

ARTICLES

- 1 Nouveau regard sur le passé : mise à jour de l'inventaire des ressources archéologiques du parc national de Prince-Albert
David Arthurs
- 4 Le comité de liaison du PNPA pour les questions scientifiques
Susan Carr et Guy Melville
- 5 Les prairies de fétuque dans le PNPA
Mary Vetter
- 8 Études de restauration aux lacs Waskesiu et Crean
Marlene Evans et Michael Fitzsimmons
- 9 Des barrages embêtants : restauration de l'écosystème aquatique de la rivière Kingsmere
Guy Melville, Dave Wieder et Michael Fitzsimmons
- 13 Résultats préliminaires relatifs à la hiérarchie écologique des activités de quête de nourriture du bison
Daniel Fortin et Dan Frandsen

RUBRIQUES

- 2 Éditorial
Gail Harrison

Quoi de neuf dans les *Échos de la recherche*?
- 3 Numéro spécial – Bienvenue au PNPA
Bill Fisher
- 10 Recherches Marquantes
- 19 Podium
Commentaire de Bill Fisher sur la gestion en fonction des écosystème: Parcs Canada peut-il crier victoire?
- 20 Réunions d'intérêt

ÉDITORIAL

Le présent numéro des *Échos de la recherche* porte essentiellement sur les recherches effectuées dans le parc national de Prince-Albert. Il ne s'agit cependant que d'un survol. En effet, la diversité de l'histoire, des habitats aquatiques et des habitats terrestres du parc représente une mine de possibilités de recherche.

Les auteurs des articles qui suivent présentent collectivement un coup d'œil rapide sur l'histoire culturelle, la problématique des milieux aquatiques, la structure des communautés végétales, les défis posés par les populations d'animaux sauvages et les stratégies de gestion du PNPA. Dans la rubrique Podium (page 19), Bill Fisher, directeur du parc, nous fait part de ses idées au sujet des efforts de Parcs Canada en vue de réaliser la gestion en fonction des écosystèmes.

Il est rare que nous puissions consacrer nos pages aux travaux de recherche d'un seul parc national. Nous tenons à remercier Susan Carr et Bill Fisher pour nous avoir aidés à coordonner la présentation des différents articles.

Gail Harrison
Services des écosystèmes, Centre de services de l'Ouest canadien et
rédactrice en chef des Échos de la recherche

Quoi de neuf dans les *Échos de la recherche*?

Nous lançons une nouvelle rubrique intitulée « Recherches marquantes » (pages 10 et 11), qui a pour but de présenter dans toute leur variété les travaux de recherche qui se poursuivent dans les parcs nationaux et lieux historiques nationaux de l'Ouest canadien. Si vous désirez soumettre un texte pour cette nouvelle rubrique, prière de communiquer avec nous tel qu'indiqué à la page 20.

Nous sommes heureux d'annoncer en outre qu'il est de nouveau possible de consulter les *Échos de la recherche* dans Internet, c'est-à-dire en format PDF dans le site principal de Parcs Canada – <http://parkscanada.pch.gc.ca> – sous « Bibliothèque » dans Télécharger documents. Vous pouvez télécharger le logiciel Adobe Acrobat depuis ce site si vous n'en disposez pas déjà. Notre publication n'est pas encore disponible en format HTML, mais ça viendra!

Dianne Willott
Chef de production, Échos de la recherche

An Bienvenue au PNPA

Bill Fisher

Le parc national de Prince-Albert, d'une superficie de 3 875 kilomètres carrés, a été créé en 1927. Plus grande réserve intégrale protégée de la Saskatchewan, il représente environ 0,6 p. 100 de la superficie totale de la province. Il se trouve à 65 kilomètres au nord de la ville de Prince Albert. La topographie du parc est dominée par les effets de la glaciation et est caractérisée par une mosaïque de hautes et basses terres dont l'altitude varie de 488 à 732 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le parc national de Prince-Albert est situé dans la région naturelle des Plaines et plateaux boréaux du Sud, telle qu'elle est désignée dans le plan du réseau des parcs nationaux, et dans la région des peuplements forestiers mixtes du Sud de la zone forestière boréale. Les forêts mixtes dominent et sont omniprésentes dans le parc. Les essences typiques comprennent le peuplier faux-tremble, le pin de Banks, l'épinette blanche, l'épinette noire et le mélèze. On trouve de grandes étendues recouvertes de fétuque dans les lieux plus secs de la partie Sud du parc.

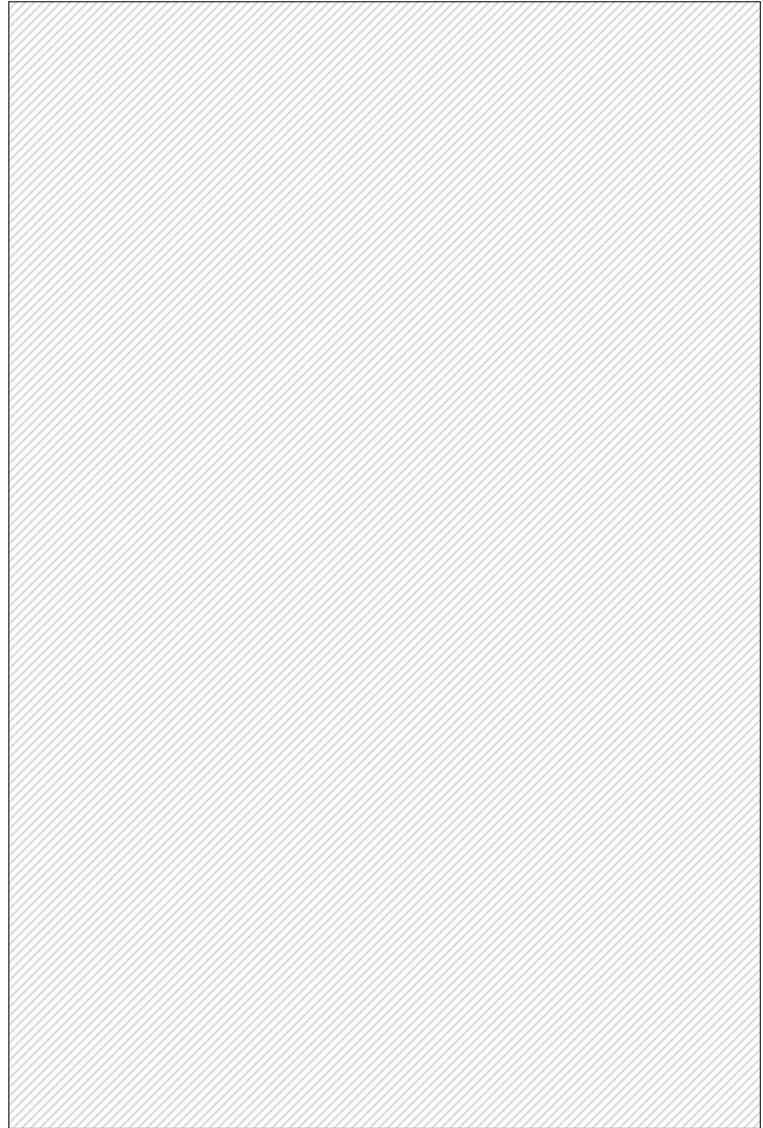
L'écosystème aquatique du parc est immense : il englobe sept bassins hydrographiques et plus de mille cinq cents lacs. Les nappes d'eau couvrent environ 10 p. 100 de la superficie du parc. Exception faite du réseau de la rivière MacLennan, les réseaux hydrographiques prennent naissance à l'intérieur du parc et les cours d'eau se jettent à l'extérieur, soit dans la rivière Churchill, soit dans la rivière Saskatchewan, pour aboutir dans l'océan Arctique.

Certains éléments protégés de l'écosystème régional comprennent des populations de touladis se reproduisant naturellement, un habitat de caribous des forêts, des bisons en liberté et une grande colonie de pélicans blancs d'Amérique.

Selon les documents archéologiques et l'histoire orale, les Autochtones habitent la région depuis au moins 6 000 ans. De nombreux sites à l'intérieur du parc représentent l'habitation, la pêche, la chasse, la fabrication d'outils et de poterie ainsi que des activités d'inhumation. La traite des fourrures a débuté dans les années 1700 et la Compagnie de la Baie d'Hudson a construit un poste de traite au lac Waskesiu en 1886. La coupe du bois a commencé dans le parc et les environs à la fin des années 1800 et se poursuit aujourd'hui dans les forêts voisines. Grey Owl, célèbre conservacionniste, a vécu dans le parc de 1931 à 1938.

Les aménagements comprennent des terrains de camping, des aires de pique-nique, des sentiers ainsi qu'un terrain de golf. Le lotissement urbain de Waskesiu, agglomération saisonnière, est un important pôle touristique. On y trouve des chalets, des pavillons, des hôtels, des camps de bungalows, des restaurants et des boutiques de cadeaux. Le parc accueille quelque 200 000 visiteurs par année. Le camping, la randonnée pédestre, la natation, le canotage, la navigation de plaisance, le golf et le ski de fond sont très populaires.

Bill Fisher est directeur du parc national de Prince-Albert.



Le comité de liaison pour les questions scientifiques

Parc national de Prince-Albert

Parcs Canada s'est engagé à soutenir les projets de recherche qui contribuent au maintien de l'intégrité des écosystèmes ainsi qu'à l'amélioration de la qualité des décisions prises en matière de gestion des écosystèmes. Fidèle à cette mission, le parc national de Prince-Albert est heureux d'annoncer la mise sur pied d'un comité de liaison pour les questions scientifiques. Ce comité consultatif sera constitué de représentants de la collectivité scientifique chargés de conseiller les gestionnaires du parc en matière de programmes de recherche et de sciences.

—Bill Fisher, directeur, PNPA

Susan Carr et Guy Melville

Des représentants de la collectivité scientifique de la Saskatchewan et de Parcs Canada ont mis sur pied un comité de liaison pour les questions scientifiques chargé de collaborer avec le parc national de Prince-Albert (PNPA). La décision de former ce comité a été prise à la lumière des lacunes constatées par les auteurs du rapport sur le rôle des questions scientifiques dans les processus décisionnels, réalisé par la région des Prairies et Territoires du Nord-Ouest, et ceux du rapport final du groupe de travail sur la gestion des écosystèmes, *Toward Sustainable Ecosystems*, produit par Parcs Canada, région de l'Alberta. Le rôle mal défini des parcs et lieux historiques en ce qui concerne la recherche, et l'absence de politiques et lignes directrices régionales dans ce domaine, sont deux des lacunes identifiées.

Grâce en grande partie à ces examens de la situation, des chercheurs et des membres du personnel des parcs, lors d'un atelier intitulé *Science and Research in Western, Prairie and Northern Region National Parks* tenu à l'Université de Regina, ont déterminé la nature des appuis qu'il serait nécessaire de mettre en œuvre pour encourager la recherche dans les parcs nationaux. Les participants ont cité le besoin d'améliorer les communications entre le personnel des parcs et les chercheurs, d'éliminer les obstacles aux recherches considérées comme étant appropriées pour les parcs nationaux et d'examiner scrupuleusement les programmes scientifiques respectifs des parcs nationaux.

D'après l'examen des plans directeurs des parcs effectué en 1995, les sciences et la recherche peuvent aider le parc à :

- appuyer le rôle du PNPA en tant que site de recherche scientifique et comparative pouvant contribuer à la protection environnementale à long terme et à la compréhension du public en cette matière;
- encourager les sciences et la recherche en fonction des écosystèmes d'une manière qui soit compatible avec la protection des valeurs du parc;
- faire en sorte que les processus décisionnels touchant la protection des écosystèmes du parc soient fondés sur des données scientifiques, les résultats des recherches, la gestion intégrée des terres et les connaissances traditionnelles.

Le comité de liaison pour les questions scientifiques du PNPA fait part aux gestionnaires du parc de ses observations critiques au sujet de ses programmes de recherche, de gestion et de communications, et recommande différentes méthodes permettant d'améliorer les processus décisionnels au moyen de données scientifiques et des résultats de recherches. Le comité permet aux participants d'échanger leurs vues

sur des questions qui intéressent à la fois le personnel du parc et les chercheurs. Il constitue par le fait même une source d'observations précieuses sur les projets de recherche proposés, tout en mettant l'accent sur l'importance de la protection à long terme des valeurs du parc.

À la demande des gestionnaires du parc, le comité a passé en revue plusieurs propositions de recherche et de gestion importantes, et soumis des commentaires utiles à leur sujet. Ces propositions comprennent différentes options pour des installations d'épuration de l'eau et de traitement des effluents du lotissement urbain de Waskesiu, la stratégie de gestion du feu préconisée par le parc et l'avenir du site de l'Étude de l'atmosphère et des écosystèmes boréaux (BOREAS). Le site de la BOREAS a pu demeurer intact en tant que site de recherche et de surveillance des écosystèmes boréaux (BERMS), les gestionnaires du parc et le comité de liaison pour les questions scientifiques ayant reconnu qu'à la longue, les données du projet seraient importantes pour la gestion des écosystèmes du PNPA.

En continuant de favoriser la collaboration entre le PNPA et la collectivité scientifique, le comité améliorera la compréhension des écosystèmes régionaux de la forêt boréale du Sud et de la forêt-parc adjacente. Les travaux du comité favoriseront en outre l'établissement de programmes qui permettront de surveiller à long terme l'efficacité des méthodes de gestion adoptées.

Pour obtenir des renseignements complémentaires, communiquer avec :

Susan Carr

Parc national de Prince-Albert

C.P. 100, Waskesiu Lake (Saskatchewan) S0J 2Y0

Tél. : (306) 663-4510; courriel : susan_carr@pch.gc.ca

J. McConnell (Présidence)

Département de géographie, Université de la Saskatchewan

Saskatoon (Saskatchewan) S7N 0W0

Tél. : (306) 966-5665; courriel : mconj@duke.usask.ca

Guy Melville (Vice-présidence)

Saskatchewan Research Council

156, boul. Innovation

Saskatoon (Saskatchewan) S7K 2X8

Tél. : (306) 933-8173; courriel : melville@src.sk.ca

OUVRAGES CITÉS

Environnement Canada, Service des parcs. 1992. Science in Decision-Making Prairie and Northern Region, Final Report.

