

VOLUME 11 • N^o. 2 • ÉTÉ/AUTOMNE 2003

Échos de la recherche

Une tribune pour les sciences naturelles, culturelles et sociales

Dendrochronologie de structures historiques en rondins dans les parcs nationaux des Rocheuses canadiennes



Figures 1 et 2. Cabane du lac Glacier (à gauche) et cabane de la rivière Mistaya (à droite). Parc National de Banff. Photos : Karen Brelsford

Karen Brelsford

À la fin du dix-neuvième siècle et jusqu'au début du vingtième siècle, les Rocheuses canadiennes ont été visitées par des gens de toutes les cultures, comme en témoignent cabanes en rondins abandonnées, tipis et lieux d'inhumation qui y ont été laissés. Mais le temps qui passe et la popularité croissante des Rocheuses représentent une menace pour les structures en rondins, partie intégrante du patrimoine des parcs des Rocheuses. Pour protéger leur valeur historique, des structures situées dans les parcs nationaux Jasper, Banff et Kootenay sont datées par dendrochronologie et inventoriées par Parcs Canada et la *University of Victoria Tree-Ring Laboratory (UVTRL)*. Nous décrivons deux de ces cas et en présenterons les points saillants des résultats pour deux cabanes datées par

dendrochronologie. Ces résultats s'ajouteront à la documentation sur l'histoire des Rocheuses canadiennes et seront utilisés par Parcs Canada dans le cadre de ses efforts de préservation, de gestion et d'interprétation des ressources patrimoniales.

Depuis 1999, Parcs Canada et la *UVTRL* localisent et datent des constructions en rondins par dendrochronologie. À Jasper, Banff et Kootenay, 25 cabanes en rondins, lieux d'inhumation et un tipi ont été échantillonnés au cours des étés 2001 et 2002. Des échantillons d'anneaux d'arbres ont été recueillis sur les constructions pour être ensuite datés par dendrochronologie. Voici les résultats pour les cabanes du lac Glacier (figure 1) et de la rivière Mistaya (figure 2).

Cette recherche fait partie d'un inventaire architectural dressé actuellement dans le cadre de mes études de deuxième cycle. L'inventaire identifie la date de construction, l'identité du constructeur, la fonction et la forme architecturale de structures en rondins situées dans les parcs nationaux Jasper, Banff et Kootenay. Depuis quelques dizaines d'années, les parcs documentent les structures et en interprètent le contexte historique. Cependant, plusieurs structures ne sont toujours pas documentées. Ce projet utilise la dendrochronologie pour faire la lumière sur ces structures et enrichir nos connaissances sur l'histoire du peuplement des parcs nationaux des Rocheuses canadiennes.

- suite à la page 4 -

Échos de la recherche

11[2] • ÉTÉ/AUTOMNE 2003

Contents

Articles

- Dendrochronologie des structures historiques en rondins dans les parcs nationaux des Rocheuses canadiennes *Karen Brelsford* 1
- Relations génétiques entre les ours noirs dans une région fragmentée *Colin Reynolds* 8
- Décharge de la rue Cougar: rôle de l'archéologie dans le nettoyage d'un site contaminé *Gwyn Langemann et Rena Varsakis*..... 11
- Déplacements, mortalité et mesures d'atténuation: aperçu du rapport final sur les routes et la faune dans les parcs nationaux des Rocheuses canadiennes *Anthony P. Clevenger* 16
- Projet de panneaux de sécurité au pied d'un glacier et évaluation 2002 *Trevor McFayden*..... 21

RECHERCHES MARQUANTES

- Mise à jour du projet «Bighorn in our Backyard^o» *Larry Halverson et Rob Walker* 12
- Le Canadian Intermountain Joint Venture *Larry Halverson* 13

RUBRIQUES

- Éditorial *Katharine Kinnear*..... 3
- Parutions récentes 13
- Réunions d'intérêt. 24

DATES DE TOMBÉE

Échos de la recherche, une publication du Centre de services de l'Ouest canadien (Calgary), présente des recherches en sciences naturelles, culturelles et sociales. Voici les dates de tombée pour les prochains numéros :

LE 7 NOVEMBRE 2003

LE 2 AVRIL 2004

ANGLOPHONES

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

ÉCHOS DE LA RECHERCHE EN LIGNE

On peut consulter les numérrs antérieurs des *Échos de la recherche* à la Bibliothèque nationale du Canada en format PDF à **Publications@nlc-bnc.ca**, sur l'Intranet du WCSC ou à **Research.Links@pc.gc.ca**.

Éditorial

Dès mes débuts au comité de rédaction des *Échos de la recherche*, j'ai eu à me débarrasser de mes idées préconçues sur notre mandat. Avec mon expérience en ressources culturelles, j'avais toujours pensé qu'aux *Échos de la recherche*, la priorité était accordée aux écosystèmes: vu le mandat de Parcs Canada cela allait de soi. Heureusement, la variété des articles proposés pour le présent numéro a su me convaincre du contraire.

