millions d'oiseaux. En 2007, la population s'établissait à 40 % en deçà de l'objectif du Plan et à 19 % sous la moyenne à long terme (figure 50)<sup>270</sup>. D'ordinaire, le nombre de Canards pilets établis dans la région

des cuvettes des Prairies variait de façon stable, proportionnellement au nombre de milieux humides dénombrés durant les relevés de mai. Depuis le début des années 1980, toutefois, la corrélation est devenue moins évidente<sup>271</sup>, pour disparaître complètement au milieu des années 1990, alors que les conditions hydriques étaient excellentes. La comparaison entre les tendances démographiques affichées dans les portions canadiennes et américaines de la région des cuvettes des Prairies permet de constater que le déclin a été principalement enregistré dans la partie sud de la portion canadienne. Le déclin s'explique principalement par la tendance du canard pilet à nicher dans le chaume sur pied, dans le chaume en décomposition sur le sol ou dans des champs en jachère tôt dans la saison, souvent avant la période d'ensemencement. La réduction de la mise en jachère et l'adoption accrue des pratiques d'ensemencement au printemps depuis les années 1970<sup>84</sup> ont été liées à la diminution du succès de la nidification et au déclin de la population de Canards pilets dans la partie canadienne de la région<sup>272, 273</sup>.

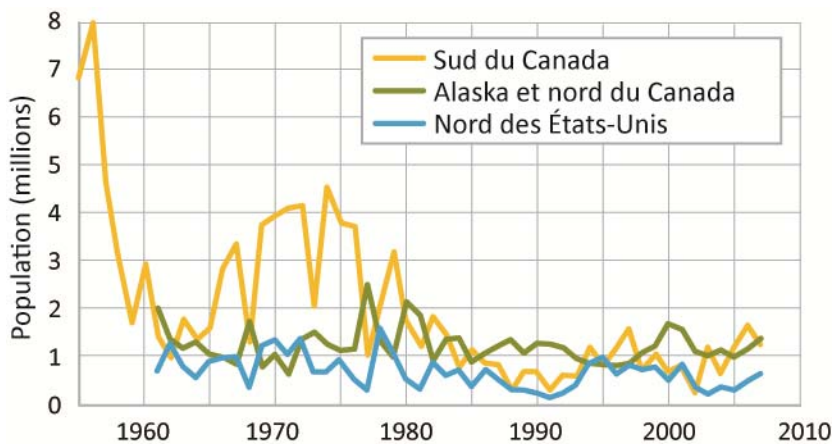


Figure 50. Comparaison des tendances de population du Canard pilet en Alaska/dans le nord du Canada, dans le sud du Canada et dans le nord des États-Unis pour la période s'échelonnant de 1961 à 2007.

Source : U.S. Fish and Wildlife Service, 2007<sup>59</sup> et comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune, 2008<sup>220</sup>

### Oiseaux de rivage

L'écozone<sup>+</sup> des Prairies constitue un habitat important pour les oiseaux de rivage nicheurs et migrants, et notamment pour huit espèces dont l'aire de nidification au Canada se trouve principalement ou entièrement dans les Prairies : l'Avocette d'Amérique (*Recurvirostra americana*), la Barge marbrée (*Limosa fedoa*), le Pluvier siffleur (*Charadrius melodus*), le Phalarope à bec étroit (*Phalaropus lobatus*), l'Échasse d'Amérique (*Himantopus mexicanus*), le Chevalier semipalmé (*Tringa semipalmata*), le Courlis à long bec (*Numenius americanus*) et la Maubèche des champs (*Bartramia longicauda*). Les données disponibles sur ces espèces se limitent aux résultats du Relevé des oiseaux nicheurs. La population totale d'espèces d'oiseaux de rivage se chiffre en général à des dizaines ou à des centaines de milliers d'individus et, dans certains cas, à quelques millions d'individus<sup>274</sup>. La seule espèce pour laquelle la tendance est significative est la

Barge marbrée, qui affiche un déclin de 1,1 % par année depuis les années 1970<sup>275</sup>. C'est particulièrement important parce qu'approximativement 60 % de la population mondiale de cette espèce niche dans les Prairies canadiennes<sup>276</sup>. On dispose de peu de données sur les tendances relatives aux populations des 31 espèces d'oiseaux de rivage qui passent régulièrement par les Prairies lors des migrations de printemps et d'automne<sup>277-279</sup>.

### **Changements dans l'aire de répartition**

Un certain nombre d'espèces indigènes ont affiché d'importants changements de leur aire de répartition, dont le cerf de Virginie (voir « Cerfs » à la page 82), l'original (voir « Original » à la page 82), la Buse à queue rousse (voir « Oiseaux de proie » à la page 84) et le raton laveur (*Procyon lotor*)<sup>280</sup>. Larivière<sup>280</sup> a documenté l'augmentation du nombre de rats laveurs dans les provinces des Prairies en examinant les registres de ventes de peaux pour chacune des provinces. Les ventes de peaux de rats laveurs au Manitoba sont passées de presque zéro en 1960 à près de 1 000 en 1969, pour culminer à plus de 7 000 au début des années 1970. L'augmentation observée en Saskatchewan s'est produite un peu plus tard, à compter de 1970, et les chiffres enregistrés en Alberta ne montrent qu'une légère fluctuation au-dessus d'un niveau de référence peu élevé jusqu'en 1985.

Le changement climatique permet également à plus d'espèces de poissons d'eaux chaudes d'étendre leur aire de répartition. La barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*) est un exemple d'espèce indigène dont l'aire de répartition s'est accrue, cette espèce ayant remonté la rivière Qu'appelle, au Manitoba, pour atteindre la Saskatchewan<sup>114</sup>. L'éperlan (*Osmerus mordax*), une espèce anadrome des côtes est et ouest de l'Amérique du Nord, est apparu récemment au Manitoba et a été signalé pour la première fois dans le lac Winnipeg en 1975. Le bar blanc (*Morone chrysops*), introduit au Dakota du Nord en 1953, est apparu dans le lac Winnipeg 10 ans plus tard et, en 1994, était devenu le poisson à rayons épineux le plus abondant dans le bassin sud du lac<sup>157</sup>.

#### **Constatation clé 18**

**Thème** Habitats, espèces sauvages et processus écosystémiques

### **Productivité primaire**

#### **Constatation clé à l'échelle nationale**

Au cours des 20 dernières années, la productivité primaire a augmenté dans plus de 20 % du territoire végétalisé au Canada, ainsi que dans certains écosystèmes d'eau douce. L'ampleur et la durée de la productivité primaire changent dans tout l'écosystème marin.

L'indice de végétation par différence normalisée (IVDN), calculé à partir des données de télédétection, est un indicateur de la quantité et de la vigueur des végétaux verts. La variation de l'IVDN traduit les changements qui touchent la productivité primaire. Les tendances qui caractérisent la valeur du pic annuel de l'IVDN sur une période de 22 ans

(1985-2006) ont été analysées par Pouliot *et al.*<sup>281</sup> Les résultats significatifs ont ensuite été résumés par écozone<sup>+</sup> et visuellement comparés à la couverture terrestre de 1995 (dérivée des données obtenues par radiomètre perfectionné à très haute résolution [AVHRR] du Centre canadien de télédétection<sup>282</sup>) par Ahern *et al.* (2011)<sup>7</sup>. Les résultats montrent qu'entre 1985 et 2006, l'IVDN a augmenté pour 157 491 km<sup>2</sup> (35,1 %) de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies et diminué pour 1 116 km<sup>2</sup> (0,2 %) (figure 51). Les zones ayant connu une augmentation étaient distribuées un peu partout, alors que les zones de diminution se réduisaient à un petit secteur du sud-est de l'Alberta. Slayback *et al.*<sup>283</sup>, Zhou *et al.*<sup>284</sup> ainsi que Tateishi et Ebata<sup>285</sup> ont également fait état de hausses étendues de l'IVDN.

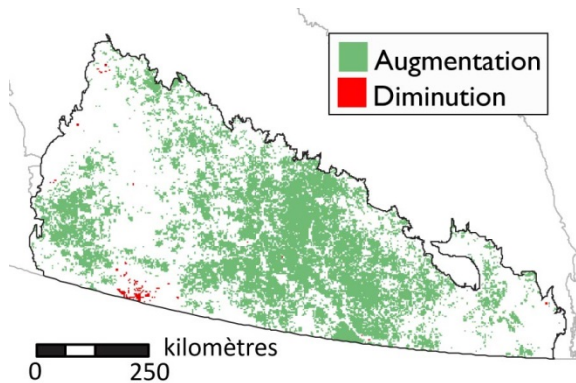


Figure 51. Variation de l'indice de végétation par différence normalisée dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies pour la période s'échelonnant de 1985 à 2006. Les tendances concernent le pic annuel atteint par l'IVDN (moyenne des trois valeurs les plus élevées d'après des images composites prises sur dix jours en juillet et en août de chaque année). La résolution spatiale est de 1 km, l'analyse ayant porté sur une résolution moyenne de 3 km. Seuls les points affichant des variations statistiquement significatives ( $p < 0,05$ ) sont montrés. Source : carte adaptée de Pouliot *et al.*, 2009<sup>281</sup>, par Ahern *et al.*, 2010<sup>7</sup>

Dans une zone aride telle que l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, l'IVDN est très sensible à la quantité et au moment des précipitations<sup>281</sup>. Il est possible que l'augmentation de végétaux verts qui a suivi la période de sécheresse survenue de 2000 à 2002<sup>83</sup> soit responsable de l'augmentation de l'IVDN. On a constaté que les augmentations de l'IVDN dans la partie saskatchewanaise de l'écozone<sup>+</sup> étaient fortement corrélées aux variations de la superficie occupée par le territoire agricole, ce qui semble indiquer que la couverture terrestre est un déterminant important des tendances affichées par l'IVDN<sup>281</sup>. L'analyse des tendances est également complexe en raison de la grande proportion de territoire occupé par l'agriculture; les modifications des méthodes agricoles influent sur la valeur de l'IVDN. Par exemple, le déclin de la mise en jachère aura comme conséquence une augmentation de l'indice moyen.

## Perturbations naturelles

### Constatation clé à l'échelle nationale

L'évolution de la dynamique des régimes de perturbations naturelles, notamment les incendies et les invasions d'insectes indigènes, est en train de refaçonner le paysage. La nature et le degré du changement varient d'un endroit à l'autre.

Les principaux régimes de perturbations d'origine naturelle qui ont façonné les Prairies sont les feux, la sécheresse, le pâturage intensif et les invasions étendues d'insectes indigènes.

### Feux

Avant l'arrivée des Européens, les fréquents feux de prairie constituaient la principale source de perturbations dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Outre les feux d'origine naturelle causés par la foudre<sup>286</sup>, certains feux étaient d'origine humaine<sup>205, 287-289</sup>. Il n'existe aucun moyen de mesurer la fréquence historique de ces feux, mais on peut raisonnablement estimer que les feux d'origine naturelle se produisaient à intervalles de cinq à dix ans<sup>16</sup>. De nos jours, les feux de prairie prennent encore naissance par temps sec<sup>16</sup> et sont parfois allumés par la foudre<sup>290</sup>. Toutefois, ils ne se propagent pas aussi loin que par le passé du fait qu'un réseau de coupe-feux formé de routes et de champs cultivés fragmente la prairie<sup>16</sup> et que l'on combat activement les feux accidentels afin de réduire les dommages aux cultures fourragères et aux installations. On ne dispose d'aucune donnée quantitative sur l'étendue ou la fréquence des feux dans l'ensemble de l'écozone<sup>+</sup>.

Dans un examen des menaces pesant sur les zones indigènes des Grandes Plaines du nord des États-Unis et du Canada, Conservation de la nature<sup>291</sup> juge que la « disparition du régime des feux » constitue la deuxième menace pesant sur ces zones. Les feux font partie d'un processus naturel jouant un rôle essentiel et, comme le pâturage, créent et maintiennent la diversité des paysages dans les prairies. Collins et Smith<sup>292</sup> ont toutefois constaté que, dans les prairies d'herbes hautes, les brûlis fréquents et répétés réduisent la variabilité spatiale et la diversité, augmentant ainsi la prédominance de quelques espèces de graminées à C<sub>4</sub>. Dans les prairies mixtes, qui couvrent la plus grande partie de cette écozone<sup>+</sup>, la productivité est probablement plus élevée maintenant qu'avant l'arrivée des Européens du fait que les feux entraînent une réduction de la productivité sur au moins trois ans<sup>16, 17, 293-295</sup>. Dans les parties humides de l'écozone<sup>+</sup>, la réduction de la fréquence des feux a mené à une augmentation de la couverture assurée par les arbustes et les arbres; en effet, les feux fréquents entraînent d'ordinaire une suppression des végétaux ligneux au profit des plantes herbacées<sup>12, 13, 16, 17</sup>. Dans certaines zones, l'invasion des végétaux ligneux menace les communautés indigènes des prairies, comme les prairies à féтуque hyperboréale. La suppression des feux peut aussi contribuer à la stabilisation des dunes, réduisant ainsi l'habitat de certaines espèces rares associées à la présence de dunes actives<sup>99</sup>. Pylypec<sup>296</sup> a observé que certaines espèces d'oiseaux,



comme l'Alouette hausse-col, connaissent une hausse de population après un feu de prairie, tandis que d'autres, comme le Pipit de Sprague (*Anthus spraguei*), le Bruant de Baird (*Ammodramus bairdii*) et la Sturnelle de l'Ouest (*Sturnella neglecta*), voient leurs effectifs décliner après ce type de feux.

### **Infestations d'insectes indigènes à grande échelle**

Les insectes herbivores font partie intégrante des écosystèmes des prairies et les infestations de certaines espèces indigènes agissent comme des agents de perturbation. Dans de nombreuses régions des Prairies, les sauterelles (*Orthoptera*) sont les insectes qui causent le plus de ravages dans les zones de prairies et de cultures céréalières<sup>297</sup>. Les populations augmentent lorsque la fin de la période estivale se caractérise par des conditions sèches et chaudes<sup>298, 299</sup>, et les invasions majeures de sauterelles sont précédées par plusieurs années consécutives caractérisées par de telles conditions<sup>297</sup>. On ne dispose d'aucune donnée sur les tendances touchant le profil des invasions de sauterelles.

Certaines années, la livrée des forêts (*Malacosoma disstria*) et d'autres insectes peuvent causer une défoliation considérable du peuplier faux-tremble dans l'écorégion de la tremblaie-parc<sup>300</sup> et, tout comme c'est le cas pour la sauterelle, les infestations surviennent plus fréquemment au cours des étés chauds et secs<sup>301</sup>. Les infestations étaient beaucoup plus fréquentes et graves dans les tremblaies-parcs au cours des années 1980 et 1990 qu'entre les années 1940 et 1970; elles ont atteint un sommet au début des années 1980. La gravité des invasions a décliné au début des années 2000 (figure 52)<sup>302</sup>.