Environnement Canada, Service des parcs, région de l'Ouest. 1992. Toward Sustainable Ecosystems, the Final Report of the Ecosystem Management Task Force.

Parcs Canada. 1994. Science and Research in Western, Prairie and Northern Region National Parks. University of Regina Press.

Les prairies de fétuque

dans le parc national de Prince-Albert

Mary Vetter

Les visiteurs habitués aux forêts et au relief vallonné du parc national de Prince-Albert (PNPA) seraient sans doute surpris de voir les prairies qui recouvrent ici et là les matériaux fluvioglaciers bien drainés de la région du ruisseau Rabbit, dans l'extrême Sud-Ouest du parc. Comme l'indique une affiche installée à Wasstrom Flats, la plus grande de ces zones herbeuses, les prairies du PNPA représentent une partie considérable des restes de prairies de fétuque (*Festuca altacia*, Trin.) que l'on trouve encore dans les Prairies et, par conséquent, constituent une zone 1 de préservation spéciale. Les prairies de fétuque étaient autrefois fort répandues dans toute la région des forêts-parcs de peupliers faux-tremble, mais la plupart ont été converties en terres agricoles en raison de leur sol fertile.

Toutes les zones de forêt boréale, du Manitoba à l'Alaska, sont parsemées de prairies; dans l'ensemble, à l'instar de celles du PNPA, leur superficie a diminué par suite de l'envahissement des forêts au cours des dernières décennies (Schwarz et Wein, 1997). La lutte contre les incendies est l'un des facteurs importants auxquels on attribue la disparition de prairies dans le PNPA (Carbyn, 1971; Cameron, 1975; Gunn et coll., 1976; Trotter, 1985). Dans son inventaire et rap-

port de situation des prairies de fétuque du PNPA, Cameron (1975) a précisé qu'au rythme d'envahissement qu'il avait constaté, la majeure partie des prairies disparaîtraient dans l'espace de quelques décennies et ne survivraient que dans les zones les mieux drainées telles que le centre de Wasstrom Flats. Un examen comparatif de photographies aériennes prises respectivement en 1949 et en 1990 révèle qu'un bon nombre de prairies de petite superficie ont été fragmentées par l'envahissement forestier des 50 dernières années dans la zone de Wasstrom Flats, laquelle était beaucoup plus grande en 1949 (environ 100 ha) qu'elle ne l'est aujourd'hui, soit environ 26 ha.

À première vue, ce processus de fragmentation et de diminution de la superficie des prairies devrait menacer la survie du reste de l'écosystème de prairies de fétuque. D'après la théorie de la biogéographie insulaire (MacArthur et Wilson, 1967; Connor et McCoy, 1979), la diversité des espèces devrait varier dans un sens positif en fonction de la taille d'un îlot donné et dans un sens négatif en fonction du facteur d'isolement attribuable à leurs effets sur les taux d'extinction et d'immigration. Selon la théorie de la diversité des habitats, la diversité des espèces s'accroît en fonction du nombre d'habitats (Westman, 1983), tandis que l'hypothèse des perturbations intermédiaires veut que les niveaux de perturbation intermédiaire produisent la plus forte diversité des espèces (Grime, 1973), peut-être en raison de l'augmentation du nombre d'habitats. À partir de ces théories, Elchuk (1998) a émis une hypothèse suivant laquelle la diversité floristique des prairies de la région de Wasstrom Flats varierait dans un sens positif en fonction de la superficie des prairies et des perturbations subies (tel que défini ci-dessous), et dans un sens négatif en fonction de leur distance de Wasstrom Flats (en tant que mesure de l'isolement). Si la diversité diminue sensiblement à mesure que la fragmentation et l'envahissement forestier réduisent la superficie des prairies, le brûlage dirigé ou toute autre méthode de gestion visant la conservation de prairies de plus grande superficie serait indiqué.

En 1997, on a comparé la diversité floristique de Wasstrom Flats à celles de 32 îlots de prairie allant de plusieurs mètres carrés à quelques milliers de mètres carrés (Elchuk, 1998). La diversité floristique des prairies a été notée de deux façons : le nombre total d'espèces végétales relevées dans les prairies, la diversité floristique totale étant déterminée par au moins trois visites de chaque îlot de prairie durant la période de croissance (diversité floristique totale ou DFT) et par le nombre d'espèces végétales relevées dans des quadrats de 8 m sur 8 m situés au hasard dans les îlots de prairie (diversité floristique des quadrats ou DFQ). Les perturbations ont été évaluées au moyen d'un indice établi à partir du classement des différentes activités animales (monticules de gaufres, fourmilères, lieux de couchage des ongulés et broutage), et d'une mesure comparative de la quantité de chaume accumulé. La superficie des prairies a été déterminée par décompte des pixels de photographies aériennes numérisées. Elchuk a également mesuré l'isolement (la distance) depuis la zone centrale de Wasstrom Flats.

RÉSULTATS

Des analyses de régression linéaire (Elchuk, 1998) ont révélé que la DFT dépendait de la superficie des prairies (figure 1), mais non de l'isolement, des activités animales ou de l'accumulation de chaume. On peut en déduire que plus la superficie des prairies diminue, plus les îlots individuels s'appauvrissent du point de vue floristique. Toutefois, la diversité de l'ensemble des espèces dans les petits fragments de prairie était supérieure à celle de Wasstrom Flats. En fait, plus de 25 p. 100 (46) du nombre total d'espèces végétales (169) ont été relevées seulement dans les plus petits fragments et non à Wasstrom Flats. Bien que les types d'habitat n'ont pas été classés, ces résultats laissent supposer qu'un ensemble d'îlots de prairie juxtaposés, qui devrait normalement représenter une variété d'habitats, est plus diversifié qu'une seule grande étendue de prairie. Cependant, un bon nombre des 46 espèces non répertoriées à Wasstrom Flats sont typiques des zones de transition ou des espèces forestières, plutôt que des espèces typiques des prairies. Trois espèces ont été relevées exclusivement à

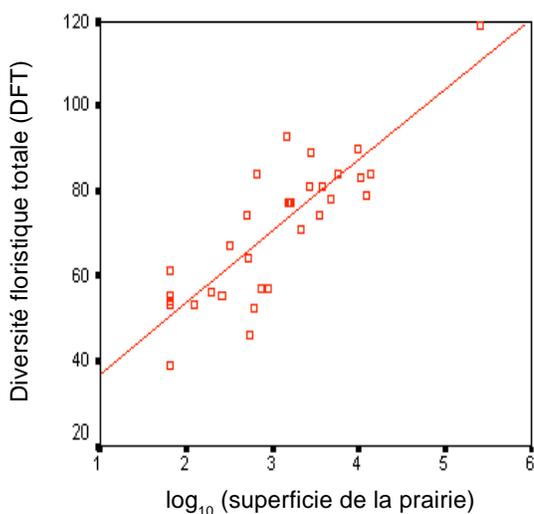


Figure 1. Diversité floristique totale (DFT) dans des prairies individuelles par rapport à \log_{10} (superficie de la prairie) ($R^2=0,73$, $F=82,3$, $p<0,01$, $df=32$)

- suite à la page 16 -

Nouveau regard sur le passé

- suite de la page 1 -



Figure 2. Pointe de projectile du complexe McKean tirée du site 12N22, parc national de Prince-Albert (3,1 cm)

REPÉRAGE DES LACUNES D'INFORMATION

Au cours de la première étape du projet, en 1996, Eric Simonds a compilé les données disponibles afin de repérer les lacunes et d'orienter la deuxième étape, soit les études sur le terrain. Cet examen des données a servi de complément aux recherches effectuées par Kevin Lunn en 1989. Il a été réalisé sous forme de synthèse des rapports archéologiques et historiques rédigés à l'intérieur ou publiés à l'extérieur, d'une étude des dossiers du parc pour la recherche de pistes et d'autres données, et d'une recherche de collections d'artefacts ou de documents conservés par des établissements de l'extérieur. Ces renseignements ont été versés dans la base de données archéologiques administrée par l'unité de gestion des services des ressources culturelles du Centre de services de l'Ouest canadien à Winnipeg.

PROSPECTION DANS LES ZONES LACUSTRES EN 1997

Après consultation auprès du personnel du parc, on a choisi les trois grands lacs du parc, soit Kingsmere, Crean et Waskesiu, comme lieux de prospection pour la première saison de travaux sur le terrain. Ces trois lacs constituent les zones les plus achalandées du parc et possèdent la plus grande concentration de sites archéologiques documentés. Avec l'aide d'Eric Simonds, l'auteur a effectué une prospection de 17 jours autour de ces lacs à l'automne de 1997. Plus de 70 sites soit

répertoriés, soit signalés, ainsi que plusieurs emplacements jamais prospectés auparavant ont été inspectés (figure 1), ce qui a permis d'ajouter 30 sites d'intérêt à l'inventaire et de recueillir des renseignements à jour sur de nombreux sites déjà répertoriés.

Une des principales lacunes des prospections antérieures était la représentation cartographique inadéquate des sites et des ressources connexes, ce qui a rendu la localisation et la surveillance difficiles. Pour résoudre ce problème, l'équipe de prospection de 1997 a réalisé des cartes pour chaque site visité en utilisant les mesures obtenues par boussole et ruban ou par boussole et pas comptés.

Les sites répertoriés remontaient à des installations anciennes par des occupants autochtones. Un des nombreux sites préeuropéens examinés, aux abords du lac Waskesiu, a produit une pointe lancéolée (en forme de feuille) dotée d'une base fortement concave que l'on pourrait attribuer au complexe de McKean du préeuropéen moyen (figure 2). On compte maintenant dans les limites du parc sept sites d'occupation remontant au complexe de McKean, d'où l'hypothèse voulant que ces chasseurs de bisons aient séjourné il y a quelque 4 000 ans dans la région occupée par le parc, peut-être à l'époque où la limite forestière était située au nord de sa position actuelle (Arthurs, 1994).

Plusieurs autres sites témoignent du potentiel de l'information archéologique en tant qu'outil d'enrichissement pour l'interprétation de l'histoire écologique et culturelle du parc national de Prince-Albert et des environs. Deux sites préeuropéens supérieurs ont produit des objets de céramique indigène qui, pour des raisons qu'on ne comprend toujours pas, semblent relativement rares dans le parc. Un autre site, situé sur une crête à plusieurs mètres en retrait du rivage actuel du lac Waskesiu, semble indiquer une occupation préeuropéenne du début du paléo-indien qui pourrait remonter à plus de 7 500 ans. Son emplacement, en hauteur, et sa distance du rivage actuel pourraient témoigner d'une occupation le long du rivage à une époque où l'eau atteignait des niveaux bien plus élevés qu'aujourd'hui.

Un des sites les plus intrigants documentés en 1997 comprend plusieurs tranchées linéaires, fosses circulaires et celliers oblongs (dont un au moins était doté de coffrages en gaules) creusés à flanc de colline et surplombant la rivière Waskesiu (figure 3). Bien que l'on soupçonne la présence d'activités de traite des

fouilles, ce site historique récent ressemble à des sites associés à des activités de pêche commerciale dans le parc au début du siècle. Il est à espérer que les connaissances locales pourront jeter un éclairage nouveau sur la nature et l'importance du site.

PROSPECTION DU PARCOURS DE CANOTAGE DE LA RIVIÈRE BLADEBONE EN 1998

Le parcours de canotage Bladebone, que les adeptes de cette activité affectionnent particulièrement, surtout les grands groupes scolaires, a été désigné comme lieu de prospection prioritaire pour l'année 1998 par le personnel du parc. Il sillonne une région de lacs plus petits à l'ouest du lac Kingsmere (figure 1) et n'avait jamais fait l'objet d'une prospection archéologique. Les vestiges d'un pavillon sur une île du lac Purvis, portés à la connaissance de l'équipe de prospection un an auparavant par le garde Gregg Walker, étaient la seule ressource culturelle connue. La prospection de 1998 a été effectuée par Sharon Thomson, archéologue de projet, et Patrick Carroll.

Alors que les travaux de 1997 avaient porté exclusivement sur l'exposition superficielle de matériel culturel sur les surfaces usées de terrains de camping, dans les sentiers et sur les hautes berges du lac, les recherches de 1998 dans la région de la Bladebone ont inclus des essais sub-superficiels exhaustifs. Cet échantillonnage a permis de découvrir 13 sites non répertoriés. La découverte de trois fragments de poterie de Laurel au lac Bladebone – seulement le troisième site du parc où des artefacts de Laurel ont été découverts – suscite beaucoup d'intérêt, puisqu'elle laisse supposer que le parc est situé aux limites occidentales les plus avancées de la répartition connue de cette culture de la forêt boréale vieille de 2 000 ans (Arthurs, 1994).

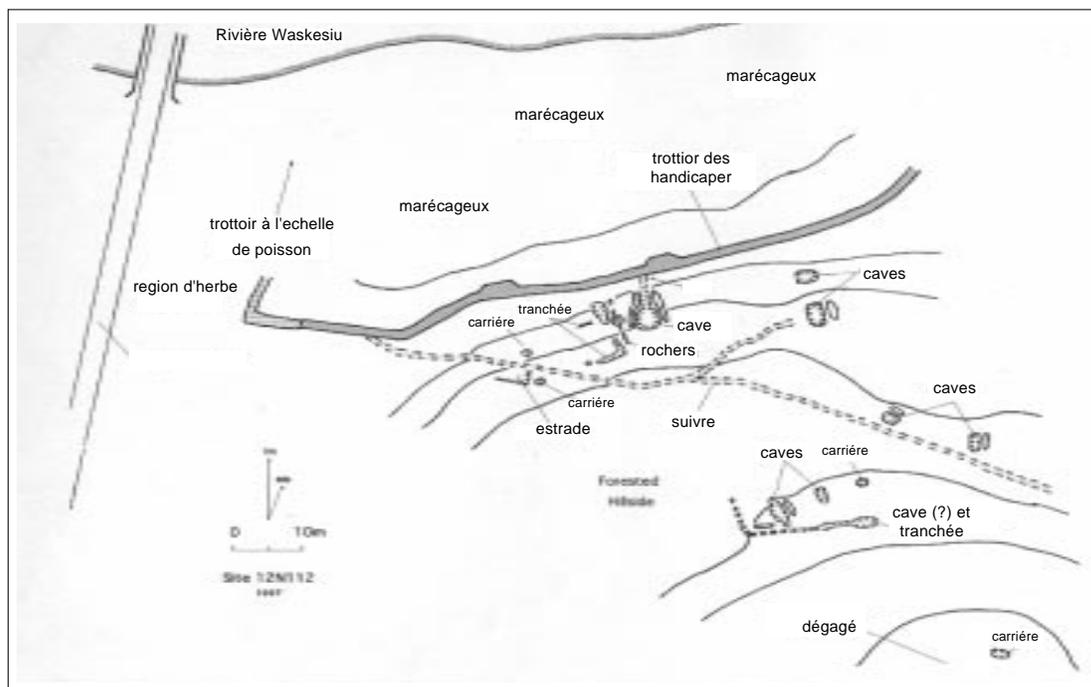
Les résultats des travaux de prospection dans la région de la Bladebone contrastent vivement avec ceux de l'année précédente. La densité des sites le long de berges des grands lacs semble considérablement plus forte qu'à l'intérieur des terres. Bien que les sites longeant ces grands lacs représentent peut-être une occupation allant d'environ 7 500 ans jusqu'à

- suite à la page 7 -

Nouveau regard sur le passé

- suite de la page 6 -

Figure 3. Carte des caractéristiques historiques du site 12N112, établie par boussole et pas comptés; le site surplombe la rivière Waskesiu dans le parc national de Prince-Albert.



l'époque historique, ceux qui ont été examinés en 1998 englobent uniquement la période allant de la fin de l'époque préeuropéenne aux périodes historiques les plus récentes. Des recherches plus poussées sur la nature et la fonction des sites, et sur leur contexte écologique, pourraient nous éclairer davantage sur ces divergences apparentes.