Ce numéro démontre bien notre engagement à couvrir les recherches en sciences autant naturelles que culturelles que sociales. Le carrefour entre la méthode scientifique et les connaissances culturelles est bien illustré dans l'article de Karen Brelsford sur l'utilisation de la dendrochronologie (la datation des arbres selon leurs anneaux de croissance) pour la datation de cabanes en rondins dans les parcs des Rocheuses. En plus de démontrer l'application de méthodes scientifiques au développement des connaissances culturelles et de dresser un inventaire de ressources culturelles, ces recherches nous permettent d'élargir nos connaissances historiques et de mieux gérer, protéger et interpréter nos ressources patrimoniales. En ce qui concerne les ressources naturelles, Gwyn Langemann et Rena Varsakis dressent un portrait de questions complexes soulevées par l'excavation d'un site contaminé à Banff. Non seulement leurs recherches font-elles la lumière sur certains artefacts et sur l'histoire de Banff, mais elles proposent des solutions aux problèmes délicats causés par le nettoyage d'un site contaminé et examinent la responsabilité du lotissement urbain dans une telle situation.

À la lumière de l'article de Trevor McFayden sur le projet de panneaux de sécurité au glacier Athabaska, on peut établir une relation entre les recherches en sciences naturelles et en sciences sociales. Cette étude des modèles du comportement humain dans un environnement potentiellement dangereux permet de mieux comprendre la perception des visiteurs de la sécurité publique et de mieux la gérer.

L'article de Colin Kristian Reynolds sur la possibilité de changements génétiques chez les ours noirs après la fragmentation humaine d'une région fait état des effets de l'intervention humaine sur l'environnement. A.P. Clevenger se penche lui aussi sur ces effets sur la nature et résume cinq ans de recherches et de surveillance de la mortalité faunique sur les routes et sur l'efficacité des mesures d'atténuation de Parcs Canada sur la route transcanadienne, dans le parc national Banff. Son travail est d'autant plus pertinent qu'on vient d'entamer le projet commémoratif du Groupe des huit – une structure de passage faunique près de Canmore.

En espérant que les articles et les idées proposés dans ce numéro vous plairont,

Katharine Kinnear

*Services des ressources culturelles, Centre de services de l'Ouest canadien,
Parcs Canada, Calgary. katharine.kinnear@pc.gc.ca*

Dans l'encadré de la page 11 des *Échos de la recherche* 11[1] (printemps 2003), nous avons omis les équations 1 et 2 de l'article de Mark Hebblewhite, « La dynamique des populations de wapitis suivant la recolonisation du loup dans la vallée de la Bow du parc national Banff ». L'encadré, « Ajustement des modèles de population aux dénombrements de wapitis », aurait dû indiquer les équations du modèle linéaire général comme suit:

« ... Nous avons alors ajusté les données sur la population de wapitis dans cet ensemble de modèles candidats à l'aide du modèle linéaire général du taux de croissance de la population de wapitis au fil du temps :

$$r_t = \ln\left(\frac{N_{t+1}}{N_t}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1(t) + \beta_2 X_2(t) + \dots + \beta_m X_m(t) + \varepsilon$$

(équation 1) où r_t = taux de croissance de la population de wapitis, N = taille de la population au moment t , N_{t+1} = taille au moment $t+1$ et $\beta_1 X_1 \dots \beta_m X_m$ étant la combinaison linéaire des variables indépendante quand b_1 est le coefficient de la variable indépendante $X_1 \dots$

Nous avons évalué l'ajustement du modèle du point de vue graphique en comparant la taille prévue et observée de la population dans chaque zone. Une telle modélisation des populations de wapitis permet d'estimer la capacité de charge pour les modèles qui comprennent la densité de wapitis en tant que variable indépendante en réécrivant l'équation 1 sous forme d'équation de croissance sigmoïde :

$$N_{t+1} = N(t)e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1(t) + \dots + \beta_m X_m(t))}$$

(équation 2) et en résolvant dans des conditions moyennes pour $\beta_1 \dots \beta_m$ à l'aide de N_t de départ. »

Nous nous excusons de la confusion que cette erreur a pu vous causer.

QUI ÉTAIT JIMMY SIMPSON?



Justin James McCarthy Simpson, mieux connu sous le nom de Jimmy Simpson, émigre d'Angleterre au Canada en 1896. Il s'installe dans les Rocheuses après avoir occupé plusieurs emplois sur le chemin de fer du CP, dans le parc national Banff et comme chasseur de phoques au large des côtes de la Californie et de l'île de Vancouver. Il travaille aussi comme trappeur et comme guide jusqu'au milieu des années 1900, et connaît son heure de gloire avec la construction du pavillon Num-Ti-Jah au lac Bow, dans le PNB. Simpson vit sa première grande expérience de guide en 1898 avec Tom Wilson de Banff. Simpson se familiarise rapidement avec les régions entourant la rivière Saskatchewan-Nord, dont le col Wilcox près du champ de glace Columbia, les rivières Alexandra et Mistaya, et les régions méridionales jusqu'au lac Louise et Banff. Simpson rencontre plusieurs explorateurs célèbres, dont le révérend James Outram, qui participe à la première ascension des dix plus hauts sommets des Rocheuses, et Mary Schaffer, l'une des principales exploratrices non autochtones des Rocheuses, qui a dressé la première carte du lac Maligne dans le PNJ en 1911 (Hart 1991).

Au cours des excursions qu'il guidait, Simpson repérait les meilleurs sites de construction; il érigeait parfois de minuscules abris à toit plat (juste assez grands pour une personne) pendant que ses invités chassaient. Il y retournait plus tard pour son propre plaisir!