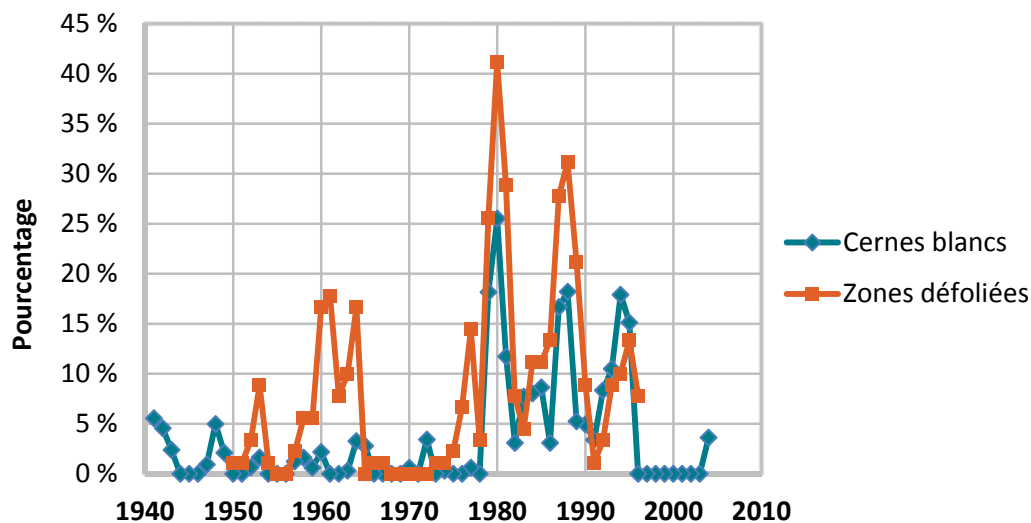


Figure 52. Tendances touchant le pourcentage estimé de la zone de trembles défoliés dans l'écorégion de la tremblaie-parc, d'après les parcelles surveillées par le Service canadien des forêts pour la période s'échelonnant de 1940 à 2005.

Le pourcentage moyen de cernes de croissance blancs (ligne bleue ci-dessus) indique les années de défoliation grave causée par des insectes. La ligne orange montre la superficie estimée, en

pourcentage, affichant une défoliation allant de modérée à sévère. La proportion de superficie défoliée est fondée sur des estimations issues de relevés des insectes menés dans la zone environnante. Après leur défoliation, les trembles ont parfois un taux de survie moindre, ce qui peut entraîner une sous-estimation de la défoliation pour les premières années selon la méthode reposant sur l'analyse des cernes blancs.

Source : Service canadien des forêts, données non publiées<sup>302</sup>

Une autre source de perturbation par les insectes dans l'écozone<sup>+</sup> est le dendroctone du pin ponderosa (*Dendroctonus ponderosae*), une espèce indigène des forêts de pins tordus latifoliés qu'on ne trouve que dans les collines Cypress. Une invasion importante est survenue au cours des années 1980<sup>303</sup>, et une nouvelle augmentation de la population de cet insecte a été observée en 2008<sup>304</sup>.

## Constatation clé 20

Thème Habitats, espèces sauvages et processus écosystémiques

### Réseaux trophiques

#### Constatation clé à l'échelle nationale

Des changements profonds dans les relations entre les espèces ont été observés dans les milieux terrestres et dans les milieux d'eau douce et d'eau marine. La diminution et la disparition d'éléments importants des réseaux trophiques ont considérablement altéré certains écosystèmes.

Parmi les changements touchant les chaînes alimentaires et la dynamique trophique dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies, il faut compter les modifications au régime et à l'intensité du pâturage des herbivores en raison du remplacement des troupeaux de bisons par des animaux d'élevage et de la disparition des grands prédateurs.

#### **Herbivores**

Comme on en a fait état dans la constatation clé portant sur les prairies, à la page 19, l'influence historique des populations de bisons en liberté dans les Prairies était vraisemblablement très différente de celle des troupeaux de bisons en captivité et des animaux d'élevage d'aujourd'hui. Même si les relations entre le pâturage, la biodiversité prairiale et les plantes non indigènes envahissantes sont complexes, la variation de l'intensité de pâturage semble plus favorable au maintien de la biodiversité prairiale qu'un aménagement de pâturage uniforme<sup>44, 45</sup>. Dans certains secteurs, des régimes de broutage plus similaires aux régimes historiques ont été mis en place à des fins de conservation (par exemple dans le parc national des Prairies)<sup>305</sup>.

#### **Prédateurs**

Les grands prédateurs comme le loup gris (*Canis lupus*) et le grizzly (*Ursus arctos*) ont disparu ou ont vu leurs effectifs considérablement réduits à la suite de l'arrivée des Européens (figure 53)<sup>306</sup>. Le déclin du loup gris a débuté avec la disparition du bison des plaines du pays à la fin des années 1800 et s'est poursuivi avec la chasse excessive des

proies ongulées et la lutte contre les prédateurs<sup>307</sup>. Dans toute l'Amérique du Nord, la disparition du loup a favorisé l'augmentation des populations d'ongulés, ce qui a mené à un broutage accru<sup>308</sup>. Même si la chasse joue un rôle similaire à celui de la prédation, elle agit différemment selon l'âge, le sexe ou d'autres caractéristiques; elle influe donc sur la démographie de la population globale et entraîne une baisse de la fécondité<sup>309</sup> ou des conséquences involontaires sur l'évolution (p. ex. une sélection favorisant les panaches de petite taille)<sup>310</sup>. Cependant, aucune étude illustrant ces effets n'a été menée dans l'écozone<sup>+</sup>.



Figure 53. Réduction des aires de répartition de trois grands carnivores en Amérique du Nord. Source : d'après Hummel et Ray, 2008<sup>306</sup>

Du fait que les loups tendent à dominer les autres carnivores<sup>307</sup>, leur disparition a probablement contribué à l'augmentation des populations de coyotes (*Canis latrans*)<sup>311</sup>. Dans le sud-est de l'Alberta, l'abondance des coyotes s'est accrue de 135 % entre 1977-1989 et 1995-1996<sup>311</sup>. Les coyotes consomment une grande variété d'aliments, parmi lesquels des rongeurs, des lièvres, des marmottes, des oiseaux chanteurs, des fruits et des animaux d'élevage (en particulier le mouton). Bien qu'ils s'attaquent aussi aux ongulés sauvages, une grande partie de la viande d'ongulés dont se nourrissent les coyotes provient de charognes<sup>312</sup>. Chez les prédateurs de niveau trophique supérieur, la disparition du loup – qui se nourrit principalement d'ongulés – au profit d'espèces comme le coyote a ainsi entraîné une modification de l'abondance et de la répartition des proies. Le coyote est aussi un important prédateur des nids de canard<sup>313</sup>. Le coyote et l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) sont également les principaux prédateurs du renard véloce, une espèce réintroduite<sup>311, 314-316</sup>.

## Maladies et parasites des animaux sauvages

La question des maladies et des parasites des animaux sauvages a d'abord été traitée comme une constatation clé récurrente à l'échelle nationale et les données ont été regroupées et évaluées pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Dans la version finale du rapport national<sup>3</sup>, les données concernant les maladies et les parasites des animaux sauvages ont été intégrées à d'autres constatations clés. Ces données font toujours l'objet d'une constatation clé distincte pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Une grande variété de maladies touche les espèces sauvages de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies<sup>317</sup> :

- L'influenza aviaire chez les canards sauvages
- Le botulisme chez la sauvagine
- Le choléra aviaire chez les oies migratrices
- Le virus de la maladie de Newcastle chez le Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*)
- Les ranavirus chez les amphibiens
- Les chytridiomycètes chez les amphibiens
- La maladie hémorragique épizootique et la fièvre catarrhale chez les cerfs et les antilocapres
- La maladie débilitante chronique chez les cerfs et les wapitis
- Le ver des méninges (*Parelaphostrongylus tenuis*) chez les cerfs, les wapitis et l'orignal
- La tique d'hiver chez l'orignal
- La tuberculose chez les wapitis
- La maladie de Lyme chez les cerfs
- Le morbillivirus chez des carnivores comme le renard véloce (réintroduit) et le putois d'Amérique (*Mustela nigripes*)
- La bactérie de la peste chez les écureuils terrestres et les chiens de prairie, qui pourrait également s'étendre au putois d'Amérique

Afin d'illustrer les répercussions connues et potentielles chez les populations sauvages indigènes, une maladie (la maladie débilitante chronique) et un parasite (le botulisme) sont détaillés ici, de même qu'un exemple de maladie touchant les populations d'arbres (maladie hollandaise de l'orme).

### Maladie débilitante chronique

La maladie débilitante chronique (MDC) est une maladie fatale qui touche les membres de la famille des cervidés (*Cervidae*) et qui résulte de l'ingestion d'un prion, une protéine corporelle mal repliée<sup>318, 319</sup>. La MDC a été reconnue pour la première fois en 1967 comme une maladie clinique chez des cerfs muets hébergés dans une station de recherche au

Colorado<sup>319</sup>. La maladie s'est largement disséminée aux États-Unis et au Canada (figure 54), souvent à cause de la vente et du transport de cervidés d'élevage. La MDC a d'abord été signalée au Canada en 1996 chez des wapitis dans des fermes d'élevage de la Saskatchewan<sup>320</sup>. En 2000, la maladie a été détectée chez un cerf mulet sauvage, puis dans quatre zones géographiques distinctes de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies chez le cerf mulet, le cerf de Virginie et le wapiti. La MDC représente un grave problème écologique et économique au Canada. Les quelques 1,8 million de cerfs de Virginie, 350 000 cerfs mulets, 100 000 wapitis, et 900 000 orignaux du Canada sont vulnérables à cette maladie; il n'existe aucun obstacle naturel pouvant en empêcher la dissémination depuis ses foyers actuels vers le reste du pays<sup>321</sup>. Une politique d'éradication et de contrôle des maladies de la MDC a été mise en application par l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) en Octobre 2000. L'administration des tests est obligatoire au Manitoba, au Saskatchewan, en Alberta et au Yukon. Dans les cas où des animaux captifs ont été testé positifs, les troupeaux exposés ont généralement été détruits pour minimiser le risque de dissémination<sup>322</sup>.

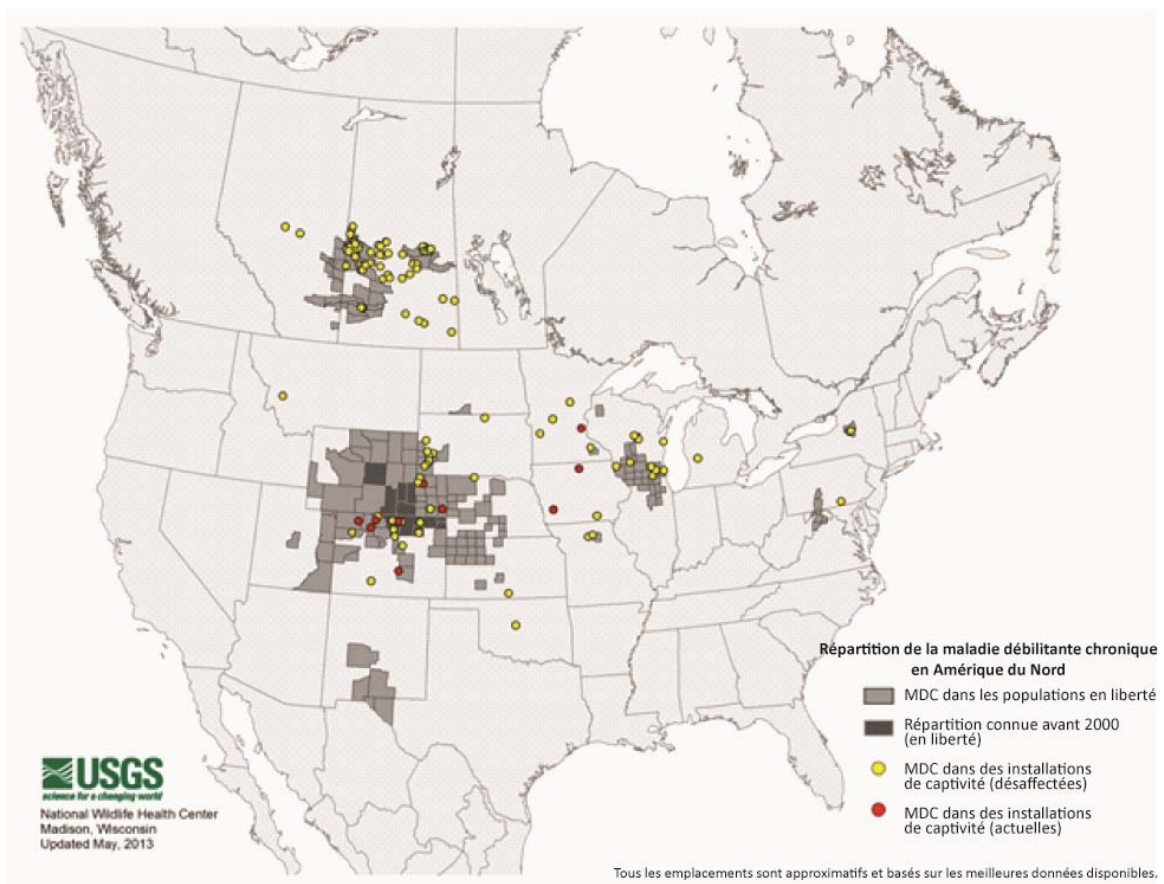


Figure 54. Répartition de la maladie débilitante chronique en Amérique du Nord, 2013. « Désaffectée » signifie que tous les cervidés de l'installation ont été abattus par les autorités gouvernementales, conformément à la mesure de lutte contre la MDC prise en Amérique du Nord.

Source : USGS National Wildlife Health Center, 2013<sup>323</sup>

### **Botulisme**

Le botulisme est une forme d'empoisonnement alimentaire associée à l'ingestion de puissantes toxines produites par diverses souches de la bactérie *Clostridium botulinum*. Même s'il a été observé dans d'autres écozones<sup>+</sup>, c'est uniquement dans l'écozone<sup>+</sup> des Prairies que le botulisme de type C a causé de grandes épidémies récurrentes, touchant la sauvagine, notamment les canards. Les milieux humides alcalins de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies sont des habitats favorables au botulisme de type C qui a causé, au milieu des années 1990, plusieurs années de forte mortalité dans le sud de l'Alberta, de la Saskatchewan et du Manitoba. Par exemple, en 1996, plus de 100 000 canards sont morts vers la fin de l'automne au lac Old Wives, dans le sud de la Saskatchewan, et au total, de juin à octobre, environ un million d'individus sont morts<sup>324, 325</sup>. Ces épidémies ont été associées à des conditions de sécheresse estivale; bon nombre de petits milieux humides où nichent les espèces de sauvagine étaient asséchés, et un grand nombre d'oiseaux se sont concentrés sur les quelques grands milieux humides qui constituaient toujours un habitat convenable. Il y a eu une réduction marquée de la mortalité causée par le botulisme dans les années suivantes, quand les précipitations mirent fin à la sécheresse<sup>325</sup>.