RÉSUMÉ

En plus de confirmer la présence de sites non vérifiés et de mettre à jour les données sur l'emplacement, la nature et l'état des sites répertoriés antérieurement, les travaux de prospection ont permis de mettre en lumière plusieurs problèmes qui préoccupent les gestionnaires. Dans la forêt boréale, de nombreux sites archéologiques sont situés près de terrains de camping et d'autres aires d'activités récréatives très achalandées; certains ont déjà subi les conséquences néfastes de nos activités modernes, d'autres sont menacés par ces activités. Un certain nombre sont exposés aux risques des processus naturels comme les incendies de forêt ou l'érosion des berges; l'érosion est d'ailleurs aggravée par la présence de barrages qui commandent la fluctuation des niveaux d'eau. Des stratégies d'évaluation, de surveillance et de gestion de ces ressources fragiles et non renouvelables seront élaborées pendant la dernière année du projet en collaboration avec le personnel du parc.

David Arthurs est archéologue au Centre de services de l'Ouest canadien à Winnipeg. Tél. : (204) 984-5822; télécopieur : (204) 983-0031; courriel : david_arthurs@pch.gc.ca

OUVRAGES CITÉS

- Arthurs, D. 1994. A Preliminary Chronological Sequence for Prince Albert National Park. In J. Whitebear et S.B. Ebell, Prince Albert National Park 1994 Threatened Sites Project. Rapport manuscrit, Dossiers des services des ressources culturelles, Centre de services de l'Ouest canadien, Winnipeg.
- Burnip, M., et E. Lee. 1986. Cultural Resources of Prince Albert National Park. In Environnement Canada, Parcs, Prince Albert National Park Resource Description and Analysis, Conservation des ressources naturelles, Région des Prairies et du Nord, Winnipeg, p. 11-1 à 11-43.
- Forsman, M. 1972. Prince Albert National Park Archaeological Survey: Season Final Report, 1971. Rapport manuscrit n° 92, Parcs Canada, Ottawa.
- Gibson, T.H., et P. McKeand. 1996. The Prince Albert Model Forest Archaeological Predictive Modeling Project. Part I - Archaeological Overview, Field Studies and Results. Rapport rédigé pour le compte de la Prince Albert Model Forest Association Inc., Western Heritage Services Inc., Saskatoon.
- Gryba, E.M. 1974. Final Report of the 1973 Archaeological Survey of Prince Albert National Park: Findings and Recommendations. Rapport manuscrit n° 319, Parcs Canada, Ottawa.
- Patrimoine canadien. 1994. Principes directeurs et politiques de gestion. Ministère du Patrimoine canadien - Parcs, Ottawa.

Études de restauration aux lacs Waskesiu et Crean

Marlene Evans et Michael Fitzsimmons

Le parc national de Prince-Albert s'étend sur plus de 3 900 km² dans l'écozone des plaines boréales du centre de la Saskatchewan. Plus de 10 p. 100 de sa superficie est constituée d'eau libre : les lacs Crean, Waskesiu et Kingsmere sont les plus grands du parc. Avant la création du parc, en 1927, les activités humaines avaient peu d'incidences sur les écosystèmes aquatiques, bien qu'il y ait eu des activités de pêche commerciale sur les lacs de grande superficie. Plus tard, on a limité ou même cessé ces activités, mais de nouvelles ont été entreprises, notamment autour du lac Waskesiu. Le lotissement urbain de Waskesiu Lake a pris de l'expansion et des eaux usées traitées ont été rejetées dans le lac. Un terrain de golf, deux ports de plaisance et deux brise-lames ont été construits. Au cours des années 1930, des barrages ont été installés dans l'exutoire du lac Waskesiu, dans la rivière Kingsmere (affluent du lac Waskesiu) et dans l'exutoire du lac Crean afin de faciliter les activités récréatives.

Le plan directeur des ressources aquatiques du parc (Environnement Canada, Parcs 1989) a établi onze objectifs pour l'amélioration de la gestion des écosystèmes lacustres. De ce nombre, cinq se rapportent particulièrement à la restauration des lacs Waskesiu et Crean : rétablir une population de touladis à reproduction naturelle dans le lac Crean; restaurer le régime naturel du niveau des eaux du lac Waskesiu; restaurer le régime d'eaux naturelles, l'habitat aquatique et la fraie du doré jaune dans la rivière Kingsmere; veiller à ce que l'eau de tous les systèmes du parc demeure pure et

continue de satisfaire aux normes nationales et internationales applicables à l'eau potable, à la consommation du poisson et aux activités récréatives aquatiques; et recueillir des données écologiques en vue de surveiller et d'évaluer les systèmes aquatiques en termes écologiques tels que les transferts d'énergie, les cycles biogéochimiques, l'intégrité génétique et la stabilité des systèmes.

Depuis 1990, le parc poursuit ces objectifs par le biais d'un partenariat de recherche à long terme avec l'Institut national de recherche sur les eaux (INRE), Environnement Canada. Au cours de cette période, plusieurs études spéciales ont permis de faire enquête sur les questions ci-dessus. Voici les points saillants de ces études.

LE BARRAGE DU LAC CREAN ET LE DÉCLIN DES POPULATIONS DE TOULADIS

Le lac Crean supportait par le passé une population de touladis faisant l'objet de pêche commerciale. Le déclin de la pêche sportive de cette espèce, qui a commencé dans les années 1930, a été attribué à l'origine au manque d'aptitudes des pêcheurs et aux bas niveaux de l'eau au-dessus des frayères durant plusieurs périodes de sécheresse. Les déclins plus récents ont été associés à une baisse des succès de reproduction des touladis. Notons entre autres la montée des niveaux d'eau, causée vers la fin des années 1950 par la reconstruction du barrage de la rivière Crean, qui a intensifié l'érosion des berges et a peut-être nui aux frayères de touladis (Evans et Beaven, 1993). Cette hypothèse a été vérifiée sous forme d'évaluation des succès d'éclosion des œufs hivernants incubés dans les frayères traditionnelles (Evans et coll., 1994, 1995). Les succès d'éclosion (après rajustement pour tenir compte des œufs

non fécondés) se sont établis en moyenne à 54,6 p. 100 pour les deux études. Étant donné la faible corrélation par rapport au degré de sédimentation dans les frayères, Evans et coll. (1995) ont soumis l'hypothèse voulant que l'érosion des berges n'ait pas été le principal facteur de limitation du rétablissement de la population de touladis. Ce serait plutôt la surpêche durant les années 1920 et le milieu des années 1940 qui aurait considérablement réduit les populations de touladis et nui énormément aux caractéristiques physiques/limnologiques du recrutement limite de touladis dans le lac Crean. Le lac Crean présente des défis écologiques particuliers en ce qui concerne les populations de touladis parce qu'il est moyennement productif et moyennement profond. Durant les étés très chauds, l'habitat froid et bien oxygéné en eaux profondes est limité. Les frayères sont généralement couvertes d'algues, même à l'automne. Bien que la pêche au touladi ait été interdite depuis 1989, l'espèce continue d'être pêchée accidentellement. Un programme de surveillance à long terme faciliterait l'évaluation de la population de touladis et permettrait de déterminer d'autres options de gestion visant à accélérer le rétablissement de la population.

ENLÈVEMENT DU BARRAGE DE LA RIVIÈRE WASKESIU

L'abaissement du niveau d'eau qui ferait suite à l'enlèvement du barrage de la rivière Waskesiu influencerait principalement sur les communautés aquatiques situées à proximité du rivage du lac Waskesiu. Evans et Beaven (1993) ont déterminé que le barrage de la rivière Waskesiu avait été conçu pour hausser le bas niveau de l'eau du lac de 0,5 m seulement et le niveau moyen d'environ 0,3 m. Ces faibles hausses sont inférieures aux fluctuations normales à long terme (Evans et coll., 1993b). Par conséquent, l'enlèvement du barrage ne devrait pas avoir d'incidence néfaste sur les communautés situées à proximité du rivage. De plus, il est possible de réduire les incidences environnementales au minimum en enlevant par étapes les aiguilles qui forment le barrage.

Les communautés aquatiques situées à proximité du rivage ont fait l'objet d'enquêtes durant la période 1992-1995 (Evans et coll., 1993a; Evans, 1996; Evans et coll., 1996; Arsenault, 1998). Ces études démontrent que les biocénoses de plantes, d'invertébrés et de poissons de fond englobent des taxa dont les tolérances écologiques sont grandes et les taux de reproduction rapides. Ces taxa semblent bien adaptés aux fluctuations des niveaux d'eau et ne devraient pas subir de

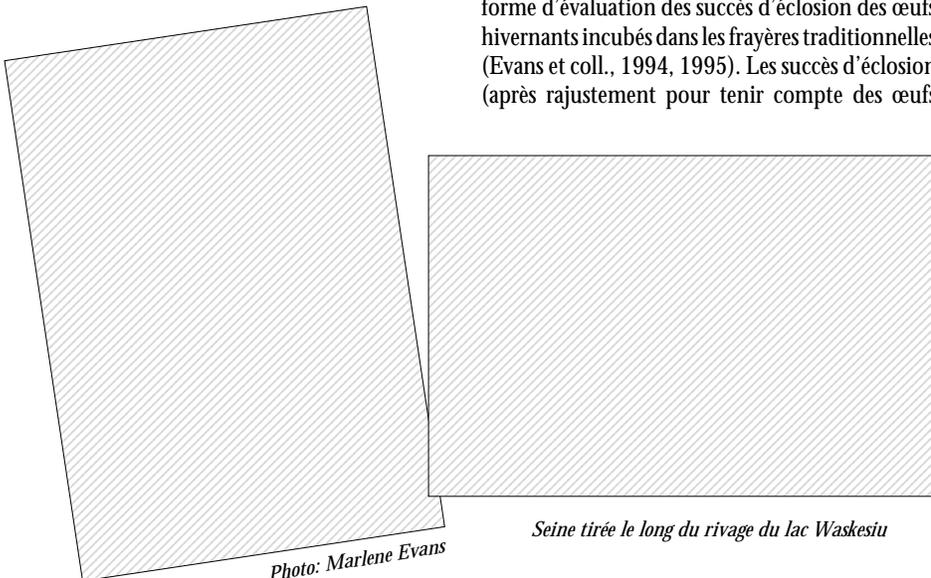


Photo: Marlene Evans

Seine tirée le long du rivage du lac Waskesiu

Photo: Darryl Arsenault

Échantillonnage au lac Waskesiu : Eric Marles, Institut national de recherche sur les eaux et Richard Cherpak, PNPA

- suite à la page 12 -

Des barrages embêtants

Restauration de l'écosystème aquatique de la rivière Kingsmere

Guy Melville, Dave Wieder et Michael Fitzsimmons

Pendant plus de 50 ans, la rivière Kingsmere, qui sillonne le parc national de Prince-Albert (PNPA) a été endiguée, détournée et débarrassée de déchets de bois volumineux, dans le but d'améliorer la circulation des embarcations de plaisance à moteur. Avant 1993, d'après des observations effectuées de temps à autre, ces travaux auraient eu des incidences négatives sur l'écologie de ce réseau hydrographique. Ainsi, la fraie du doré jaune (*Stizostedion vitreum*) a presque entièrement cessé depuis que l'on a commencé à modifier le cours d'eau (Melville, 1995). Selon le plan directeur du parc, Parcs Canada doit restaurer la rivière Kingsmere, conformément à la loi stipulant que les écosystèmes doivent être préservés pour le bien des générations futures.

En 1993, le PNPA et le Saskatchewan Research Council ont lancé un projet pluriannuel en fonction des écosystèmes visant à documenter systématiquement les conditions écologiques le long de la rivière Kingsmere, à prévoir les changements éventuels découlant des mesures de restauration, à mettre au point des méthodes de surveillance à long terme et à recommander des mesures correctives. Melville (1995) a précisé quels seraient les éléments écologiques du projet Kingsmere qui feraient l'objet d'une enquête, y compris les effets du captage des eaux et des autres modifications sur les poissons et communautés végétales riveraines. Les éléments de l'étude établissent une comparaison entre la rivière Kingsmere et la rivière MacLennan, écosystème témoin naturel situé à l'extrémité Nord-Est du parc (Melville, 1997).

Cet élément de l'étude a pour objectifs de déterminer la composition des communautés de macro-invertébrés benthiques par groupes d'alimentation, et les caractéristiques d'habitat pertinentes, notamment la vitesse du courant et

les dimensions des particules de substrat superficielles, dans les deux cours d'eau. Les associations invertébrés-habitat peuvent contribuer à la réalisation de comparaisons quantitatives des conditions écologiques; ces comparaisons peuvent être d'utilité pour la surveillance des mesures de restauration de la rivière Kingsmere. On tente de confirmer l'hypothèse voulant que la restauration améliorerait l'abondance relative d'invertébrés qui dépendent du transport de particules alimentaires par les courants, et réduirait la proportion des individus qui s'alimentent à même les particules déposées à l'extérieur de la tranche d'eau.