Dendrochronologie de structures historiques en rondins

- suite de la page 1 -

MÉTHODOLOGIE

DESCRIPTION DES LIEUX

Cabane du lac Glacier

La cabane du lac Glacier est située à environ 7,5 km au sud-ouest de la route 93 et du confluent de la rivière Saskatchewan, à l'extrémité nord du lac Glacier, dans une forêt où l'épinette d'Engelmann, le pin de Murray et le sapin subalpin prédominent. À environ 3,4 m de longueur, 2,6 m de largeur et 2,2 m de hauteur (figure 3), elle est constituée de rondins de pin de Murray et de sapin subalpin aux encoignures chevauchées. Le mur sud-est (côté C) compte une entrée décentrée vers le coin C/D; le mur sud-ouest (côté D) comprend une fenêtre centrée. Une petite table en bois rond est fixée à l'extérieur au mur sud-est (côté C) et à un arbre avoisinant. La plupart des rondins portent de l'écorce et des traces de hache, surtout dans les coins. La dégradation semble minime et l'intérieur de la cabane comprend trois poutres structurelles principales sur toute la longueur du toit. La plate-forme du lit consiste en un cadre en bois rond et un panneau en bois couvrant la longueur du côté A. Au-dessus du lit, un matelas en mousse est suspendu à un câble en métal. Une armoire surélevée est fixée du côté B au coin A/B et une petite étagère, au côté D sous la fenêtre. Des clous, qui servaient probablement de crochets, encadrent le haut de l'entrée.

Le programme de gestion des ressources archéologiques de 1993-1994 a attribué la construction de la cabane à Jimmy Simpson (Francis 1996), mais, lors d'une entrevue, Jimmy Simpson Jr., a déclaré qu'il ne s'agissait pas de la cabane de son père, puisque celle-ci avait un toit plat (Mellen et Lee 1983). Cependant, le toit de la cabane du lac Glacier a été remplacé dans les années 1960 par le garde de parc Frank Lyster (Francis 1996) et pourrait déjà avoir été plat.

Cabane de la rivière Mistaya

La cabane de la rivière Mistaya est située sur la rive occidentale de la rivière Mistaya, à environ 1 km au sud du confluent de la rivière Saskatchewan Nord, sur la terrasse fluviale la plus basse, dans une forêt dominée par de

jeunes épinettes d'Engelmann. La cabane mesure environ 4,5 m de longueur, 4,2 m de largeur et 1,2 m de hauteur (figure 4). On y constate une dégradation et un empiètement végétal significatifs. Le mur sud-ouest est toujours debout (côté D), mais les trois autres murs et le toit se sont écroulés, en partie ou en totalité, peut-être à la suite d'un enchevêtrement d'arbres morts orienté du nord-ouest au sud-est. Un rapport de Parcs Canada rédigé en 1983, avant la présence de cet enchevêtrement, fait état d'un toit en appentis (Mellen *et al.* 1983). Les techniques de construction utilisées comprennent les encoignures chevauchées (Mellen *et al.* 1983). Certaines poutres ont été écorcées, tel qu'indiqué par les traces de hache, mais la plupart sont partiellement recouvertes d'écorce. Petits clous ronds, conserves trouées sur le dessus, fragments de tôle, une base de lanterne portant l'étiquette *Simplex* et d'autres artefacts ont été trouvés dans la cabane et à ses alentours. Mellen *et al.* (1983) avaient déjà noté la présence d'un câble traversant la rivière Mistaya légèrement au nord de la structure.

Parcs Canada a inventorié le site en 1983, en 1996 et en 2001. Les deux derniers inventaires rapportent que, selon Terry Damm, garde de Saskatchewan Crossing, la cabane avait été construite vers la fin des années 1940 par Arturo Létourneau. Le câble traversant la rivière Mistaya aurait probablement servi à assurer l'accès au gravier pendant la construction de la Promenade des glaciers dans les années 1940 (Mickle et Wallace 1996; Langemann et Perry 2001). Cependant, les inventaires de 1983 et 2001 indiquent que Jimmy Simpson pourrait avoir bâti la cabane pour y faire du piégeage (Mellen 1983;

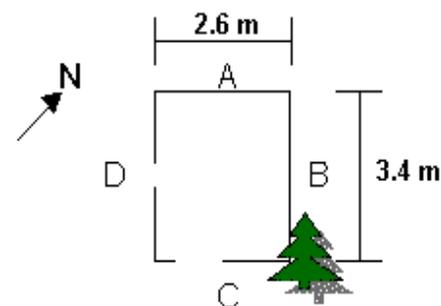


Figure 3. Dimensions et orientation de la cabane du lac Glacier.

Langemann et Perry 2001). Le rapport de 2001 rapporte que la cabane est plate et discrète comme les cabanes de Simpson, et émet l'hypothèse selon laquelle Letourneau aurait réparé la cabane dans les années 1940 pendant la construction de la route (Langemann et Perry 2001). Cette conclusion est appuyée par une entrevue accordée en 1983 par Jimmy Simpson Jr, qui a reconnu la cabane dans un album de photos de chasse de son père daté 1903-1914 (Mellen *et al.* 1983).

Simpson a peut-être construit les cabanes du lac Glacier et de la rivière Mistaya, cependant, la dendrochronologie permet de mieux en préciser la période d'occupation et, à l'aide d'une recherche historique plus poussée, de déterminer si Simpson piégeait ou guidait dans la région à cette époque.