### **Maladie hollandaise de l'orme**

La maladie hollandaise de l'orme est une maladie fongique. Depuis son introduction au Québec aux environs de 1940, elle s'est disséminée rapidement, envahissant l'Ontario en 1946, les Maritimes en 1957, le Manitoba en 1975 et la Saskatchewan en 1981<sup>326</sup>. Les mesures de lutte contre la maladie ciblaient généralement les zones urbaines; les arbres sauvages ont donc souffert d'un fort taux de mortalité. En Saskatchewan, le taux de mortalité a dépassé 80 %<sup>327</sup>. À Winnipeg, 40 000 ormes urbains ont disparu au cours des 20 dernières années, et il en reste environ 200 000<sup>328</sup>. On trouve des îlots d'arbres sauvages loin à l'ouest, jusqu'à Saskatoon et à Assiniboia; il s'agit vraisemblablement des seules populations naturelles non infectées au Canada<sup>327</sup>.

## THÈME : INTERFACE SCIENCE-POLITIQUE

Constatation clé 21

Thème Interface science-politique

### **Surveillance de la biodiversité, recherche, gestion de l'information et communication des résultats**

#### **Constatation clé à l'échelle nationale**

Ce sont les données de surveillance recueillies sur une longue période, normalisées, complètes sur le plan spatial et facilement accessibles, combinées aux recherches sur les écosystèmes, qui fournissent les constatations les plus utiles pour l'évaluation de l'état et des tendances en vue de l'élaboration de politiques. L'absence de données de ce type dans de nombreux secteurs a nui à l'élaboration de la présente évaluation.

Les activités de surveillance, de recherche, de gestion de l'information et de communication des résultats sur la biodiversité varient grandement entre les différentes provinces formant l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Le Programme de surveillance de la biodiversité de l'Alberta a été mis sur pied vers la fin des années 1990 en vue d'arrimer l'élaboration des politiques, la gestion des ressources et les recherches scientifiques grâce à des mesures appropriées concernant la biodiversité<sup>329</sup>. Une grille de points d'échantillonnage situés à intervalles de 20 km couvre toute la province. Tous les cinq ans environ, des relevés biologiques sont effectués pour les plantes vasculaires, les mousses, les lichens, les oiseaux, les mammifères, les poissons, les invertébrés et les algues<sup>330</sup>. Ces données permettent de mesurer les tendances touchant ces taxons et d'établir une relation avec l'utilisation du territoire. Aucune autre province ne s'est dotée d'un programme comparable. Par contre, même si le programme a établi un quadrillage régulier à travers l'Alberta, des échantillonnages n'ont pas été initiés pour la plupart de la partie de l'Alberta de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

Depuis les années 1970, l'Alberta gère également un programme d'aires de référence pour les pâturages libres, afin de surveiller les tendances dans la productivité et la composition des espèces dans un réseau de parcelles (183 parcelles en 2004) représentant divers types de pâturages<sup>331</sup>. Des programmes similaires mis sur pied en Saskatchewan et au Manitoba comptent un nombre moindre de parcelles. L'Alberta<sup>332</sup> et la Saskatchewan<sup>333</sup> ont également élaboré des méthodes uniformisées d'évaluation de la santé des pâturages, méthodes qui n'ont toutefois pas encore été appliquées à un programme de surveillance de l'écozone<sup>+</sup> des Prairies.

C'est le Relevé des oiseaux nicheurs<sup>50</sup> qui offre l'information la plus complète sur les populations d'oiseaux non chassés et non coloniaux pour l'écozone<sup>+</sup> des Prairies. Puisque les transects sont choisis aléatoirement dans des blocs d'un degré (en tenant compte de la contrainte obligeant à utiliser les routes comme trajets), les résultats sont relativement représentatifs des habitats communs dans la région, et par conséquent des

espèces aviaires les plus courantes. Il est plus utile de se servir de ces résultats comme indices des tendances démographiques que pour estimer les nombres réels d'individus.

Les trajets utilisés pour effectuer le Relevé dans les Prairies sont généralement situés dans des zones agricoles munies d'un bon réseau routier, où les prairies indigènes sont en bonne partie disparues. Les grandes prairies qui restent sont concentrées dans une zone relativement restreinte, souvent peu accessible par route; c'est pourquoi le Relevé des oiseaux nicheurs couvre mal les régions où il y a une forte densité d'oiseaux de prairie. Le Programme de surveillance des oiseaux de prairie<sup>53</sup>, amorcé en 1996, offre des données complémentaires à celles du Relevé des oiseaux nicheurs. Des dénombrements sont effectués dans des zones du sud-est de l'Alberta et du sud-ouest de la Saskatchewan, là où les prairies sont encore très présentes.

Les meilleures données sur la répartition, l'abondance et la composition des communautés d'espèces de sauvagine proviennent du relevé des populations reproductrices et des habitats de la sauvagine mené conjointement par le Service canadien de la faune et le U.S. Fish and Wildlife Service<sup>59</sup>.

Les provinces effectuent également des dénombrements ciblés pour le gros gibier et d'autres espèces préoccupantes, alors que des organismes fédéraux et provinciaux participent à des relevés ciblés pour certaines espèces en péril.

Les trois provinces des Prairies ont des centres de données sur la conservation de NatureServe Canada. Ces centres établissent des listes d'espèces végétales et animales pour leurs territoires, tiennent des données sur les observations signalées de ces espèces et leur attribuent un statut de conservation<sup>334-336</sup>.

#### Constatation clé 22

#### Thème Interface science-politique

### Changements rapides et seuils

#### Constatation clé à l'échelle nationale

On comprend de mieux en mieux les changements rapides et imprévus, les interactions et les seuils en ce qui a trait aux changements climatiques, et il est nécessaire de se doter d'une politique qui permet de répondre et de s'adapter rapidement aux indices qui révèlent des changements environnementaux afin de prévenir des pertes majeures et irréversibles dans la biodiversité.

Les prévisions de changements climatiques (voir la constatation clé sur les changements climatiques à la page 59) sont axées sur les tendances moyennes. Cependant, les changements dans la variabilité climatique pourraient s'avérer encore plus préoccupants. L'écozone<sup>+</sup> des Prairies se caractérise par de grandes fluctuations dans les précipitations annuelles, et des sécheresses pluriannuelles sont survenues durant les années 1890, 1910, 1930, 1960, 1980 ainsi qu'en 2001 et 2002. Lorsque survient une sécheresse dans les prairies mixtes, on assiste à une réduction immédiate de la croissance des herbes; lorsque la sécheresse dure plusieurs années, les espèces hautes laissent place à des espèces plus courtes<sup>199</sup>; il en résulte un habitat de moindre qualité



pour les espèces animales qui ont besoin d'une végétation plus haute. Selon des recherches menées au Dakota du Nord, la majorité des espèces d'oiseaux de prairie sont moins abondantes durant les années sèches, et certaines espèces, comme le Bruant sauterelle (*Ammodramus savannarum*), le Pipit de Sprague, le Bruant des plaines (*Spizella pallida*) et le Bruant de Baird sont plus susceptibles de décliner<sup>337, 338</sup>. La sécheresse réduit également la superficie des lacs peu profonds et des milieux humides, entraînant ainsi un déclin des populations de sauvagine. Les changements climatiques du prochain siècle entraîneront vraisemblablement une augmentation de la fréquence et de la gravité des sécheresses<sup>339</sup>. Si celles-ci se produisent trop souvent pour empêcher un rétablissement complet des espèces et des écosystèmes lors des années humides, les changements écologiques pourraient être plus rapides que prévu. Cela pourrait également menacer la viabilité de l'agriculture dans les Prairies.

## **CONCLUSION : BIEN-ÊTRE HUMAIN ET BIODIVERSITÉ**

Les interactions entre l'être humain et les écosystèmes sont les principaux facteurs de changement dans cette écozone<sup>+</sup>, plus de 70 % de la végétation naturelle du paysage d'origine ayant été convertie en cultures en l'espace d'un siècle. Les zones naturelles subsistantes sont fragmentées et elles ont souvent aussi été touchées par des changements aux régimes de perturbations naturelles. Cela a altéré leur capacité à produire des biens et services écosystémiques. La concentration de la production primaire dans les cultures agricoles et de la production secondaire dans l'élevage du bétail a entraîné un accroissement des services d'approvisionnement, mais aussi une diminution de nombreux services de régulation et services culturels. À ce changement de structure se superpose un changement de la composition des communautés découlant principalement de l'invasion d'espèces non indigènes, changement ayant aussi des effets plus subtils sur les biens et les services écosystémiques.

L'ajout d'engrais a modifié le cycle des éléments nutritifs sur le territoire agricole. Les charges en éléments nutritifs ont accéléré l'eutrophisation des plans d'eau, causant la prolifération des algues et réduisant l'habitat de certaines espèces de poissons et d'autres biotes. La capacité du territoire en tant qu'habitat a été réduite par la fragmentation et la conversion des terres à grande échelle. La réduction de cette capacité se manifeste par le déclin constant des populations d'oiseaux des prairies en général et de nombreuses espèces en péril.

L'accélération des changements climatiques menace la productivité du paysage. L'exploitation de la productivité primaire profite aux humains, mais ces avantages ne se traduisent pas par des résultats positifs pour l'ensemble de la biodiversité. La composition et la structure des espèces et des écosystèmes ont ainsi été modifiées pour répondre aux besoins de l'être humain et ont complètement changé depuis l'arrivée des Européens. Ces interactions se traduisent entre autres par une réduction de la résilience du paysage en présence de perturbations.

Malgré l'ampleur des modifications d'origine anthropique apportées au paysage, les zones naturelles subsistantes – y compris les prairies, les régions boisées et les milieux humides – jouent toujours un rôle essentiel pour la biodiversité et abritent une flore et une faune importantes et uniques. De nombreuses prairies continuent de soutenir la biodiversité tout en servant de pâturage pour le bétail, ce qui est tout à fait compatible avec les objectifs de conservation, à condition de les gérer de façon adéquate. Le paysage fournit également des services comme l'eau, la pollinisation des cultures, le cycle des éléments nutritifs, les aliments traditionnels, la chasse, la pêche et le plein air.

La clé du succès des mesures visant la conservation de la biodiversité et la prévention de la fragmentation, de la perte et de la dégradation des habitats et des écosystèmes sera l'application et le renforcement continuels de réglementations et politiques fédérales et provinciales complété par le travail en collaboration avec les propriétaires terriens et l'industrie pour augmenter les activités d'intendance. En ce qui concerne l'intendance, du progrès a été réalisé dans ce domaine, en particulier avec les producteurs agricoles. Néanmoins, les habitats continuent à disparaître et à se dégrader.

Il est difficile d'évaluer les effets sur la biodiversité, les perturbations d'origine naturelle et les processus écologiques en raison de l'absence d'un réseau de surveillance adéquat.

L'écozone<sup>+</sup> des Prairies pose un défi unique lorsque vient le temps de trouver des méthodes pour conserver la biodiversité dans une région aussi importante pour la production d'aliments destinés à la consommation humaine. Ces deux réalités sont inextricablement liées, du fait qu'en l'absence des services de soutien offerts par des écosystèmes de qualité, la production alimentaire ne peut être durable.

## RÉFÉRENCES

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. Hull, QC. 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>.
4. Thorpe, J. et B. Godwin. 2013. Rapport sur l'état et les tendances de l'écozone\* des Prairies. Canadian Biodiversity: Ecosystem Status and Trends 2010, Technical Ecozone\* Report. Canadian Councils of Resource Ministers. Draft report.
5. 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, ON/Hull, QC. 144 p. Rapport et carte nationale 1/7 500 000.
6. 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. ii + 18 p. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
7. Ahern, F., Frisk, J., Latifovic, R. et Pouliot, D. 2011. Surveillance à distance de la biodiversité : sélection de tendances mesurées à partir d'observations par satellite du Canada. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 17. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
8. Latifovic, R. et Pouliot, D. 2005. Multitemporal land cover mapping for Canada: methodology and products. Journal canadien de télédétection 31:347-363.
9. Environnement Canada. 2009. Analyse inédite des données de population par écozone\* tirée de la série L'activité humaine et l'environnement de Statistique Canada, de 1971 à 2006. Gouvernement du Canada. Ottawa, ON. Les données sur le profil des collectivités ont servi à faire les adaptations nécessaires par suite de la modification des limites des écozones\*.
10. Conseil canadien des ministres des forêts. 2001. Inventaire forestier du Canada: Sommaires [en ligne]. <https://nfi.nfis.org/canfi.php?lang=fr&page=summaries>

11. Conseil canadien des ministres des forêts. 2006. Critères et indicateurs de l'aménagement forestier durable au Canada : bilan national 2005. Ressources naturelles Canada. Ottawa, ON. 169 p.
12. Bailey, A.W. et Wroe, R.A. 1974. Aspen invasion in a portion of the Alberta parklands. *Journal of Range Management* 27:263-266.
13. Scheffer, E.J. et Bailey, A.W. 1972. Ecology of aspen groves and their invasion into grasslands. *Dans* 51st Annual Feeder's Day Report. University of Alberta, Department of Animal Science. Edmonton, AB. pp. 49-50.
14. Campbell, C., Campbell, I.D., Blyth, C.B. et McAndrews, J.H. 1994. Bison extirpation may have caused expansion in Western Canada. *Ecography* 17:360-362.
15. Maini, J.S. 1960. Invasion of grassland by *Populus tremuloides* in the northern Great Plains. Thèse (Ph.D.). University of Saskatchewan. Saskatoon, SK.
16. Wright, H.A. et Bailey, A.W. 1982. Fire ecology: United States and southern Canada. John Wiley and Sons. New York, NY. 501 p.
17. Anderson, H.G. et Bailey, A.W. 1980. Effects of annual burning on grassland in the aspen parkland of east-central Alberta. *Canadian Journal of Botany* 58:985-996.
18. Kochy, M. et Wilson, S.D. 2001. Nitrogen deposition and forest expansion in the northern great plains. *Journal of Ecology* 89:807-817.
19. Scott, G.A.J. 1996. Manitoba's ecoclimatic regions. *Dans* The geography of Manitoba: its land and its people. Welsted, J., Everitt, J. et Stadel, C. (éd.). University of Manitoba Press. Winnipeg, MB. Chapitre 4. pp. 43-59.
20. Thorpe, J. 1993. The life: vegetation and life zones. *Dans* Three hundred prairie years: Henry Kelsey's "inland country of good report". Epp, H. (éd.). Canadian Plains Research Center, University of Regina. Regina, SK. Chapitre 4. pp. 11-16.
21. Spry, I.M. 1968. The papers of the Palliser Expedition, 1857-1860. The Champlain Society. Toronto, ON. xix + 694 p.
22. Zoltai, S. 1975. Southern limit of coniferous trees on the Canadian prairies. Information Report n° NOR-X-128. Environment Canada, Canadian Forestry Service, Northern Forest Research Centre. Edmonton, AB. 12 p. + maps.
23. Coupland, R.T. 1987. Endangered prairie habitats: the mixed prairie. *Dans* Proceedings of the Workshop on Endangered Species in the Prairie Provinces. Edmonton, AB, 24-26 January, 1986. Holroyd, G.L., McGillivray, W.B., Stepney, P.H.R., Ealey, D.M., Trottier, G.C. et Eberhart, K.E. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 9. Alberta Culture, Historical Resources Division. Edmonton, AB. pp. 35-42.
24. Watmough, M.D. et Schmoll, M.J. 2007. Environment Canada's Prairie & Northern Region Habitat Monitoring Program phase II: recent habitat trends in the Prairie Habitat Joint Venture. Série de rapports techniques n° 493. Environnement Canada, Service canadien de la faune. Edmonton, AB. 135 p.

