



Échos de la recherche

Une tribune pour les sciences naturelles, culturelles et sociales

HISTOIRE ÉCOLOGIQUE DU CARIBOU DE PEARY ET DU BŒUF MUSQUÉ
dans le nord de l'île d'Ellesmere, v. 4300 av. J.-C. jusqu'à aujourd'hui



**Micheline Manseau, Lyle Dick,
Natasha Lyons, Christian St.-Pierre et
Jennifer Wood**

On trouve le caribou de Peary (*Rangifer tarandus pearyi*) dans toutes les îles de l'Arctique, sauf dans la région de l'île de Baffin et de la péninsule de Booth. Il ne vit que dans la toundra arctique, et dans les régions relativement plates et sans relief du sud et de l'ouest jusqu'aux milieux montagneux du nord et de l'est. Les quatre populations identifiées ont subi une diminution notable au cours des dernières décennies. Celle des Îles de la Reine-Élisabeth (dans l'extrême-Arctique) a diminué de plus de 90 %, passant de 24 000 en 1961 à 2 000 en 1987 (Miller 1991). On attribue ces déclinés à des facteurs dont l'intensité et l'interdépendance varient selon les populations, dont l'inaccessibilité au

fourrage due à des événements hivernaux irréguliers (neige abondante ou pluie verglaçante) et la surchasse. Étant donné l'information limitée sur la répartition et le déplacement du caribou de Peary, des déplacements non décelés et des changements de répartition pourraient être faussement interprétés comme baisses de population. Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (1991) et l'Union mondiale pour la nature (1996) considèrent le caribou de Peary des îles de la Reine-Élisabeth comme une espèce en péril.

La plupart des renseignements sur les îles de la Reine-Élisabeth sont fondés sur un relevé des îles occidentales. Un seul relevé a été mené dans les îles orientales en 1961, où le troupeau avait été estimé à 1 482 (Tener 1963). Afin de contribuer aux efforts de rétablissement et de mieux comprendre la

répartition et la situation du caribou de Peary dans le nord de l'île d'Ellesmere (la plus septentrionale des îles de la Reine-Élisabeth), nous avons compilé tous les renseignements archéologiques et historiques sur la région et analysé des données recueillies par les biologistes du parc national Quttinirpaaq sur les caribous de Peary au cours des dernières décennies. Nous avons également compilé l'information sur le bœuf musqué (*Ovibos moschatus*), une espèce plus abondante et résistante, afin de pouvoir comparer l'écologie des populations. Nous avons tenté de déterminer les aires critiques pour le caribou de Peary et de dresser une historique de la taille des populations à partir de ces sources d'information complémentaire, et en collaboration avec les Inuits de Grise Fiord et Resolute Bay.

- suite à la page 4 -

Échos de la recherche

12[1] • PRINTEMPS 2004

Contents

DATES DE TOMBÉE

Échos de la recherche, publiée par le Centre de services de l'Ouest canadien (Calgary) présente des recherches en sciences naturelles, culturelles et sociales.

Voici les prochaines dates de tombée

30 JUILLET 2004
26 NOVEMBRE 2004

ANGLOPHONES

This publication is available in English by writing to the address on page 24.

LES ÉCHOS DE LA RECHERCHE EN LIGNE

On retrouve les numéros précédents d'*Échos de la recherche* à la Bibliothèque nationale du Canada en format PDF à http://collection.nlc-bnc.ca/100/201/301/research_links, sur l'Intranet du CSOC ou en communiquant avec nous à Research.Links@pc.gc.ca

ARTICLES DE FOND

Histoire écologique du caribou de Peary et du bœuf musqué dans le nord de l'île d'Ellesmere, v. 4300 av. J.-C. jusqu'à aujourd'hui *Micheline Manseau, Lyle Dick, Natasha Lyons, Christian St-Pierre et Jennifer Wood*..... 1

Comprendre les profils d'activité des visiteurs dans nos parcs nationaux: étude menée en 2000 dans les parcs nationaux du Canada Banff, Kootenay et Yoho *Dave McVetty* 9

Des caméras numériques pour étudier la phytomasse du parc national du Canada des Prairies *Mryka Hall-Beyer, Nancy A. Lee, John F. Wilmshurst* 16

RECHERCHES MARQUANTES

Loisirs et intégrité écologique, plage Long, réserve de parc national du Canada Pacific Rim..... 12

Lancement du projet d'héritage environnemental du Sommet du G8 près du parc national du Canada Banff 13

RUBRIQUES

Éditorial *Dianne Dickinson* 3

À noter 3

Publications et mise à jour 22

Parutions récentes 23

Réunions d'intérêt 24

Éditorial

À la rédaction d' *Échos de la recherche*, nous croyons que ce numéro est particulier. Il ne contient que trois articles de fond, considérablement plus longs que nos articles habituels à cause de leur sujets inusités qui couvrent une très longue période et une vaste région. Manseau *et al.* établissent des liens entre des données historiques et récentes dans l'étude de l'écologie des populations du caribou de Peary et de bœufs musqués dans notre parc le plus septentrional. Des biologistes, des groupes inuits et Lyle Dick, historien récipiendaire du prix Harold-Adams-Innes (voir *À noter* en page 3), ont travaillé avec les chercheurs et recueilli de l'information archéologique, historique, biologique et culturelle sur le caribou de Peary.

Dans son article, Dave McVetty décrit comment, dans trois parcs des montagnes, des données sur l'activité humaine lui ont permis d'obtenir des résultats probants à l'aide d'une nouvelle démarche analytique appliquée à plus de 5 000 entrevues et plus de 1 000 questionnaires! Cette démarche remet en question la validité de l'origine du visiteur dans la segmentation des données. Afin d'obtenir des réponses claires à partir des résultats, Dave préconise des catégories spécifiques fondées sur des questions essentielles en gestion.

Enfin, l'article de Hall-Beyer *et al.* étudie l'usage de la photographie numérique dans la surveillance de la phytomasse du parc national des Prairies. Les résultats sont encourageants, malgré l'absence de résultats probants. Au cours des prochaines années, les progrès de cette technique pourraient contribuer à rehausser les techniques et les fichiers de ces chercheurs.

Publications et mise à jour est une courte rubrique où vous trouverez des renseignements intéressants qui nous ont été transmis récemment. Il ne s'agit pas là d'une rubrique régulière mais nous espérons que ces annonces des parcs vous plairont.

La prochaine saison sur le terrain approche à grands pas. Nous entamons notre 12^e année, et nous réjouissons de vous présenter un vaste éventail d'articles sur des projets récents et des recherches en cours.

Dianne Dickinson

Chef de production, Échos de la recherche, Centre de services de l'Ouest canadien, Calgary. Research.Links@pc.gc.ca

UN HISTORIEN DE PARCS CANADA RÉCIPiendaire DU PRIX HAROLD-ADAMS-INNES

Harold Adams Innes (1894-1952) éminent chercheur et universitaire interdisciplinaire canadien, s'est toujours intéressé au développement de la société canadienne et de la civilisation occidentale. Il a étudié et travaillé en histoire, en philosophie, en sciences, en littérature et en arts. Il s'est distingué par ses connaissances de l'histoire économique du Canada, sa compréhension des questions qui pesaient sur sa génération et ses perceptions. Les événements de la dernière décennie ont rendu ses écrits encore plus pertinents.

Nous félicitons Lyle Dick, historien au centre de services de l'Ouest canadien de Parcs Canada à Vancouver, récipiendaire du prix Harold-Adams-Innes pour le meilleur livre en anglais en sciences sociales. *Muskox Land: Ellesmere Island in the Age of Contact* (University of Calgary Press) a reçu d'excellentes critiques, et a surclassé les 5 finalistes parmi les 150 inscriptions. (Voir l'information du site Web de la Fédération canadienne des études humaines)

Lyle a reçu son prix en novembre à la Bibliothèque nationale, à Ottawa. Il a fait don de la bourse de 1 000 \$ à l'école de Grise Fiord.

Lire l'article de fond à la page 1 pour plus de détails sur la recherche de Lyle.

Histoire écologique du caribou de Peary et du bœuf musqué

- suite de la page 1 -

ZONE D'INTÉRÊT

Ce projet visait le nord de l'île d'Ellesmere, dans le parc national du Canada Quttinirpaaq. Avec ses 37 775 km², Quttinirpaaq, « sommet du monde » en inuktitut (la langue des inuit), est le deuxième parc national au Canada en superficie. Calottes glaciaires et glaciers massifs, montagnes dentelées, le plateau Hazen dérivé et les nombreux lacs et rivières créent des conditions écologiques et des paysages très divers, dont la plate-forme glaciaire Ward Hunt, un vaste désert polaire, et l'oasis du lac Hazen. Les collectivités les plus proches sont Grise fiord, à 640km au sud du parc, et Resolute Bay, à 260 km plus au sud. Parcs Canada y administre des installations estivales au fjord Tanquary et au lac Hazen et le ministère de la Défense nationale administre des installations militaires et de recherche permanentes au sud et au nord du parc, à Eureka et Alert.

MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

Témoignage archéologique

Des données archéologiques ont permis de reconstituer l'usage des habitants de l'île d'Ellesmere et des îles environnantes de leur territoire et de leurs ressources depuis 4000 ans. Pour bien représenter la répartition des groupes culturels, nous avons cartographié les données de la Commission archéologique du Canada (CAC) et de Parcs Canada sur plus de 600 sites composants (figure 1, voir le tableau 1 pour la chronologie de l'occupation humaine sur l'île d'Ellesmere et dans les environs). La tradition arctique des outils en pierre représente le premier groupe, qui comprend Indépendance I et II, Pré-dorsétien, Dorsétien ancien et récent et la culture saqqaq de l'ouest du Groenland. Les groupes néo-esquimaux comprennent les Thulé et les cultures inuites ancestrales. Les groupes non inuits comprennent les Vikings du Groenland et les cultures historiques d'origine européenne (voir la section sur l'histoire plus bas). On a également cartographié par affiliation culturelle la répartition de la faune, ou des vestiges d'animaux utilisés par des humains (non illustré). Pour l'analyse, on a divisé la faune en trois catégories: la catégorie marine comprend tous les éléments de mammifères marins (dont ours polaires et os de baleine utilisés dans les maisons); la catégorie terrestre comprend le caribou et le bœuf musqué, et catégorie « autres » comprend les artefacts d'os et de bois et les autres espèces terrestres.

La répartition des sites composants de l'île d'Ellesmere, s'ils reflètent l'occupation véritable de l'île, indique un certain nombre de profils d'utilisation du territoire et des ressources pendant les 4000 ans d'occupation (figure 1). La proportion relative des sites par région révèle l'intensité relative de l'occupation dans l'espace. Nous constatons que la région de la presqu'île Bache, adjacente à des zones d'eau libre (polynies) et présentant une forte diversité et abondance de mammifères

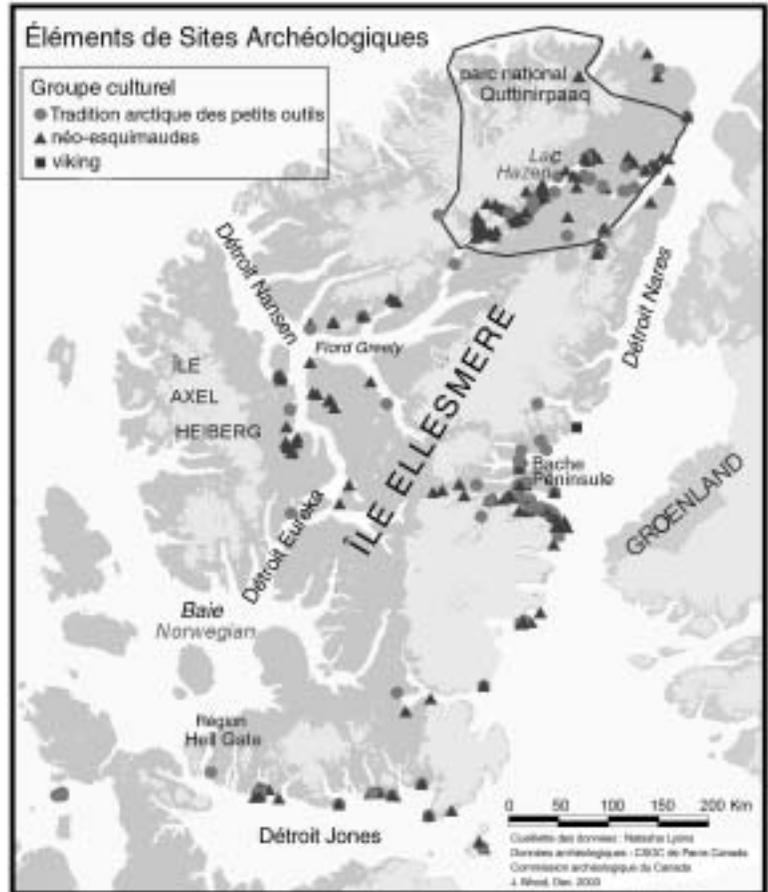


Figure 1. Répartition des éléments de sites archéologiques sur l'île d'Ellesmere par grandes traditions culturelles.