DENDROCHRONOLOGIE

La dendrochronologie est une technique de datation fondée sur le fait que les arbres à latitude moyenne et élevée produisent des anneaux de croissance variant en largeur d'une année à l'autre selon l'âge de l'arbre, le climat et les perturbations subies par l'arbre individuel ou par une population d'arbres. Par exemple, des conditions climatiques favorables (humides et chaudes) créent des anneaux larges, tandis que des conditions défavorables (sèches et froides), des anneaux étroits. Des variations annuelles semblables des anneaux peuvent être observées entre les arbres d'une même espèce poussant dans des conditions climatiques similaires (Baillie 1982). La datation par recouplement, ou interdatation, permet d'établir la datation absolue et relative des anneaux. La datation

absolue comporte deux séquences individuelles d'anneaux, ou chronologies (courbes d'anneaux d'arbres multiples), datées par recouplement dont on connaît la date du premier anneau externe d'un des échantillons, ce qui permet d'identifier l'année de formation de chaque anneau. La datation relative se produit lorsqu'on ne connaît la date d'aucun échantillon; on ne peut alors dater les anneaux que les uns par rapport aux autres (Fritts 1976; Baillie 1982).

La datation absolue des constructions anthropiques requiert une datation par recouplement du bois coupé et des arbres vivants du même lieu (Fritts 1976). Cette méthode permet d'identifier l'année minimale de mort du bois coupé et l'année minimale de son abattage (Heikkenen et Edwards 1983; Nielsen *et al.* 1995; Pearson 1997). En présence de séquence complète d'anneaux (tissus de bois initial et de bois final) on peut conclure que l'arbre a été coupé entre la fin de la période de croissance d'une année et le début de l'autre. En l'absence de bois final, on peut conclure que l'arbre a été abattu pendant la période de croissance de l'année courante (Baillie 1982; Nielsen *et al.* 1995; Baxter 1997). On peut établir une datation précise si un échantillon porte toujours de l'écorce, car elle indique la dernière année de croissance (Baillie 1982; Nielsen *et al.* 1995). La date de coupe n'est toutefois pas nécessairement la date de construction (Fairchild-Parks et Harlan 1992; Nielsen *et al.* 1995), car le bois peut avoir été entreposé pendant quelques années ou recueilli sur d'autres bâtiments (Nielsen *et al.* 1995). Cependant, des études ont déjà associé date d'abattage et date de construction en partant du fait que les structures avaient été bâties avec du bois vert (le bois vert se travaille plus facilement et prend une forme différente de celle du bois desséché) (Heikkenen et Edwards 1983; Nielsen *et al.* 1995).

Deux types d'échantillons ont été prélevés au cours des étés 2001 et 2002 rondelles d'arbres (360° de circonférence) sciées et carottes prélevées avec une sonde de Pressler à deux filets de 5 mm. Ces 12 échantillons (6 rondins échantillonnés deux fois sur chaque cabane) étaient pour la plupart des rondins non-finis avec écorce (Heikkenen et Edwards 1983). Pour la chronologie de bois vivant, on a

utilisé une sonde de Pressler pour échantillonner vingt arbres vivants à proximité immédiate de la cabane (Fritts 1976; Nielsen *et al.* 1995).

L'information sur le site de prélèvement et sur l'espèce des échantillons a été étiquetée et transportée au UVTRL pour analyse. Afin de bien distinguer les anneaux sur les échantillons, on les a sablés progressivement avec du papier abrasif de plus en plus fin (80, 120, 240 et 400). On a mesuré la largeur des anneaux au 0,01 mm près selon le système de traitement numérique d'image et de mesure WinDENDRO (Guay *et al.* 1992). On a daté les échantillons par recouplement selon des années repères et vérifié leur qualité avec le logiciel COFECHA de la *International Tree-Ring Data Bank (ITRDB)* (corrèle statistiquement les mesures des anneaux des arbres et décèle les erreurs de mesure) (Holmes 1994).

RÉSULTATS

La cabane du lac Glacier a recélé 7 échantillons sur 9 présentant une date ultérieure à 1924 (tableau 1). Tous ces échantillons avaient du bois final et 5 avaient de l'écorce attachée. On peut donc conclure que le bois avait été abattu pour construction après la saison de croissance de 1924, probablement à l'automne de la même année ou au printemps 1925. Cependant, certains échantillons présentaient du bois final incomplet: les arbres avaient donc été abattus vers la fin de la saison de croissance de 1924 (fin de l'été).

Dans le cas de la cabane de la rivière Mistaya, 11 échantillons sur 12 présentent une date de 1904 (tableau 2). Deux des échantillons (1 avec écorce) présentaient du bois initial, et 9 du bois final (1 avec écorce). Les arbres avaient donc été abattus pendant l'été et l'automne 1904, peut-être au printemps 1905.

ANALYSE

Cabane du lac Glacier

Le bois utilisé dans la construction de la cabane du lac Glacier a été abattu entre l'automne 1924 et le printemps 1925. Une des hypothèses présentées dans les rapports

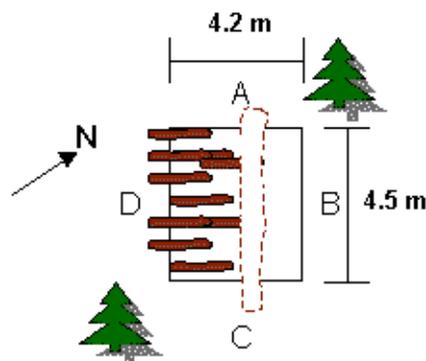


Figure 4. Dimensions et orientation de la cabane de la rivière Mistaya.