25. Hogg, E.H., Brandt, J.P. et Kochtubajda, B. 2005. Factors affecting interannual variation in growth of western Canadian aspen forests during 1951-2000. *Canadian Journal of Forest Research* 35:610-622.
26. Hogg, E.H., Brandt, J.P. et Michaellan, M. 2008. Impacts of a regional drought on the productivity, dieback, and biomass of western Canadian aspen forests. *Canadian Journal of Forest Research* 38:1737-1984.
27. Riley, J.L., Green, S.E. et Brodribb, K.E. 2007. A conservation blueprint for Canada's prairies and parklands. Nature Conservancy of Canada. Toronto, ON. 226 p. et DVD-ROM.
28. Agriculture et agroalimentaire Canada. 1996. Couverture des terres des Prairies aux environs de 1995 [en ligne]. Gouvernement du Canada.  
<http://donnees.gc.ca/data/fr/dataset/560bcb6e-ddf4-4445-a75d-ce3a7624f2a3> (consulté le 29 Oct. 2013).
29. Statistique Canada. 2003. Recensement de l'agriculture de 2001 [en ligne]. Gouvernement du Canada. <http://www.statcan.gc.ca/ca-ra2001/index-fra.htm> (consulté le 8 Aug. 2008).
30. Statistique Canada. 2008. Recensement de l'agriculture de 2006 [en ligne]. Gouvernement du Canada. <http://www.statcan.gc.ca/ca-ra2006/index-fra.htm> (consulté le 8 Aug. 2008).
31. Agriculture et agroalimentaire Canada. 2014. Programme de pâturages communautaires [en ligne]. **Agriculture et Agroalimentaire Canada**.  
<http://www.agr.gc.ca/fra/?id=1298388156452> (consulté le 31 Mar. 2014).
32. CCAE. 2001. Le système de rapport et de suivi des aires de conservation (SRSAC) Edition 2003-11-30. [en ligne]. Conseil canadien des aires écologiques .  
[http://geogratis.cgdi.gc.ca/ccea/ccea\\_e.html](http://geogratis.cgdi.gc.ca/ccea/ccea_e.html) (consulté le Mar. 2005).
33. Willoughby, M. 2008. Données sur les conditions des pâturages en Alberta. Alberta Sustainable Resource Development. Données non publiées.
34. Manitoba Conservation. 2008. Problem wildlife: wild boar-at-large in Manitoba [en ligne]. Government of Manitoba.  
[http://www.gov.mb.ca/conservation/wildlife/problem\\_wildlife/boar\\_at\\_large.html](http://www.gov.mb.ca/conservation/wildlife/problem_wildlife/boar_at_large.html) (consulté le 10 Nov. 2009).
35. Manitoba Conservation and Water Stewardship. 2008. Managing animals, plants and habitats: Tall Grass Prairie Preserve [en ligne]. Wildlife and Ecosystem Protection Branch, Manitoba Conservation and Water Stewardship, Government of Manitoba.  
[http://www.gov.mb.ca/conservation/wildlife/managing/cwhp\\_tgp.html](http://www.gov.mb.ca/conservation/wildlife/managing/cwhp_tgp.html) (consulté le 29 Nov. 2008).
36. Joyce, J. et Morgan, J.P. 1989. Manitoba's tall-grass prairie conservation project. *Dans* Proceedings of the Eleventh North American Prairie Conference. Prairie pioneers: ecology, history and culture. Lincoln, NE, 7-11, August, 1988. Aug. 1988. Bragg, T.B. et Stubberndieck, J. (éds.). University of Nebraska Printing. Lincoln, NE. pp. 71-74.
37. Koper, N., Mozel, K.E. et Henderson, D.C. 2010. Recent declines in northern tall-grass prairies and effects of patch structure on community persistence. *Biological Conservation* 143:220-229.

38. Reynolds, H.W., Gates, C.C. et Glaholt, R.D. 2003. Bison. *Dans* Wild mammals of North America. Feldhamer, G.A., Thompson, B.C. et Chapman, J.A. (éd.). The Johns Hopkins University Press. Baltimore, MD. Chapitre 48. pp. 1009-1060.
39. Truett, J.C., Phillips, M., Kunkel, K. et Miller, R. 2001. Managing bison to restore biodiversity. *Great Plains Research* 11:123-144.
40. Plumb, G.E. et Dodd, J.L. 1993. Foraging ecology of bison and cattle on a mixed prairie: implications for natural area management. *Ecological Applications* 3:631-643.
41. Bai, Y., Abouguendia, Z. et Redmann, R.E. 1999. Effect of grazing on plant species diversity of grasslands in Saskatchewan. *Dans* Proceedings of the Fifth Prairie Conservation and Endangered Species Conference. Saskatoon, SK, February, 1998. Thorpe, J., Steeves, T.A. et Gollop, M. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 24. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 210-218.
42. Groskorth, L.C. et Gauthier, D.A. 1999. The suitability of range condition measures for determining plant diversity within the Mixed-Grass Ecoregion of Saskatchewan. *Dans* Proceedings of the Fifth Prairie Conservation and Endangered Species Conference. Saskatoon, SK, February, 1998. Thorpe, J., Steeves, T.A. et Gollop, M. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 24. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 119-130.
43. Bai, Y., Abouguendia, Z. et Redmann, R.E. 2001. Relationship between plant species diversity and grassland condition. *Journal of Range Management* 54:177-183.
44. McCanny, S.J., Fargey, P., Sutter, G.C. et Finnamore, A. 1999. The effect of cattle removal on biodiversity in Grasslands National Park. *Dans* Proceedings of the Fifth Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Saskatoon, SK, February, 1998. Thorpe, J., Steeves, T.A. et Gollop, M. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 24. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB.109.
45. Bock, C.E., Saab, V.A., Rich, T.D. et Dobkin, D.S. 1993. Effects of livestock grazing on neotropical migratory landbirds in western North America. *Dans* Status and management of neotropical migratory birds. Estes Park, CO, 21-25 September, 1992. Finch, D.M. et Stangel, P.W. (éds.). Gen. Tech. Rep. RM-GTR-229. US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. Fort Collins, CO. pp. 296-309.
46. Thorpe, J. 2009. Analyse des données non publiée de : Thorpe, J. 2007. Saskatchewan rangeland ecosystems, publication 1: ecoregions and ecosites. Saskatchewan Research Council Pub. n° 11881-1E07. Saskatchewan Prairie Conservation Action Plan. 40 p.
47. Davies, H. 2008. Données sur les conditions des pâturages en Saskatchewan. Saskatchewan Watershed Authority. Données non publiées.
48. Askins, R.A., Zuckerberg, B. et Novak, L. 2007. Do the size and landscape context of forest openings influence the abundance and breeding success of shrubland songbirds in southern New England? *Forest Ecology and Management* 250:137-147.
49. Downes, C., Blancher, P. et Collins, B. 2011. Tendances relatives aux oiseaux terrestres au Canada, de 1968 à 2006. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en

- 2010, Rapport technique thématique n° 12. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. xi + 118 p. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
50. U.S. Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Centre. 2010. The North American Breeding Bird Survey [en ligne]. U.S. Department of the Interior. <http://www.pwrc.usgs.gov/BBS/>
  51. McMaster, D.G. et Davis, S.K. 2001. An evaluation of Canada's permanent cover program: habitat for grassland birds? *Journal of Field Ornithology* 72:195-210.
  52. Johnson, M. et Ruttan, R.A. 1993. Traditional Dene environmental knowledge: a pilot project conducted in Fort Good Hope and Colville Lake, NT 1989-1993. Dene Cultural Institute. Hay River, NT. 308 p.
  53. Dale, B.C., Norton, M., Downes, C. et Collins, B. 2005. Monitoring as a means to focus research and conservation - the grassland bird monitoring example. *Dans* Bird conservation implementation and integration in the Americas: proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. Asilomar, CA, 20-24 March, 2002. Ralph, C.J. et Rich, T.D. (éds.). Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Albany, CA. pp. 485-495.
  54. Frawley, B.J. 1989. The dynamics of nongame bird ecology in Iowa alfalfa fields. Thèse (M.Sc.). Iowa State University. Ames, IA.
  55. Bollinger, E.K., Bollinger, P.B. et Gavin, T.A. 1990. Effects of hay-cropping on eastern populations of the bobolink. *Wildlife Society Bulletin* 18:142-150.
  56. Perlut, N.G., Strong, A.M., Donovan, T.M. et Buckley, N.J. 2006. Grassland songbirds in a dynamic management landscape: behavioral responses and management strategies. *Ecological Applications* 16:2235-2247.
  57. Reynolds, R.E., Cohan, D.R. et Johnson, M.A. 1996. Using landscape information approaches to increase duck recruitment in the Prairie Pothole Region. *Transactions of the North American Wildlife and Natural Resource Conference* 52:86-93.
  58. Bellrose, F.C. 1980. Ducks, geese and swans of North America. Stackpole Books. Harrisburg, PE. 540 p.
  59. U.S. Fish and Wildlife Service. 2007. Waterfowl breeding population and habitat survey [en ligne]. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Migratory Bird Management and U.S. Geological Survey, Patuxent Wildlife Research Center. <https://migbirdapps.fws.gov/> (consulté le 20 July 2010).
  60. Batt, B.D.J., Anderson, M.G., Anderson, C.D. et Caswell, F.D. 1989. The use of prairie potholes by North American ducks. *Dans* Northern prairie wetlands. Vander, V. (éd.). Iowa State University Press. Ames, IA. pp. 204-227.
  61. Conly, F.M. et Van der Kamp, G. 2001. Monitoring the hydrology of Canadian prairie wetlands to detect the effects of climate change and land use changes. *Environmental Monitoring and Assessment* 67:195-215.

62. Johnson, W.C., Millett, B.V., Gilmanov, T., Voldseth, R.A., Guntenspergen, G.R. et Naugle, D.E. 2005. Vulnerability of northern prairie wetlands to climate change. *Bioscience* 55:863-872.
63. Lynch-Stewart, P. 1983. Changements d'utilisation des terres dans les milieux humides au sud du Canada : Aperçu et bibliographie. Document de travail n° 26. Direction générale des terres, Environnement Canada. Ottawa, ON. 115 p.
64. Cornell Lab of Ornithology. 2010. Birds in forested landscapes [en ligne]. Cornell Lab of Ornithology. [http://www.birds.cornell.edu/bfl/gen\\_instructions/fragmentation.html](http://www.birds.cornell.edu/bfl/gen_instructions/fragmentation.html) (consulté le 8 May 2010).
65. Dahl, T.E. et Watmough, M.D. 2007. Current approaches to wetland status and trends monitoring in prairie Canada and the continental United States of America. *Journal canadien de télédétection* 33:S17-S27.
66. Ducks Unlimited Canada, Environment Canada, Natural Resources Canada et Agriculture and Agri-Food Canada. 2008. The impacts of wetland loss in Manitoba. Ducks Unlimited Canada. Stonewall, MB. 4 p.
67. Mosquin, T., Whiting, P.G. et McAllister, D.E. 1995. Biodiversité du Canada : état actuel, avantages économiques, coûts de conservation et besoins non satisfaits. Musée canadien de la nature. Ottawa, ON. [fichier d'ordinateur].
68. Government of Saskatchewan. 1999. Conserving Saskatchewan's biodiversity: a progress report. Government of Saskatchewan. 44 p.
69. Environnement Canada. 1986. Les milieux humides du Canada : une ressource à conserver. Feuillet d'information n° 86-4. Direction générale des terres. Ottawa, ON. 8 p.
70. Plan conjoint des habitats des Prairies. 2008. Prairie Habitat Joint Venture implementation plan: 2007-2012. Environnement Canada. Edmonton, AB. 34 p. (Révisé en mai 2010).
71. Bartzen, B.A., Dufour, K.W., Clark, R.G. et Caswell, F.D. 2010. Trends in agricultural impact and recovery of wetlands in prairie Canada. *Ecological Applications* 20:525-538.
72. Devries, J.H., Guyn, K.L., Clark, R.G., Anderson, M.G., Caswell, D., Davis, S.K., McMaster, D.G., Sopuck, T. et Kay, D. 2004. Prairie Habitat Joint Venture (PHJV) waterfowl habitat goals update: phase 1. Prairie Habitat Joint Venture Working Group. 74 p.
73. Ducks Unlimited Canada. 2008. Data on waterfowl productivity. Données non publiées.
74. Cannon, A., Lai, T. et Whitfield, P. 2011. Tendances dictées par le climat dans les écoulements fluviaux au Canada, de 1961 à 2003. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 19. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
75. Monk, W.A. et Baird, D.J. 2011. Biodiversité dans les rivières et lacs du Canada. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 20. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.