Tableau 1. Chronologie culturelle sur l'île d'Ellesmere

	Group culturel	Époque d'occupation (av.J.-C. apr.J.-C.)*	Étendue de l'occupation culturelle
Tradition arctique des petits outils	Indépendance I	2000-1700 BC	Extrême-Arctique ouest du Groenland, est de l'île d'Ellesmere
	Saqqaq	1800/1900 to 800/900 BC	
	Pré-Dorset	c. 1200-800 BC	Bas-Arctique et régions de l'Extrême-Arctique
	Indépendance II	1000-500 BC	Extrême-Arctique
Dorset ancien	c. 700-500 BC		
Abandon de l'Extrême-Arctique			
Cultures néo-esquimaux et historiques	Dorset récent	AD 700- 1150	Tout l'Arctique
	Thulé	c. AD 1100-1700	Tout l'Arctique Groenland, parties de l'est de l'Arctique canadien
	Viking	c. AD 1100(?)	
	Inuit historique	c. AD 1875	Tout l'Arctique
	Non inuit	c. AD 1875	Tout l'Arctique

* Les dates suivent la documentation pertinente (Maxwell 1985; Scledermann 1990; Shledermann et McCullough 2003, comm. pers.; Sutherland 1989).

Histoire écologique du caribou de Peary et du bœuf musqué



Figure 2. Lieux d'abattage des caribous de Peary et des bœufs musqués entre 1875 et 1955.

marins, contient presque la moitié des éléments de site de la période de la période AST et abrite presque 40 % des éléments pour les cultures Thulé et Inuit suivantes. Le nord de l'île Ellesmere, et principalement le plateau Hazen du parc national Quttinirpaq, était utilisé par environ un tiers des habitants culturels d'Ellesmere au fil du temps. Le nord-ouest, le sud-est et le sud suivent en ordre décroissant. Aucun site n'a été relevé dans la région du canyon Hell Gate (côte sud-ouest de l'île), et très peu le long de la côte de l'extrême nord. Lors d'une exploration, Sverdrup (1904: 115-116) a qualifié les régions du canyon Hell Gate et de la péninsule Bjerne au sud-ouest de l'île d'Ellesmere d'hostiles et inhabitables. La côte nord, relativement escarpée et bloquée par les glaces, était peu utilisée avant que

les explorateurs européens ne commencent à fréquenter la région dans leur quête du pôle Nord (cf. Dick 2001).

L'étude des profils fauniques pointe vers une chasse croissante des mammifères marins dans les polynies. Ces polynies comprennent les eaux du nord dans lesquelles baignent les rives est et sud-est de l'île d'Ellesmere et d'autres polynies secondaires près des rives est et sud de l'île (Schledermann 1980). On croit que les groupes culturels de l'Arctique n'auraient pas pu compter sur les ressources terrestres pour subvenir à leurs besoins alimentaires (Maxwell 1985:33). Les ressources culturelles constituaient probablement une ressource naturelle et alimentaire secondaire à l'époque des Thulé dans la plupart des régions de l'Arctique

(McCartney 1989:299-300). Les données obtenues au nord de l'île d'Ellesmere révèlent une transformation durable intéressante du modèle de subsistance: la chasse terrestre. Les données fauniques de Quttinirpaq indiquent une préférence marquée pour le caribou et le bœuf musqué, ainsi que la consommation d'autres ressources terrestres (Sutherland 1989). Bien qu'imprécises, les données combinées sur la faune et le peuplement permettent de conclure à une consommation constante mais interrompue de caribou et de bœuf musqué pendant toutes les périodes culturelles préeuropéennes sur tout le plateau Hazen.

Témoignage historique, 1875-1955

Des écrits publiés ou non, d'explorateurs européens et d'agents de la GRC entre 1875 et 1975 constituent la majorité des artefacts prouvant l'observation et la chasse au caribou de Peary et au bœuf musqué sur l'île d'Ellesmere et les îles adjacentes. Ces dossiers font plus de 550 références à la présence de ces animaux sur l'île, particulièrement dans le nord, à l'intérieur et sur la côte, sur la côte sud et sud-ouest et sur la côte est centrale (figure 2). On a identifié les lieux de chasse selon le choix de camps de base, choisis pour la proximité du gibier, ou de peuplements ou les itinéraires d'explorateurs.

Des artefacts pointent vers la possibilité que, à la fin du 19^e et au début du 20^e siècle, l'intensité de la chasse au bœuf musqué du nord de l'île d'Ellesmere ait exercé un stress grave sur les animaux. De 1898 à 1902, au moins 435 bœufs musqués ont été abattus sur l'île au cours de l'expédition de Peary, tandis que 502 ont été abattus lors de son expédition vers le pôle Nord de 1905 et 1906. En 1908-1909, il n'a réussi à en abattre que 41 (excluant la chasse dans le nord du Groenland) bœufs musqués sur l'île, surtout dans le nord. En 1908-1909, comme les équipes de Peary ont chassé dans des régions qu'ils avaient déjà visitées, une grande réduction de la population de bœufs musqués est donc probable dans le nord de l'île d'Ellesmere. Des données révèlent qu'un nombre croissant de caribous de Peary ont été abattus au cours de la période de Peary: entre 1898 et 1902, ses équipes en ont tué 27, 84 en 1905 et 1906, et au moins 149 au cours de leur expédition au pôle Nord en 1908-1909. Peary semble s'être acharné sur le caribou, probablement à cause de la difficulté de trouver des bœufs musqués sur l'île en 1908, qui l'a poussé à se tourner vers d'autres gros mammifères. Après l'expédition de Peary au pôle Nord, très peu d'explorateurs ont atteint le nord de l'île d'Ellesmere. C'est en 1935 qu'on rapporte l'observation ou l'abattage d'animaux, lorsqu'un membre de l'Oxford University Ellesmere Land expédition a tué trois caribous près du glacier Gilman. L'absence comparative

- suite à la page 6 -

d'observations permet de conclure que la chasse de Peary a menacé la présence du caribou dans le nord.

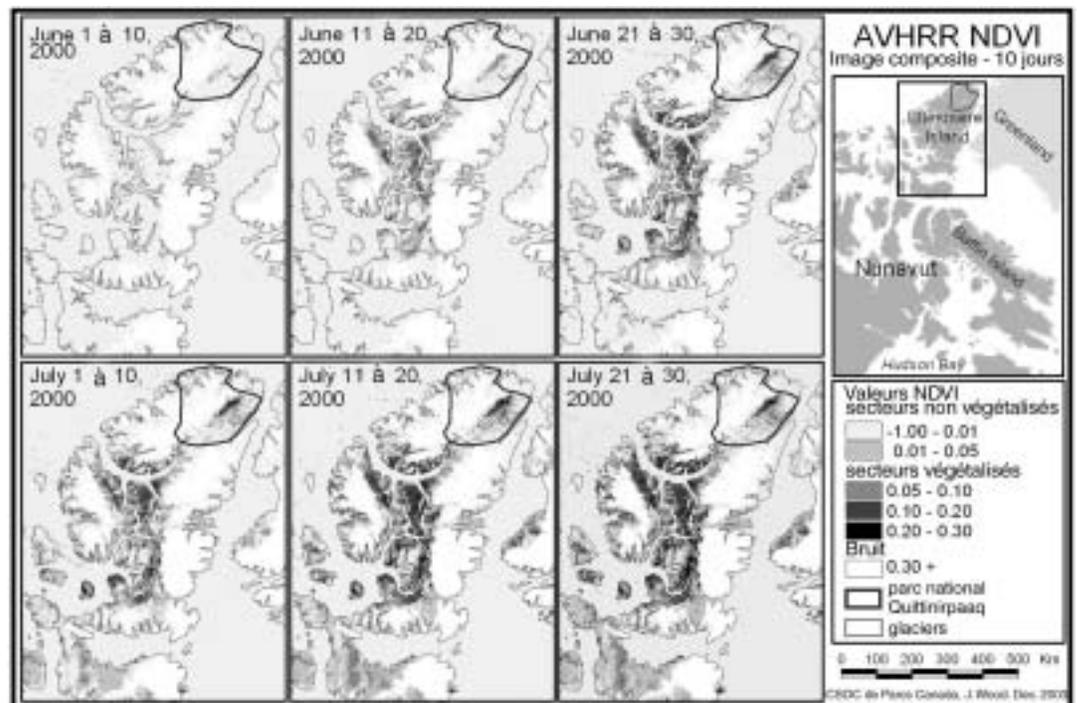
On a chassé ces deux espèces lors d'explorations subséquentes, avant qu'un amendement à la *Loi sur la chasse dans les Territoires du Nord-ouest* interdise la chasse des bœufs musqués dans l'archipel arctique en 1917. La GRC a chassé le caribou pendant l'occupation de ses détachements de l'île d'Ellesmere à Craig Harbour (1922-25; 1933-40) et de la presqu'île Bache (1926-32). La chasse a augmenté considérablement dans les années 1950 après la réouverture du détachement de Craig Harbour et la relocalisation des Inuits du Québec et de l'île de Baffin à l'île d'Ellesmere. Entre 1953 et 1955, 73 caribous ont été abattus par les Inuits de Craig Harbour. Une fois installés à Grise Fiord en 1956, les Inuits ont abattu d'autres caribous et bœufs musqués en 1956-1957 et en 1978-1979 un peu partout dans le sud et le sud-ouest de l'île d'Ellesmere et sur les îles adjacentes, dont la péninsule Bjorne et l'île Graham, relativement productives en caribou, et près des fjords de la côte sud.

INFORMATION BIOLOGIQUE ACTUELLE

Puisque les régions les plus productives correspondent aux habitats potentiels des grands ongulés, on a fait une vérification au sol d'images de télédétection (AVHRR et LANDSAT) dans les régions du lac Hazen et du fjord Tanquary et dérivé les indices de productivité (indice de la végétation par différence normalisée ou NDVI) selon la phytomasse verte (figure 3) (St-Pierre 2002). On a produit une série de cartes combinées de 10 jours pour l'île d'Ellesmere à l'aide d'images AVHRR, et une carte de productivité de pointe en juillet pour la région du parc en se servant d'images du LANDSAT. On a utilisé trois catégories de productivité afin de stratifier les relevés fauniques de juin. Les valeurs de NDVI inférieures à 0,05 correspondaient aux zones non végétalisées (et non glacées), celles entre 0,05 et 0,1, à moins de 20 g/m² (phytomasse sèche) et celles entre 0,1 et 0,3, à 25-50 g/m². La productivité végétale dans le parc était plus forte que dans la région du lac Hazen; elle augmentait pour atteindre son

maximum à la mi-juillet et diminuait par la suite. Parmi les communautés végétales dominantes, notons la toundra de dryade et les alpages de carex (saule).

La densité des bœufs musqués était dix fois plus élevée dans les zones de haute productivité que dans les zones non végétalisées, leur répartition ayant un rapport étroit avec l'indice de productivité obtenu des images du Landsat. D'après les relevés de bœufs musqués, la région du parc comptait 1 787 ± 371 animaux en 2000 et 1754 ± 454 en 2001 (largeur de transect de vol estimée à 1,5 km) et la stratification a posteriori de 12 années de relevés indique une tendance stable au fil du temps. Le caribou de Peary était moins abondant et sa répartition n'était pas corrélée à l'indice de productivité. Ceci peut s'expliquer par un profil différent de choix d'habitat ou simplement par la rareté des observations. La meilleure estimation du nombre de caribous de Peary dans le parc est fondée sur les relevés fauniques effectués entre 1988 et 2002, les observations par les gardes de parc au cours des patrouilles annuelles et la pose de colliers satellite entre 1994 et 1997. D'après ces ob-



Histoire écologique du caribou de Peary et du bœuf musqué

servations, le parc compte au moins 45 caribous, soit beaucoup moins que ce que Peary a rencontré au début du siècle.

EXAMEN DE LA QUESTION ET CONCLUSION

Des vestiges archéologiques permettent de préciser l'utilisation inuit des ressources marines et terrestres de l'île d'Ellesmere depuis 4000 ans. L'abandon périodique de la région semble s'expliquer par des changements climatiques, particulièrement dans l'extrême-Arctique, malgré la durabilité des stratégies de subsistance et de peuplement indiquée par la continuité des ressources et l'utilisation humaine du territoire. L'utilisation des ressources marines et des régions adjacentes était prévisible et suivait le peuplement voisin de polynies importantes et secondaires, mais aucune donnée archéologique ne permet de déterminer l'utilisation préeuropéenne du plateau Hazen. Bien qu'imprécises, les données sur la faune et le peuplement du nord de l'île d'Ellesmere

toutes les cultures préeuropéennes ont consommé du caribou et du bœuf musqué.

Sans compter la consommation de ces viandes par les Inuit de l'île d'Ellesmere, on les a consommées lors d'expéditions polaires à Grise Fiord en 1956. Entre 1875 et 1909, 233 caribous et 1091 bœufs musqués ont été abattus dans le nord de l'île d'Ellesmere. Il est clair que dès 1908, la population de bœufs musqués diminuait dramatiquement. Quant au caribou de Peary, la seule chasse importante de mammifères terrestres dans le nord de l'île Ellesmere après l'époque de Peary a été menée par Walter Ekblaw, chef de l'expédition Crocker Land de Donald MacMillan en 1915. Le groupe d'Ekblaw n'a observé aucun caribou: la population pourrait avoir été décimée par la dernière expédition de Peary au pôle Nord. Les régions traversées par les différents explorateurs correspondent à des zones de haute productivité de l'habitat pour le caribou et le bœuf musqué. De petits refuges non visités pourraient avoir empêché la disparition de l'espèce. Les données sur la population actuelle et les résultats préliminaires pointent vers une population de bœufs musqués com-

parable à celle de la période préeuropéenne, mais les caribous de Peary sont beaucoup moins nombreux, et l'incidence des explorateurs sur ces populations du nord de l'île d'Ellesmere est toujours à l'étude. Des travaux effectués en collaboration avec la collectivité de Grise Fiord et le gouvernement du Nunavut utiliseront les connaissances des Inuits afin de reconstituer l'histoire de la composition génétique du caribou de Peary du nord de l'île d'Ellesmere (on a trouvé la plupart des peaux des caribous de Peary du nord de l'île d'Ellesmere au musée américain de l'histoire naturelle), de comprendre l'utilisation du territoire et les déplacements du caribou de Peary dans l'extrême-Arctique et d'identifier la population qui a recolonisé le parc national Quttinirpaaq et le nord de l'île d'Ellesmere. Ce travail fournira l'information nécessaire pour comprendre la situation de l'espèce dans cette région, ainsi que le rythme de son rétablissement.