Dendrochronologie de structures historiques en rondins

- suite de la page 5 -

Tableau 1. Âge et dates d'abattage des rondins de la cabane du lac Glacier.

| Échantillon n°. | UVRTXL n°. | Intervalle de datation par croisement* | Âge |
|-----------------|------------|--|-----|
| 1 | 01GLC01A | 1878 - 1924 | 47 |
| 2 | 01GLC01B | 1784 - 1924 | 141 |
| 3 | 01GLC01C | 1791 - 1924 | 134 |
| 4 | 01GLC02A | 1783 - 1924 | 142 |
| 5 | 01GLC02B | 1784 - 1924 | 141 |
| 6 | 01GLC03A | 1766 - 1921 | 156 |
| 7 | 01GLC03B | 1769 - 1923 | 155 |
| 8 | 01GLC04A | 1783 - 1924 | 142 |
| 9 | 01GLC04B | 1771 - 1924 | 154 |

*Intervalle de datation par croisement= pour chaque échantillon, espace-temps représenté par tous les anneaux, de la moelle à l'écorce

Tableau 1. Âge et dates d'abattage des rondins de la cabane de la rivière Mistaya.

| Échantillon n°. | UVRTXL n°. | Intervalle de datation par croisement* | Âge |
|-----------------|------------|--|-----|
| 1 | 01MRC01A | 1634 - 1904 | 271 |
| 2 | 01MRC01B | 1633 - 1898 | 266 |
| 3 | 01MRC02A | 1648 - 1904 | 257 |
| 4 | 01MRC02B | 1648 - 1904 | 257 |
| 5 | 01MRC03A | 1744 - 1904 | 161 |
| 6 | 01MRC03B | 1744 - 1904 | 161 |
| 7 | 01MRC04A | 1676 - 1904 | 229 |
| 8 | 01MRC04B | 1697 - 1904 | 208 |
| 9 | 01MRC05A | 1598 - 1904 | 307 |
| 10 | 01MRC05B | 1620 - 1904 | 285 |
| 11 | 01MRC06A | 1672 - 1904 | 233 |
| 12 | 01MRC06B | 1639 - 1904 | 266 |

*Intervalle de datation par croisement= pour chaque échantillon, espace-temps représenté par tous les anneaux, de la moelle à l'écorce

de Parcs Canada veut que Simpson ait construit la cabane, mais Simpson Jr, en se basant sur le fait que la cabane de son père au lac Glacier avait un toit plat à l'origine (Mellen et Lee 1983; Francis 1996) a rejeté cette première hypothèse. Cependant, selon la datation par dendrochronologie et d'autres références historiques, dont des textes biographiques, Simpson aurait probablement bâti la cabane.

Selon E.J. Hart, directeur du musée Whyte à Banff et auteur de *Jimmy Simpson: Legend of the Rockies*, Simpson aurait commencé à exploiter son chalet de pourvoyeur du lac Bow pendant les années 1920. Il aurait aussi

emmené des visiteurs en excursion autour du col Howse, du mont Forbes et de la fourche Nord de la rivière Saskatchewan, tous situés dans un rayon de 10 à 15 km de la cabane du lac Glacier. Hart mentionne même que Simpson travaillait comme guide dans la région du lac Glacier (Hart 1991). Lors d'une entrevue avec Bill Smyth, résident de Banff, il a été suggéré qu'il s'agissait probablement de l'une des cabanes de trappage où Simpson entreposait de l'équipement pour la pourvoirie (Brelsford 2002). Ces informations ne placent pas Simpson sur le site, mais elles le situent dans la région lors de la construction.

Cabane de la rivière Mistaya

Le bois de la cabane de la rivière Mistaya a été abattu entre l'automne 1904 et le printemps 1905. Selon les rapports de Parcs Canada, Arturo Létourneau, dans les années 1940, ou Jimmy Simpson entre 1903 et 1914, auraient pu la construire (Mellen et al. 1983; Mickle et Wallace 1996; Langemann et Perry 2001). Il semble aujourd'hui probable la cabane ait été contruite par Simpson et utilisée par Létourneau. Non seulement la cabane présente certaines caractéristiques de celles de Simpson, mais elle a été construite au moment où il était dans la région, entre 1903 et 1914 (Mellen *et al.* 1983). Simpson piégeait dans la région de la rivière Mistaya avec son partenaire Fred Ballard jusqu'en 1903, après quoi il piégeait seul (Hart 1991).

En 1902, dans la description d'une cabane de piégeage, J. Norman Collie et Hugh E. M. Stutfield, des alpinistes du début du 20^e siècle, mentionnent une cabane semblable à celle de la rivière Mistaya. Collie et Stutfield ont descendu l'embouchure de la rivière Mistaya et découvert une cabane appartenant à « deux jeunes trappeurs de Banff: Ballard et Simpson^o » (Hart 1991; Collie et Stutfield 1902). Si on attribue à Simpson une cabane à l'embouchure de la rivière

Mistaya en 1902, il est probable que, ayant continué à piéger dans la région après s'être séparé de Ballard, il y ait construit une cabane en 1904 (Hart 1991).