RENSEIGNEMENTS UTILES

Les incidences générales du captage d'eau sur les habitats aquatiques sont bien comprises (Hynes, 1970; Vörösmarty et coll., 1997). En amont, l'eau est emmagasinée derrière des barrages-réservoirs; cette mesure a pour effet d'augmenter le temps de séjour, les pertes par évaporation, l'envasement, les concentrations de nutriments et l'anoxie. En aval, les incidences comprennent la réduction et l'uniformisation du débit, un renouvellement moins soutenu des matières dans les cours d'eau, les périmètres d'inondation et les deltas, de même qu'une baisse de la productivité biologique. La modification des régimes d'écoulement change la composition des communautés de macro-invertébrés benthiques (Ward, 1976), du fait que de nombreux invertébrés ont des besoins environnementaux particuliers (Hynes, 1960). Malgré ces connaissances générales, il demeure impossible de prédire quels seront les effets particuliers du captage d'eau sur les habitats, et ce pour de nombreux types de systèmes.

Les caractéristiques du paysage sont semblables pour chaque cours d'eau étudié (ce ne sont pas des rivières malgré leur nom). L'eau s'écoule d'un lac nourricier d'eau froide pauvre en nutriments, accélère dans des rapides et suit une série de méandres à pente faible. Les rapides de la Kingsmere sont toutefois dix fois plus longs que ceux de la MacLennan. Les autorités du parc ont capté l'eau de la Kingsmere pour la première fois en 1936; autour de 1947, un nouveau barrage de bois et de roches (30 m de long sur 1,5 m de haut) a été construit en amont du premier au début des rapides, aux deux tiers de la distance entre le premier barrage et le lac Kingsmere (figure 1). À la même époque, un canal de dérivation à l'extrémité d'aval de la rivière a entraîné l'élimination d'environ un tiers du lit originel, y compris les méandres et le delta au point d'évacuation dans le lac Waskesiu (figure 1).

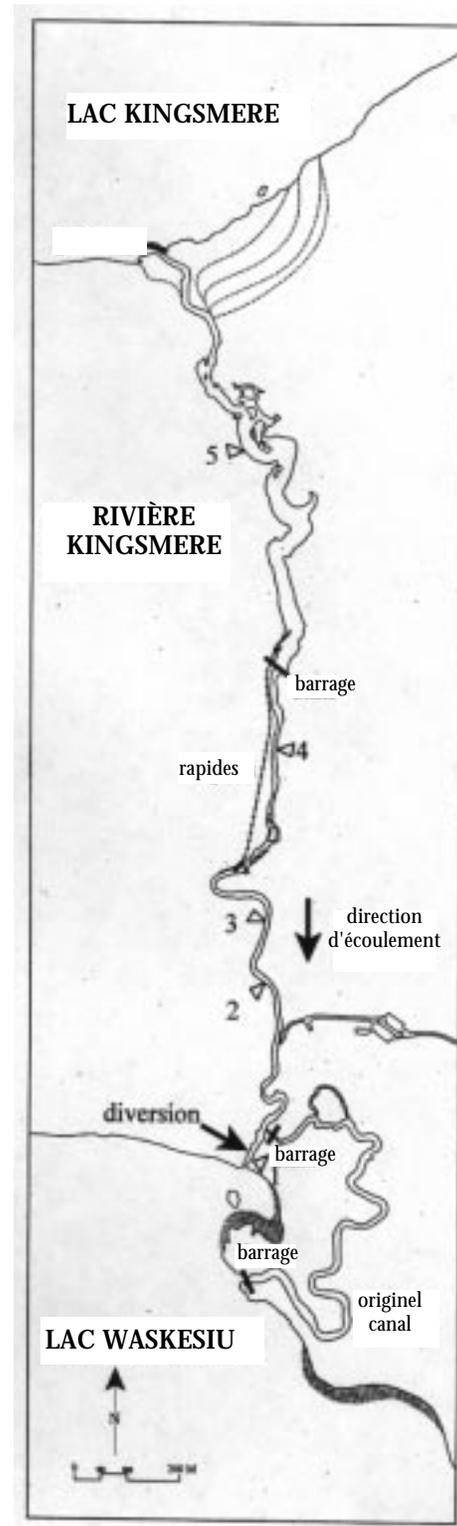


Figure 1. Barrages dans la rivière Kingsmere



Figure 2. Prélèvement d'invertébrés au moyen de filets Surber

- suite à la page 17 -

RECHERCHES MARQUANTES

PROJET CARIBOUS DE REVELSTOKE

Depuis 1992, le ministère des Forêts de la Colombie-Britannique ainsi que les parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers effectuent des recherches sur l'écologie des caribous du Nord de la chaîne Columbia. Le projet vise essentiellement à déterminer la nature de l'habitat dont les caribous ont besoin et à mettre au point des pratiques sylvicoles permettant de maintenir ces caractéristiques optimales.

Pour ce faire, 62 caribous ont été munis de colliers émetteurs et 5 000 emplacements ont été compilés. Les données résultant de cette « analyse de macro-habitat » comprennent l'altitude, les pentes, les aspects et la couverture forestière. Durant

l'hiver, alors que les caribous fréquentent les vieux peuplements forestiers, dont la valeur est élevée, on visite les emplacements d'où des signaux ont été reçus et l'on suit les pistes des caribous pour recueillir des données « d'analyse de micro-habitat ». Les renseignements ainsi obtenus aident à établir les conditions de coupe du bois dans l'habitat des caribous. Les caractéristiques des populations sont également surveillées. Collectivement, les taux de femelles en gestation lors de la saisie, les recensements et les taux de mortalité montrent que la population de la harde de caribous de Revelstoke est demeurée stable au cours des quelques dernières années. Les travaux sur le terrain seront graduellement achevés, à contrecœur, au cours de l'année qui vient; les efforts seront dorénavant concentrés sur l'analyse des données et la rédaction du compte rendu des résultats.

John Flaa, PNMR/PNG
John_Flaa@pch.gc.ca

LES CARIBOUS DE MONTAGNE DE JASPER

Des gardes de parc et un biologiste du gouvernement provincial ont étudié récemment la période de rut du caribou dans le Sud du parc national Jasper et la réserve intégrale Whitegoat afin d'évaluer les succès de mise bas dans le cadre de la surveillance de la population de caribous de montagne ou des forêts du parc. Le rapport petits-mères, soit 38 : 100, est supérieur à celui constaté lors



du dernier recensement, en 1996, et se situe à l'intérieur de la plage enregistrée depuis que la surveillance intensive a commencé, en 1988, dans le cadre du projet de recherche sur les caribous du grand écosystème de Jasper. Le

nombre de petits a également augmenté au sein de la population. À la pêche, du Centre-Ouest de l'Alberta, dont le territoire estival et de mise bas est situé dans les réserves intégrales Nord de Jasper et Willmore, et le territoire hivernal dans les avant-cimes. L'augmentation du rapport est probablement attribuable à l'hiver moins rigoureux que l'on a connu en 1997, durant lequel les chutes de neige ont été parmi les plus faibles pour cette région. On a observé 121 animaux au total dans le Sud de Jasper. Une étude de reconnaissance et des activités du rut a été effectuée du haut des airs dans le Nord de Banff et dans la réserve Siffleur; seulement sept animaux ont été recensés.

George Mercer, PNJ
George_Mercer@pch.gc.ca

ÉRADICATION DU CARAGAN ARBORESCENT

Le caragan arborescent (*Caragana arborescens*) est un arbuste ligneux originaire d'Europe et d'Asie utilisé couramment dans les Prairies du Canada pour dresser des haies. De concert avec l'Université de l'Alberta, des chercheurs du parc national Elk Island ont fait l'essai de différentes méthodes d'enlèvement de caragans sur une superficie de cinq hectares. Cette plante s'était répandue depuis le complexe de logements du personnel jusque dans la forêt voisine, et sur plusieurs centaines de mètres depuis le terrain de golf jusque dans une forêt adjacente dominée par le peuplier faux-tremble. Trois méthodes ont été mises à l'essai : coupe et enlèvement manuel, enlèvement par motoculteur porté sur tracteur utilisé normalement pour des profils sismiques, épandage par points d'un herbicide approuvé (garlone 4) et de produits contre les mauvaises herbes certifiés par le gouvernement. La coupe et l'enlèvement manuel n'ont pas donné les résultats escomptés puisque le renouvellement a été considérable dès l'année suivante. L'usage du motoculteur a causé l'enlèvement de toute la végétation sur son passage, même les plantes indigènes désirables ainsi que l'étage dominé, sur terrain plat; il n'a pu être utilisé sur les terrains à forte inclinaison. L'application directe d'un herbicide à la base des arbustes s'est révélé la méthode la plus efficace : 99 p. 100 de la tige et des racines étaient détruites au bout de deux ans.

Ross Chapman, PNEI
Tél. : (780) 992-2975

LES CHIENS DE PRAIRIE DANS LE PARC NATIONAL DES PRAIRIES

Une étude écologique en profondeur a été entreprise dernièrement sur les chiens de prairie du parc national des Prairies. Comme cette population habite la partie la plus

Vous pouvez soumettre un texte pour la rubrique Recherches marquantes la présentation, y compris des échantillons, communiquer avec Diane



septentrionale du territoire de l'espèce, les activités, la survie et la reproduction de cet animal sont probablement limitées par les rigueurs de l'hiver. À ce jour, il n'existe à peu près pas de données écologiques sur le chien de prairie du Nord. D. Gummer et M. Ramsay ont commencé à étudier cette espèce au cours de l'automne de 1997. Des stations météorologiques automatiques ont été établies à la périphérie de deux colonies différentes afin de mesurer le microclimat de l'habitat. Les activités de l'animal ont été documentées sous différentes conditions météorologiques. Le piégeage de l'animal vivant a été entrepris en avril 1998. À ce jour, des chiens de prairie ont été piégés et mesurés à 271 occasions; 116 individus ont été marqués, en permanence, au moyen d'une micropuce encodée sous-cutanée, et certains ont été munis d'un collier émetteur permettant de mesurer leurs activités, la température de leur corps et leur répartition. D'après les hypothèses émises par ces chercheurs, les chiens de prairie du Nord se démarquent de leurs congénères du Sud par leur besoin d'hiberner afin de survivre aux conditions rigoureuses de l'hiver. Une compréhension plus complète de l'écologie de cet animal devrait permettre d'améliorer les modèles de gestion et les processus décisionnels au sujet des chiens de prairie et de l'écosystème des Prairies.

David Gummer, PNP
gummer@duke.usask.ca

ÉTAT DES RECHERCHES AU PARC NATIONAL BANFF

Depuis trois ans, chaque printemps, le parc national Banff est l'hôte d'une série de conférences intitulée *Research Updates Speakers Series*, dont l'objectif est de mettre en lumière les projets de recherche en cours dans le parc. Les conférences de cette année ont été commanditées conjointement par Parcs Canada, le Whyte Museum of the Canadian Rockies et les Amis du parc national Banff.

Pendant quatre soirées, dans la grande salle du Whyte Museum où étaient exposées des peintures au pastel de Joseph Plaskett, les conférenciers ont parlé des merveilles du parc – des espèces végétales rares aux processus dynamiques naturels – et des écosystèmes. La dernière soirée s'est révélée particulièrement intéressante puisque la parole a été donnée à plusieurs universitaires-conseils qui participent aux grands projets du parc. Plus de 500 personnes au total ont assisté aux conférences.

En même temps que se tenaient les conférences, Banff a lancé le premier numéro de son nouveau bulletin, *Research Updates* (état des recherches), qui remplaçait les résumés distribués lors des séances précédentes. Nous prévoyons produire ce bulletin deux fois l'an et traiter ainsi de toute la variété de projets en cours dans le parc. Il vise un certain nombre d'objectifs : document d'accompagnement lors des conférences, outil de formation à l'intention du personnel et des guides locaux, réponses aux demandes de renseignements de la part d'étudiants ou des médias, et document de base pour les réunions de groupes intéressés et journées portes ouvertes.

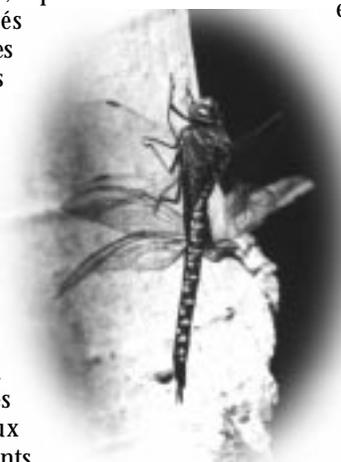
La prochaine série de conférences se tiendra à la fin mai-début juin 1999. Vous pouvez vous procurer le deuxième numéro du bulletin en vous adressant à :

Heather Dempsey, PNB
Heather_Dempsey@pch.gc.ca

LES LIBELULES DU BASSIN DU COLUMBIA

Ce projet d'une durée de deux ans a pour but de déterminer l'état actuel, les lieux d'occurrences et les associations de libellules dans des zones choisies du bassin du fleuve Columbia. Bien que nous possédions une liste d'espèces de la région, aucune étude en profondeur n'a jamais été effectuée sur les libellules. Plusieurs espèces menacées sont connues, ou leur présence est soupçonnée, dans cette région. Leur importance écologique est indéniable, et ce pour bien des raisons. Les libellules habitent surtout au bord de cours d'eau. De nombreuses espèces sont caractéristiques d'un habitat qui leur est particulier, de sorte que leur présence peut servir à catégoriser des terres humides de toutes sortes. Enfin, puisqu'il s'agit de créatures diurnes intéressantes et d'assez grande taille, elles constituent d'excellents sujets pour les programmes d'interprétation et d'éducation du public sur les écosystèmes aquatiques en général. Plusieurs résidents ont manifesté leur intérêt pour cette étude; au printemps, ils seront formés et encadrés en vue de la cueillette de spécimens et de données.

Personne-ressource : Robert A. Cannings
Tél. : (403) 356-8242



Études de restauration

- suite de la page 8 -

conséquences fâcheuses par suite de la restauration graduelle du régime hydrologique naturel après l'enlèvement du barrage de la rivière Waskesiu.