- suite à la page 8 -

Tableau 2. Nombre de caribous de Peary et de bœufs musqués récoltés entre 1875 et 1955 sur l'île d'Ellesmere

Expédition	Années	Nbre de caribous de Peary tués		Nbre de bœufs musqués tués	
		Nord de l'île d'Ellesmere	Sud.Centre d'Ellesmere	Nord de l'île d'Ellesmere	Sud/Centre d'Ellesmere
Nares	1875-76			62	
Greely	1881-84			103	
Sverdrup	1898-1902	2	1		66
Peary	1898-1902		27	356	79
Peary	1905-06	84		499	3
Peary	1908-09	149		41	
Cook	1907-08				6
Whitney	1909				27
MacMillan	1913-17			30	93
MacMillan	1923				23
MacMillan	1924				10
RCMP, Craig Hbr.	1922-25		4		5
RCMP, Bache Pens.	1926-32		28		16
RCMP, Craig Hbr.	1933-40		25		
Shackleton	1935	3	3		
Inuit, Craig Hbr.	1953-55		83		

Remarque: Nombres minimum. On n'a pas tenu compte des animaux abattus par les explorateurs dont le nombre et le lieu n'ont pas été spécifiés.

FINANCEMENT

Ce projet a été financé par le Centre de services de l'Ouest canadien de Parcs Canada, l'Unité de gestion du Nunavut de Parcs Canada, le parc national du Canada Quttinirpaaq et le fonds de rétablissement des espèces en péril de Parcs Canada, un programme appuyé par la Stratégie nationale de protection des espèces en péril.

Micheline Manseau, écologiste de la zone boréale, Centre de services de l'Ouest canadien, Parcs Canada, Winnipeg. micheline.manseau@pc.gc.ca

Lyle Dick, historien, Centre de services de l'Ouest canadien, Parcs Canada, Vancouver.

Natasha Lyons, archéologue, Centre de services de l'Ouest canadien, Parcs Canada, Winnipeg.

Christian St-Pierre, École de gestion des ressources et de l'environnement, Université Simon Fraser, Burnaby, C.-B. Jennifer Wood, spécialiste, SIG, Centre de services de l'Ouest canadien, Parcs Canada, Winnipeg.

OUVRAGES CITÉS

- Dick, Lyle. 2001. *Muskox land: Ellesmere Island in the age of contact*. University of Calgary Press: Calgary.
- Maxwell, Moreau. 1985. *Prehistory of the Eastern Arctic*. Academic Press, Inc: Orlando.
- McCartney, Peter. 1989. *Paleoeskimo Subsistence and Settlement in the High Arctic*. Thèse de doctorat, département d'archéologie, Université de Calgary.
- Miller, F. L. 1991. Mise à jour du rapport sur le statut du Caribou de Peary (*Rangifer tarandus pearyi*) au Canada. COSEPAC, Ottawa.
- Schledermann, Peter. 1980. Polynyas & Prehistoric Settlement Patterns. *Arctic* 33(2): 292-302.
- Schledermann, Peter. 1990. *Crossroads to Greenland: 3000 Years of Prehistory in the Eastern High Arctic*. Komatik Series No. 2, Institut arctique de l'Amérique du Nord, Calgary.
- St-Pierre, Christian. 2002. *Habitat productivity and use by ungulates in Northern Ellesmere Island*. MREM, Université Simon Fraser.
- Sutherland, Patricia. 1989. An Inventory and Assessment of the Prehistoric Archaeological Resources of Ellesmere Island National Park Reserve. Collection Rapports sur microfiches n° 431.
- Sverdrup, Otto. 1904. *Sverdrup's Arctic Adventures*. Adapté de *New Land: Four Years in the Arctic Regions*. (TC Fairley 1959). Longmans, Green, and Co. Ltd, London.



Comprendre les profils de fréquentation touristique (PFT) dans nos parcs nationaux : *Étude menée en 2000 dans les parcs nationaux Banff, Kootenay et Yoho*



Dave McVetty

L'Agence Parcs Canada est l'intendante du système de parcs nationaux du Canada. Elle protège le patrimoine des parcs pour les générations actuelles et futures pour que les visiteurs canadiens et internationaux puissent y faire des découvertes, enrichir leurs connaissances, réfléchir et se divertir. Les gestionnaires doivent leur offrir des expériences de haute qualité tout en élargissant le public pouvant profiter d'occasions d'apprentissage, sans perturber les principaux processus et éléments des écosystèmes. Des améliorations dans un domaine (implication publique ou croissance économique) pourrait toutefois menacer les conditions dans un autre domaine (intégrité écologique). Pour résoudre ce dilemme, les gestionnaires sont à la recherche d'outils pour tracer des relations entre le volume de visiteurs, leur comportement et les incidences sociales et environnementales de leurs activités dans les parcs.

Le système d'activités des visiteurs des parcs se base sur des modèles comportementaux en sciences sociales. Parcs Canada a mis au point une démarche afin de déterminer les profils de fréquentation touristique (PFT) en 2000 afin de permettre aux gestionnaires de comprendre le système et d'en obtenir des résultats spécifiques (Bellinger *et al.*, [n.d.]). Ce faisant, Parcs Canada vise à mieux gérer plus efficacement les impacts des activités touristiques.

La démarche des PFT réduit des millions de visites et de comportements à quelques visites type qui, comparées à l'utilisation des installations et des services par les visiteurs, permettent aux gestionnaires de se baser sur les changements aux visites pour émettre des hypothèses scientifiques sur les conséquences d'une décision. Surveiller les conséquences à long terme de leurs décisions permet aux spécialistes et aux gestionnaires d'anticiper les résultats des changements apportés aux systèmes d'utilisation des visiteurs (Conseils et Vérification Canada, 1994; McArthur, 1996). La démarche en PFT fait partie de la stratégie scientifique de Parcs Canada (2001) qui vise notamment à ce que les sciences naturelles, sociales et culturelles appuient ensemble le mandat.

Pourquoi une nouvelle démarche? Récemment, des ouvrages en sciences sociales ont exploré la validité relative de la description du comportement des visiteurs en segments démographiques, géographiques, psychologiques et comportementaux (Moscardo, Pearce et Morrison, 2001), mais l'incidence du comportement des visiteurs pour la gestion des résultats (Flognfeldt, 1999) demeure

relativement inconnue. Moscardo *et al.* ont interrogé des visiteurs de la région tropicale humide de l'Australie et comparé la valeur de gestion des segments de l'origine des visiteurs et des segments comportementaux. Quoique ces derniers semblent plus valides, l'échantillon était trop maigre pour en tirer des conclusions (n°549).

L'approche des PFT vise à décrire le comportement général du visiteur en termes applicables à la prise de décisions par les gestionnaires. Elle se base sur l'hypothèse selon laquelle la segmentation par type de visite explique mieux le comportement des visiteurs que les moyens normalement utilisés dans la description des différences entre les visiteurs. Nous étudierons cette hypothèse à l'aide de données de l'étude originale (Agence Parcs Canada 2000). Si l'hypothèse est confirmée, la démarche des PFT sera pertinente pour toute l'Agence. Sinon, l'Agence devra étudier d'autres façons d'aider les gestionnaires à comprendre le système des activités des visiteurs dans les parcs nationaux du Canada.

MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

En 2000, Parcs Canada, Alberta Economic Development et la Banff Lake Louise Hotel Motel Association ont commencé à observer la fréquentation touristique. Des données ont été recueillies auprès de visiteurs des parcs nationaux Banff, Kootenay et Yoho entre le 12 juin et le 13 octobre 2000. De courts entretiens aléatoires avec des chefs de groupe, menés en français et en anglais ont permis d'établir les paramètres de la population, dont les résidents et les employés des parcs étaient exclus. Un questionnaire à retourner par la poste (en français, en anglais, en allemand et en japonais) a permis d'obtenir plus de détails.

Nous ne nous pencherons ici que sur les visiteurs indépendants du parc national Banff. Les résultats sont fondés sur 5 405 entretiens personnels et 1 127 questionnaires (taux de réponse: 41 %).

On a pondéré les résultats afin d'en corriger tout biais dans les réponses par origine (les résidents locaux étaient sous-représentés dans le questionnaire) et de tenir compte du nombre de groupes de visiteurs par voie d'entrée et par date. Tous les résultats sont donc présentés pour le nombre réel de visiteurs indépendants (ou de groupes, si mentionné).

- suite à la page 10 -

Comprendre les profils de fréquentation touristique dans nos parcs nationaux

- suite de la page 9 -

Cette étude compare la validité de deux paramètres de prédiction du comportement des visiteurs:

1. Segmentation par origine des visiteurs : L'origine des visiteurs a été classée en les mêmes sept catégories des études précédentes. Notons que certains groupes de visiteurs représentent plusieurs origines (un résident de l'Alberta avec des amis ou des parents en visite), on a donc comparé l'origine des répondants à celle de tous les visiteurs afin de déterminer si l'origine du répondant entraînerait un biais. Les deux analyses donnent des résultats semblables (voir le tableau 1), cet article se sert donc de l'origine des répondants pour décrire l'origine des visiteurs.

2. Segmentation par type de visite - La segmentation par type de visite a recours à trois types d'information:

- l'importance de 16 raisons de visiter selon le répondant;
- les activités des groupes dans chacun des nœuds de visiteurs des parcs; et
- les dépenses des groupes dans le parc national Banff.

La comparaison s'est faite en plusieurs étapes. On a d'abord analysé en composantes principales les notes sur les raisons données par les répondants, une rotation Varimax a permis le calcul de la note des composantes ayant fait l'objet d'une rotation. On a ensuite fait la classification hiérarchique de la note des composantes à l'aide de la méthode de groupement de Ward avec carré de la distance euclidienne. On a choisi une solution de trois groupes selon un calendrier d'agglomération. Enfin, les centres des groupes de cette solution ont été utilisés comme groupes initiaux pour une analyse en classification automatique à K moyennes de trois groupes. Le tableau 2 illustre les résultats.

Tableau 2. Types de visite

Types de visite	Nbre estimé de groupes de visiteurs indépendants	% de groupes de visiteurs indépendants
Escapade	241 462	44,2 %
Confort	188 656	34,5 %
Camping	116 215	21,3 %
Total	546 333	100,0 %

Tableau 1. Origine des visiteurs et des répondants.

Origine du visiteur	Origine de tous les visiteurs**		Origine des répondants**	
	Nombre estimé de visiteurs indépendants	% de visiteurs	Nombre estimé de groupes de visiteurs indépendants	% de groupes de visiteurs
Alberta	336 774	21,4 %	112 300	20,6 %
Ailleurs Canada	275 064	17,4 %	93 260	17,1 %
É.-U.	523 669	33,2 %	195 024	35,7 %
G.-B.	94 063	6,0 %	38 376	7,0 %
Allemagne	115 573	7,3 %	40 005	7,3 %
Ailleurs Europe	85 729	5,4 %	18 288	3,3 %
Ailleurs International	57 970	3,7 %	34 239	6,3 %
Non signalé	88 400	5,6 %	14 841	2,7 %
Total	1 577 242	100,0 %	546 333	100,0 %

** Le sondage demandait l'origine de chaque visiteur du groupe. Les deux premières colonnes indiquent l'origine de tous les visiteurs des groupes enquêtés, pondéré au nombre estimé de groupes. .

** Un répondant (de plus de 16 ans) était choisi au hasard dans chaque groupe pour répondre au nom du groupe afin de minimiser le biais dans les réponses en fonction de l'origine, de l'âge et du sexe.

La segmentation par type de visite a permis d'identifier trois types de visite¹:

visites escapade (44 %) : visites d'au plus 2 ou 3 jours. Les visiteurs se concentrent sur une seule activité ou une seule région;

visites confort (35 %) : Les visiteurs utilisent les hôtels et les restaurants des parcs, ont tendance à dépenser le plus d'argent; et

visites camping (21 %) : pratique du camping ou du tourisme. Les visiteurs se servent souvent des terrains de camping, et d'autres possibilités d'hébergement ou de restauration.

1^{RE} COMPARAISON : ÉVALUATION DES APPROCHES

Les deux approches expliquent-elles un écart significatif dans le comportement des visiteurs? Si elles expliquent des degrés d'écart semblables, on en évaluera la validité pour la gestion.

Les trois variables utilisées pour l'évaluation sont pertinentes pour les commanditaires du projet (qui représentent les intérêts de nombreux intervenants dans l'exploitation des parcs):

- dépenses dans le parc national Banff;
- désir d'information sur le patrimoine naturel et historique du Canada; et
- propension à séjourner dans un hôtel, motel ou café couette du parc national Banff.

Le tableau 3 résume l'ensemble des résultats.

¹ L'analyse du khi-carré permet de croire que le type de visite et l'origine du répondant sont étroitement liés ($p < 0,001$), Goodman Kruskal tau = 0,209; (voir le tableau 3). Les groupes qui effectuent des visites *escapades* viennent principalement de la province hôte, l'Alberta, de la province voisine, la Colombie-Britannique, et des états limitrophes. La moitié des groupes en visite *confort* viennent des É.-U.; presque aucun groupe n'est albertain. Enfin, environ un tiers (34 %) des groupes de type *camping* sont Américains, mais ces groupes comptent un nombre disproportionné d'Allemands (21 %).