CONCLUSION

Il est plausible que Jimmy Simpson ait bâti la cabane la rivière Mistaya entre l'automne 1904 et le printemps 1905 et celle du lac Glacier entre l'automne 1924 et le printemps 1925. Toutefois, bien qu'il soit possible de situer Simpson autour de chaque cabane lors de leur construction, il est clair qu'une recherche historique plus poussée, des entrevues avec les descendants de Simpson, l'examen d'autres ressources archivistiques comme des journaux, des dossiers de pourvoirie ou des photographies préciseraient le contexte des constructions. Cette recherche permet néanmoins de mieux comprendre l'histoire du peuplement de la région et d'aider Parcs Canada à mieux interpréter les ressources patrimoniales des parcs nationaux des Rocheuses canadiennes.

REMERCIEMENTS

Cette recherche n'aurait pu être possible sans les gardes de parc Don Mickle et Rod Wallace et Colin Laroque, ancien étudiant de l'*UVTRL*. La recherche a été financée par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada, Friends of Banff, la Société géographique royale du Canada et le laboratoire de dendrochronologie de l'Université de Victoria.

*Karen Brelsford, Université de Victoria, laboratoire de dendrochronologie, département de géographie.
karen@uvtrl.geog.uvic.ca;
tél. : (250) 721-7328*

Dendrochronologie de structures historiques en rondins

- suite de la page 6 -

OUVRAGES CITÉS

- Baillie, M.G.L. 1982. Tree-Ring Dating and Archaeology. Croom Helm, London.
- Baxter, L. 1997. The dendrochronology of the reconstruction of Kinishba. *Tree-Ring Bulletin*, 54: 11-20.
- Brelsford, K. 2002. Interview avec Bill Smyth : le 16 juin 2002. Menée à Banff, PNB.
- Collie, J. Norman et Hugh E. M. Stutfield. 1902. Climbs and Exploration in the Canadian Rockies. Longmans, Green and Co., London.
- Fairchild-Parks, J.A. et Harlan, T.P. 1992. Tree-ring dating of two log buildings in Central Texas, USA. *Tree-Ring Bulletin*, 52: 67-73.
- Francis, P.D. (directeur de collection). 1996. 1993-94 Programme de gestion des ressources archéologiques : Parcs Canada, parcs et lieux historiques nationaux de l'Ouest canadien. Services archéologiques, Patrimoine Canada, Parcs Canada, Calgary.
- Fritts, H.C. 1976. Tree Rings and Climate. Academic Press, London.
- Guay, R., Gagnon, R. et Morin, H. 1992. A new automatic and interactive tree-ring measurement system based on a ligne scan camera. *Forestry Chronicle*, 68: 138-141.
- Hart, E.J. 1991. Jimmy Simpson: Legend of the Rockies. Altitude, Canmore.
- Heikkinen, H.J. et Edwards M.R. 1983. The key-year dendrochronology technique and its application in dating historic structures in Maryland. *APT Bulletin*, 15: 3-25.
- Holmes, R.W. 1994. Dendrochronology Program Library Users Manual. Laboratory of Tree-Ring Research, University of Arizona, Tuscon.
- Langemann, G. et B. Perry. 2001. Formulaire de visite du site 1443R. Agence Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest canadien, Services des ressources culturelles.
- Mellen, S. et J. Lee. 1983. Formulaire de visite du site 1224R. Alberta Culture, lieux historiques.
- Mellen, S., Leighton, D., Leppington, A. et D. Haddon. 1983. Formulaire de visite du site M3 [1443R]. Alberta Culture, lieux historiques.
- Mickle, D. et R. Wallace. 1996. Formulaire de visite du site. Environnement Canada, Service des parcs, Services archéologiques de l'Ouest canadien, Calgary.
- Nielsen, E., Conley, G. et McLeod, K.D. 1995. The use of tree-ring analysis to determine the construction date of historic buildings in southern Manitoba. *Manitoba Archaeological Journal*, 5: 46-59.
- Pearson, S. 1997. Tree-ring dating: a review. *Vernacular Architecture*, 28: 25-39.
-

Lien génétique entre les ours noirs dans une région fragmentée

- ouvrages cités suite de la page 10 -

- Otis, D. Burnham K., White, G. et Anderson, D. 1978. Statistical inference from capture data on closed animal populations. *Wildlife Monographs* 62: 1-135.
- Paetkau, D. et K. Strobeck. 1994. Microsatellite analysis of genetic variation in black bear populations. *Molecular Ecology* 3: 489-495.
- Paetkau, D. et K. Strobeck. 1995. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. *Molecular Ecology* 4:347-354.
- Paetkau, D., Waits LP, Clarkson PL. 1988. Variation in genetic diversity across the range of North American brown bears. *Conservation Biology* 12:418-429.
- Page, R., Bayley, S., Cook, JD., Green, JE. et Ritchie, JRB. 1996. Banff-Vallée de la Bow : à l'heure des choix. Rapport technique au ministre de Patrimoine Canada. 478 pp
- Reynolds, CK. 2002. Upper Columbia River region Black bears (*Ursus americanus*). A DNA mark recapture study. Thèse de maîtrise ès sciences. Université de l'Alberta. 75 pp.
- Saunders, D. A., R.J. Hobbs et C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*. 5(1):18 – 32.
- Serrouya, Robert. 1999. Permeability of the Trans-Canada Highway to black bear movements in the Bow River Valley of Banff National Park. Thèse de maîtrise ès sciences – Université de la Colombie-Britannique, Vancouver. 54 p.
- White, GC. Anderson, D. Burnham, K, Otis, D. 1982. Capture-recapture and removal methods from sampling closed populations. Los Alamos National Laboratory. LA-8787-NERP, Los Alamos, NM.
- Wilcox, B. et D. Murphy. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist*. 125:879-887.
- Woods, JG., Paetkau, D. et Lewis, D. 1999. Genetic tagging of free-ranging black and brown bears. *Wildlife Society Bulletin* 27: 616-627.
-