ENLÈVEMENT DU BARRAGE DE LA RIVIÈRE KINGSMERE

L'enlèvement du barrage de la rivière Kingsmere pourrait entraîner l'évacuation de sédiments dans le lac Waskesiu, dans lequel les eaux de la rivière se déversent. L'enlèvement du barrage ne devrait avoir aucune incidence sur le niveau de l'eau du lac puisque l'eau s'écoule habituellement au-dessus du barrage. L'incidence éventuelle d'une évacuation de sédiments a été vérifiée près de l'embouchure de la rivière Kingsmere. Une couche de sable de quinze centimètres a été déposée dans des parcelles d'essai et a provoqué une diminution immédiate et massive du nombre d'invertébrés de fond. La plupart des éléments de cette communauté étaient rétablis au bout d'un an; on peut supposer par conséquent que les invertébrés de fond se rétabliraient à un rythme relativement rapide si l'enlèvement du barrage entraînait l'évacuation de sédiments en quantités notables (Mydyski, 1998). Les fortes crues dont on a été témoin récemment ont transporté de grandes quantités de sédiments dans la rivière, ce qui a probablement réduit le volume de sédiments retenus auparavant par le barrage.

Le lac Waskesiu reçoit des nutriments de différentes sources, y compris l'étang d'eaux usées du lotissement urbain. Rawson (1929, 1936) a relativement bien étudié le lac. Nous avons étudié la limnologie des eaux durant la période 1992-1994, et déterminé que les niveaux de nutriments et la structure de la communauté planctonique sont caractéristiques de lacs mésotrophes. De plus, l'épuisement d'oxygène dans l'hypolimnion durant l'été semble avoir augmenté légèrement depuis les années 1920 et le début des années 1930. Cette diminution de l'oxygène suggère un surcroît de production du lac en raison d'apports de nutriments supplémentaires. D'autre part, les invertébrés de fond semblent être devenus plus abondants. L'analyse de sédiments recueillis dans le lac près du lotissement urbain a révélé une légère augmentation des taux de dépôt de nutriments depuis la fin des années 1950. Cette augmentation pourrait être attribuable à des apports locaux (lotissement urbain, évacuations d'eaux usées) ou à des sources atmosphériques de portée lointaine. Il faudrait effectuer des études supplémentaires pour quantifier le phosphore qui entre et sort du lac et, notamment, les incidences des plus fortes quantités de nutriments provenant de l'étang d'eaux usées sur l'état trophique futur du lac.

Les concentrations de contaminants organiques ont été mesurées dans les poissons et les sédiments. La concentration la plus élevée a été constatée dans les poissons. Les concentrations de contaminants organiques persistants étaient généralement faibles. Cependant, les concentrations de DDT total étaient élevées dans un échantillon de sédiments prélevé près du brise-lames du lotissement urbain. Bien que l'on n'utilise plus de DDT dans le parc, sa demi-vie est longue et les eaux drainées du lotissement urbain peuvent entraîner des quantités infimes dans le lac. On continue d'avoir recours à des pesticides plus modernes, bien que cette pratique soit réglementée. L'étude n'a pas porté expressément sur les concentrations de ces composés.

Les sédiments du lac contiennent de faibles concentrations d'hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA), sauf aux rampes d'accès à l'eau du principal port de plaisance. Les concentrations élevées de HPA pourraient être la conséquence de la dissolution de créosote provenant des pilotes, bien que les sources de combustion émanant des embarcations à moteur pourraient également constituer un facteur important à cet égard. Des études supplémentaires sont nécessaires afin d'évaluer l'incidence écologique de ces concentrations élevées de DDT et de HPA sur le biote et d'élaborer des recommandations visant la réduction de ces niveaux. De telles études pourraient inclure des épreuves biologiques permettant de quantifier la toxicité des sédiments ainsi qu'un mappage plus détaillé de l'espace occupé par les concentrations élevées de contaminants dans les sédiments du lac.

CONCLUSION

Les études limnologiques de base ont porté sur de nombreux aspects des transferts d'énergie, des cycles biogéochimiques et de la stabilité de l'écosystème du lac Waskesiu. D'autres études seront nécessaires pour mieux comprendre ces dynamiques et les répercussions de l'augmentation des activités humaines sur l'état de l'écosystème du lac. Les questions prioritaires sont les apports de nutriments et les facteurs qui agissent sur les succès de reproduction des poissons de sport. Il sera également nécessaire de mettre en œuvre des programmes rentables de surveillance à longue échéance en vue de la protection à long terme du lac Waskesiu et d'autres écosystèmes lacustres.

Renseignements complémentaires :

Marlene Evans, Institut national de recherche sur les eaux, 11, boul. Innovation, Saskatoon (Saskatchewan) S7N 3H5. Tél. : (306) 975-5310; télécopieur : (306) 975-5143; courriel : marlene.evans@ec.gc.ca

Michael Fitzsimmons, parc national de Prince-Albert, Waskesiu Lake (Saskatchewan) S0Y 2Y0. Tél. : (306) 663-4532; télécopieur : (306) 663-5585; courriel : michael_fitzsimmons@pch.gc.ca

OUVRAGES CITÉS

Arsenault, D. 1998. Nearshore habitat association of fish assemblages in Waskesiu Lake, Saskatchewan. Thèse de M.Sc., Département de biologie, Université de la Saskatchewan, Saskatoon.

Environnement Canada, Parcs. 1989. Plan directeur des ressources aquatiques du parc national de Prince-Albert. Rapport sur la gestion des ressources 89-1. Parc national de Prince-Albert, Waskesiu Lake.

Evans, M. S., et L. Beaven. 1993. Waskesiu, Crean, and Kingsmere lakes: current understandings with an emphasis on the environmental impacts of existing dams and the potential effects of dam removal. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 93002. Saskatoon. 130 p.

Evans, M. S., K. J. Cash, et F. J. Wrona. 1993a. Aquatic ecology investigations of the littoral zone of Waskesiu Lake. Juillet 1992. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 93016. Saskatoon. 96 p.

Evans, M. S., K. J. Cash, et F. J. Wrona. 1993b. Fluctuations in lake level and Waskesiu Lake fish populations. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 93019. Rapport soumis à Parcs Canada.

Evans, M. S., B. A. Manny, et T. E. Columbia. 1994. Lake trout eggs: in situ hatching success in Crean Lake, October 1990 -May 1991 studies. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 94012.

Evans, M. S., B. A. Manny, et M. Wynn. 1995. In situ hatching success of lake trout eggs in Crean Lake, October 1992 -May 1993 studies. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 95001.

Evans, M. S. 1996. Littoral zone studies in Waskesiu Lake, May -October 1993: potential effects of the Waskesiu River dam removal. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 960018.

Evans, M. S., D. Arsenault et W. K. Liaw. 1996. Nearshore habitat of Waskesiu Lake 1994/1995. A detailed GIS mapping study. Centre national de recherche en hydrologie, collaboration 960019.

Mydyski, L. J. 1998. Effects of increased sediment loading on benthic macroinvertebrates within the littoral zone of Waskesiu Lake, Saskatchewan. Thèse de M.Sc., Département de biologie, Université de la Saskatchewan, Saskatoon.

Rawson, D. S. 1932. The game fish situation in Prince Albert National Park. Service canadien de la faune, rapport manuscrit 569. 31 p. + annexes.

Rawson, D. S. 1936. Physical and chemical studies of lakes of Prince Albert park. J. Biol. Board Canada 2:227-283.

Résultats préliminaires relatifs à la hiérarchie écologique des activités de quête de nourriture du bison

Parc National de Prince-Albert



Daniel Fortin et Dan Frandsen

Au cours du dernier siècle, le bison (*Bison bison*) a presque complètement disparu du continent nord-américain. Bien qu'il ne soit plus menacé, la réduction de l'habitat disponible jumelé à des conflits avec certains propriétaires fonciers a confiné la plupart des populations de bisons dans des ranches et des aires de conservation.

En 1969, 50 bisons ont été lâchés dans la nature à environ 60 km au nord du parc national de Prince-Albert (PNPA). Environ six de ces individus ont fait leur chemin jusqu'au parc et se sont reproduits au fil des ans pour constituer la population de bisons du parc (Bergeson, 1992). Estimée aujourd'hui à 220 bêtes, cette population est importante parce qu'elle constitue le seul groupe de bisons en liberté dans un parc national canadien. Bien que la plupart de ces animaux demeurent presque constamment dans les limites du parc, les migrations entre ce dernier et les zones agricoles soulèvent certaines préoccupations. Par le passé, des bisons ont endommagé des clôtures et nuï à des récoltes, en plus de perturber des animaux de ferme. Jusqu'à maintenant, les propriétaires fonciers

et autres intéressés de la région se sont montrés très tolérants et ont continué d'encourager la présence des bisons dans le parc. La croissance du troupeau risque toutefois d'aggraver la situation, voire de mettre en danger les bonnes relations avec les voisins du parc et, à la longue, la viabilité de la présence de bisons en liberté dans le grand écosystème dont le parc fait partie. Par conséquent, il est important de connaître à fond les mouvements quotidiens et saisonniers des bisons par rapport aux ressources nécessaires et aux préférences, si l'on veut que la gestion à long terme de cette population soit fructueuse. Il se peut que des interventions écologiquement judicieuses et discrètes fassent partie des mesures de gestion à long terme afin de limiter les incidences négatives de la présence des bisons dans les zones agricoles attenantes. De telles interventions, si elles se révèlent nécessaires, seront fondées sur les recherches actuelles et futures effectuées sur cette population.

En 1996, un programme de recherche a été mis sur pied ayant pour but de déterminer les facteurs spatio-temporels qui influent sur les migrations du bison et son choix d'habitat. Participent à ce programme l'Université de Guelph (John Fryxell, professeur agrégé et Daniel Fortin, candidat au doctorat) et le parc national de Prince-Albert (Dan Frandsen, biologiste de la conservation au PNPA). La recherche porte sur un grand nombre d'aspects de l'écologie du bison : sélection et utilisation de l'habitat, comportements migratoires d'une section de l'habitat à l'autre, répartition des bisons selon les facteurs abiotiques et les perturbations par les êtres humains, et concurrence intraspécifique. Des modèles mathématiques établis en fonction de diverses contraintes auxquelles les bisons font face seront élaborés dans le but de prédire l'habitat optimal et la meilleure alimentation de même que le temps de séjour optimal dans un pré particulier. Ces modèles seront ensuite vérifiés en regard des comportements observés sur le terrain. Les données obtenues serviront à l'établissement d'un modèle migratoire pour chaque troupeau; ce modèle permettra ensuite d'évaluer l'éventualité de conflits à propos des ressources et de déterminer de quelle façon les migrations pourraient être modifiées si nécessaire.

MÉTHODOLOGIE

Ces recherches, qui s'effectuent à longueur d'année, tiennent compte d'une grande partie du territoire actuel, y compris environ 400 km² dans le Sud-Ouest du parc. Les bisons passent une bonne partie de leur temps en quête de nourriture dans les prés secs ou humides, où l'on trouve une variété de communautés d'arbustes, d'herbes et de carex dans un paysage généralement boisé. La disponibilité et l'abondance de ces espèces végétales ont été établies à partir de transects sélectionnés dans 25 prés choisis au hasard dans le territoire des bisons. Tout en effectuant ces relevés de plantes, les chercheurs ont évalué le régime alimentaire des bisons en enregistrant les différences d'intensité de broutage parmi différentes communautés végétales. L'utilisation digestive *in vitro* de dix des espèces les plus abondantes a été déterminée au moyen de jus de rumen de bétail. Les migrations du troupeau ont été surveillées à l'aide de colliers de positionnement global (Lotek Engineering Inc.) sur quatre femelles. Selon la répartition de ces quatre femelles dans les troupeaux et le nombre d'individus dans chacun de ces troupeaux, on estime qu'environ 30 p. 100 à 60 p. 100 des bisons ont été suivis au moyen des colliers. À ces données se sont ajoutés des renseignements obtenus de relevés de taille et de composition des troupeaux sur le terrain ainsi que des bilans d'activités et de comportement de broutage. Toute cette information sera étudiée en même temps que d'autres données sur les conditions météorologiques, les conditions d'enneigement et différentes couches de données biophysiques du système d'information géographique.

QUELQUES RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Bien que les recherches et l'analyse ne soient pas terminées, les premiers résultats ont permis de constater des facteurs qui influent sur la sélection de l'habitat et le broutage par les bisons. Ils peuvent déjà servir d'exemple de ce que nous réservons les résultats définitifs.

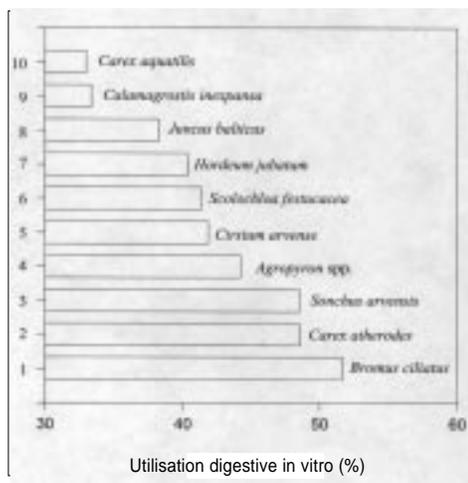


Figure 1. Utilisation digestive *in vitro* moyenne de dix des espèces de plantes les plus communes du territoire des bisons du parc national de Prince-Albert. Seules les moyennes des tissus généralement consommés par les bisons sont présentées pour chaque espèce de plante.

- suite à la page 14 -

des activités de quête de nourriture du bison

- suite de la page 13 -

HIÉRARCHIE ÉCOLOGIQUE DES ACTIVITÉS DE QUÊTE DE NOURRITURE

En tant qu'herbivore généraliste, le bison se nourrit d'une grande variété d'espèces végétales, mais il le fait rarement au hasard (Schaefer et Messier, 1995a). Ce comportement sélectif a été relevé dans des études antérieures sur le comportement alimentaire du bison (Melton et coll., 1989; Komers et coll., 1993). Différentes échelles spatiales entrent en jeu dans la quête sélective de nourriture (Bailey et coll., 1996; Schaefer et Messier, 1995b). Ainsi, à l'échelle du paysage, les animaux doivent décider dans quel pré se nourrir. À l'échelle intermédiaire, ils doivent choisir une ou plusieurs zones appropriées, selon les communautés végétales par exemple. Enfin, à l'échelle la plus élémentaire, ils doivent choisir la partie de la plante qui leur convient. À l'aide de résultats préliminaires obtenus au cours de l'hiver de 1998, nous pouvons montrer comment les décisions prises par les bisons aux différentes échelles influent sur la répartition des bisons et leur utilisation des ressources du parc.