Comprendre les profils de fréquentation touristique dans nos parcs nationaux

Tableau 3. Sommaire de la 1re comparaison: déterminer le mérite des deux approches. À gauche se trouvent les données de la segmentation par origine des visiteurs et à droite, celles par type de visite.

Moyenne des dépenses de chaque groupe de visiteurs
Moyenne globale = 698 \$; écart type = 1 122 \$

	Moyenne	Écart type		Moyenne	Écart type
Alberta	164 \$	424 \$			
Ailleurs Canada	411 \$	578 \$			
É.-U.	992 \$	1,300 \$	Escapade	290 \$	474 \$
G.-B.	903 \$	651 \$	Confort	1,308 \$	1,557 \$
Allemagne	296 \$	173 \$	Camping	434 \$	469 \$
Ailleurs Europe	674 \$	863 \$			
Ailleurs International	1,037 \$	1,338 \$			

Sign. < 0,001 eta au carré : 0,112 Sign. < 0,001 eta au carré : 0,176

Importance des occasions de se renseigner au sujet du patrimoine historique du Canada dans la décision de visiter
1 = Pas du tout important, 5 = Très important
Moyenne globale = 2,7; écart type = 1,2

	Moyenne	Écart type		Moyenne	Écart type
Alberta	2,7	1,4			
Ailleurs Canada	2,8	1,3			
É.-U.	2,6	1,2	Escapade	2,7	1,3
G.-B.	3,2	1,2	Confort	2,8	1,1
Allemagne	2,8	0,9	Camping	2,8	1,2
Ailleurs Europe	3,1	0,9			
Ailleurs International	2,7	0,9			

Sign. < 0,001 eta au carré : 0,018 Sign. < 0,001 eta au carré : 0,001

Importance des occasions de se renseigner au sujet du patrimoine naturel du Canada dans la décision de visiter
1 = Pas du tout important, 5 = Très important
Moyenne globale = 3,2; écart type = 1,3

	Moyenne	Écart type		Moyenne	Écart type
Alberta	2,8	1,5			
Ailleurs Canada	2,9	1,4			
É.-U.	2,9	1,3	Escapade	3,0	1,4
G.-B.	3,6	1,0	Confort	3,3	1,2
Allemagne	4,4	0,8	Camping	3,5	1,4
Ailleurs Europe	4,2	0,9			
Ailleurs International	3,9	1,0			

Sign. < 0,001 eta au carré : 0,135 Sign. < 0,001 eta au carré : 0,015

Propension à séjourner dans un hôtel ou un motel au cours de cette visite
Propension globale = 37 %

	Propension		Propension
Alberta	12 %		
Ailleurs Canada	22 %		
É.-U.	48 %	Escapade	23 %
G.-B.	66 %	Confort	74 %
Allemagne	27 %	Camping	6 %
Ailleurs Europe	41 %		
Ailleurs International	57 %		

Sign. < 0,001 ; tau de Goodman et Kruskal = 0,108 Sign. < 0,001 ; tau de Goodman et Kruskal = 0,245

COMPARAISON 1A: DÉPENSES DANS LE PARC NATIONAL BANFF

Les répondants ont indiqué les dépenses (en dollars canadiens) de leur groupe dans le parc national Banff, en incluant taxes, pourboires et dépenses prépayées, en argent comptant, par carte de crédit ou carte de débit. Ils ont classé ces dépenses dans neuf catégories ; seul le total sera analysé ici.

Les dépenses des visiteurs forment la base de l'analyse de l'impact économique du tourisme et des activités des visiteurs. Il s'agit d'information essentielle pour les intervenants qui souhaitent comprendre la dimension économique des activités des visiteurs.

Segmentation par origine : Les répondants internationaux (à part les Allemands) sont ceux qui dépensent le plus. Les Albertains sont ceux qui dépensent le moins. Les différences sont statistiquement probantes et les résultats d'eta au carré imputent à l'origine des visiteurs 11,2 % des écarts dans les dépenses.

Segmentation par type de visite : Les groupes en visite confort déclarent dépenser le plus. Les Albertains déclarent dépenser le moins. Les différences sont statistiquement probantes et les résultats d'eta au carré imputent à l'origine des visiteurs 17,6 % des écarts dans les dépenses.

Conclusion : La segmentation par type de visite est plus valide pour expliquer les écarts dans les dépenses.

COMPARAISON 1B: DÉSIR D'INFORMATION SUR LE PATRIMOINE NATUREL ET HISTORIQUE DU CANADA

Les répondants évaluaient 16 raisons de visiter, de 1 (pas du tout importante) à 5 (très importante), dont deux se rapportaient directement au mandat de Parcs Canada, dont l'information sur le patrimoine naturel et historique du Canada. Passer du temps en famille ou entre amis, observer la faune dans son environnement naturel ou combiner le plein air et le confort moderne sont parmi les éléments exclus pour cette analyse

Segmentation par origine : Les résultats prouvent l'importance de la relation entre l'origine des visiteurs et l'importance accordée au patrimoine. Les Européens (sauf les Allemands) déclarent accorder le plus d'importance au patrimoine historique, tandis que les autres lui accordent une importance semblable. Les résultats d'eta au carré

- suit à la page 14 -

RECHERCHES

Loisirs et intégrité écologique, plage Long, réserve de parc national Pacific Rim

Chaque année, le secteur de la plage Long, dans la réserve de parc national Pacific Rim (RPNPR) accueille plus de 700 000 visiteurs canadiens et internationaux. C'est pour observer la faune, marcher, jouer sur la plage ou admirer l'océan qu'on se rend au parc national du Canada le plus à l'ouest. Aujourd'hui, la plage Long est un endroit très prisé pour le surf au Canada. On y emmène son chien, bien que la RPNPR soit une halte migratoire importante pour les petits oiseaux de rivage, et un secteur de nidification pour les pygargues à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*), dont la forte densité de population peut démontrer l'intégrité écologique du secteur. Les oiseaux de rivage se nourrissent et se reposent sur la plage pendant deux ou trois jours lorsqu'ils migrent de l'Amérique du Sud vers leur aire de nidification de l'Arctique et à leur retour au sud au début de l'automne.

Les naturalistes qui vivent près du parc ont remarqué une diminution des oiseaux de rivage et une utilisation récréative accrue. À Tofino, on accuse les propriétaires de chiens qui les laissent courir après les oiseaux de rivage. On se plaint aux parcs au sujet des chiens en liberté sur la plage Long, sans compter la meute de chiens croissante de la Première nation Esowista. Bien que les Premières nations soient tenues de garder leurs chiens en laisse hors de la réserve, le processus d'avis officiel est plus compliqué que pour les autres visiteurs. Les journaux locaux et les pancartes sur les plages insistent

pour que les visiteurs gardent les chiens en laisse mais j'ai observé que de 62% (en août) à 80% (en avril et mai) des chiens ne sont pas en laisse dans la RPNPR.

le règlement affiché sur la plage protège bien les oiseaux de rivage contre les perturbations, et comment la présence d'un chien influencerait la fuite des oiseaux. J'ai constaté qu'un humain, avec ou sans chien, faisait fuir les oiseaux plus rapidement qu'un humain à environ 10 mètres, avec ou sans chien.

Je cherchais aussi à expliquer pourquoi on ne respectait pas le règlement et, les secteurs où on pourrait améliorer ou faire appliquer le règlement. Malgré les pancartes des stationnements, les visiteurs ne sont toujours pas sensibles aux oiseaux de rivage de la plage Long. En effet, quand j'ai demandé aux visiteurs, avec ou sans chien, s'ils avaient

vu la faune sur la plage, très peu avaient remarqué les oiseaux. Ils associaient plutôt le terme « faune » à des espèces plus imposantes, comme les ours ou les cougars. La perception du public des oiseaux de rivage comme partie de la faune pourrait donc expliquer le non-respect.

Les résultats de cette recherche sont préliminaires, mais ils permettent de douter que le respect du règlement sur les chiens suffise à prévenir les perturbations des oiseaux de rivage pendant leur escale à la plage Long. Les efforts de conservation ne devraient pas seulement viser les chiens en liberté, mais aussi les humains qui traversent les volées d'oiseaux sans comprendre qu'ils leur imposent un stress. Contrairement à la répartition imprévisible des oiseaux, celle des humains était très prévisible (diminution proportionnelle à la distance des aires de stationnement), et l'accès à la plage doit peut-

RÈGLEMENT AFFICHÉ À LA PLAGE LONG:

- 1) Les chiens doivent être tenus en laisse en tout temps
- 2) Attention: Oiseaux de rivage

Surveillez les nuées d'oiseaux de rivage. Ils ont parcouru des milliers de km pour arriver sur les plages et les vasières locales où ils se nourrissent et se reposent. Cet arrêt est essentiel à leur survie et leur reproduction.

Ne les dérangez pas. Donnez-leur amplement d'espace et ne permettez pas aux chiens de les poursuivre.

Cet endroit est l'un des quelques lieux de ravitaillement en Amérique du Nord occidentale. Veuillez admirer cette merveille naturelle à distance.

La pancarte comporte un dessin de bécasseau de l'Alaska, de pluvier semipalmé, de bécassin roux, de courlis corlieu et de grand chevalier.

Cette recherche devait déterminer si les chiens en liberté constituent vraiment sont la perturbation principale pour les oiseaux de rivage. J'ai d'abord évalué l'abondance et la répartition des oiseaux sur la plage. Les résultats initiaux ont indiqué que les petits oiseaux dont le pluvier semipalmé (*Charadrius semipalmatus*), le bécasseau variable (*Calidris alpina*), le bécasseau sanderling (*Calidris alba*) et le bécasseau d'Alaska (*Calidris mauri*) utilisent la plage principalement pour se nourrir. J'ai observé que ces petits oiseaux sont très mobiles, même en l'absence de perturbation évidente, et ne semblent pas favoriser d'aires d'alimentation en basse saison, en avril et en mai.

Les oiseaux de rivage se dispersent facilement, même en l'absence d'humains. C'est pourquoi j'ai tenté de déterminer si un chien en laisse ou un être humain suffiraient à perturber les oiseaux. Ces expériences visaient à vérifier si

MARQUANTES

Lancement du projet d'héritage environnemental du Sommet du G8 près du parc national Banff

être faire l'objet de restrictions pendant l'arrêt des oiseaux minimiser les perturbations des humains et des chiens. Les propriétaires de chiens qui respectent le règlement tiennent à ce que les employés du parc rappellent plus énergiquement aux autres de faire de même.

D'après ma recherche, la meute des Esowista n'est pas un facteur plus important pour la population des oiseaux de rivage qu'un autre visiteur, chien ou humain. On doit régler le conflit entre les Esowista, les employés du parc et les visiteurs. Il semble qu'aucun effort n'ait été déployé pour reconnaître ces chiens membres de la Première nation, peut-être parce que les gestionnaires du parc croient que les visiteurs qui paient des droits rendent leur satisfaction plus importante que la protection de la vie privée de la Première nation. On a adressé le problème des plaintes au sujet des chiens de la réserve en proposant d'aménager un chenil au bureau de gardes pour les chiens en liberté, qui seraient envoyés dans des refuges si leur propriétaire ne les réclame pas.

Je crois qu'une attention accrue accordée à la gestion des conflits, une plus grande présence des employés du parc sur la plage et l'éducation des visiteurs encourageront le respect du règlement actuel et la diminution de la perturbation des oiseaux de rivage sur la plage Long.

Je tiens à remercier Paul F. Wilkinson, Nigel Waltho et Dawn Bazely, les membres de mon comité de supervision, et l'équipe de Parcs Canada de l'Unité de gestion de la plage Long de la RPNPR. Ce projet a été financé en partie par Parcs Canada.

*Julia A. Esrom, candidate à la maîtrise en études environnementales, Faculté des études environnementales, Université York;
jesrom@yorku.ca;
Tél.: (416) 539-9578*

Dans le cadre du projet d'héritage environnemental du Sommet de Kananaskis, on a aménagé un passage faunique au-dessus du canal hydro-électrique Rundle à Canmore, près du parc national Banff. Le gouvernement du Canada a créé l'héritage après le Sommet du G8 à Kananaskis de 2002 et engagé trois millions de dollars en capital de départ pour construire des structures de passage faunique, et deux millions de dollars pour créer une chaire d'écologie faunique à l'Université de Calgary. Parcs Canada, les gestionnaires des terres adjacentes et le secteur privé collaborent depuis dix ans pour aménager un réseau de couloirs fauniques dans la région fort développée de la vallée de la Bow. Le nouveau passage, large de 25 m, constitue un élément important du réseau qui éloignera la faune de la ville de Canmore lors de ses déplacements entre le parc national Banff et la région de Kananaskis. On a terminé la structure en décembre 2003 et déjà engagé la surveillance. L'Alberta est propriétaire du passage et en assurera la gestion à long terme.

Au printemps 2004, l'équipe du projet envisage l'aménagement d'un passage souterrain, là où un grand couloir faunique traverse la transcanadienne. Cette structure et la clôture connexe le long de la route près de Dead Man's Flats réduiront la mortalité faunique et les blessures aux humains le long de ce tronçon à l'est de Canmore. La collectivité appuie la construction de ces structures et l'Alberta Ecotrust Foundation a établi un fonds de l'héritage afin d'accepter les dons personnels et corporatifs.

Les structures de passage de la faune du projet d'héritage environnemental de Kananaskis s'inspirent de celles du parc national Banff et des connaissances acquises pendant la surveillance à long terme des 22 structures.

Le projet d'héritage environnemental illustre les avantages, pour les gestionnaires d'aires protégées, de collaborer avec d'autres gestionnaires de territoire et les intervenants de la communauté afin d'accélérer le lancement à l'échelle régionale d'initiatives qui contribuent à la durabilité environnementale, économique et sociale d'une région.