76. Gan, T.Y. 1998. Hydroclimatic trends and possible climatic warming in the Canadian prairies. *Water Resources Research* 34:3009-3015.
77. Burn, D.H., Fan, L. et Bell, G. 2008. Identification and quantification of streamflow trends on the Canadian prairies. *Hydrological Sciences Journal* 53:538-549.
78. Schindler, D.W. et Donahue, W.F. 2006. An impending water crisis in Canada's western Prairie provinces. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 103:7210-7216.
79. Last, W.M. et Ginn, F.M. 2005. Saline systems of the Great Plains of Western Canada: an overview of the limnogeology and paleolimnology. *Saline Systems* 1:1-10.
80. Van der Kamp, G., Keir, D. et Evans, M.S. 2008. Long-term water level changes in closed-basin lakes of the Canadian prairies. *Revue canadienne des ressources hydriques* 33:23-38.
81. Zhang, X., Brown, R., Vincent, L., Skinner, W., Feng, Y. et Mekis, E. 2011. Tendances climatiques au Canada, de 1950 à 2007. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 5. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. iv + 22 p.  
<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
82. Zhang, X.B., Harvey, K.D., Hogg, W.D. et Yuzyk, T.R. 2001. Trends in Canadian streamflow. *Water Resources Research* 37:987-998.
83. Bonsal, B. et Regier, M. 2007. Historical comparison of the 2001/2002 drought in the Canadian prairies. *Climate Research* 33:229-242.
84. Javorek, S.K. et Grant, M.C. 2011. Tendances de la capacité d'habitat faunique des terres agricoles du Canada, de 1986 à 2006. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 14. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. vi + 51 p.  
<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
85. Elliott, J.A., Cessna, A.J. et Hilliard, C.R. 2001. Influence of tillage system on water quality and quantity in prairie pothole wetlands. *Canadian Water Resources Journal* 26:165-181.
86. Revenga, C., Brunner, J., Henninger, N., Kassem, K. et Payne, R. 2000. Pilot analysis of global ecosystems - freshwater systems. World Resources Institute. Washington, DC. 64 p.
87. Jones, S.N. et Bergey, E.A. 2007. Habitat segregation in stream crayfishes: implications for conservation. *Journal of the North American Benthological Society* 26:134-144.
88. Reid, S.M., Wilson, C.C., Mandrak, N.E. et Carl, L.M. 2008. Population structure and genetic diversity of black redhorse (*Moxostoma duquesnei*) in a highly fragmented watershed. *Conservation Genetics* 9:531-546.
89. Lévesque, L.M. et Dubé, M.G. 2007. Review of the effects of in-stream pipeline crossing construction on aquatic ecosystems and examination of Canadian methodologies for impact assessment. *Environmental Monitoring and Assessment* 132:395-409.
90. Association canadienne des barrages. 2003. Les barrages au Canada. Montréal, QC. Commission Internationale des Grands Barrages. CD-ROM.,

91. Manitoba Conservation. 2008. Data on distribution of large dams in the Prairies Ecozone\* provided by K. Murray. Données non publiées.
92. Filson, H. 1998. Communication personnelle. Prairie Farm Rehabilitation Administration. Saskatoon, SK.
93. Bradley, C.E. et Smith, D.G. 1986. Plains cottonwood recruitment and survival on a prairie meandering river floodplain, Milk River, Southern Alberta and Northern Manitoba. *Canadian Journal of Botany* 64:1433-1442.
94. Duguay, C.R., Prowse, T.D., Bonsal, B.R., Brown, R.D., Lacroix, M.P. et Ménard, P. 2006. Recent trends in Canadian lake ice cover. *Hydrological Processes* 20:781-801.
95. Rannie, W.F. 1983. Breakup and freezeup of the Red River at Winnipeg, Manitoba Canada in the 19th century and some climatic implications. *Climatic Change* 5:283-296.
96. COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le rat kangourou d'Ord (*Dipodomys ordii*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vii + 37 p.
97. Wolfe, S.A., Huntley, D.J. et Ollerhead, J. 1995. Recent and late Holocene sand dune activity in southwestern Saskatchewan. *Dans Current Research 1995-B*. Geological Survey of Canada. pp. 131-140.
98. Wolfe, S.A. 1997. Impact of increased aridity on sand dune activity in the Canadian prairies. *Journal of Arid Environments* 36:421-432.
99. Gummer, D.L. et Barclay, R.M.R. 1997. Population ecology of Ord's kangaroo rats (*Dipodomys ordii*) in the proposed Suffield National Wildlife Area, Alberta. Report prepared for the Endangered Species Recovery Fund, World Wildlife Fund Canada. Toronto, ON.
100. COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la tradescantie de l'Ouest (*Tradescantia occidentalis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vi + 26 p.
101. COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'abronie à petites fleurs (*Tripterycalyx micranthus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vi + 31 p.
102. COSEPAC. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Noctuelle sombre des dunes (*Copablepharon longipenne*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vii + 37 p.
103. COSEPAC. 2007. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Noctuelle jaune pâle des dunes (*Copablepharon grandis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vii + 33 p.
104. UICN. 1994. Lignes directrices pour les catégories de gestion des aires protégées. Commission des parcs nationaux et des aires protégées avec l'assistance du Centre mondial de surveillance continue de la conservation de la nature, Union internationale pour la conservation de la nature. Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. x + 261 p.

105. Environnement Canada. 2009. Analyse des données par écozone\* non publiée de : Système de rapport et de suivi des aires de conservation (SRSAC), v.2009.05 [en ligne]. Conseil canadien des aires écologiques. [http://ccea.org/fr\\_main.html](http://ccea.org/fr_main.html) (consulté le 5 Nov. 2009).
106. CCEA. 2009. Système de Rapport et de Suivi pour les Aires de Conservation (SRSAC), v.2009.05 [en ligne]. Conseil canadien des aires écologiques. [http://ccea.org/fr\\_carts.html](http://ccea.org/fr_carts.html) (consulté le 5 Nov. 2009).
107. Statistique Canada. 2013. L'Enquête sur la gestion agroenvironnementale 2011. N° 21-023-X au catalogue. Statistique Canada. Ottawa, ON. 23 p.
108. Good, K. et Michalsky, S. 2010. Summary of Canadian experience with conservation easements and their potential application to agri-environmental policy. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ottawa, ON. Sous presse.
109. Plan nord-américain de gestion de la sauvagine. 2004. Plan nord-américain de gestion de la sauvagine, 2004. Orientation stratégique : renforcer les fondements biologiques. Service canadien de la faune, U.S. Fish and Wildlife Service et Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 22 p.
110. Statistique Canada. 2010. CANSIM Tableau 001-0017 : Estimation de la superficie, du rendement, de la production, du prix moyen à la ferme et de la valeur totale à la ferme des principales grandes cultures, en unités impériales, annuel. Ensemencée de blé d'hiver pour les provinces des Prairies [en ligne]. Statistique Canada. <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a05?lang=fra&id=0010017> (consulté le 8 July 2010).
111. James, P.C., Murphy, K.M., Beek, F. et Sequin, R. 1999. The biodiversity crisis in southern Saskatchewan: a landscape perspective. *Dans* Proceedings of the Fifth Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Saskatoon, SK, February, 1998. Thorpe, J., Steeves, T.A. et Gollop, M. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 24. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 13-16.
112. Koper, N. et Schmiegelow, F.K.A. 2006. A multi-scaled analysis of avian response to habitat amount and fragmentation in the Canadian dry mixed-grass prairie. *Landscape Ecology* 21:1045-1059.
113. Noss, R.F. et Cooperrider, A.Y. 1994. Saving nature's legacy: protecting and restoring biodiversity. Island Press. Washington, DC. 443 p.
114. Thorpe, J. et Godwin, B. 1999. Threats to biodiversity in Saskatchewan. SRC Publication n° 11158-1C99. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK. 69 p.
115. Alberta Infrastructure and Transportation. 2008. Data on length of municipal roads by county or municipal district in Alberta's ecoregions provided by A. Germann. Données non publiées.
116. Walker, B.L., Naugle, D.E. et Doherty, K.E. 2007. Greater sage-grouse population response to energy development and habitat loss. *Journal of Wildlife Management* 71:2644-2654.
117. CAPP. 2009. Canadian Association of Petroleum Producers (CAPP) [en ligne]. Canadian Association of Petroleum Producers. <http://www.capp.ca> (consulté le Aug. 2008).

118. Saskatchewan Industry and Resources. 2006. Mineral statistics yearbook 2005. Saskatchewan Industry and Resources, Petroleum and Natural Gas. Regina, SK.
119. Sawyer, H., Nielson, R.M., Lindzey, F. et McDonald, L.L. 2006. Winter habitat selection of mule deer before and during development of a natural gas field. *Journal of Wildlife Management* 70:396-403.
120. Linnen, C. 2006. The effects of minimal disturbance shallow gas activity on grassland birds. Petroleum Technology Alliance Canada. Saskatoon, SK. 16 p.
121. Alberta Energy. 2009. Coalbed methane FAQs [en ligne]. Government of Alberta. [www.energy.gov.ab.ca/NaturalGas/750.asp](http://www.energy.gov.ab.ca/NaturalGas/750.asp) (consulté le 19 Aug. 2008).
122. Dale, B.C., Wiens, T.S. et Hamilton, L.E. 2009. Abundance of three grassland songbirds in an area of natural gas infill drilling in Alberta, Canada. *Dans* Tundra to tropics: connecting birds, habitats, and people. Proceedings of the Fourth International Partners In Flight Conference. McAllen, TX, 13-16 February, 2008. Rich, T.D., C. Arizmendi, D. Demarest et C. Thompson (éds.). University of Texas-Pan American Press. Edinburg, TX. pp. 1-11.
123. Schlaepfer, M.A., Sax, D.F. et Olden, J.D. 2011. The potential conservation value of non-native species. *Conservation Biology* 25:428-437.
124. Environnement Canada. 2009. Les espèces exotiques envahissantes au Canada [en ligne]. <http://www.ec.gc.ca/eee-ias/Default.asp?lang=Fr> (consulté le 15 Dec. 2009).
125. Vilá, M., Espinar, J.L., Hejda, M., Hulme, P.E., Jarosik, V., Maron, J.L., Pergl, J., Schaffner, U., Sun, Y. et Pysek, P. 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. *Ecology Letters* 14:702-708.
126. Frid, L., Knowler, D., Murray, C., Myers, J. et Scott, L. 2009. Economic impacts of invasive plants in BC. Invasive Plant Council of BC and ESSA Technologies Ltd. Vancouver, BC. 105 p.
127. Thomas, A.G. et Leeson, J.Y. 2007. Tracking long-term changes in the arable weed flora of Saskatchewan. *Dans* Invasive plants: inventories, strategies and action - topics in Canadian weed science. Darbyshire, S.J. (éd.). Canadian Weed Science Society. Saint-Anne-de-Bellevue, QC. pp. 43-70.
128. Godwin, B., Thorpe, J., Pivnick, K. et Bantle, J. 1998. Conservation and enhancement of on-farm wildlife habitat and biodiversity. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK.
129. Thorpe, J. et Godwin, B. 2001. Grazing and burning experiments on wildlife lands: 2000 progress report. SRC Publication n° 11179-1E01. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK.
130. Thorpe, J. et Godwin, B. 2002. Grazing and burning experiments on wildlife lands: 2001 progress report. SRC Publication n° 11179-1E02. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK. 81 p.
131. Delcan Western Ltd., Saskatchewan Research Council et Jone Heritage Resources Consulting. 1994. Saskatoon Natural Grasslands Resource Management Plan. Report prepared for Meewasin Valley Authority. Saskatoon, SK.

132. Godwin, B. et Thorpe, J. 2004. Ten-year vegetation changes at Saskatoon natural grassland. SRC Publication n° 11658-1E04. Saskatchewan Research Council, Grassland/Forest Ecology Section, Environment/Minerals Division. Saskatoon, SK. iii + 18 p.
133. Coupland, R.T. 1958. Fluctuations in the composition of Saskatchewan grassland vegetation in relation to meteorological conditions, 1957. University of Saskatchewan. Saskatoon, SK. 63 p.
134. Godwin, B. et Thorpe, J. 1994. Grazing assessment of Cypress Hills Provincial Park. SRC Publication No. E2520-6-E-94. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK. 37 p.
135. Godwin, B. et Thorpe, J. 2001. Fort Walsh grazing assessment. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK.
136. Godwin, B. et Thorpe, J. 2006. Grassland monitoring at Fort Walsh national historic site in 2005. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK.
137. Looman, J. 1976. Productivity of permanent brome grass pastures in the parklands of the prairie provinces. *Canadian Journal of Plant Science* 56:829-835.
138. Looman, J. 1969. The fescue grasslands of Western Canada. *Vegetation* 19:128-145.
139. Wilson, S.D. 1989. The suppression of native prairie by alien species introduced for revegetation. *Landscape and Urban Planning* 17:113-119.
140. Wilson, S.D. et Belcher, J.W. 1989. Plant and bird communities of native prairie and introduced Eurasian vegetation in Manitoba, Canada. *Conservation Biology* 3:39-44.
141. Romo, J.T., Grilz, P.L. et Driver, E.A. 1990. Invasion of the Canadian prairies by an exotic perennial. *Blue Jay* 48:130-135.
142. Neufeld, C.R. 2008. Saskatchewan guidelines for use of native plants in roadside revegetation - reference manual. Native Plant Society of Saskatchewan and Saskatchewan Ministry of Transportation and Infrastructure. Saskatoon, SK. ii + 25 p.
143. Henderson, D.C., Ellert, B.H. et Naeth, M.A. 2004. Grazing and soil carbon along a gradient of Alberta rangelands. *Journal of Range Management* 57:402-410.
144. Espie, R.H.M., James, P.C. et Murphy, K.M. 2002. Alien species in Saskatchewan: impacts, pathways, and possible solutions. *Dans Alien invaders in Canada's waters, wetlands, and forests.* Claudi, R., Nantel, P. et Muckle-Jeffs, E. (éd.). Natural Resources Canada, Canadian Forest Service. Ottawa, ON. pp. 103-110.
145. Fontaine, D. 2008. Communication personnelle. Information on prevalence of leafy spurge in Saskatchewan. Saskatchewan Ministry of Agriculture. Saskatoon, SK.
146. Houston, B. 2008. Communication personnelle. Information on prevalence and impacts of leafy spurge in Saskatchewan. Agriculture and Agri-Food Canada. Saskatoon, SK.
147. Belcher, J.W. et Wilson, S.D. 1989. Leafy spurge and the species composition of a mixed-grass prairie. *Journal of Range Management* 42:172-175.
148. Goulet, S. et Kenkel, N. 1997. Habitat survey and management proposal for Manitoba populations of western spiderwort (*Tradescantia occidentalis*). Department of Botany, University of Manitoba. Winnipeg, MB. 89 p.