ANALYSE DES RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES

Les prés qui composent le territoire des bisons du PNPA diffèrent selon la composition et l'abondance des plantes. Ces prés sont également différents sur le plan de la qualité des ressources étant donné les écarts d'utilisation digestive et les espèces (figure 1). Ainsi, dans le pré Sturgeon Crossing, la communauté de calamagrostis contractés (*Calamagrostis inexpansa*) et de carex aquatiques (*Carex aquatilis*) prédomine, tandis que la communauté de carex barbus (*C. Atherodes*) et de scolochlées (*Scholochloa festucacea*) (figure 2) prédomine dans le pré Lower Panter. Comparativement au pré Sturgeon Crossing, le pré Lower Panter offre des espèces plus digestibles. Les bisons ont rarement brouté dans le pré Sturgeon Crossing; en revanche, ils ont utilisé la plus grande partie du pré Lower Panter à plusieurs reprises durant l'hiver de 1998 (figure 3). Il semble donc qu'à l'échelle du paysage, le bison soit attiré davantage par les prés dont la qualité de la nourriture est supérieure dans l'ensemble.

À l'échelle intermédiaire, nous avons examiné dans quelle mesure le taux de consommation relative de dix espèces de plantes comprises dans les deux prés reflétait leur coefficient d'utilisation digestive. Dans le pré Sturgeon Crossing, les bisons ont mangé des plantes d'espèces de moindre qualité proportionnellement moins souvent que prévu d'après leur disponibilité, tandis que le contraire a été observé en ce qui

concerne les espèces de qualité supérieure (figure 4). Dans le pré Lower Panter, la nourriture était généralement de qualité supérieure et un faible taux de sélectivité a été observé (figure 4). À cette échelle dite intermédiaire, les résultats laissent supposer qu'une fois dans un pré, les bisons recherchent des espèces végétales de qualité relativement élevée. Cette stratégie les incite à se nourrir sélectivement lorsqu'ils se trouvent dans un pré composé en grande partie d'espèces de piètre qualité.

À l'échelle élémentaire, nous avons étudié dans quelle mesure les bisons choisissaient les parties plus digestibles des plantes; cinq espèces ont été retenues pour l'étude : agropyre (*Agropyron spp.*), calamagrostis contracté, scolochlée, brome cilié (*Bromus ciliatus*) et orge agréable (*Hordeum jubatum*). Les tiges de toutes ces plantes étaient moins digestibles que leurs feuilles (test t jumelé, $p < 0,025$ pour toutes les espèces). Néanmoins, la sélectivité relative aux feuilles n'était apparente que pour l'agropyre, le calamagrostis contracté et la scolochlée. Le potentiel de sélection d'un tissu de plante particulier est limité par des facteurs morphologiques (p. ex., la largeur de la mâchoire) et environnementaux (p. ex., la structure de la plante, la couverture neigeuse). L'orge agréable, par exemple, est souvent totalement recouvert de neige, ce qui comprime la plante et nuit à la sélectivité du tissu même après que l'animal ait partiellement découvert la plante. En revanche, les graines et tiges du calamagrostis contracté émergent pour révéler ainsi l'endroit où les feuilles se trouvent sous la surface neigeuse. Les bisons peuvent donc se nourrir du tissu préféré, c'est-à-dire les feuilles, simplement en broutant au pied de la tige exposée. En règle générale, à l'échelle élémentaire, en l'absence de contraintes morphologiques ou environnementales, les bisons ont tendance à opter pour les tissus plus digestibles.

CONCLUSION

D'après ces résultats préliminaires, il semble que le bison choisisse généralement les plantes les plus digestibles à chacune des trois échelles spatiales étudiées; l'utilisation du paysage n'est donc pas aléatoire. Une telle sélection sans égard à l'échelle a déjà été signalée dans d'autres études (Schaefer et Messier, 1995b). Il n'en demeure pas moins que beaucoup d'autres facteurs pourraient influencer différemment sur la sélection des ressources parmi les échelles spatiales. Ainsi, bien que la neige soit une excellente source d'eau tout au long de l'hiver, l'eau peut constituer une ressource limitée durant les mois d'été. Dans d'autres

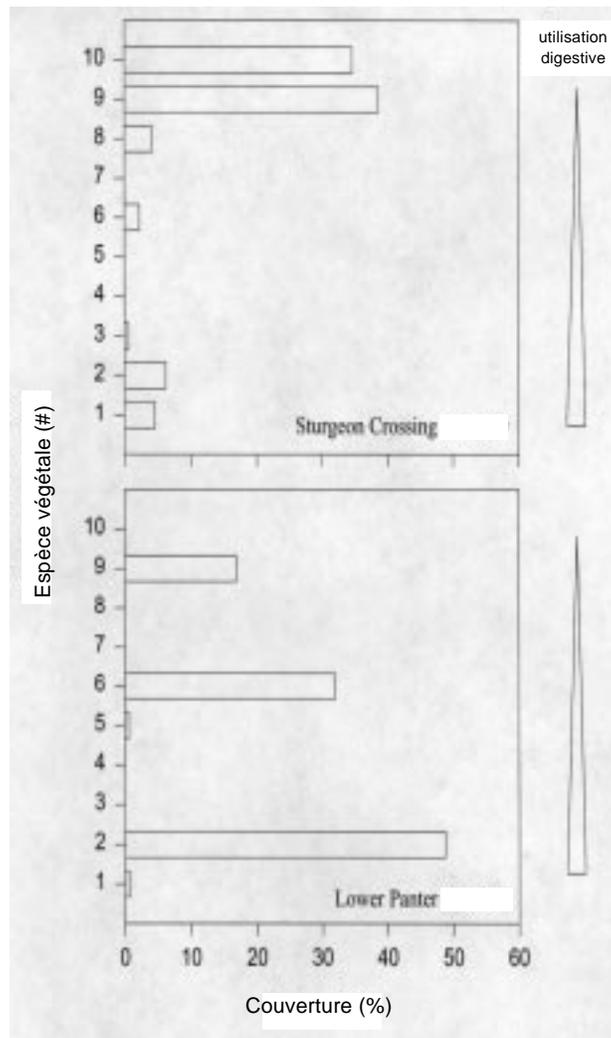


Figure 2. Couverture, en pourcentage, par dix espèces alimentaires dans deux prés humides du territoire de bisons du PNPA. La tendance d'utilisation digestive parmi les différentes espèces végétales est présentée. (Voir la figure 1 pour connaître le nom de l'espèce végétale associée à chaque numéro.)

des activités de quête de nourriture du bison

- suite de la page 14 -

paysages, il a été démontré que l'intensité du broutage dans certaines zones est proportionnelle à la présence d'eau (McHugh, 1958; Bailey et coll., 1996). Par conséquent, à l'échelle du paysage, il se peut que les bisons choisissent d'abord les prés où ils constatent la présence d'eau (sur place ou à proximité) et que la sélection de nourriture hautement digestible soit alors une préoccupation secondaire et ne devienne importante qu'aux échelles spatiales d'ordre inférieur. Il y aurait lieu d'isoler les incidences de la disponibilité d'eau et d'autres facteurs qui influent sur l'utilisation de l'habitat à des échelles spatiales différentes en attendant une analyse plus poussée des données recueillies dans le cadre du présent programme de recherche. Si ces facteurs entraînent l'utilisation non aléatoire du paysage, on pourrait y recourir pour diriger les migrations des bisons loin des limites du parc où des activités agricoles sont exercées, dans l'espoir d'atténuer l'éventualité de conflits avec les voisins du parc. Par exemple, dans d'autres paysages, les mares-abreuvoirs augmentent l'uniformité de l'intensité de broutage (Bailey et coll., 1996).

L'analyse et le compte rendu de la présente étape du programme de recherche sur les bisons seront achevés en l'an 2000. Ces résultats seront utilisés pour élaborer des stratégies de gestion qui permettront aux bisons en liberté de continuer à fréquenter l'écosystème régional qui englobe le PNPA dans le voisinage d'activités agricoles, et pourraient servir à des initiatives semblables dans les autres territoires où le bison erre en toute liberté.

REMERCIEMENTS

Ces recherches ont été financées par le parc national de Prince-Albert et l'Université de Guelph, ainsi qu'une bourse d'études octroyée à D. Fortin par le Fonds pour la formation de chercheurs et d'aide à la recherche. Nous remercions Régis Pilote de nous avoir aidés sur le terrain et Mark Andruskiw, Lynn Wardle et Cheryl Campbell pour leur collaboration au laboratoire. Nous remercions en outre Lloyd O'Brodovich et d'autres gardes du parc pour leur soutien logistique. Nous tenons également à exprimer notre reconnaissance à Glenn Benoy, Alison Stuart et John Fryxell pour leurs commentaires sur une version antérieure de ce mémoire.

Daniel Fortin est candidat au doctorat à l'Université de Guelph.

Dan Frandsen est biologiste de la conservation, Secrétaire des écosystèmes, au parc national de Prince-Albert.

OUVRAGES CITÉS

- Bailey, D.W., J.E. Gross, E.A. Laca, L.R. Rittenhouse, M.B. Coughenour, D.M. Swift et P.L. Sims. 1996. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. *Journal of Range Management* 49: 386-400.
- Bergeson, D. 1992. A comparative assessment of management problems associated with the free roaming bison in Prince Albert National Park. Thèse de M.Sc. Université du Manitoba, Manitoba. 145 p.
- Komers, P.E., F. Messier et C.C. Gates. 1993. Group structure in wood bison: nutritional and reproductive determinants. *Journal canadien de zoologie* 71: 1367-1371.
- McHugh, T. 1958. Social behavior of the American Buffalo (*Bison bison bison*). *Zoologica* 43: 1-40.
- Melton, D.A., N.C. Larter, C.C. Gates et J.A. Virgl. 1989. The influence of rut and environmental factors on the behaviour of wood bison. *Acta Theriologica* 34: 179-193.
- Schaefer, J.A. et F. Messier. 1995a. Winter foraging by muskoxen: a hierarchical approach to patch residence time and cratering behaviour. *Oecologia* 104: 39-44.
- Schaefer, J.A. et F. Messier. 1995b. Habitat selection as a hierarchy: the spatial scales of winter foraging by muskoxen. *Ecography* 18: 333-344.

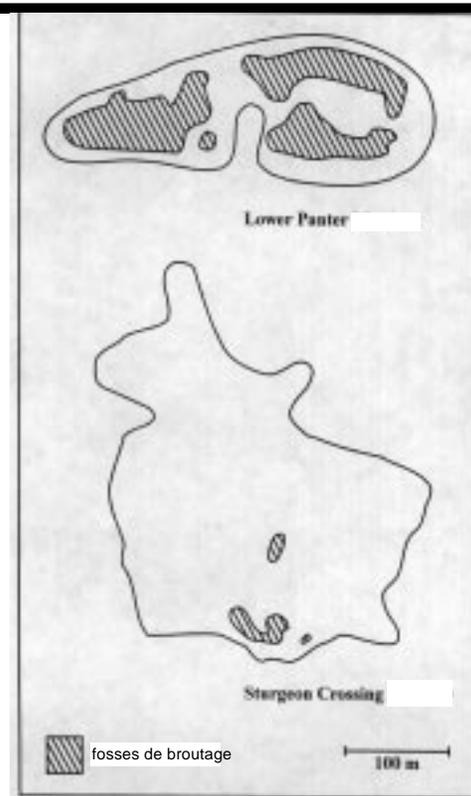


Figure 3. Emplacement de deux fosses de broutage utilisées par les bisons dans deux prés du PNPA entre le 12 janvier et le 24 mars 1998.

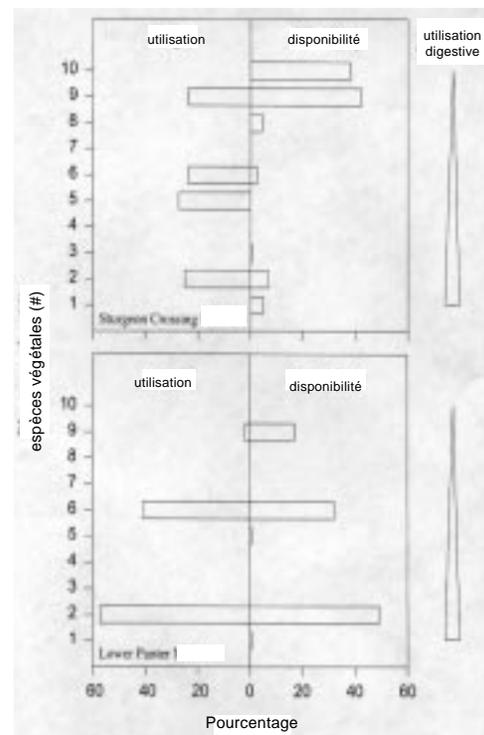


Figure 4. Utilisation et disponibilité relatives de dix espèces alimentaires dans deux prés humides du territoire des bisons du PNPA, telles qu'estimées d'après des analyses de ces prés. La tendance d'utilisation digestive parmi les différentes espèces végétales est présentée. (Voir la figure 1 pour connaître le nom de l'espèce végétale associée à chaque numéro.)

Les prairies de fétuque

- suite de la page 5 -

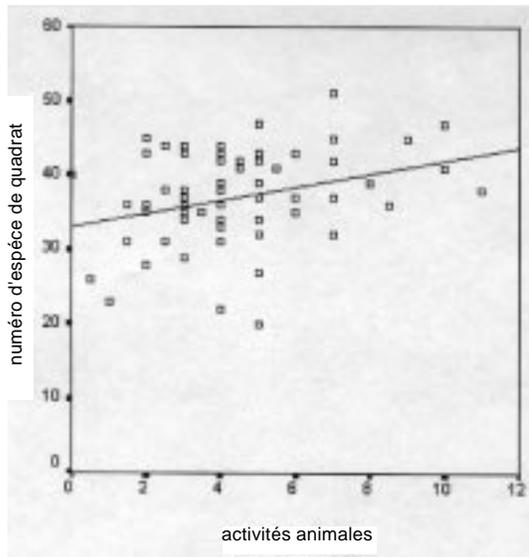


Figure 2. Diversité floristique de quadrats (DFQ) dans des prairies individuelles par rapport aux activités animales ($R^2=0,11$, $F=8,3$, $p<0,01$, $df=68$)

Wasstrom Flats : deux auraient pu facilement passer inaperçues, soit *Anemone patens*, en raison de sa nature éphémère (printanière), et *Draba nemorosa*, en raison de sa petite taille; la troisième, *Artemisia frigida* a été relevée dans les habitats les plus secs.