Pour plus d'information, consulter le www.g8legacy.gc.ca ou www.albertaecotrust.com

*Erin Burrell, coordonnatrice, communications et événements spéciaux,
projet d'héritage environnemental du sommet de Kananaskis,
erin.burrell@pc.gc.ca*

*Bruce Leeson, scientifique principal, évaluation environnementale,
Centre de services de l'Ouest canadien, Parcs Canada, Calgary
bruce.leeson@pc.gc.ca*

n'imputent à l'origine des visiteurs que 1,8 % de l'écart. Les visiteurs internationaux B particulièrement les Allemands B déclarent accorder le plus d'importance au patrimoine naturel, tandis que les Nord-Américains n'y accordent que peu d'importance. Dans ce cas, l'origine explique 13,5 % de l'écart.

Segmentation par type de visite : Les segments de type de visite indiquent des niveaux d'intérêt semblables pour le patrimoine historique du Canada. Les différences sont statistiquement significatives mais les types de visite expliquent moins de 1 % de l'écart. Le résultat est plus marqué lorsqu'on examine l'importance de l'information sur le patrimoine naturel du Canada, mais les segments n'expliquent que 1,5 % de l'écart.

Conclusion : La segmentation par origine explique mieux les différences dans l'importance de l'information sur le patrimoine.

COMPARAISON 1C: PROPENSION À UTILISER L'HÉBERGEMENT COMMERCIAL

Les répondants ont indiqué s'ils allaient loger dans le parc (hébergement commercial (hôtel, motel, café et couette), terrain de camping, camping dans l'arrière-pays, auberge ou maisons d'amis ou de parents).

Segmentation par origine: Les répondants internationaux se déclarent les plus grands utilisateurs de l'hébergement commercial, bien que les Allemands ne les utilisent que légèrement plus que les Canadiens. Les différences sont statistiquement significatives et les segments expliquent 10,8 % de l'écart.

Segmentation par type de visite: Il n'est pas surprenant de constater que les groupes effectuant des visites confort déclarent la plus forte propension à utiliser l'hébergement commercial et ceux qui font des visites camping, la moins forte. Les différences sont statistiquement significatives et les résultats d'été au carré indiquent que l'origine des visiteurs explique 24,5 % de l'écart.

Conclusion: La segmentation par type de visite explique mieux les différences dans l'utilisation des visiteurs de l'hébergement commercial.

2^E COMPARAISON : ÉVALUATION DE LA VALIDITÉ DES APPROCHES POUR LES GESTIONNAIRES

Cette étude utilise les mêmes méthodes que celles de Moscardo *et al* (2001) pour comparer ces deux approches. Chaque type de segmentation est comparé aux huit critères d'efficacité afin d'évaluer les deux approches de segmentation. Pour être valable, la segmentation doit être:

- homogène (segments précis et équivalents);
- durable (à long terme);
- mesurable (exactitude raisonnable dans l'identification ou le dénombrement);
- souple (une seule approche marketing nécessaire);
- pertinente (pour l'organisation demandant la recherche);
- accessible (facilement atteignable par un médium ou plus);

- importante (assez importante pour justifier l'attention); et
- compatible (avec les marchés existants) (Moscardo *et al*, 2001).

Homogène : Les deux approches établissent des segments distincts avec peu de variation interne. Celle de l'origine était plus efficace pour le motif de la visite mais aucune n'a permis d'expliquer un écart notable. L'approche fondée sur le type de visite expliquait un écart plus important pour les dépenses et l'utilisation d'hébergement commercial.

Durable et mesurable : À première vue, les résultats de l'étude de l'origine des visiteurs semblent plus durables et mesurables, car les gens déménagent rarement et les données sur la résidence sont saisies et communiquées objectivement. Cependant, les mêmes types de visite apparaissent indépendamment dans les échantillons de l'été et de l'automne, ce qui suggère une certaine durabilité. La durabilité de l'étude de l'origine des visiteurs peut être contestée pour plusieurs raisons. En effet, la croissance de Calgary est plus rapide (en taille et en composition) que celle de la plupart des villes canadiennes, la proportion de visiteurs internationaux dans le parc a considérablement augmenté depuis dix ans, et les tendances récentes en tourisme peuvent modifier rapidement le marché. L'origine des visiteurs constituait un avantage, mais un avantage très faible.

Souple : La segmentation par type de visite explique mieux l'écart dans le comportement et les segments de l'origine peuvent peut-être plus souples et mieux réagir aux messages fondés sur les motifs de la visite (bien qu'aucune des deux approches n'explique plus de 10 % de l'écart). Selon les résultats, on pourrait conclure que l'information pré-départ pourrait cibler les segments géographiques avec des messages qui tiennent compte des intérêts particuliers, mais qu'il vaut mieux cibler les segments du type de visite avec l'information sur les activités. Moscardo *et al* avaient constaté que les segments fondés sur les activités expliquaient un plus grand écart de motif.

La pertinence dépend de l'utilisateur. Ceux qui souhaitent mettre l'accent sur les intérêts des visiteurs doivent peut-être se concentrer sur les segments de l'origine, mais ceux qui sont intéressés aux activités et aux déplacements des visiteurs dans les parcs profiteront davantage de l'étude du type de visite. Les stratégies visant à influencer le système du tourisme peuvent se pencher sur des approches similaires. Un raisonnement différent a mené Moscardo *et al* à une conclusion semblable. Dans cette étude, les segments des activités prédisaient mieux les motifs des visites.

Accessible : Sans ces résultats, les segments de l'origine des visiteurs semblent plus pratiques pour l'information pré-départ et en voyage, et pour la sensibilisation. Mais les résultats suggèrent clairement que les segments du type de visite sont accessibles B et plus utiles B pour cibler l'information relative aux activités sur place. Les résultats indiquent où trouver chaque segment et quelles activités cibler. Moscardo *et al* ont suggéré que les segments de l'origine des visiteurs étaient généralement plus accessibles.

Importante : Les deux approches produisent des segments assez importants pour qu'on s'y attarde. Au cours des dernières années, des analystes et des adeptes du marketing 1:1 ont affirmé que de nouveaux

modèles pourraient rendre ce critère dépassé. Plusieurs entreprises exemplaires ont pour clientèle des individus ou de très petites niches, ou créent de nouveaux segments lorsqu'une occasion bien particulière se présente (Behrens 1987). La segmentation du marché reste adéquate pour décrire les résultats des activités des visiteurs. Ceci appuie les conclusions tirées par Moscardo *et al* (2001).

L'évaluation de la compatibilité dépasse la portée des variables utilisées pour cet article, bien que le sondage comportait des éléments visant à aider à évaluer ce critère (p. ex. désir de solitude vs désir de compagnie). Moscardo *et al* (2001) ont trouvé un appui à leurs segments fondés sur les activités pour ce critère.

CONCLUSIONS

Il était plus facile de prédire les variables pertinentes au développement du tourisme dans le parc et à la gestion des installations en se servant de la segmentation par type de visite. Celles-ci serviront aux gestionnaires souhaitant évaluer la taille, la compétitivité et la compatibilité des segments dans le marché. Les segments de types de

visite étaient relativement stables et mesurés de façon raisonnablement exacte.

La segmentation par origine des visiteurs a donné de bons résultats pour l'exactitude des mesures et de la disponibilité avant le départ. Cette approche était également liée à la participation à des activités particulières, mais moins que les types de visite.

Les résultats donnent à penser que la segmentation par type de visite explique mieux le comportement des visiteurs que les méthodes traditionnelles de classification des visiteurs. La démarche des PFT présente donc une valeur potentielle pour toute l'Agence Parcs Canada et pourrait améliorer l'analyse et l'interprétation de sondages et permettre aux gestionnaires d'en tirer des conclusions.

REMERCIEMENTS

L'auteur remercie Parcs Canada, Alberta Economic Development et la Banff Lake Louise Hotel Motel Association qui ont commandité notre recherche. Les types de visite ont été établis de concert avec Accord Research, Université de Calgary.

Dave McVetty, conseiller principal intérimaire, recherche pour les clients, Centre de services de l'Ouest canadien, Parcs Canada, Winnipeg, Man. dave.mcvetty@pc.gc.ca

OUVRAGES CITÉS

- Adams, Michael. 1997. *Sex in the Snow: Canadian social values at the end of the millennium*. Viking Press, Toronto, Canada.
- Agence Parcs Canada. 2000. 2000 Patterns of Visitor Use Survey for Banff, Kootenay, and Yoho National Parks.
- Agence Parcs Canada. 2001. Mandat de Parcs Canada, en ligne à http://www.pc.gc.ca/agen/index_F.asp
- Agence Parcs Canada. 2001. Commission sur l'intégrité écologique, en ligne à http://www.pc.gc.ca/docs/pc/rpts/ie-ei/report-rapport_1_f.asp
- Banff Lake Louise Hotel Motel Association (aucune date). *About Us*, en ligne à http://www.blhma.com/about_us.htm
- Bellinger, G., Castro, D. et Mills, A. (aucune date). *Data, Information, Knowledge, and Wisdom*, en ligne à <http://www.outsights.com/systems/dikw/dikw.htm>
- Behrens, C. 1987. *Bridging the Gap Between Research and Strategy*. Dans Proceedings of the Australian Travel Research Workshop, November 5-6, 1987, Bunbury, Australie-Occidentale.
- Copps, Sheila. 2000. *Discours de la ministre du Patrimoine canadien, Sheila Copps, à l'occasion de la publication du rapport de la commission sur l'intégrité écologique des parcs nationaux du Canada*, en ligne à http://parksCanada.pch.gc.ca/docs/pc/rpts/ie-ei/report-rapport_3_f.asp
- Flognfeldt, T. 1999. *Traveler Geographic Origin and Market Segmentation: The multi-trips destination case*, Journal of Travel & Tourism Marketing, 8(1)
- Gouvernement de l'Alberta. 2001. Alberta Economic Development, Major Responsibilities, at http://www2.gov.ab.ca/home/ministries/ministries_detail.cfm?MIN_ID'5
- McArthur, Simon. 2001. *Ditch finding a balance - go for optimization*, manuscrit d'un discours-programme au congrès de la TTRA au Canada en 2001, Niagara Falls, Ont., du 14 au 16 octobre.
- Moscardo, G., Pearce, P. et Morrison, A. 2001. *Evaluating Different Bases for Market Segmentation: A Comparison of Geographic Origin versus Activity Participation for Generating Tourist Market Segments*, Journal of Travel & Tourism Marketing, 10(1)
- Organisation mondiale du tourisme. 2001. Développement durable du tourisme, concepts et définitions, http://www.world-tourism.org/francais/frameset/frame_sustainable.html

Des caméras numériques pour surveiller la phytomasse dans le parc national des Prairies

Mryka Hall-Beyer, Nancy A. Lee, John F. Wilmshurst

Nous avons utilisé une caméra numérique Kodak DC260 afin de vérifier si les images produites par une caméra commerciale peuvent receler de l'information qui pourrait être convertie en ratios de la biomasse et de l'herbe vivante/morte pour la surveillance environnementale d'un écosystème de prairie. Cette expérience visait une comparaison de l'exactitude des techniques de classification d'images opérationnelles, particulièrement pour la végétation vivante, de présenter des statistiques sur la végétation vivante issues des images classées aux poids de la biomasse, et de mettre à l'essai l'importance de telles relations.

La photographie numérique présente des avantages pour la surveillance de la végétation pour les données au sol et les données utilisées pour contrôler l'imagerie aérienne et satellite. Plusieurs caméras numériques sont petites, accessibles, faciles à utiliser, abordables et polyvalentes. Plusieurs produisent des couches photosensibles séparées (bandes) pour les différentes longueurs d'ondes (King 1995), et enregistrent une plus vaste gamme

d'intensité qu'une pellicule. Les images numériques sont compatibles avec les systèmes informatiques, on peut donc utiliser un logiciel de télédétection pour l'analyse. Contrairement à l'imagerie satellite et, souvent, aux images aériennes, les images au sol n'enregistrent aucun brouillage atmosphérique ou nébulosité. On peut acquérir des images numériques rapidement et facilement et les automatiser.

Les caméras numériques commerciales ont leurs désavantages, dont une moins bonne résolution qu'avec une pellicule. La plupart des caméras abordables ne permettent pas d'obtenir des spécifications techniques sur la sensibilité de la longueur d'ondes. Les appareils courants n'enregistrent pas de bande séparée pour les longueurs d'ondes en proche infrarouge (780-1300 nm), qui peuvent contenir beaucoup d'information sur la végétation. Certaines caméras numériques peuvent être sensibles au spectre dans le proche infrarouge dans la bande enregistrée comme rouge. Il existe des appareils spécialisés pour lesquels l'information est disponible, ou qui ont ces capacités, mais ils sont chers et ne possèdent pas les autres avantages que nous cherchions.

Le profil de réflectance spectrale des plantes varie selon leur contenu cellulaire et les espaces aériques intercellulaires (Ray 1994). Une végétation verte saine se reflète le mieux en proche infrarouge. La composition chimique du contenu cellulaire domine le signal spectral des longueurs d'ondes visibles. Bien que l'absorption caractéristique de nombreuses plantes soit due aux pigments additionnels, ce caractéristiques ne dominent pas le spectre en présence de chlorophylle. C'est l'imagerie qui contient l'information pour le proche infrarouge et plusieurs longueurs d'ondes visibles discrètes qui fournit le plus d'information sur les plantes. Si l'atmosphère (qui se diffuse en bleu) n'est pas un facteur, comme pour les images obtenues au sol, le rouge et le bleu donnent des renseignements appréciables.