149. Haber, E. 2002. Spread and impacts of alien plants across Canadian landscapes. *Dans* Alien invaders in Canada's waters, wetlands, and forests. Claudi, R., Nantel, P. et Muckle-Jeffs, E. (éd.). Natural Resources Canada, Canada Forest Service. Ottawa, ON. pp. 43-57.
150. Smoliak, S. 1986. Influence of climatic conditions on production of *Stipa-Bouteloua* prairie over a 50-year period. *Journal of Range Management* 39:100-103.
151. Godwin, B. et Thorpe, J. 2005. Plant species at risk survey of four PFRA pastures, 2004. SRC Publication No. 11673-1E04. Agriculture and Agri-Food Canada and Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK.
152. Environnement Canada. 2008. Programme de rétablissement du Pipit de Sprague (*Anthus spragueii*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada. Ottawa, ON. vi + 34 p.
153. Sutter, G.C. et Brigham, R.M. 1998. Avifaunal and habitat changes resulting from conversion of native prairie to crested wheat grass: patterns at songbird community and species levels. *Canadian Journal of Zoology* 76:869-875.
154. Lloyd, J.D. et Martin, T.E. 2005. Reproductive success of chestnut-collared longspurs in native and exotic grassland. *The Condor* 107:363-374.
155. Nordstrum, D. 2008. Communication personnelle. Information on status of purple loosestrife in the Prairies Ecozone+. Saskatchewan Invasive Species Council.
156. Ashcroft, P., Duffy, M., Dunn, C., Johnston, T., Koob, M., Merkowsky, J., Murphy, K., Scott, K. et Senik, B. 2006. The Saskatchewan fishery: history and current status. Technical Report n° 2006-2. Saskatchewan Ministry of the Environment. Regina, SK. 58 p. + appendices.
157. Ralley, W. 2002. Alien aquatic species in Manitoba: present and threatening. *Dans* Alien invaders in Canada's waters, wetlands, and forests. Claudi, R., Nantel, P. et Muckle-Jeffs, E. (éd.). Natural Resources Canada, Canadian Forest Service. Ottawa, ON. pp. 93-102.
158. Government of Saskatchewan. 2007. 2007 Stocked Waters Guide [en ligne]. Saskatchewan Ministry of Environment.  
<http://www.environment.gov.sk.ca/adx.aspx/adxGetMedia.aspx?DocID=1579> (consulté le Dec. 2008).
159. Manitoba Conservation. 2007. 2007 stocking report [en ligne]. Government of Manitoba.  
<http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/fisheries/habitat/07stock.pdf> (consulté le Dec. 2008).
160. Alberta Sustainable Resource Development. 2008. Data on fish stocking in Alberta provided by K. Bodden. Données non publiées.
161. Manitoba Water Stewardship. 2013. The zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) [en ligne]. Government of Manitoba, Conservation and Water Stewardship, Watershed Stewardship Division.  
[http://www.gov.mb.ca/conservation/waterstewardship/stopais/zebra\\_mussel.html](http://www.gov.mb.ca/conservation/waterstewardship/stopais/zebra_mussel.html) (consulté le 24 Oct. 2013).
162. Synatzske, D.R. 1993. The ecological impacts of feral swine. *Dans* Proceedings of Feral Swine Symposium. Kerrville, TX, 24-25 March, 1993. Hanselka, C.W. et Cadenhead, J.F.

- (éds.). District 7 AgriLife Research and Extension Center. San Angelo, TX.9 p.  
<http://agrilife.org/texnatwildlife/feral-hogs/>.
163. Tokaruk, B. 2003. Field notes: fall 2003. Weyburn, SK. Saskatchewan Game Warden Magazine,
  164. Manitoba Conservation. 2008. Data on the status of various mammals in Manitoba provided by V. Crichton. Données non publiées.
  165. Turco, E. 2008. Communication personnelle. Alberta Agriculture and Rural Development.
  166. Pepper, J. 1999. Diversity and community assemblages of ground-dwelling beetles and spider on fragmented grasslands of southern Saskatchewan. Thèse (M.Sc.). University of Regina, Department of Biology. Regina, SK. 152 p.
  167. Hooper, R.R. 2006. Beetles. *Dans* The encyclopedia of Saskatchewan. Canadian Plains Research Centre, University of Regina. Regina, SK. Available online at: <http://esask.uregina.ca/>.
  168. Goldsborough, L.G. 1993. Studies on the impact of agricultural and forestry herbicides on non-target aquatic plant communities. *Dans* Proceedings of the Third Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Brandon, MB, February, 1992. Holroyd, G.L., Dickson, H.L., Regnier, M. et Smith, H.C. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 19. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 49-57.
  169. Anderson, A.M., Byrtus, G., Thompson, J., Humphries, D., Hill, B. et Bilyk, M. 2002. Baseline pesticide data for semi-permanent wetlands in the aspen parkland of Alberta. Alberta Environment Water Research User Group, Alberta Environment Ecosystem User Group and Alberta North American Waterfowl Management Plan Partnership. Edmonton, AB. x + 91 p.
  170. Usher, R.G. et Johnson, D. 1993. Assessment of the geographic risk associated with insecticide use and breeding waterfowl in the prairie-parkland ecoregion of Alberta. *Dans* Proceedings of the Third Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Brandon, MB, February, 1992. Holroyd, G.L., Dickson, H.L., Regnier, M. et Smith, H.C. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 19. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 61-64.
  171. Agriculture et agroalimentaire Canada. 2009. Service d'information sur les sols du Canada [en ligne]. Gouvernement du Canada. <http://sis.agr.gc.ca/siscan/> (consulté le Sept. 2008).
  172. Choi, A.L. et Grandjean, P. 2008. Methylmercury exposure and health effects in humans. *Environmental Chemistry* 5:112-120.
  173. Basu, N., Klenavic, K., Gamberg, M., O'Brien, M., Evans, D., Scheuhammer, A.M. et Chan, H.M. 2005. Effects of mercury on neurochemical receptor-binding characteristics in wild mink. *Environmental Toxicology and Chemistry* 24:1444-1450.
  174. Basu, N., Scheuhammer, A., Grochowina, N., Klenavic, K., Evans, D., O'Brien, M. et Chan, H.M. 2005. Effects of mercury on neurochemical receptors in wild river otters (*Lontra canadensis*). *Environmental Science & Technology* 39:3585-3591.

175. Evers, D.C., Savoy, L.J., DeSorbo, C.R., Yates, D.E., Hanson, W., Taylor, K.M., Siegel, L.S., Cooley, J.H., Bank, M.S., Major, A., Munney, K., Mower, B.F., Vogel, H.S., Schoch, N., Pokras, M., Goodale, M.W. et Fair, J. 2008. Adverse effects from environmental mercury loads on breeding common loons. *Ecotoxicology* 17:69-81.
176. Mierle, G., Addison, E.M., MacDonald, K.S. et Joachim, D.G. 2000. Mercury levels in tissues of otters from Ontario, Canada: Variation with age, sex, and location. *Environmental Toxicology and Chemistry* 19:3044-3051.
177. Scheuhammer, A.M., Atchison, C.M., Wong, A.H.K. et Evers, D.C. 1998. Mercury exposure in breeding common loons (*Gavia immer*) in central Ontario, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry* 17:191-196.
178. Mason, R.P., Fitzgerald, W.F. et Morel, F.M.M. 1994. The Biogeochemical Cycling of Elemental Mercury - Anthropogenic Influences. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 58:3191-3198.
179. Saskatchewan Ministry of Environment. 2004. Mercury in Saskatchewan fish: guidelines for consumption updated to 2004. Saskatchewan Ministry of Environment. Regina, SK. 32 p.
180. Manitoba Water Stewardship. 2007. Mercury in fish and guidelines for the consumption of recreationally angled fish in Manitoba. Manitoba Water Stewardship, Water Quality Management Section. Winnipeg, MB. 24 p.
181. Chambers, P.A., Guy, M., Roberts, E., Charlton, M.N., Kent, R., Gagnon, C., Grove, G. et Foster, N. 2001. Les éléments nutritifs et leurs effets sur l'environnement au Canada. Environnement Canada. Ottawa, ON. x + 271 p.
182. Christian, J.M. et Wilson, S.D. 1999. Long-term ecosystem impacts of an introduced grass in the northern Great Plains. *Ecology* 80:2397-2407.
183. Hall, R.I., Leavitt, P.R., Quinlan, R., Dixit, A.S. et Smol, J.P. 1999. Effects of agriculture, urbanization, and climate on water quality in the northern Great Plains. *Limnology and Oceanography* 44:739-756.
184. Pham, S.V., Leavitt, P.R., McGowan, S. et Peres-Neto, P. 2008. Spatial variability of climate and land-use effects on lakes of the northern Great Plains. *Limnology and Oceanography* 53:728-742.
185. Guy, M. 2008. Ideal performance standards for the nitrate ion. Initiative sur les normes agroenvironnementales nationales. Rapport n° 4-54. Environnement Canada. Gatineau, QC. 73 p.
186. Camargo, J.A., Alonso, A. et Salamanca, A. 2005. Nitrate toxicity to aquatic animals: a review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere* 58:1255-1267.
187. Mcgurk, M.D., Landry, F., Tang, A. et Hanks, C.C. 2006. Acute and chronic toxicity of nitrate to early life stages of lake trout (*Salvelinus namaycush*) and lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). *Environmental Toxicology and Chemistry* 25:2187-2196.
188. Drury, C.F., Yang, J., De Jong, R., Huffman, T., Yang, X., Reid, K. et Campbell, C.A. 2010. Azote résiduel dans le sol. *Dans L'agriculture écologiquement durable au Canada. Série sur les indicateurs agroenvironnementaux. Rapport n° 3.* Eilers, W., Mackay, R., Graham, L. et



- Lefebvre, A. (éd.). Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ottawa, ON. Chapitre 12. pp. 82-88.
189. Drury, C.F., Tan, C.S., Reynolds, W.D., Welacky, T.W., Oloya, T.O. et Gaynor, J.D. 2009. Managing tile drainage, subirrigation and nitrogen fertilization to reduce nitrate loss and enhance crop yields. *Journal of Environmental Quality* 38:1193-1204.
  190. Drury, C.F., Yang, J.Y. et De Jong, R. 2011. Tendances de l'azote résiduel dans le sol pour les terres agricoles du Canada, de 1981 à 2006. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 15. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. iii + 17 p.  
<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
  191. Yang, J.Y., De Jong, R., Drury, C.F., Huffman, E.C., Kirkwood, V. et Yang, X.M. 2007. Development of a Canadian agricultural nitrogen budget (CANB v2.0) model and the evaluation of various policy scenarios. *Canadian Journal of Soil Science* 87:153-165.
  192. Glozier, N.E., Ryan, A., Dove, A., Parent, D., Rondeau, B., de Jong, M., L'Italien, S., Wallace, E. et Phillips, R.J. 2009. Trends in nitrogen and phosphorus from 1990-2006 for select lakes and rivers in Canada. *Dans* Water quality status and trends of nutrients in Canadian surface waters - a national assessment. Environment Canada (éd.). Environment Canada, Water Science and Technology Directorate. Ottawa, ON. Draft report.
  193. Glozier, N.E. 2009. Communication personnelle. Update to Glozier *et al.* (2004) on dissolved phosphorus in the Bow River. Water Science and Technology Directorate, Environment Canada, National Hydrology Research Centre. Saskatoon, SK.
  194. Glozier, N.E., Crosley, R.W., Mottle, L.A. et Donald, D.B. 2004. Water quality characteristics and trends for Banff and Jasper National Parks: 1973-2002. Environment Canada, Ecological Sciences Division, Prairie and Northern Region. Saskatoon, SK. 86 p.
  195. Beaubien, E.G. 2001. Canada plantwatch: trends to earlier spring development. *Dans* Proceedings of the Sixth Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Blouin, D. (éd.). Manitoba Habitat Heritage Corporation. Winnipeg, MB.
  196. Beaubien, E.G. et Freeland, H.J. 2000. Spring phenology trends in Alberta, Canada: links to ocean temperature. *International Journal of Biometeorology* 44:53-59.
  197. Beaubien, E. et Hamann, A. 2011. Spring flowering response to climate change between 1936 and 2006 in Alberta, Canada. *Bioscience* 61:514-524.
  198. Murphy-Klassen, H.M., Underwood, T.J., Sealy, S.G. et Czyrnyj, A.A. 2005. Long-term trends in spring arrival dates of migrant birds at Delta Marsh, Manitoba, in relation to climate change. *The Auk* 122:1130-1148.
  199. Thorpe, J. 2011. Vulnerability of prairie grasslands to climate change. Report prepared for the Prairies Regional Adaptation Collaborative (PRAC). SRC Publication n° 12855-2E11. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK. vi + 71 p.
  200. Bethke, R.W. et Nudds, T.D. 1995. Effects of climate change and land use on duck abundance in Canadian prairie-parklands. *Ecological Applications* 588-600.

201. Larson, D.L. 1995. Effects of climate on numbers of northern prairie wetlands. *Climatic Change* 30:169-180.
202. Sorenson, L.G., Goldberg, R., Root, T.L. et Anderson, M.G. 1998. Potential effects of global warming on waterfowl populations breeding in the northern Great Plains. *Climatic Change* 40:343-369.
203. Johnson, W.C., Werner, Br.e., Guntenspergen, G.R., Voldseth, R.A., Millett, B., Naugle, D.E., Tulbure, M., Carroll, R.W.H., Tracy, J. et Olawsky, C. 2010. Prairie wetland complexes as landscape functional units in a changing climate. *Bioscience* 60:128-140.
204. James, P., Murphy, K., Espie, R., Gauthier, D. et Anderson, R. 2001. Predicting the impact of climate change on fragmented prairie biodiversity: a pilot landscape model. Final report to the Climate Change Action Fund. Fish and Wildlife Branch, Saskatchewan Environment and Resource Management (SERM) and Canadian Plains Research Centre (CPRC). Regina, SK. 24 p.
205. Peacock, S.L. 1992. Piikani ethnobotany: traditional plant knowledge of the Piikani peoples of the northwestern plains. Thèse (M.A.). University of Calgary, Department of Archaeology. Calgary, AB. 256 p.
206. Wilson, M.C. 1994. Bison in Alberta: paleontology, evolution, and relationships with humans. *Dans* Buffalo. Foster, J., Harrison, D. et McLaren, S. (éd.). University of Alberta Press. Edmonton, AB. Chapitre 1. pp. 1-17.
207. Peck, T.R. 2001. Bison ethology and native settlement patterns during the old women's phase on the northwestern plains. Thèse (Ph.D.). University of Calgary, Department of Archaeology. Calgary, AB. 312 p.
208. Carter, S. 2004. "We must farm to enable us to live": the Plains Cree and agriculture to 1900. *Dans* Native peoples: the Canadian experience. Morrison, R.B. et Wilson, C.R. (éd.). Oxford University Press. Don Mills, ON. Chapitre 19. pp. 320-338.
209. Dempsey, H.A. 2004. The Blackfoot Nation. *Dans* Native peoples: the Canadian experience. Morrison, R.B. et Wilson, C.R. (éd.). Oxford University Press. Don Mills, ON. pp. 275-296.
210. UNESCO et Government of Alberta. 2008. Buffalo tracks: educational and scientific studies from Head-Smashed-In Buffalo Jump. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization and Government of Alberta. 15 p.
211. Flores, D. 1991. Bison ecology and bison diplomacy: the southern plains from 1800 to 1850. *The Journal of American History* 78:465-485.
212. Taylor, A.R. 1989. Review essay: two decades of ethnobotany in the northwest plains. *International Journal of American Linguistics* 55:359-381.
213. Cowen, R. 1991. The sacred turnip: dietary clues gleaned from tuber traditions: role of the prairie turnip in the life of the Blackfoot Indians. Science Service. Washington, DC. *Science News: The Weekly Magazine of Science*, Vol. 139, pp. 316- 317.
214. Reeves, B. et Peacock, S. 2001. "Our mountains are our pillows": an ethnographic overview of Glacier National Park. Final report. Glacier National Park. West Glacier, MT. xxvii + 300 p.