La DFQ est préférable à la DFT en tant que preuve de la théorie de la biogéographie insulaire parce qu'elle permet d'établir la diversité des plantes par aire unitaire. Contrairement aux attentes, la DFQ n'était pas liée de façon importante à la superficie ou au degré d'isolement, ce qui pourrait indiquer que le nombre d'espèces dans un écosystème en équilibre n'a pas encore été atteint dans les petits « îlots » de prairie et que la DFQ pourrait diminuer au fil du

temps dans les petites prairies individuelles. Toutefois, la DFQ variait considérablement selon les perturbations causées par les animaux (figure 2). Les perturbations modérées, notamment les monticules créés par les gaufres et les fourmilières, créent des habitats de végétaux non concurrentiels à d'autres endroits. Il semble qu'un certain niveau de perturbations soit nécessaire pour le maintien de la plus forte diversité possible par aire mesurée, ce qui confirme à la fois la théorie des perturbations intermédiaires et celle de la diversité des habitats.

Afin de déterminer dans quelle mesure la diversité floristique des prairies serait appauvrie dans un paysage composé uniquement de très petites prairies, Elchuk (1998) a compté le nombre d'espèces absentes des 17 prairies dont la superficie était inférieure à 1 000 m². Cette superficie a été choisie parce qu'elle était typique, qu'elle comprenait à peu près la moitié des prairies étudiées et qu'il y avait un écart de superficie entre ces petits îlots de prairie et les prairies de 1 500 m² et plus. Pour l'ensemble des petites prairies, 40 des 169 espèces étaient manquantes.

CONCLUSIONS ET RÉPERCUSSIONS SUR LA GESTION

Les résultats de ces recherches suggèrent que la superficie d'une prairie peut diminuer sans perte globale de diversité

floristique à condition que plusieurs conditions soient remplies. La prairie restante doit comporter une variété d'habitats, du plus sec au plus humide. Les activités animales sont un facteur important du rehaussement de la diversité de l'habitat et, par conséquent, de la diversité floristique. L'équilibre de la diversité floristique dans les fragments de prairie n'est peut-être pas encore atteint et le nombre d'espèces vivant dans les prairies plus petites pourrait décliner avec le temps si les populations sont trop petites pour assurer leur viabilité à long terme. Des prairies d'assez grande superficie doivent donc être maintenues pour que la diversité floristique des espèces des prairies soit préservée. De plus, des méthodes de gestion active devraient être prescrites si la poursuite de l'envahissement forestier menace de ne laisser que des prairies de petite superficie. Il y a lieu de prendre des mesures de surveillance à long terme pour faire en sorte que ces méthodes de gestion active soient adoptées si nécessaire, en vue du maintien de l'intégrité des prairies de fétuque du PNPA.

Mary Vetter est professeure agrégée de biologie au Luther College, Université de Regina, Regina (Saskatchewan), S4S 0A2. Tél. : (306) 585-4571; télécopieur : (306) 585-5267; courriel : mary.vetter@uregina.ca

OUVRAGES CITÉS

- Cameron, T.F. 1975. Fescue grasslands and associated communities of PANP, Saskatchewan. Parcs Canada.
- Carbyn, L.N. 1971. Description of the Festuca scabrella association in Prince Albert National Park, Saskatchewan. Canadian Field Naturalist 85: 25-30.
- Connor, E.F. et McCoy, E.D. 1979. The statistics and biology of the species-area relationship. American Naturalist 113: 791-833.
- Elchuk, C. L. 1998. Plant species richness in relation to habitat variables in fescue grassland fragments, Prince Albert National Park, Saskatchewan. Thèse de B.Sc. (avec distinction), Département de biologie, Université de Regina.
- Grime, J.P. 1973. Control of species density in herbaceous vegetation. Journal of Environmental Management 1: 151-167.
- Gunn, A., Scotter, G.W., Sept, D., et Carbyn, L. 1976. Prescribed burn study of fescue grasslands in Prince Albert National Park. Rédigé pour Parcs Canada par le Service canadien de la faune, Edmonton.
- MacArthur, R.H. et Wilson, E.O. 1967. The Theory of Island Biogeography. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Schwarz, A.G. et Wein, R.W. 1997. Threatened dry grasslands in the continental boreal forests of Wood Buffalo National Park. Journal canadien de botanique 75: 1363-1370.
- Trottier, G.C. 1985. Evaluation of the prescribed burn study, Prince Albert National Park, Saskatchewan. Groupe de recherche des parcs, Service canadien de la faune, Edmonton.
- Westman, W.E. 1983. Island biogeography: studies on the xeric shrublands of the inner Channel Islands, California. Journal of Biogeography 10: 97-118.

Des barrages embêtants

- suite de la page 9 -

Un autre barrage a permis d'isoler le segment du lit originel du nouveau tracé à l'entrée du canal de dérivation. Entre 1947 et 1962, on ne sait trop quand, un long épi a été construit au point d'origine du cours d'eau, exutoire du lac Kingsmere (figure 1). Du point de vue hydraulique, la rivière Kingsmere varie beaucoup moins que la rivière MacLennan, preuve que la rivière Kingsmere est davantage un canal régularisé qu'un cours d'eau naturel (Melville, 1997).

MÉTHODES

Cinq sites le long du lit principal de chacun des cours d'eau ont été choisis pour fins d'échantillonnage au milieu de l'été, suivant un procédé aléatoire stratifié (Melville, 1997). Les strates correspondent aux quatre principaux segments d'habitat : point d'évacuation (cours d'eau)/point de réception (lac), y compris le canal de dérivation de la rivière Kingsmere (site 1, figure 1); mi-cours d'eau, débit sans rapides (sites 2 et 3); rapides (site 4); pont d'entrée (cours d'eau)/lac nourricier, y compris les ouvrages de captage sur la rivière Kingsmere (site 5, figure 1).

À chaque site, six séries de mesures et d'échantillons d'invertébrés ont été prises durant chacune de deux années successives. Les substrats étaient constitués de : 1) particules superficielles très fines, avec macrophytes fréquents et abondants; 2) substrats superficiels principalement fins (d'argileux à sablonneux), avec absence totale ou quasi-totale de macrophytes; et 3) substrats principalement grossiers (gravier à rochers) avec absence totale ou quasi-totale de macrophytes. Le personnel sur le terrain a recueilli des invertébrés au moyen de filets Surber (figure 2) avec maille de 500 µ (Plafkin et coll., 1989). Les échantillons comprenaient toutes les matières de lit de taille égale ou inférieure à celle d'un caillou jusqu'à une profondeur de 4 à 5 cm, de même que des matières végétales et petits morceaux de bois. Les organismes se trouvant sur les matières les plus volumineuses ont été raclés dans le filet d'échantillonnage. Des sous-échantillonnages ont été effectués lorsque nécessaire (p. ex., Mason, 1991) avant les prélèvements. Les organismes ont été préservés,

identifiés selon le genre (pour la plupart des taxa) et classés selon le groupe d'alimentation en fonction des catégories établies par Cummins et Merritt (1984).

RÉSULTATS

Les courants de la rivière Kingsmere sont plus lents que ceux de la rivière MacLennan (figure 3), sauf dans les rapides (site 4), où leur vitesse est plus rapide qu'à tout autre site de l'étude. Dans la MacLennan, les débits ralentissent d'amont en aval à mesure que la pente diminue, mais non dans la Kingsmere (figure 3). Dans la Kingsmere, la couverture de limon est plus étendue que dans la MacLennan (tableau 1), sauf dans les rapides (site 4) où les courants sont suffisamment puissants pour emporter les dépôts de limon. Dans la rivière MacLennan, le limon diminue en tant qu'élément majeur des substrats superficiels à mesure que l'on remonte son cours (tableau 1), en raison de l'affouillement causé par les courants plus puissants.

De tous les groupes d'alimentation d'invertébrés, les cueilleurs (p. ex., les moucheron tels que *Chironomidae*, diptère) sont les plus nombreux dans la rivière Kingsmere, tandis que les suceurs (p. ex., les larves de simuliés : *Simuliidae*, diptère) sont les plus nombreux dans la MacLennan (figure 4). Ces deux groupes se nourrissent de particules organiques fines souvent en décomposition. Cependant, les suceurs se nourrissent de matières en suspension emportées par le courant, tandis que les cueilleurs se nourrissent de matières déposées sur une surface telle que le lit du cours d'eau.

L'écart de proportions d'un groupe à l'autre témoigne des principales différences en termes d'habitat. Les cueilleurs sont plus nombreux dans la Kingsmere, où les courants sont plus lents et les particules de limon se déposent sur le lit; les suceurs sont plus nombreux dans la rivière MacLennan, où les courants plus puissants transportent des particules en suspension. Il y a lieu de noter que la rivière Kingsmere comprend une plus forte proportion de broyeur (figure 4), qui déchiquettent des particules de plus grande taille, notamment dans les rapides (site 4). Les broyeurs sont associés aux plus grandes quantités de plantes vasculaires qui poussent dans le cours d'eau ou sont emprisonnées à des endroits où le débit était plus puissant avant l'installation des ouvrages de captage.

ANALYSE ET RÉPERCUSSIONS SUR LA GESTION

Les associations invertébrés-habitat nous

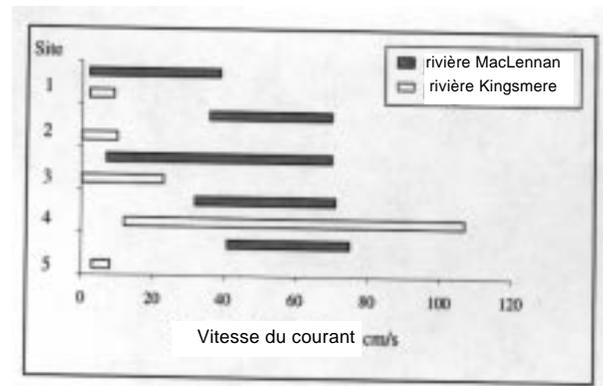


Figure 3. Vitesse du courant dans les rivières Kingsmere et MacLennan

éclaircit au sujet des changements écologiques apportés par la construction de barrages et les autres modifications de la rivière Kingsmere, comparativement aux associations de base observées dans la MacLennan. Toutefois, les différences entre les deux cours d'eau confirment l'hypothèse de départ et suggèrent des objectifs de surveillance. Ailleurs que dans les rapides, la restauration de la Kingsmere permettrait d'accélérer le courant d'au moins cinq fois, de réduire le limon d'un tiers et, par le fait même, de doubler la proportion de suceurs et de diminuer celle des cueilleurs de moitié.

Les changements écologiques causés par les modifications apportées à la rivière Kingsmere sont en majeure partie réversibles. Les comportements alimentaires d'un site à l'autre sont généralement semblables chez les suceurs et les cueilleurs (figure 4), les suceurs remplaçant les cueilleurs en amont. Il faut toutefois interpréter ces tendances avec prudence étant donné que certains suceurs en amont du barrage sont différents du point de vue taxonomique et davantage planctoniques (p. ex., *Simocephalus vetulus*, cladocère) que benthiques. Malgré les ouvrages de captage, l'habitat des rapides de la Kingsmere demeure considérablement diversifié en raison de sa grande étendue, laquelle pourrait expliquer la plus forte diversité de groupes d'alimentation dans ce site. Les rapides ont probablement servi de refuge pour de nombreuses espèces ayant besoin d'un débit plus dynamique, et duquel elles pouvaient se disperser pour recoloniser d'autres parties du cours d'eau. En revanche, les débits plus puissants réduiraient les quantités de plantes vasculaires dans les rapides après la restauration, ce qui aurait pour effet de réduire le nombre de broyeurs. Il faudrait probablement une décennie au moins, peut-être beaucoup plus, pour que les invertébrés benthiques soient rétablis une fois la restauration achevée (Petts, 1987).

- suite à la page 18 -

Site	Rivière	
	Kingsmere	MacLennan
1	42	29
2	50	17
3	21	17
4	0	4
5	50	0

Tableau 1. Pourcentage d'observations où le limon constitue le substrat aux particules les plus volumineuses et est associé aux échantillons d'invertébrés à des sites dans les rivières Kingsmere et MacLennan

Des barrages embêtants

- suite de la page 17 -

Cette étude n'en est qu'une parmi plusieurs dont le but est de prévoir les incidences écologiques de la restauration des cours d'eau, malgré les centaines de milliers de barrages (p. ex., Vörösmarty et coll., 1997; Babbitt, 1998) qui ont été construits de par le monde. Les gestionnaires et décideurs du domaine de l'environnement en ont donc autant à apprendre de l'étude elle-même que de ses résultats. La conception, le prélèvement d'échantillons ainsi que le traitement et l'analyse de ces derniers, s'ils sont effectués avec soin, peuvent constituer des outils d'évaluation et de surveillance exemplaires (p. ex., Hall et coll., 1998). La rivière Kingsmere risque peu de se dégrader davantage par suite des mesures de restauration; les barrages, routes et autres infrastructures ne devraient pas être construits si l'on veut éviter la dégradation écologique des zones protégées.

Il faut enlever le barrage en amont pour restaurer l'écologie de la rivière Kingsmere. À ce jour, les gestionnaires du parc ont temporairement fermé le canal de dérivation, redirigé l'eau dans le lit originel et enlevé l'épi. Il faudrait enlever le barrage lorsque les niveaux d'eau actuels et prévus sont bas afin de protéger les restaurations effectuées en aval. Le personnel du parc devrait également réduire au minimum le recours à la machinerie lourde afin de protéger les zones riveraines. La surveillance annuelle de paramètres d'habitat choisis est nécessaire, tant le long de la Kingsmere que de la MacLennan, pour l'évaluation des résultats de restauration. La surveillance des invertébrés benthiques devrait se dérouler durant des périodes de deux ans, en commençant plusieurs années après l'enlèvement du barrage et à intervalles de sept à huit ans par la suite et pour au moins plusieurs décennies.