On retrouve généralement la végétation sénescence et le sol dans les images de prairie et ils sont nécessaires pour créer des modèles de couvert exacts servant à estimer la production de la phytomasse, l'évapotranspiration et l'équilibre de la tension superficielle (Nagler *et al.* 2000). En théorie, on peut distinguer les trois composantes (végétation vivante, végétation sénescence et sol) dans la bande

Tableau 1. Composition végétale des types de parcelles.

	Vache, pâturé	Vache, non pâturé	Cheval, pâturé	Cheval, non pâturé
Herbe	Keulérie accrétée (<i>Koeleria acrantha</i> (Ledeb.) J.A. Schultes.) boutilou gracieux (<i>Bouteloua gracilis</i> (Willd. ex Kunth) Lag. ex Griffiths) stipe comateuse (<i>Hesperostipa</i> (anciennement <i>Stipa</i>) comata ssp. comata (Trin. et Rupr.) Barkworth (ITIS 2001))	Même que pâturé, mais plus petites quantités et plus grande proportion de matière morte.	Présente seulement dans de très petits îlots de végétation vivante et morte.	
Dicotylédones herbacées	Armoise rustique, <i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt.)	Armoise rustique et anémone pulsatile (<i>Anemone patens</i> L.) (<i>Vicia spp.</i>) salsifis (<i>Tragopogon</i> mais par sur les photos, vesce <i>dubius</i> Scop.)	Armoise rustique et anémone pulsatile	Armoise rustique seule dicotylédone herbacée identifiable.
Autres	Herbe morte		Sol nu exposé. Grands îlots de lichen et de sélaginelle (<i>Selaginella densa</i> Rydb.)	Végétation morte (paillis) couvre la plus grande partie du sol.

rouge. Certaines parties de la végétation incomplètement sénescence ressemblent à la courbe de la végétation verte, d'autres, à celle du sol. On ne peut distinguer entièrement la végétation sénescence qu'en observant les spectres de lignine à 2°000-2°500 nm (Nagler *et al.* 2000). Les caméras numériques ordinaires ne se servent toutefois pas de ces longueurs d'ondes.

Malgré leurs désavantages, on a récemment réussi à obtenir des paramètres biophysiques avec des caméras numériques. Bennett *et al.* (2000) ont estimé la biomasse totale d'une aire structurellement simple ne contenant que de l'herbe et du sol, et Paruelo *et al.* (2000) ont fait de même dans une aire de boutelou gracieux, de carex et de dicotylédones herbacées mineures. Ces travaux ne tiennent pas compte de la végétation partiellement sénescence, des diverses dicotylédones herbacées au type de développement différent ou des ombres.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

On a réuni les images d'une prairie mixte pâturée et non pâturée (*Stipa-Bouteloua*) du parc national des Prairies en Saskatchewan. On a photographié des parcelles de 0,5 x 1 m verticalement à environ 1,5 m de distance, entre le 29 juin et le 2 juillet 1999, de 9 h 30 à 15 h. On s'est servi d'un Kodak DC260 à résolution CCD de 1 548 x 1 032 pixels et résolution d'image de 1 536 x 1 024 pixels (Eastman Kodak 2000). Exception faite des caractéristiques de résolution et de commodité, ce modèle ne diffère pas tellement des modèles commerciaux plus récents. Le fabricant ne fournit pas d'information sur la largeur et l'endroit de bande (pour le modèle utilisé ou les modèles plus récents destinés aux consommateurs). Toutefois, selon King (1995) et Lynch et Livingston (1995), la plupart des appareils photos à trois bandes et bissection du faisceau ont une largeur de bande de 100 nm centrée aux maxima de vision humaine, 440 nm (bleu), 530 nm (vert) et 570 nm (rouge). Les fichiers ont été transférés en format JPG. L'analyse des images s'est faite par logiciel PCIWorks v.7.0.0 (PCI 2001).

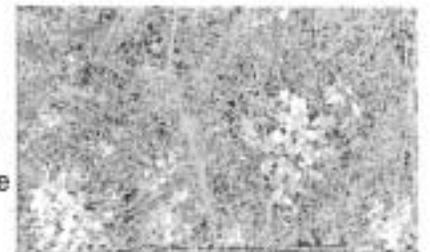
On a photographié quatre types de parcelles: pâturage de vache pâturé (G1: 5 sites); pâturage de vache non pâturé (U1: 5 sites); pâturage de cheval pâturé (HG: 3 sites) et pâturage de cheval non pâturé (HU: 3 sites), dont le tableau 1 indique la composition végétale. On a ensuite découpé, séparé et pesé les composantes végétales pour obtenir une biomasse totale et une biomasse fraîche totale (g-m⁻²). On a consigné pour chaque parcelle une seule valeur de radiance dans trois bandes visibles et une bande en proche infrarouge en plaçant un spectroradiomètre Exotech 100BX (Exotech Incorporated, Gaithersburg, MD, É.-U.) à une hauteur de 1,5 m donnant une cible de 35 cm en diagonale.

Toutes les classifications étaient les mêmes: herbe vivante, dicotylédones herbacées vivantes pâles, dicotylédones herbacées vivantes foncées, végétation morte, fleurs, lichen, roches, sélaginelle et sol. On les a réunies sous herbe vivante, végétation morte, y compris lichen et sélaginelle et sol (toute matière non vivante) et dicotylédones herbacées vivantes (si identifiables). Les classes de végétation vivante ne comprenaient que le matériel le plus vert; la végétation partiellement sénescence est incluse dans la végétation morte.

En l'absence de données en proche infrarouge, la différence entre l'absorption de chlorophylle

Classification dirigée ACP

- Ombre
- Herbe vivante
- Végétation morte
- D.H.



Classification dirigée, Bandes originales

- Herbe vivante
- Végétation morte
- D.H.



Classification non-dirigée, Classes agrégatives

- Sol
- D.H. et herbe vivante
- D.H. et herbe morte

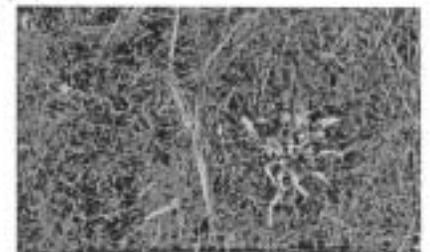


Figure 1. Comparaison des définitions de classe.

dans la bande rouge ou bleue et son manque relatif dans la bande verte fournissent la meilleure mesure unique de la végétation vivante. On a donc créé un indice de végétation, le NBVI, pour mettre en valeur la différence entre la réflectance de pixel verte et bleue. Il est défini comme suit:

$$(CN_{\text{vert}} - CN_{\text{bleu}}) / (CN_{\text{vert}} + CN_{\text{bleu}})$$

CN étant le chiffre numérique. Un indice rouge-vert ne permet pas de bien distinguer le sol et la végétation. Les deux principales composantes (PC) ont servi à créer des masques d'ombre et de végétation morte.

- suite à la page 18 -

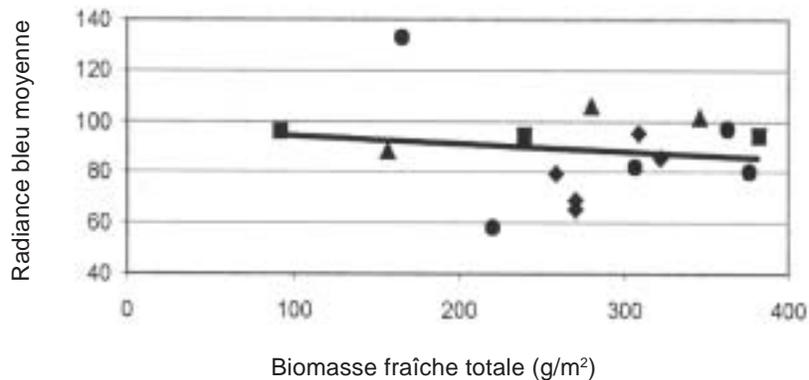
On a effectué des classifications dirigées, non dirigées et de réseau neuronal. On a calculé le pourcentage de la surface d'image occupée par l'herbe vivante et les dicotylédones herbacées vivantes avec la classification la plus exacte. On a calculé l'écart moyen et standard des valeurs du CN bleu pour tous les pixels dans ces classes et comparé le NBVI moyen avec la valeur du NDVI pour chaque image. On a ensuite comparé le NBVI et le pourcentage d'herbe et de dicotylédones herbacées vivantes au pourcentage réel des valeurs de la biomasse vivante mesuré à partir des découpages. On a enfin évalué le coefficient de détermination (r^2).

RÉSULTATS ET EXAMEN DE LA QUESTION

Les CN rouges de la végétation étaient plus élevés que prévu, peut-être à cause de la sensibilité rouge de l'appareil, y compris dans le proche infrarouge, ce qui n'a pas été vérifié, puisque les pellicules couleur types (développées dans le même but que les caméras numériques) reproduisent presque les sensibilités visibles de bande satellite optimisées pour l'analyse de la végétation (Kodak 2001).

PC1 indique l'écart dans la luminance (ombre) de toutes les bandes et représente plus de 90 pour cent de la variance totale de l'image. Le contraste entre le bleu et les deux autres bandes se produit dans PC2. Les valeurs PC2 les plus sombres correspondent à la végétation morte et les plus brillantes, à l'armoise rustique. PC2 n'a pas permis de distinguer efficacement l'herbe verte, le sol, les roches et la sélaginelle. L'examen visuel révèle que PC3 a peu de rapport avec les classes désirées, bien qu'elle indique le contraste entre le rouge et les deux autres bandes. Ce problème pourrait être causé par la sensibilité du spectre rouge de l'appareil aux longueurs d'ondes plus longues.

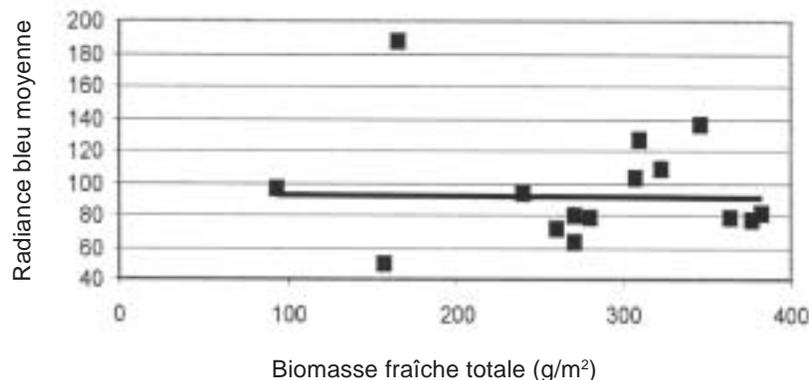
La figure 1 compare la définition de classe selon les méthodes ci-dessus. Toutes les classifications donnent lieu à l'attribution dans chaque classe des caractéristiques dominantes telles que grande masse d'herbe morte au centre de l'image, et une grande partie de la végétation. Le traitement des dicotylédones



ACP, dirigée

$$y = -0,0296x + 97,166$$

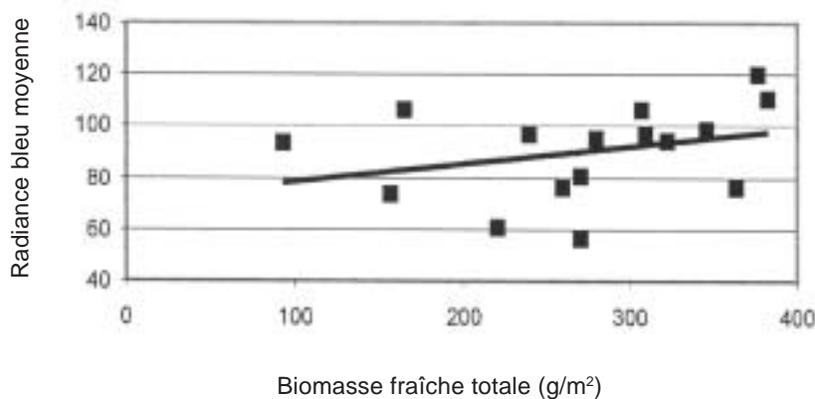
$$R^2 = 0,0191$$



ACP, non dirigée

$$y = -0,0081x + 93,471$$

$$R^2 = 0,0003$$



Bandes originales, dirigée

$$y = -0,0663x + 72,127$$

$$R^2 = 0,0935$$

Figure 2. Courbe de la radiance bleu moyenne par rapport à la biomasse fraîche (g/m^2) pour l'ACP dirigée, l'ACP non dirigée et les bandes dirigées originales.

Des caméras numériques pour surveiller la phytomasse dans le parc national des Prairies

Tableau 2. Calculs représentatifs de l'exactitude. 6 statistique (fourchette 0-1,00) représente le degré auquel la classification est meilleure que l'attribution de pixels au hasard. N=16.

Méthode	Classe	Utilisateur (%) (moyenne : max.-min.)	Producteur (%) (mean:max-min)	Ensemble (%)	6 Statistique
ACP/dirigée				67,93 : 9,0 - 83,3	0,31 : 0,003 - 0,64
	morte	79,27 : 43,87 - 97,14	88,11 : 62,35 - 97,83		
	d.h.	58,30 : 50,00 - 75,00	35,20 : 30,77 - 9,13		
	vivante	51,07 : 18,75 - 77,78	44,52 : 15,00 - 81,82		
	ombre	74,78 : 49,75 - 100,00	42,79 : 20,93 - 97,44		
Dirigée				44,40 : 28,7 - 59,30	0,18 : 0,007 - 0,36
	morte	63,08 : 33,95 - 97,44	51,82 : 25,44 - 90,24		
	d.h.	19,31 : 0,00 - 46,94	39,36 : 0,00 - 100,00		
	vivante	43,63 : 7,69 - 86,21	33,03 : 5,36 - 81,82		
Non-dirigée				60,90 : 36,00 - 61,30	0,28 : 0,00 - 0,46
	morte	74,48 : 42,86 - 89,04	63,40 : 16,90 - 95,56		
	vivante	32,94 : 16,28 - 59,26	48,54 : 29,17 - 92,11		
	sol	79,22 : 51,90 - 92,31	63,09 : 53,66 - 77,36		

herbacées à l'aide des différentes méthodes varie.