Lien génétique entre les ours noirs dans une région fragmentée

Colin Kristian Reynolds

La fragmentation de l'habitat en petits segments isolés peut avoir des effets néfastes sur la faune: la perte de variabilité génétique, l'accroissement de la compétition intraspécifique et interspécifique et la diminution de la viabilité de la population (Saunders *et al.* 1991, Gerlach et Musolf 2000). Elle peut finir par réduire la biodiversité jusqu'à la disparition locale d'espèces (Wilcox et Murphy 1985).

Les causes de la fragmentation de l'habitat peuvent être naturelles (feu, inondation) ou anthropiques (agriculture, construction de routes). Dans les parcs nationaux de l'Ouest canadien, la route peut constituer un obstacle majeur aux déplacements fauniques (Clevenger *et al.* 2002). Non seulement elle limite directement ces déplacements, mais elle menace à long terme les populations (Page *et al.* 1996). La mortalité sur les routes excède parfois la mortalité des populations chassées (Gibeau et Heuer 1996).

L'ours noir (*Ursus americanus*) est omnivore, se nourrit des ressources disponibles et peut exploiter divers habitats. Serrouya (1999) a démontré que la route transcanadienne (RT) restreint ses déplacements dans le parc national Banff mais il n'a jamais été prouvé qu'une diminution des déplacements d'ours noirs prévienne l'échange de matériel génétique. J'ai examiné les liens génétiques entre les ours noirs d'une région divisée par une route et un fleuve afin de déterminer si les ours les traversaient (Reynolds 2002). Nous analyserons ici

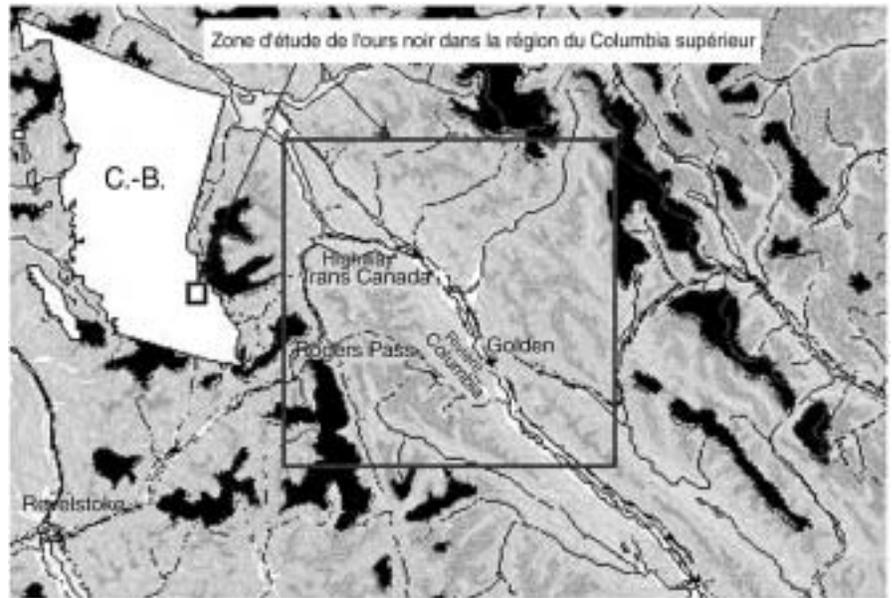


Figure 1. Zone d'étude de l'ours noir dans la région du Columbia supérieur, indiquée sur la carte principale et la carte en médaillon (Colombie-Britannique).

comment la RT et le fleuve Columbia peuvent entraver les déplacements des ours noirs.

ZONE D'ÉTUDE

Le projet de recherche sur les ours des versants ouest (WSBRP) vise à fournir de l'information pour la gestion et la conservation des ours noirs et des grizzlis (*Ursus arctos horribilis*). La zone d'étude se situe dans la région du Columbia supérieur, centrée sur la ville de Golden, en C.-B., et comprend la partie est du parc national des Glaciers et la partie ouest du parc national Yoho (figure 1). La zone de 4096 km² est limitée à l'est et à l'ouest par les montagnes Rocheuses et la chaîne de Selkirk respectivement.

MÉTHODOLOGIE

On a utilisé un modèle fermé de marquage et de recapture ainsi que le logiciel CAPTURE afin d'évaluer la taille de la population d'ours noirs (Otis *le al.* 1978, White *le al.* 1982). La zone d'étude a été divisée en 64^e unités de 8 km x 8 km. Un piège de barbelés a été placé dans chaque unité pour chaque séance de piégeage: un piège par 64 km² (figure 2). En 1996, quatre séances de piégeage ont été menées entre le 9 juillet (fin de la saison de chasse) et le 15^e juillet (arrivée de la saison des baies et fin de la mue).