215. Manitoba Conservation and Water Stewardship. 2008. A profile of Manitoba's commercial fishery. Manitoba Conservation and Water Stewardship, Fisheries Branch. Winnipeg, MB. 14 p.
216. My Wild Alberta. 2008. Resident hunter harvest [en ligne]. <http://www.mywildalberta.com/Home/Hunting/GameSpecies/ResidentHuntersHarvest.aspx> (consulté le Aug. 2008).
217. Saskatchewan Ministry of Environment. 2008. Data on ungulates and hunting in Saskatchewan provided by A. Arsenault. Données non publiées.
218. Manitoba Conservation. 2008. Data on trends in harvest of white-tailed deer in Manitoba provided by M. Ryckman. Données non publiées.
219. Fast, M., Collins, B. et Gendron, M. 2011. Tendances des populations reproductrices de sauvagine au Canada. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 8. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. vi + 42 p. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
220. Comité sur la sauvagine du Service canadien de la faune. 2008. Situation des populations d'oiseaux migrateurs considérés comme gibier au Canada: Novembre 2008. Rapport du SCF sur la réglementation concernant les oiseaux migrateurs n° 25. Environnement Canada. Ottawa, ON. 99 p.
221. McFarlane, B.L., Boxall, P.C. et Adamowicz, W.L. 1999. Descriptive analysis of hunting trends in Alberta. Information Report NOR-X-366. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre. Edmonton, AB. 15 p.
222. Olewiler, N. 2004. The value of natural capital in settled areas of Canada. Ducks Unlimited Canada and The Nature Conservancy of Canada. Stonewall, MB. i + 36 p.
223. Huffman, T., Ogston, R., Fisette, T., Daneshfar, B., Gasser, P.Y., White, L., Maloley, M. et Chenier, R. 2006. Canadian agricultural land-use and land management data for Kyoto reporting. Canadian Journal of Soil Science 86:431-439.
224. Statistique Canada. 2007. Certaines données chronologiques du Recensement de l'agriculture [en ligne]. Catalogue No. 95-632-XWF. Gouvernement du Canada. <http://www.statcan.gc.ca/pub/95-632-x/95-632-x2007000-fra.htm> (consulté le 22 Oct. 2013).
225. Lefebvre, A., Eilers, W. et Chunn, B.(éd.). 2005. L'agriculture écologiquement durable au Canada. Série sur les indicateurs agroenvironnementaux. Rapport n° 2. Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ottawa, ON. 228 p.
226. Agriculture et agroalimentaire Canada. 2009. Le Service national d'information sur les terres et les eaux (SNITE) [en ligne]. Gouvernement du Canada. <http://www.agr.gc.ca/fra/?id=1343066456961> (consulté le 4 Nov. 2009).
227. McConkey, B.G., Lobb, D.A., Li, S., Black, J.M.W. et Krug, P.M. 2011. Érosion des terres cultivées : introduction et tendances au Canada. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 16. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. iv + 22 p. <http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.

228. Plan nord-américain de gestion de la sauvagine. 2010. Système national de suivi du Canada. Environnement Canada. Ottawa, ON.
229. Gouvernement du Canada. 2014. Registre public des espèces en péril [en ligne]. Gouvernement du Canada. [www.sararegistry.gc.ca](http://www.sararegistry.gc.ca) (consulté le 12 Mar. 2014).
230. Gouvernement du Canada. 2010. Registre public des espèces en péril [en ligne]. Gouvernement du Canada. <http://www.registrelp.gc.ca> (consulté le 7 July 2010).
231. Anstey, D.A., Davis, S.K., Duncan, D.C. et Skeel, M. 1995. Distribution and habitat requirements of eight grassland songbird species in southern Saskatchewan. Saskatchewan Wetland Conservation Corporation. Regina, SK.
232. Sauer, J.R., Hines, J.E., Fallon, J.E., Pardieck, D., Ziolkowski Jr., D.J., Link, A. et . 2014. The North American Breeding Bird Survey, results and analysis 1966-2012. Version 02.19.2014 [en ligne]. U.S. Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/> (consulté le 12 Mar. 2014).
233. Environnement Canada. 2013. Programme de rétablissement modifié du tétras des armoises (*Centrocercus urophasianus urophasianus*) au Canada [Proposition]. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril. Environnement Canada. Ottawa, ON. vii + 57 p.
234. Gouvernement du Canada. 2013. Décret d'urgence visant la protection du tétras des armoises [en ligne]. Gouvernement du Canada. [http://www.sararegistry.gc.ca/document/default\\_f.cfm?documentID=1736](http://www.sararegistry.gc.ca/document/default_f.cfm?documentID=1736) (consulté le 12 Mar. 2014).
235. COSEPAC. 2006. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Chevêche des terriers (*Athene cunicularia*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vi + 30 p.
236. Service canadien de la faune. 2007. Chevêche des terriers [en ligne]. Environnement Canada. <http://www.ec.gc.ca/ron-bbs/P001/A001/?lang=f> (consulté le Sept. 2008).
237. COSEPAC. 2009. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le renard véloce (*Vulpes velox*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa, ON. vii + 53 p.
238. Carbyn, L. 1996. The return of the swift fox to the Canadian prairies. *Dans* Proceedings of the Fourth Prairie Conservation and Endangered Species Workshop. Willms, W.D. et Dormaar, J.F. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 23. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 273-280.
239. Moehreschlager, A. et Moehreschlager, C. 2006. Population census of reintroduced swift foxes (*Vulpes velox*) in Canada and northern Montana 2005/2006. Centre for Conservation Research Report No. 1 n° 1. Centre for Conservation Research, Calgary Zoo. Calgary, AB.
240. Jelks, H.L., Walsh, J., Burkhead, N.M., Contreras-Balderas, S., Djaz-Pardo, E., Hendrickson, D.A., Lyons, J., Mandrak, N.E., McCormick, F., Nelson, J.S., Platania, S.P., Porter, B.A., Renaud, C.B., Schmitter-Soto, J.J., Taylor, E.B. et Warren Jr, M.L. 2008. Conservation status of imperiled North American freshwater and diadromous fishes. *Fisheries* 33:372-407.

241. Sherriff, K.A. 2006. Modeling temporal and spatial variation in pronghorn antelope population dynamics in southern Alberta in relation to environmental gradients. Thèse (M.Sc.). University of Calgary, Faculty of Environmental Design. Calgary, AB. 196 p.
242. Alberta Forestry, Lands and Wildfire. 1990. Management plan for pronghorn antelope in Alberta. Wildlife Management Planning Series n° 3. Alberta Forestry, Lands and Wildlife, Fish and Wildlife Division. Edmonton, AB. xii + 115 p.
243. Arsenault, A.A. 2008. Management strategy for pronghorn (*Antilocapra americana*) in Saskatchewan. Saskatchewan Ministry of Environment, Fish and Wildlife Branch. Regina, SK. 34 p.
244. Alberta Sustainable Resource Development. 2002. Pronghorn status [en ligne]. Government of Alberta. [www.srd.alberta.ca](http://www.srd.alberta.ca) (consulté le Aug. 2008).
245. England, R.E. et De Vos, A. 1969. Influence of animals on pristine condition on the Canadian grasslands. *Journal of Range Management* 22:87-94.
246. Alberta Sustainable Resource Development. 2008. Data on ungulate trends in Alberta provided by D. Eslinger. Données non publiées.
247. Alberta Sustainable Resource Development. 2008. Data on elk population in Alberta provided by E. Hofman. Données non publiées.
248. Kramer, A. 1971. A review of the ecological relationships between mule and white-tailed deer. *Wildlife Technical Bulletin* No. 3. Alberta Department of Lands and Forests, Fish and Wildlife Division. Edmonton, AB. 54 p.
249. Thorpe, J. et Godwin, R.C. 1992. Regional vegetation management plan for Douglas Provincial Park and Elbow PFRA Pasture. SRC Publication n° E-2520-1-E-92. Saskatchewan Research Council. Saskatoon, SK.
250. Alberta Environmental Protection. 1995. Management plan for white-tailed deer in Alberta. Wildlife Management Planning Series n° 11. Alberta Environmental Protection, Natural Resources Service. Edmonton, AB. xv + 142 p.
251. Smith, A.R. 1996. Atlas of Saskatchewan birds. Special Publication n° 22. Saskatchewan Natural History Society. Regina, SK. 456 p.
252. Schmidt, A. 2008. Communication personnelle. Information on white-tailed deer in Saskatchewan. Saskatchewan Ministry of Environment.
253. Saskatchewan Department of Natural Resources. 1962. White-tailed deer in Saskatchewan. Conservation Bulletin n° 2. Saskatchewan Department of Natural Resources. Regina, SK. 16 p.
254. Sauer, J.R., Hines, J.E., Thomas, I., Fallon, J. et Gough, G. 2000. The North American Breeding Bird Survey, results and analysis 1966-1999. Version 98.1. US Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center. Laurel, MD.
255. Sauer, J., Hines, J.E., Thomas, I., Fallon, J. et Gough, G. 2000. The North American Breeding Bird Survey, results and analysis 1966-1999. Version 2000. [en ligne]. U.S. Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center. <http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/bbs/>

256. Peltzer, D.A. et Wilson, S.D. 2006. Hailstorm damage promotes aspen invasion into grassland. *Revue canadienne de botanique* 84:1142-1147.
257. Downes, C.M. et Collins, B.T. 2008. Canadian bird trends website: version 2.3 [en ligne]. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. <http://www.cws-scf.ec.gc.ca/mgbc/trends/index.cfm?lang=e&go=home.page> (consulté le 4 Nov. 2009).
258. Schmutz, J.K. 2004. Does an ecosystem change correlate with changes of a prairie raptor community near Hanna, Alberta? *Dans* Proceedings of the Seventh Prairie Conservation and Endangered Species Conference. Calgary, AB, February, 2004. Trottier, G.C., Anderson, E. et Steinhilber, M. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 26. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 91-94.
259. Houston, S. 2008. Communication personnelle. Information on reasons for changes in raptor populations in the Prairies Ecozone\*. Independent bird expert.
260. 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>.
261. Clair, T., Warner, B.G., Robarts, R.D., Murkin, H.R., Lilley, J., Mortsch, L. et Rubec, C.D.A. 1998. Canadian inland wetlands and climate change. *Dans* The Canada country study: climate impacts and adaptation. Koshida, G. et Avis, A. (éd.). Environment Canada. pp. 189-218.
262. Mowbray, T.B., Ely, C.R., Sedinger, J.S. et Trost, R.E. 2002. Canada goose (*Branta canadensis*). *Dans* The birds of North America online. Poole, A. (éd.). Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, NY. <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/682>.
263. Drever, M.C., Nudds, T.D. et Clark, R.G. 2007. Agricultural policy and nest success of prairie ducks in Canada and the United States. *Avian Conservation and Ecology/Écologie et conservation des oiseaux* 2:5-21.
264. Krapu, G.L., Klett, A.T. et Jorde, D.G. 1983. The effect of variable spring water conditions on mallard reproduction. *Auk* 100:689-698.
265. Krapu, G.L., Pieta, P.J., Brandt, D.A. et Cox, R.Jr. 2000. Factors limiting mallard brood survival in prairie pothole landscapes. *Journal of Wildlife Management* 64:553-561.
266. Cowardin, L.M., Gilmer, D.S. et Shaiffer, C.W. 1985. Mallard recruitment in the agricultural environment of North Dakota. *Wildlife Monographs* 92:1-37.
267. Devries, J.H., Citta, J.J., Lindberg, M.S., Howerter, D.W. et Anderson, M.G. 2003. Breeding-season survival of mallard females in the prairie pothole region of Canada. *Journal of Wildlife Management* 67:551-563.
268. Johnson, D.H. et Grier, J.W. 1988. Determinants of breeding distributions of ducks. *Wildlife Monographs* 100:1-37.
269. Dufor, K.W. et Clark, R.G. 2002. Differential survival of yearling and adult female mallards and its relation to breeding habitat conditions. *Condor* 104:297-308.

270. Wilkins, K.A., Otto, M.C., Zimmerman, G.S., Silverman, E.D. et Koneff, M.D. 2007. Trends in duck breeding populations, 1955-2007. Administrative Report - July 11, 2007. U.S. Fish and Wildlife Service, Division of Migratory Bird Management. Laurel, MD. 23 p.
271. Miller, M.R. et Duncan, D.C. 1999. The northern pintail in North America: status and conservation needs of a struggling population. *Wildlife Society Bulletin* 27:788-800.
272. Austin, J.E. et Miller, M.R. 1995. Northern pintail (*Anas acuta*). *Dans* The birds of North America online. Poole, A. (éd.). Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, NY. <http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/163>.
273. Podruzny, K.M., Devries, J.H., Armstrong, L.M. et Rotella, J.J. 2002. Long-term response of northern pintails to changes in wetlands and agriculture in the Canadian prairie pothole region. *Journal of Wildlife Management* 66:993-1010.
274. 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.
275. Sauer, J., Hines, J.E. et Fallon, J. 2008. The North American Breeding Bird Survey, results and analysis 1966-2007. Version 5.15.2008 [en ligne]. U.S. Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center. <http://www.nbr-pwrc.usgs.gov/bbs/> (consulté le 20 Oct. 2009).
276. 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.
277. 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.
278. 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. Occasional Paper n° 97. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. Ottawa, ON. 47 p.
279. Gratto-Trevor, C.L., Beyersbergen, H.L., Erickson, P., MacFarlane, R., Raillard, M. et Sadler, T. 2001. Prairie Canada shorebird conservation plan. Prairie Habitat Joint Venture. Prairie Canada Shorebird Conservation Drafting Committee: Canadian Wildlife Service and Ducks Unlimited Canada. Edmonton, AB. viii + 63 p. + appendices.
280. Larivière, S. 2004. Range expansion of raccoons in the Canadian prairies: review of hypotheses. *Wildlife Society Bulletin* 32:955-963.
281. Pouliot, D., Latifovic, R. et Olthof, I. 2009. Trends in vegetation NDVI from 1 km AVHRR data over Canada for the period 1985-2006. *International Journal of Remote Sensing* 30:149-168.
282. Cihlar, J., Beaubien, J., Latifovic, R. et Simard, G. 1999. Canada couverture des terres, 1995. Version 1.1. Ressources naturelles Canada. Ottawa, Ontario. CD-Rom.
283. Slayback, D.A., Pinzon, J.E., Los, S.O. et Tucker, C.J. 2003. Northern Hemisphere photosynthetic trends 1982-99. *Global Change Biology* 9:1-15.