Les méthodes donnent des résultats différents car les classes de cette petite aire représentent un ensemble d'éléments homogènes (végétation vivante à morte et illumination complète à ombre prononcée), tandis que la classification à l'échelle du paysage à partir d'images satellite se sert de classes au spectre et au concept distincts. On a choisi les extrêmes spectraux de chaque classe de végétation comme pixels d'entraînement. Les pixels intermédiaires tombent d'un côté ou de l'autre de la ligne de partage des classes, selon son emplacement. Avec des ensembles homogènes, la ligne de partage ne tombe pas nécessairement là où il y a peu de pixels mais dépend de la variabilité de la brillance dans les sites d'entraînement par rapport à la classe 1. Il n'est pas surprenant que les classifications indiquent des zones centrales semblables, mais des surfaces totales d'image différentes pour une classe donnée. L'ombre n'a pas été

entraînée comme une classe distincte car son type de variabilité dans ces images contredit l'hypothèse de la répartition multivariée normale des CN. L'ombre a plutôt été estimée à partir de l'image PC1.

Le tableau 2 fournit des données supplémentaires sur les essais les plus concluants. La classification dirigée avec ombre d'ACP était légèrement plus exacte que la classification dirigée ou non sans ACP. (Il y a seulement 16 images au total : il est donc impossible d'expliquer les différences entre les méthodes.)

On a obtenu un taux d'exactitude élevé (généralement de 80 % ou plus) pour la classe de végétation morte dans le cadre de la classification dirigée avec ombre d'ACP, ce qui a été corroboré par observation visuelle. La classe d'herbe vivante est exacte à 20-40 %. On a obtenu les valeurs d'exactitude les plus élevées à l'aide de la classification dirigée et de l'exactitude de l'utilisateur (afin d'éviter les faux positifs). L'aire d'herbe vivante a donc

été sous-estimée de façon constante. L'exactitude des dicotylédones herbacées était inférieure à celle de l'herbe vivante (parfois 0 %).

Parmi les sources d'erreur, notons la difficulté de définir les classes (tel que discuté ci-dessus) et les effets prononcés de réflectance bidirectionnelle. Dans les images en gros plan, les feuilles orientées à de nombreux angles entraînent une réflexion spéculaire, qui crée une confusion semblable entre les objets illuminés et ombrés. La lumière peut aussi être réfléchiée et transmise par les couches inférieures et les feuilles supérieures, ce qui modifie leurs caractéristiques spectrales. Les images représentent donc la couche supérieure plutôt que la biomasse totale dans les couverts de verdure plus denses. De tels problèmes sont rencontrés quand on tire les paramètres biophysiques de scènes de forêt à une résolution moins précise (cf. Myneni *et al.* 1995).

- suite à la page 20 -

1 Une simple analogie consiste à convertir les pourcentages en lettres. La situation idéale, des classes non continues, consiste à diviser A de B à une note obtenue par peu d'étudiants. La pulpart des notes tombent alors clairement dans l'une ou l'autre classe. La situation en continu est lorsqu'un nombre égal d'étudiants obtient chaque pourcentage ; le placement de la ligne divisant A et B est donc arbitraire B et on peut s'attendre à des plaintes (inexactitudes) de la part de ceux dont la note est très proche du point de division.

L'ombre a causé de la confusion parmi les classes. La végétation vivante absorbe plus de lumière vis que les autres objets et semble donc plus sombre lorsqu'elle est illuminée avec brillance. Les objets ombrés peuvent donc être placés incorrectement dans la classe de végétation vivante (créant des faux positifs). Le NBVI minimisait l'effet d'ombre légère mais ne pouvait pas régler ce problème. Cet effet crée davantage de difficulté dans une image uniquement de vis, que dans une image avec une bande dans le proche infrarouge distincte, car la réflectance de la végétation est faible dans toutes les bandes vis. De plus, l'ombre amoindrit davantage les différences spectrales parmi les objets qu'en présence de la bande brillante du proche infrarouge.

Nous avons tracé la courbe de la radiancie bleue moyenne de l'aire classée comme herbe vivante pour chaque parcelle par rapport à la biomasse fraîche totale normalisée par surface d'image (grammes-m⁻²). La figure 2 indique les résultats, un pour chaque méthode de classification. Les valeurs R² vont de 0,0003 à 0,0988; aucune n'est significative. En effet, la courbe des lignes de régression peut être positive et négative. Les corrélations sont également faibles dans la régression de l'aire occupée par les classes de végétation vivante (herbe + dicotylédones herbacées) par rapport à la biomasse. Étant donné l'exactitude généralement médiocre des classes de végétation vivante, on ne s'attend pas à une bonne corrélation. Il ne semble pas qu'un type particulier crée un problème apparent de corrélation car la diffusion ponctuelle est également vaste dans les quatre types.

La régression de la biomasse fraîche vs l'image signifie que le NBVI produit des résultats légèrement meilleurs ($r^2 = 0,1223$). Comme mesure de contrôle, on a effectué la régression de la biomasse fraîche vs le NDVI tiré des lectures d'un spectroradiomètre et on a obtenu $r^2 = 0,1872$. Aucun des résultats n'est significatif quand $\alpha = 0,05$, mais le NDVI est significatif lorsque $\alpha = 0,10$. Ainsi, même le NDVI bien documenté n'estime pas exactement la biomasse à cette échelle.

Il est difficile de traiter comme un tout les dicotylédones herbacées, dont les couleurs visibles sont bien différentes de celles de l'herbe (et donc probablement avec des courbes de réflectance spectrale différentes). Elles sont également difficiles à analyser sous forme de classes séparées en raison de leur diversité. De la sélaginelle couvrait également une partie du sol et n'était pas comptée comme biomasse vivante car elle ne semble pas verte et les animaux la mangent rarement. Toutefois, sa réflectance spectrale (même quand elle est sèche) se rapproche davantage de celle de la végétation vivante (Hall-Beyer et Gwyn 1996). Bien que la sélaginelle aurait dû être considérée comme vivante, elle a été ajoutée à la catégorie de la végétation morte dans la classification de l'image. Ses caractéristiques spectrales ont pu causer des erreurs de classification mais le degré d'incidence sur les résultats est inconnu.

RECOMMANDATIONS

Nous visions l'usage d'images de caméras numériques commerciales dans l'analyse de la végétation. Le manque d'information sur la

sensibilité constitue l'un des principaux problèmes rencontrés. Certaines caméras présentent les trois bandes qui nous intéressent (proche infrarouge, rouge et verte) mais elles produisent des images en couleurs fausses (Forest Health Technology Report 1996; House *et al.* 1998), ne plaisent pas au marché de masse et ne sont ni accessibles ni abordables en modèles standard. Après cette recherche, les auteurs ont acquis un filtre abordable qui bloque la région visible du spectre et qu'on peut utiliser avec des caméras numériques ordinaires (Hoya 72 ou RM90, Wratten 87 ou 89). Dans le cas des appareils à sensibilité de bande rouge dans le proche infrarouge, on devrait pouvoir ajouter une bande séparée dans le proche infrarouge en prenant deux images de chaque échantillon, l'une enregistrant la vis et l'autre, uniquement le proche infrarouge. Un système efficace de détection de la végétation exigerait le filtrage de toute la radiation dans le proche infrarouge hors de la bande rouge à l'aide d'un filtre qui exclut toutes les longueurs d'ondes plus longues que le « bord rouge » de la végétation. Nous n'avons pas encore trouvé de tel filtre, bien que les filtres rouges de séparation des couleurs utilisés en imprimerie pourraient fonctionner. Nous recommandons donc de continuer les expériences afin de permettre à notre appareil de répondre à nos exigences sans avoir recours à du matériel spécialisé coûteux.

Certains de nos problèmes auraient pu être réglés pour un système d'appareil et de filtre donné en déterminant les gammes de longueurs d'ondes passées et exclues à l'aide d'un spectroradiomètre en champ continu. Le besoin d'un tel calibrage réduit les avantages d'un appareil numérique commercial (c.-à-d. abordabilité et disponibilité). Les spectroradiomètres coûtent des milliers de dollars et fournissent de l'information beaucoup plus précise que celle dont nous avons besoin. Une des solutions de rechange consiste à obtenir la même information des fabricants d'appareils photos et de filtres. Ils sont toutefois peu motivés à fournir des données sur la sensibilité spectrale de leurs divers modèles d'appareils et de filtres car la plupart des consommateurs n'ont pas besoin de ces renseignements.

CONCLUSION

L'imagerie numérique à l'aide d'une caméra numérique ordinaire telle que configurée actuellement ne peut fournir ni une classification adéquate de la végétation, ni une mesure quantitative significative de la végétation de la prairie dans une parcelle complexe de graminées et de dicotylédones herbacées.

Aucune technique employée avec une caméra numérique ordinaire n'a fourni de résultats justifiant son utilisation. Nous croyons que l'inexactitude résulte de la complexité de la structure végétale à l'échelle de la parcelle, et surtout liée à un manque d'information technique sur l'appareil et à l'absence d'une bande séparée en proche infrarouge.

Certains filtres simples peu abordables pourraient peut-être éliminer certains problèmes des caméras numériques ordinaires. Il faudrait faire des expériences pour évaluer cette possibilité. La communication

de données sur la réponse spectrale par les fabricants de ces appareils serait des plus utiles dans ce processus.

REMERCIEMENTS

La recherche a été financée par Parcs Canada et commanditée par le département de géographie de l'Université de Calgary. Les auteurs remercient Stephen McCanny, écologiste de Parcs Canada, pour son aide avec les données et la discussion des ébauches de la communication, ainsi que Jocelyne Léger, Parcs Canada, pour le traitement initial des images.

Mryka Hall-Beyer, professeur adjoint, département de géographie, Université de Calgary, Calgary, Alberta, Canada T2N 1N4

Nancy Lee, adjointe à la recherche, Université du Wyoming, Laramie WY nlee@uwoyo.edu. (Au moment de la recherche, Mlle Lee était étudiante au département de géographie de l'Université of Calgary.)

John Wilmshurst, écologiste de la prairie, Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest canadien, Winnipeg, Man., john.wilmshurst@pc.gc.ca

OUVRAGES CITÉS

- Bennett, L. T., T. S. Judd et M. A. Adams. 2000. Close-range vertical photography for measuring cover changes in perennial grasslands. *Journal of Range Management* 53: 634-641.
- Eastman Kodak Co. FlashPoint Technology, Inc. 1994-2001.
<http://www.kodak.com/US/en/digital/genInfo/dc260.shtml#specs> accès le 6 novembre 2003.
- Forest Health Technology Report. 1996. Summary report on FHP's 1996 aerial photo missions using the Kodak CIR digital still camera.
http://www.fs.fed.us/foresthealth/technology/publications/96cirdigcam_rpt/cirpaper.html accès le 6 novembre 2003.
- Hall-Beyer, M. et Q. H. J. Gwyn. 1996. *Selaginella densa* reflectance: Relevance to rangeland remote sensing. *Journal of Range Management* 49: 470-473.
- House, J., A. Koh, E. Edwards et D. Hall. 1998. Digital photography: revolutionising remote sensing. *The Biologist: Change Biology*. 4: 229-233.
- ITIS 2001. Système d'information taxonomique intégré - SITI *Amérique du Nord. <http://sis.agr.gc.ca/> accès le 6 novembre 2003.
- King, D.J. 1995. Airborne multispectral digital camera and video sensors: a critical review of system designs and applications. *Journal canadien de télédétection* 21(3): 245-272.
- Kodak. 2001. Courbes de sensibilité spectrale de la pellicule Kodak Pro-400 MC: http://www.kodak.com/cluster/global/en/professional/support/techPubs/e182/f002_0349ac.gif accès le 6 novembre 2003.
- Lynch, D. K. et W. Livingston. 1995. *Color and Light in Nature*. Cambridge University Press. Cambridge, G.-B.
- Myneni, R.B., S. Maggion, J. Jaquinta, J.L. Privette, N. Gobron, B. Pinty, D.S. Kimes, M.M. Verstraete et D.L.
- Nagler, P.L., C.S.T. Daughtry et S.N. Goward. 2000. Plant litter and soil reflectance. *Remote Sensing of Environment*. 71: 207-215.
- Paruelo, J. M., W. K. Lauenroth et P. A. Roset. 2000. Estimating aboveground plant biomass using a photographic technique. *Journal of Range Management* 53: 190-193.
- PCI. 2001. PCIWorks!, V. 7.0 (version de mai 2000). PCI, 50 West Wilmot St., Richmond Hill, Ontario, Canada, L4B 1M5.
- Ray, T. 1994. A FAQ on Vegetation in Remote Sensing. Division of Geological and Planetary Sciences, California Institute of Technology. Dernière mise à jour le 13 octobre 1994. <http://atlas.esrin.esa.it:8000/lib/rsvefaq.txt> (23/03/01)

Publications et mise à jour

THE SCIENCE OF BIRD SONGS

Toutes les espèces d'oiseaux reconnaissent de façon innée les cris leur espèce, tels que cris d'alarme en cas de danger et cris pour garder les volées intactes. Les journées plus longues au printemps stimulent la production d'hormones qui poussent les mâles à chanter. Ils chantent jusqu'au début de l'été afin d'établir leur territoire et attirer une compagne. Les femelles évaluent la valeur d'un mâle en tant que partenaire en examinant attentivement sa vigueur, généralement exprimée par son plumage éclatant ou la qualité de son chant. Les mâles aux plumes de couleur vive ont recours à leur apparence pour intimider leurs rivaux ou attirer l'attention des femelles. En revanche, les mâles au chant élaboré appartiennent généralement à certaines des espèces les moins visibles.