REMERCIEMENTS

Nous remercions J. Neudorf, S. Oates, J. Boldt, B. Paquin, I. English et C. Melville pour avoir recueilli une énorme quantité d'invertébrés.

Guy Melville est membre du groupe Aquatic Ecosystems, Saskatchewan Research Council, 15, boul. Innovation, Saskatoon (Saskatchewan) S7N 2X8. Tél. : (306) 933-8173; télécopieur : (306) 933-7817; courriel : melville@src.sk.ca

Dave Wieder et Michael Fitzsimmons travaillent au parc national de Prince-Albert, C.P. 100, Waskesiu Lake (Saskatchewan) S0J 2Y0.

OUVRAGES CITÉS

Babbitt, B. 1998. Dams are not forever. US Interior Secretary address to the Ecological Society of America, Baltimore, MD, 24 août.

Cummins, K.W. et R.W. Merritt. 1984. Ecology and distribution of aquatic insects. p. 59-65. Dans R.W. Merritt et K.W. Cummins (Eds.), An introduction to the aquatic insects of North America. Kendall Hunt, Dubuque, IA.

Hall, B.D., D.M. Rosenberg, et A.P. Wiens. 1998. Methyl mercury in aquatic insects from an experimental reservoir. Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques. 55:2036-2047.

Hynes, H.B.N. 1960. The biology of polluted waters. Liverpool University Press, Liverpool, Angleterre.

Hynes, H.B.N. 1970. The ecology of running waters. Université de Toronto, Toronto, ON

Mason, W.T. 1991. Sieve sample splitter for benthic invertebrates. J. Freshwat. Ecol. 6:445-449.

Melville, G.E. 1995. Small impoundments and aquatic habitat processes: the Kingsmere aquatic ecosystem restoration project. Mémoire présenté lors de l'atelier sur la gestion des rivages des lacs de la Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan) du 2 au 4 avril.

Melville, G.E. 1997. Kingsmere aquatic ecosystem restoration, Prince Albert National Park: Landscape features, stream flow alteration and lotic habitat characteristics in the Boreal Plain. Publication n° R-1580-6-E-97, Saskatchewan Research Council, Saskatoon (Saskatchewan).

Petts, G.E. 1987. Time-scales for ecological change in regulated rivers. p. 257-266. Dans J.F. Craig et J.B. Kemper (Eds.), Regulated streams; advances in ecology. Troisième symposium international sur les cours d'eau au débit régularisé, Edmonton (Alberta).

Plafkin, J.L., M.T. Barbour, K.D. Porter, S.K. Gross, et R.M. Hughes. 1989. Rapid bioassessment protocols for use in streams and rivers: benthic macroinvertebrates and fish. Publication n° EPA/444/4-89-001, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.

Vörösmarty, C.J., K.P. Sharma, B.M. Fekete, A.H. Copeland, J. Holden, J. Marble, et J.A. Lough. 1997. The storage and aging of continental runoff in large reservoir systems of the world. Ambio 26:210-219.

Ward, J.V. 1976. Effects of flow patterns below large dams on stream benthos: a review. p. 235-253. Dans J.F. Orsborn et C.H. Allman (Eds.), Instream Flow Needs Symposium, Vol. II, American Fisheries Society, Bethesda, MD.

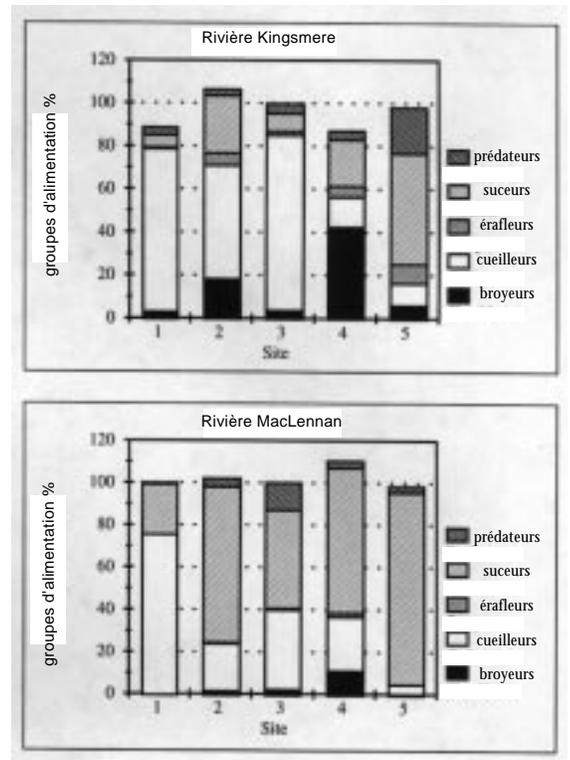


Figure 4. Pourcentages des groupes d'alimentation d'invertébrés, rivières Kingsmere et MacLennan

PODIUM

La gestion en fonction des écosystèmes

Parcs Canada peut-il crier victoire?

Depuis le début des années 1990, de nombreux organismes de conservation et de gestion des ressources, y compris Parcs Canada, ont adopté une démarche de gestion en fonction des écosystèmes. C'est un concept qui jouit d'un appui universel, mais sommes-nous vraiment passés des paroles aux actes? Certes la politique et l'orientation nécessaires ont été mises en place : *Loi sur les parcs nationaux*, document de politique, plans directeurs, plans d'affaires, plans de conservation, plans de gestion de la végétation et même, dans certains parcs, énoncés d'intégrité écologique, le tout constituant une véritable carte routière pour nous mener à destination. De plus, nous sommes un organisme dont le rôle comprend la rédaction de rapports sur nos réalisations. Ainsi, le Rapport de 1997 sur l'état des parcs contient un certain nombre d'études de cas témoignant d'études scientifiques en cours qui contribuent à la mesure de l'intégrité écologique. Une bonne partie du contenu du rapport n'en est pas moins fondé sur des réactions subjectives.

Il y a toute une différence entre nos plans et les rapports qui font état de nos réalisations. Quelle est la nature des problèmes? Je crois qu'ils varient d'un parc à l'autre. Grumbine (1996) a analysé dix thèmes dominants de la gestion des écosystèmes : contexte hiérarchique (théorie des systèmes), limites écologiques, intégrité écologique, collecte des données, surveillance, collaboration interorganismes, êtres humains intégrés à la nature, gestion adaptative, évolution et valeurs des organisations. Ces dix thèmes peuvent nous servir de modèle en vue de l'évaluation des points forts et des points faibles d'un programme de gestion en fonction des écosystèmes. Je m'en tiendrai à l'un de ces thèmes – la surveillance.

Les activités de surveillance constituent une pierre d'achoppement dans bon nombre de programmes des parcs. Les discussions semblent s'éterniser. Or, tôt ou tard, il faut prendre une décision, choisir une série d'indicateurs et les mesurer. D'aucuns diront que le manque de fonds empêche la tenue des travaux nécessaires pour déterminer les bons indicateurs ou pour les surveiller. À cela je réponds que tous les organismes s'occupant de recherche ou de gestion du rendement font face à ce problème. Notre tâche consiste à élaborer un agenda de recherche et un programme de surveillance à la fois pratique et conforme à notre budget. Nous devons également prioriser les indicateurs. Il est préférable de bien mesurer quelques indicateurs et de compiler des données fiables que d'en mesurer beaucoup mais de manière superficielle. De plus, à court terme, toutes les recherches financées par les parcs doivent être reliées directement à la détermination ou à la description plus précise d'indicateurs. Enfin, seuls les indicateurs choisis doivent être surveillés. Il faut mettre un terme aux programmes et travaux de surveillance qui ne contribuent pas à l'atteinte de cet objectif. Que ceux qui apprécient ces programmes les financent eux-mêmes. Par ailleurs, nous devons nous servir des indicateurs pertinents surveillés par d'autres organismes ou collaborer avec d'autres organismes à l'élaboration d'indicateurs communs. Certains programmes de forêts-témoins en sont de bons exemples. Nous devons nous rappeler en outre que la gestion en fonction des écosystèmes relève d'une démarche multidisciplinaire. Les intérêts d'ordre environnemental, social et économique doivent être pris en considération. Un programme de surveillance doit refléter ce point de vue et pouvoir répondre aux besoins du parc et de la région. La biovigilance est d'importance critique, mais d'autres facteurs tels que le comportement des visiteurs, le niveau d'utilisation et le degré de satisfaction des utilisateurs doivent être pris en considération.

Pouvons-nous crier victoire? Non, mais nous sommes sur la bonne voie. Le moment est venu de cesser de consulter la carte routière, de saisir le volant et d'appuyer sur l'accélérateur. Voyons ce que notre bolide a dans le ventre : la gestion en fonction des écosystèmes pourrait bien devenir une réalité totale dès le prochain tournant.

Bill Fisher est directeur du parc national de Prince-Albert, Saskatchewan.

OUVRAGES CITÉS

Grumbine, R.E. 1996 Reflections on "What is Ecosystem Management". *Conservation Biology*, Volume 11, no. 1, 41-47.

COMITÉ DE RÉDACTION

Chuck Blyth

Gestionnaire du
secrétariat des écosystèmes
Parc national Wood
Buffalo

Bob Coutts

Gestion des ressources
culturelles
Centre de services de
l'Ouest canadien,
Winnipeg

Lawrence Harder

Professeur de sciences
biologiques
Université de Calgary

PRODUCTION

Dianne Willott

Chef de production
Graphiste

RÉDACTRICE, PARCS
CANADA

Gail Harrison

Services des écosystèmes
Centre de services de
l'Ouest canadien, Calgary

ADRESSE

Échos de la recherche
Parcs Canada
220, 4^e Avenue S.-E.,
bureau 552
Calgary (Alberta)
T2G 4X3

Adresse électronique
RESEARCH_LINKS@
PCH.GC.CA

RÉUNIONS D'INTÉRÊT

Les 23 et 24 avril 1999

Learning From the Past, A Historical Look at Mountain Ecosystems. Revelstoke (C.-B.). Le Columbia Mountain Institute for Applied Ecology, en collaboration avec le parc national du Mont-Revelstoke et du parc national des Glaciers, sera l'hôte d'un atelier sur l'utilisation de données historiques pour comprendre et promouvoir la gestion des enjeux écologiques de l'heure. Personne-ressource : Rod Heitzmann, président du programme. Tél : (403) 292-4694; courriel : Rod_Heitzmann@pch.gc.ca

Les 27 et 28 avril 1999

Atelier annuel du CMI à l'intention des chercheurs. Columbia Mountains Institute of Applied Ecology, Nelson (C.-B.). Les chercheurs oeuvrant dans les montagnes de la chaîne Columbia profitent de ce rendez-vous annuel pour présenter un compte rendu de leurs travaux et renouer avec leurs collègues. Il s'agit d'une occasion de réseautage et d'apprentissage à ne pas manquer pour les étudiants, contractuels, fonctionnaires et universitaires. Une courte assemblée générale annuelle du CMI est à l'ordre du jour. Inscriptions : par téléphone, (250)837-9311; télécopieur, (250)837-4223; courriel : cmi@junction.net. Site web : <http://www.cmiae.org>

Du 17 au 22 mai 1999

Wilderness Science in A Time of Change. Missoula (Montana). Cette conférence présentera les résultats de recherches et synthétisera les connaissances ainsi que leurs répercussions sur la gestion. Elle devrait permettre de comprendre les notions les plus récentes au sujet de la recherche sur les milieux sauvages. Elle permettra également de comprendre comment la recherche peut contribuer à la protection des milieux sauvages au XXI^e siècle. On accordera beaucoup d'attention au rôle en pleine évolution des milieux sauvages dans notre société et à la nécessité de mieux intégrer les différentes sciences sociales et biophysiques. Les séances plénières seront consacrées aux valeurs des transactions entre la science et les milieux sauvages; au besoin de disposer d'une définition précise des « milieux sauvages » pour que les procédés scientifiques puissent s'appliquer efficacement à la gestion des milieux sauvages; aux conséquences du développement technologique continu et des pressions de l'extérieur qui ne cessent de croître. Contact : Natural Resources Management Division, Centre for Continuing Education, The University of Montana, Missoula, MT, 59812. Tél. : (406) 243-4623 ou (888) 254-2544; courriel : ckelly@selway.umt.edu

Du 25 au 27 août 1999

Ecology and Management of Ungulates: Integrating across spatial scales. Prestige Lakeside Resort – Nelson (C.-B.) Cette conférence permettra aux biologistes et gestionnaires d'échanger des renseignements sur les défis que représente l'intégration d'éléments d'information sur l'écologie à la gestion des ongulés selon différentes échelles spatiales. Les sujets traités comprennent la recherche individuelle de nourriture par les ongulés, leur utilisation de paysages hétérogènes, la mise en rapport de la gestion des populations à la gestion du paysage ainsi que le rôle des ongulés dans les écosystèmes. La date limite des inscriptions pré-conférence est le 15 avril 1999. On peut obtenir les documents d'inscription et des renseignements sur l'hébergement en s'adressant à Karen O'Reilly, NCASI, Box 458, Corvallis, OR, 97339; tél. : (441)752-8801; télécopieur : (441)752-8806; courriel : koreilly@wrc-ncasi.org, ou dans le site Web <http://wildlife1.uwsp.edu/ungul99>

Du 23 au 25 septembre 1999

1999 Society for Ecological Restoration International Conference. Presidio of San Francisco (Californie). La gérance, la science, l'art et la pratique sont les quatre éléments fondamentaux de la restauration écologique. Tous ces éléments seront réunis grâce à la présence de spécialistes de la restauration venant du monde entier. Les symposiums plénières sont : restauration sur les terres de l'État; planification des réseaux hydrographiques et aspects politiques de la question; collectivités, connexion et gérance. Des excursions et ateliers spéciaux auront lieu avant et après la conférence. La date limite des inscriptions pré-conférence est le 23 juillet 1999. Pour obtenir des renseignements ou le dépliant d'inscription, s'adresser à : Society for Ecological Restoration, 1207 Seminole Highway, Suite B, Madison, WI, 53711, USA. Tél. : (608)262-9547; télécopieur : (608)265-8557; courriel : ser@vms2.macc.wisc.edu