284. Zhou, L., Tucker, C.J., Kaufmann, R.K., Slayback, D., Shabanov, N.V. et Myneni, R.B. 2001. Variations in northern vegetation activity inferred from satellite data of vegetation index during 1981 to 1999. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 106:20,069-20,083.
285. Tateishi, R. et Ebata, M. 2004. Analysis of phenological change patterns using 1982-2000 Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) data. *International Journal of Remote Sensing* 25:2287-2300.
286. Nelson, J.G. et England, R.E. 1971. Some comments on the causes and effects of fire in the northern grasslands area of Canada and the nearby United States, ca. 1750-1900. *Canadian Geographer* 15:295-306.
287. Barsh, R.L. et Marlor, C. 2003. Driving bison and Blackfoot science. *Human Ecology* 31:571-593.
288. Boyd, M. 2002. Identification of anthropogenic burning in the paleoecological record of the northern prairies: a new approach. *Annals of the Association of American Geographers* 92:471-487.
289. Levesque, L.M. 2005. Investigating landscape change and ecological restoration: an integrated approach using historical ecology and GIS in Waterton Lakes National Park, Alberta. Thèse (M.Sc.). University of Victoria, School of Environmental Studies, Department of Geography. Victoria, BC. 133 p.
290. Rowe, J.S. 1969. Lightning fires in Saskatchewan grassland. *Canadian Field-Naturalist* 83:318-324.
291. Northern Great Plains Steppe Ecoregional Planning Team. 1999. Ecoregional planning in the northern great plains steppe. The Nature Conservancy. Arlington, VA. viii + 181 p.
292. Collins, S.L. et Smith, M.D. 2006. Scale-dependent interaction of fire and grazing on community heterogeneity in tallgrass prairie. *Ecology* 87:2058-2067.
293. Clarke, S.E., Tisdale, E.W. et Skoglund, N.A. 1943. The effects of climate and grazing practices on short-grass prairie vegetation in southern Alberta and southwestern Saskatchewan. Publication No. 747, Technical Bulletin n° 46. Canadian Department of Agriculture. Ottawa, ON. 54 p.
294. Coupland, R.T. 1973. Producers I: dynamics of above-ground standing crop. Technical Report (Matador Project) n° 27. University of Saskatchewan, National Research Council of Canada and Canadian Committee for the International Biological Programme. Saskatchewan, SK. 159 p.
295. Redmann, R.E., Romo, J.T., Pylypec, B. et Driver, E.A. 1993. Impacts of burning on primary productivity of *Festuca* and *Stipa-Agropyron* grasslands in central Saskatchewan. *American Midland Naturalist* 130:262-273.
296. Pylypec, B. 1991. Impacts of fire on bird populations in a fescue prairie. *Canadian Field-Naturalist* 105:346-349.
297. Johnson, D.L. 1993. Insects and climate change: prospects for population changes and implications for environmental quality. *Dans Proceedings of the Third Prairie Conservation and Endangered Species Workshop*. Brandon, MB, February, 1992. Holroyd, G.L., Dickson,



- H.L., Regnier, M. et Smith, H.C. (éds.). Natural History Occasional Paper No. 19. Provincial Museum of Alberta. Edmonton, AB. pp. 94-98.
298. Powell, L.R., Berg, A.A., Johnson, D.L. et Warland, J.S. 2007. Relationships of pest grasshopper populations in Alberta, Canada to soil moisture and climate variables. *Agricultural and Forest Meteorology* 144:73-84.
299. Gavloski, J. 2009. Manitoba grasshopper forecast for 2009 [en ligne]. Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives. [http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/forecast/grasshopper\\_interp.html](http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/forecast/grasshopper_interp.html) (consulté le 4 Nov. 2009).
300. Brandt, J.P. 1997. Forest health monitoring in west-central Canada in 1996. Information Report NOR X-351. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre. Edmonton, AB. viii + 39 p.
301. Ives, W.G.H. 1981. Environmental factors affecting 21 forest insect defoliators in Manitoba and Saskatchewan 1945-69. Information Report n° NOR-X-233. Northern Forest Research Centre, Canadian Forestry Service, Environment Canada. Edmonton, AB. ix + 142 p.
302. Canadian Forest Service. 2008. Trends in estimated percentage of area of aspen defoliated in the Aspen Parkland Ecoregion in plots monitored by Canadian Forest Service. Data provided by T. Hogg. Données non publiées.
303. Brandt, J.P. et Amirault, P. 1994. Forest insect and disease caused depletions to forests of west-central Canada: 1982-87. Information Report NOR-X-333. Canadian Forest Service, Northwest Region, Northern Forestry Centre. Edmonton, AB. vii + 28 p.
304. McIntosh, R., Moore, R. et Gooliaff, J. 2008. Forest pest conditions in Saskatchewan, 2008. *Dans* Proceedings of the Forest Pest Management Forum. Gatineau, QC, 2-4 December, 2008. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service. pp. 95-107.
305. Parks Canada Agency. 2008. Plains bison in Grasslands National Park of Canada [en ligne]. [http://www.pc.gc.ca/apprendre-learn/prof/sub/bison/etu-stuplan3case7e\\_e.pdf](http://www.pc.gc.ca/apprendre-learn/prof/sub/bison/etu-stuplan3case7e_e.pdf) (consulté le 12 Nov. 2008).
306. Hummel, M. et Ray, J.C. 2008. Caribou and the North: a shared future. Dundurn Press. Toronto, ON. 320 p.
307. Paquet, P.C. et Carbyn, L.N. 2003. Gray wolf. *Dans* Wild mammals of North America: biology, management and conservation. Second Edition. Feldhamer, G.A., Thompson, B.C. et Chapman, J.A. (éd.). Johns Hopkins University Press. Baltimore, MD. Chapitre 23. pp. 482-510.
308. Beschta, R.L. et Ripple, W.J. 2009. Large predators and trophic cascades in terrestrial ecosystems of the western United States. *Biological Conservation* 142:2401-2414.
309. Milner, J.M., Nilsen, E.B. et Andreassen, H.P. 2007. Demographic side effects of selective hunting in ungulates and carnivores. *Conservation Biology* 21:36-47.
310. Coltman, D.W., O'Donoghue, P., Jorgenson, J.T., Hogg, J.T., Strobeck, C. et Festa-Bianchet, M. 2003. Undesirable evolutionary consequences of trophy hunting. *Nature* 426:655-658.

311. Cotterill, S.E. 1997. Status of the swift fox (*Vulpes velox*) in Alberta. Alberta Wildlife Status Report n° 7. Alberta Environmental Protection, Wildlife Management Division. Edmonton, AB. 17 p.
312. Bekoff, M. et Gese, E.M. 2003. Coyote. *Dans* Wild mammals of North America: biology, management and conservation. Édition 2. Feldhammer, G.A., Thompson, B.C. et Chapman, J.A. (éd.). Johns Hopkins University Press. Baltimore, MD. pp. 467-481.
313. Emery, R.B., Howerter, D.W., Armstrong, L.M., Anderson, M.G., Devries, J.H. et Joynt, B.L. 2005. Seasonal variation in waterfowl nesting success and its relation to cover management in the Canadian prairies. *Journal of Wildlife Management* 69:1181-1193.
314. Kitchen, A.M., Gese, E.M. et Schauster, E.R. 1999. Resource partitioning between coyotes and swift foxes: space, time, and diet. *Canadian Journal of Zoology* 77:1645-1656.
315. Gehrt, S.D. et Clark, W.R. 2003. Raccoons, coyotes, and reflections on the mesopredator release hypothesis. *Wildlife Society Bulletin* 31:836-842.
316. Moehrensclager, A., List, R. et Macdonald, D.W. 2007. Escaping intraguild predation: Mexican kit foxes survive while coyotes and golden eagles kill Canadian swift foxes. *Journal of Mammalogy* 88:1029-1039.
317. Leighton, F.A. 2011. Pathogènes et maladies de la faune au Canada. Biodiversité canadienne : état et tendances des écosystèmes en 2010, Rapport technique thématique n° 7. Conseils canadiens des ministres des ressources. Ottawa, ON. v + 59 p.  
<http://www.biodivcanada.ca/default.asp?lang=Fr&n=137E1147-1>.
318. Pruisner, S.B. 1982. Novel proteinaceous infectious particles cause scrapie. *Science* 216:136-144.
319. Williams, E.S., Kirkwood, J.K. et Miller, M.W. 2001. Transmissible spongiform encephalopathies. *Dans* Infectious diseases of wild mammals. Édition 3rd edition. Williams, E.S. et Barker, I.K. (éd.). Iowa State University Press. Ames, IA. Chapitre 17. pp. 292-301.
320. Kahn, S., Dube, C., Bates, L. et Balachandran, A. 2004. Chronic wasting disease in Canada: part 1. *Revue vétérinaire canadienne* 45:397-404.
321. Bollinger, T.K., Caley, P., Merrill, E., Messier, F., Miller, M.W., Samuel, M.D. et Vanopdenbosch, E. 2004. Chronic wasting disease in Canadian wildlife: an expert opinion on the epidemiology and risks to wild deer. Centre canadien coopératif de la santé de la faune. Saskatoon, SK. 32 p.
322. Agence canadienne d'inspection des aliments. 2014. Maladie débilante chronique (MDC) - fiche de renseignements [en ligne]. Agence canadienne d'inspection des aliments.  
<http://www.inspection.gc.ca/animaux/animaux-terrestres/maladies/declaration-obligatoire/mdc/fiche-de-renseignements/fra/1330189947852/1330190096558> (consulté le 31 Mar. 2014).
323. USGS National Wildlife Health Centre. 2011. Distribution of chronic wasting disease in North America [en ligne]. U.S. Geological Survey.  
[http://www.nwhc.usgs.gov/disease\\_information/chronic\\_wasting\\_disease/index.jsp](http://www.nwhc.usgs.gov/disease_information/chronic_wasting_disease/index.jsp) (consulté le 12 Apr. 2011).

324. Roche, T.E. et Bollinger, T.K. 2007. Avian botulism. *Dans* Infectious diseases of wild birds. Thomas, N.J., Hunter, D.B. et Atkinson, C.T. (éd.). Blackwell Publishing. Ames, IA. Chapitre 21. pp. 377-416.
325. Centre canadien coopératif de la santé de la faune. 2008. Canada's national wildlife disease database [en ligne]. [http://www.ccwhc.ca/ccwhc\\_database.php](http://www.ccwhc.ca/ccwhc_database.php) (consulté le 23 Jan. 2009).
326. Rioux, D. 2003. Dutch elm disease in Canada: distribution, impact on urban areas, and research. XII World Forestry Congress. Natural Resources Canada, Canada Forest Service. Quebec City, QC.
327. Hyde, S. 2008. Communication personnelle. Information on Dutch elm disease in Canada. Ecological Protection Specialist, Government of Saskatchewan.
328. Elm Care. 2007. Quality tree and shrub seeds. [en ligne]. [www.elmcare.com](http://www.elmcare.com) (consulté le Sept. 2008).
329. Herbers, J. 2005. Biodiversity information needs in Alberta: a detailed analysis. Report prepared for the Alberta Biodiversity Monitoring Program. Edmonton, AB. x + 61 p.
330. Alberta Biodiversity Monitoring Institute. 2010. Terrestrial field data collection protocols (10001), version 2010-04-20. Alberta Biodiversity Monitoring Institute. Edmonton, AB. 89 p. Report available at: [www.abmi.ca](http://www.abmi.ca) (accessed 29 October, 2013).
331. Alberta Sustainable Resource Development. 2004. Rangeland reference area program for the Province of Alberta. Alberta Sustainable Resource Development, Public Lands and Forests Division. Edmonton, AB.
332. Adams, Barry W., Ehlert, G., Stone, C., Lawrence, D., Alexander, M., Willoughby, M., Hincz, C., Moisey, D., Burkinshaw, A., Carlson, J. et France, K. 2009. Rangeland health assessment for grassland, forest and tame pasture. Publication No. T/044. Government of Alberta, Alberta Sustainable Resource Development, Lands Division, Rangeland Management Branch. Edmonton, AB. 128 p.
333. Saskatchewan PCAP Greencover Committee. 2008. Rangeland health assessment: native grassland and forest. Prairie Conservation Action Plan. Regina, SK. 82 p.
334. Manitoba Conservation Data Centre. 2013. Manitoba Conservation Data Centre: about the Manitoba Conservation Data Centre [en ligne]. Government of Manitoba. <http://www.manitoba.ca/conservation/cdc/index.html> (consulté le 29 Oct. 2013).
335. Saskatchewan Conservation Data Centre. 2013. Saskatchewan Conservation Data Centre: Informing Conservation [en ligne]. Saskatchewan Conservation Data Centre, Fish and Wildlife Branch, Saskatchewan Ministry of Environment. <http://www.biodiversity.sk.ca/> (consulté le 29 Oct. 2013).
336. Government of Alberta. 2013. Alberta Conservation Information Management System (ACIMS) [en ligne]. Government of Alberta. <http://tpr.alberta.ca/parks/heritageinfocentre/> (consulté le 29 Oct. 2013).
337. George, T.L., Fowler, A.C., Knight, R.L. et McEwen, L.C. 1992. Impacts of a severe drought on grassland birds in western North Dakota. *Ecological Applications* 2:275-284.

338. Igl, L.D. et Johnson, D.H. 1997. Changes in breeding bird populations in North Dakota: 1967 to 1992-93. *The Auk* 114:74-92.
339. Bonsal, B. et Regier, M. 2006. The 2001 and 2002 Canadian drought: historical context and potential future occurrence. CCIAP A932 "Canadian agricultural adaptations to 21st century droughts: preparing for climate change". Environment Canada. Ottawa, ON. 58 p.