Le groupe le plus spectaculaire à cet égard est celui des oiseaux chanteurs: parulines, grives, troglodytes mignons, rouge-gorges familiers, viréons, roselins, moineaux, etc. La plupart des oiseaux chanteurs ne sont au Canada que de façon temporaire car ils entreprennent le long voyage des tropiques afin de nicher et d'élever leurs petits pendant notre saison d'insectes abondants. Ils cessent de chanter vers la mi-juillet, une fois que leurs petits ont pris leur premier envol.

Les humains font des sons à l'aide de leur larynx, qui utilise environ 2 % d'air exhalé. L'organe correspondant s'appelle le syrinx chez les oiseaux et est beaucoup plus efficace car il se sert de presque tout l'air qui le traverse. De plus, étant donné que le syrinx possède deux pavillons, les oiseaux peuvent produire deux sons à la fois et s'accompagner eux-mêmes ou prendre de petites respirations tout en chantant.

Les vocalisations complexes exigent également une certaine capacité mentale. Pour leur taille, les oiseaux ont un cerveau plus développé que tout autre vertébré, exception faite des mammifères. Le mâle du bruant à couronne blanche apprend ses chants de son père et des autres mâles aux alentours. Il essaie d'imiter les autres chants dans les parages mais de légères variations prennent forme et créent des dialectes régionaux. Tout comme le bruant chanteur, certaines espèces possèdent un vaste répertoire individuel, c'est-à-dire qu'elles ont plusieurs versions du chant qu'elles utilisent pour se faire valoir auprès des femelles et impressionner les mâles moins capables. Étant donné qu'il existe 31 sous-espèces du bruant chanteur en Amérique du Nord et que chacune possède un répertoire légèrement différent, reconnaître le chant des oiseaux est un passe-temps ambitieux.

LE CHANT DU PRINTEMPS!



Nouveau CD de chants d'oiseaux enregistré dans les parcs nationaux du Mont-Revelstoke et Glacier

Le printemps est de retour, de nombreuses espèces d'oiseaux reviennent dans la chaîne Columbia et les sons matinaux se multiplient et se diversifient. Le chant des oiseaux permet de distinguer les espèces mieux que toute autre caractéristique. Les visiteurs demandent souvent aux interprètes des parcs d'identifier l'espèce d'oiseau qu'ils ont entendu chanter, mais les interprètes ont souvent du mal à comprendre leur description. Nous n'avons tout simplement pas les mots nécessaires pour évoquer ce que nous entendons.

Le groupe Friends of Mt. Revelstoke and Glacier a commandité la production d'un CD intitulé « Discovering Birds and Their Songs in Mount Revelstoke and Glacier National Parks » et qui aide les visiteurs et les employés à s'accorder sur le paysage audio. Il indique aux auditeurs où et comment écouter les principaux oiseaux de nos zones humides et de nos forêts à l'aide d'enregistrements locaux. Les enregistrements ont été effectués à l'aide d'un microphone omnidirectionnel monté dans un disque parabolique ou avec un microphone directionnel et un MiniDisk. Le montage s'est fait par logiciel informatique.

La collection de sons est largement fondée sur le travail de John Woods et découle de ses efforts pour trouver des techniques moins envahissantes de surveillance de l'intégrité écologique. Friends of Mt. Revelstoke and Glacier vend le CD pour 15 \$. Composer 250-837-2010 ou écrire à frmg@telus.net.

*Michael Morris, spécialiste,
information sur les ressources, parcs
nationaux du Mont-Revelstoke et
Glacier
michael.morris@pc.gc.ca*



MISE À JOUR

Les oiseaux en Colombie-Britannique et en Alberta profitent des efforts déployés par diverses entités. En effet, propriétaires fonciers, organisations de conservation, gouvernements, Premières nations, universités et groupes de l'industrie forestière, de l'exploitation minière et hydro-électrique et de l'élevage du bétail collaborent pour le bien-être des oiseaux par l'intermédiaire du CIJV. Ce projet vise les espèces du sud et du centre de l'intérieur de la C.-B. et des montagnes Rocheuses de l'Alberta et adopte une approche axée sur le paysage afin de trouver des solutions au stress exercé sur les habitats des oiseaux et d'autres animaux. L'objectif est d'assurer un paysage qui subvient aux besoins de populations saines d'oiseaux, maintenir la biodiversité et favoriser l'utilisation de ressources durables pour les communautés de la région. Ce type d'intendance est un élément clé de la nouvelle *Loi sur les espèces en péril* et a récemment reçu l'appui de l'Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord.

*Larry Halverson, Naturaliste Parc
national Kootenay
larry.halverson@pc.gc.ca*

**CONSERVING WORKING
LANDSCAPES - A FRAMEWORK
FOR CONSERVATION ON
PRIVATE LAND**

**Une nouvelle publication du
East Kootenay Conservation
Program (EKCP)**

Le EKCP réunit plus de 30 groupes et organismes qui collaborent en vue d'élaborer une stratégie locale visant à promouvoir l'intendance des terres privées afin de préserver les habitats critiques dans la région. Plus de 11 % de la région East Kootenay sont détenus par des particuliers et concentrés dans les riches fonds des vallées. Ces derniers constituent des habitats aquatiques et terrestres essentiels pour toute une gamme d'animaux, d'oiseaux et de plantes. De plus en plus d'espèces sont poussées aux limites de leur existence en raison de la demande accrue exercée sur ce paysage d'une grande richesse biologique. Il y a actuellement 199 espèces végétales et animales, et 16 communautés végétales menacées ou en péril, ou qui ont disparu de la région.

Le EKCP vient de publier un document intitulé « Conserving Working Landscapes : A Framework for Conservation on Private Land. » Cette publication vise à encourager les propriétaires fonciers à travailler avec le EKCP de façon mutuellement profitable afin de préserver les habitats clés. L'établissement d'objectifs de conservation de l'habitat constitue un des éléments principaux du document, qui met l'accent sur la plus grande efficacité et la création de synergies avec des partenaires et les propriétaires fonciers. Plusieurs exercent déjà sur leur propriété diverses activités d'intendance dont bénéficient les poissons, la faune et les ressources en eau.

On peut télécharger un exemplaire de « Conserving Working Landscapes : A Framework for Conservation on Private Land » du site www.wingsovertherockies.org

*Larry Halverson,
Naturaliste
Parc national Kootenay
larry.halverson@pc.gc.ca*



Chruszcz, B., A.P. Clevenger, K.E. Gunson et M.L. Gibeau. 2003. Relationships among grizzly bears, highways and habitat in the Banff-Bow Valley, Alberta, Canada. *Journal canadien de zoologie* 81:1378-1391

Goldrup, J. 2003. Evaluating the effects of habitat fragmentation on winter distribution of elk (*Cervus elaphus*) and moose (*Alces alces*) in Prince Albert National Park area. Thèse de maîtrise, Université Simon Fraser

Hallett, D.J., R.W. Mathewes et R.C. Walker. 2003. Forest fire, drought and lake level change during the past millennium in southeastern British Columbia, Canada. *The Holocene* 13(5):751-761

St.-Pierre, C. 2003 Habitat productivity and use by ungulates in Nord de l'île Ellesmere Island. Thèse de maîtrise, Université Simon Fraser.

Walker, R.C., B.C. Wilson et G.J. Stuart-Smith. 2003. Status, trends and conservation approach for whitebark pine ecosystems in Canadian Rocky Mountain National Parks. Dans: Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique. Situation, tendances et menaces touchant la biodiversité des montagnes et les écosystèmes aquatiques marins, côtiers et intérieurs: résumés de présentations par affiches à la huitième réunion de l'Organe subsidiaire chargé de fournir des avis scientifiques, technique et technologiques de la Convention sur la biodiversité. Montréal, SCBD. Série technique de la CDB 8:67-69.

Échos de la recherche vous invite à présenter des suggestions de parutions récentes. Pour publier une mention de votre communication ou thèse récente dans cette rubrique, veuillez nous faire parvenir l'information suivante par courriel ou par la poste^o:

- coordonnées
- copie de la page titre de votre document

Faire parvenir à :
Échos de la recherche
Centre de services de l'Ouest canadien Parcs Canada
1550, 635 - 8th Avenue SW
Calgary (Alberta) T2P 3M3

ou

Research.Links@pc.gc.ca

COMITÉ DE RÉDACTION

Lee Jackson

Écologue
Département des sciences
biologiques
Université de Calgary

Micheline Manseau

Écologue boréale
Centre de services de l'Ouest
canadien
Parcs Canada, Winnipeg

Katharine Kinnear

Services des ressources culturelles
Centre de services de l'Ouest
canadien
Parcs Canada, Calgary

PRODUCTION

Dianne Dickinson

Chef de production
Graphiste

RÉDACTEUR, PARCS CANADA

Sal Rasheed

Spécialiste de la conservation des
écosystèmes
Centre de services de l'Ouest
canadien
Parcs Canada, Calgary

COORDONNÉES :

Échos de la recherche

Parcs Canada
220, 4 Ave SE, bureau 550
Calgary (Alberta) T2G 4X3
Téléphone : (403) 221-3210
Research.Links@pc.gc.ca

Échos de la recherche est publié
trois fois par année par Parcs
Canada

ISSN 1496-6026 (imprimée)
ISSN 1497-0031 (électronique)

Réunions d'intérêt

Du 2 au 6 mars 2004 Species At Risk 2004: Pathways to Recovery. Victoria, C.-B. Explorez divers chemins passionnants vers le rétablissement des espèces. Assurer l'avenir des espèces et des écosystèmes en péril n'a jamais été aussi important. Species At Risk 2004 est organisé sous forme de tribune d'apprentissage, de formation et de technologie, ainsi que de partage des connaissances entre scientifiques, gestionnaires, organisations non gouvernementales, décisionnaires, peuples autochtones, industrie, milieu universitaire, étudiants et autres personnes intéressées par le rétablissement des espèces en péril. Contacter Claire Rumball, coordonnatrice du congrès. Tél.: (250) 397-9450; téléc.: (250) 356-9145; Claire.Rumball@gems1.gov.bc.ca; www.speciesatrisk2004.ca

Du 24 au 27 mars 2004 The 2004 Society for Northwestern Vertebrate Biology (SNVB) Annual Meeting. Ellensburg, Washington. La réunion annuelle de la SNVB aura lieu de concert avec les associations et groupes suivants: Northwest Scientific Association, Northwest Lichenologists, Natural Areas Working Group, Shrub-Steppe Working Group, Wenatchee USFS Forest Sciences Lab, The Washington Chapter of Wildlife Society, Washington Department of Natural resources, Washington Department of Fish and Wildlife et Central Washington University. Information: www.snvbw.org

Les 30 et 31 mars 2004 Congrès 2004 de l'Alberta Society of Professional Biologists (ASPB), intitulé Prediction to Practice: Environmental Assessment Follow-Up, Calgary, Alberta. Ce congrès sera un événement important pour les professionnels de l'industrie, les experts-conseils, les représentants du gouvernement, les intervenants et les autres personnes qui participent à la planification, la création, la revue et le suivi des évaluations environnementales. On y mettra en valeur les réussites et les échecs du processus de suivi actuel, on facilitera l'échange de nouvelles idées et on encouragera la discussion. Communiquer avec Steve Morck, président du congrès. Tél.: (403) 547-2049; (403) 241-3717; elementsnetwork@telus.net

Du 2 au 6 mai 2004 Quatrième congrès mondial de la pêche. Vancouver, C.-B. Le thème de la conférence, Réconcilier pêche et conservation: le défi de la gestion des écosystèmes aquatiques, sera abordé par des conférenciers de calibre mondial ainsi que dans le cadre de séances, de présentations par affiches, d'exposés, de tables rondes, etc. Information: www.worldfisheries2004.org/home.htm

Du 3 au 6 mai 2004 12e congrès annuel de l'Association internationale de recherche sur les forêts boréales (IBFRA) : Climate Disturbance Interactions in Boreal Forest Ecosystems. Fairbanks, Alaska. Ce congrès a notamment pour but de présenter les connaissances scientifiques actuelles dans le domaine des interactions des perturbations du climat dans la région circumboréale et de discuter des conditions écologiques, économiques et sociales bien particulières qui influencent les décisions de gestion concernant les perturbations, l'incidence du changement climatique et l'adaptation à ce dernier dans la région boréale. Courriel: fnmpc@uaf.edu or visit http://www.iter.uaf.edu/ibfra/default.cfm

Du 11 au 14 août 2004 Institut arctique de l'Amérique du Nord : 14e congrès annuel des études inuites: Bringing Knowledge Home : Communicating Research Results to the Inuit. Calgary, Alberta. Les partenariats entre les organisations de recherche et les Inuits créent de nouvelles pratiques dans les communautés de chercheurs mais on ne porte pas suffisamment attention à la communication des résultats aux Inuits pour qu'ils puissent s'en servir. Un grand nombre de résultats sont publiés dans des langues non inuites et restent inaccessibles aux Inuits. Quelles sont les formes de communication qui conviennent le mieux au partage des connaissances avec les Inuits? Quels sont les obstacles auxquels font face la communauté scientifique et les collectivités inuites? Ce congrès est un point de départ pour commencer à négocier le suivi des méthodes de recherche afin de livrer les résultats aux personnes faisant l'objet des recherches. Personne-ressource: Marnie Pallesen. Tél.: (403) 220-7103; pallesen@ucalgary.ca; www.ucalgary.ca/aina/inuit/inuit_studies.html