Des marqueurs sélectables créés à partir de racines de poils ont permis d'évaluer la taille et la structure de la population d'ours noirs et de déduire si ces populations avaient été fragmentées. Cette technique

Tableau 1. Le programme CAPTURE procède à l'estimation du nombre et de la densité de la population (/100 km²) d'ours noirs dans la zone d'étude selon le modèle S_t.

| | Valeur estimée | intervalles de confiance : | |
|-------------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | inférieure | supérieure |
| Individus | | | |
| All black bears | 342 | 290 | 421 |
| Males | 151 | 122 | 200 |
| Females | 168 | 134 | 230 |
| Densité (/100km²) | | | |
| All black bears | 8,3 | 7,1 | 10,3 |
| Males | 3,7 | 3,0 | 4,9 |
| Females | 4,1 | 3,3 | 5,6 |

Lien génétique entre les ours noirs dans une région fragmentée

- suite de la page 8 -

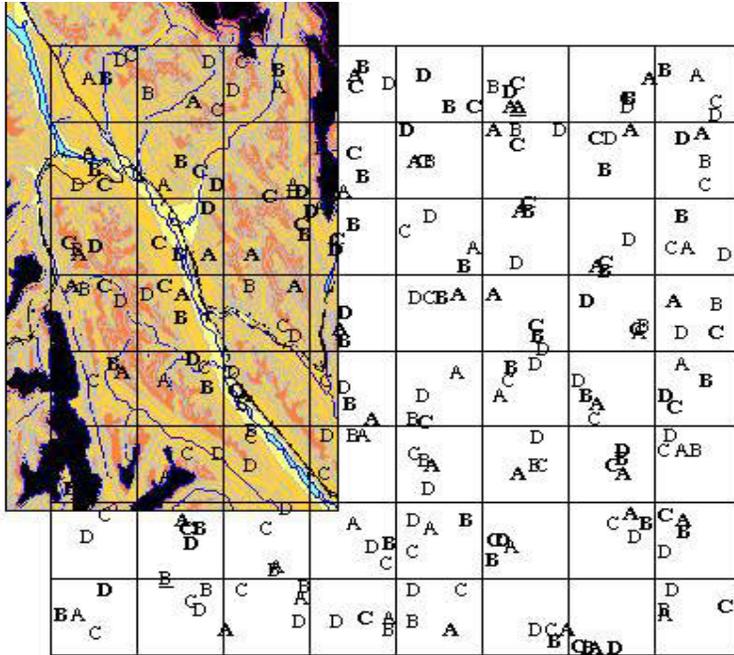


Figure 2. Grille de piégeage et emplacement des pièges en barbelés. Les lettres A-D, en gras, indiquent l'emplacement de pièges en barbelés pour les piégeages A, B, C et D, où ont été recueillis les poils d'ours noirs utilisés dans la production de génotypes microsatellites. Les pièges en barbelés sans échantillons sont en lettres normales. L'emplacement de pièges soulignés étaient à l'extérieur de la cellule de piégeage prévue.

non invasive a été choisie à cause de son succès prouvé et de son facteur de risque et son coût relativement peu élevés (Woods et al. 1999, Paetkau et Strobeck 1994). Des techniques de PCR et de microsatellite pour le WSRBP ont été utilisées pour produire les marqueurs sélectables. En effet, cette combinaison a rendu possible l'utilisation des racines de poils recueillis sur le terrain. La qualité et la quantité d'ADN recueilli sur les poils sont souvent insuffisantes pour l'utilisation d'autres méthodes moléculaires d'identification des individus. On a identifié les espèces par amplification PCR d'un segment de la zone de contrôle mitochondrial. Dans cette zone, il existe une différence de taille entre ours noirs et grizzlis, on peut donc en distinguer les espèces. Le sexe a été déterminé avec amplification d'une section du gène de l'amélogénine; la suppression du chromosome Y constitue le diagnostic (Ennis et Gallagher 1994).

Des génotypes individuels ont été utilisés pour générer des fréquences alléliques pour les secteurs de la zone d'étude et des deux côtés de la RT et du fleuve Columbia, afin de vérifier si les ours noirs de la région du Columbia supérieur forment une population continue. On a ensuite affecté les individus au secteur ou au côté (selon le test) possédant les fréquences alléliques dans lesquelles leurs allèles observés étaient plus probables (Paetkau et Strobeck 1995). Les génotypes des individus capturés dans plus d'un secteur ou plus d'un côté ont servi à générer les fréquences alléliques pour toutes les zones où ils ont été échantillonnés.

(Pour plus de détails sur la méthodologie, voir Reynolds 2002).

RÉSULTATS

Au cours des quatre piégeages de 1996, 1 082 échantillons ont été identifiés comme ours noirs. Sur les 1 039 échantillons amplifiés avec succès, 120 échantillons mixtes ont été retirés de l'analyse. Les 919 autres échantillons ont fourni 185 génotypes différents d'ours noirs. Il restait assez d'ADN pour séparer les 178 ours noirs en 90 femelles et 88 mâles. On a ensuite comparé les individus à ceux d'une étude précédente dans la même zone (Paetkau *et al.* 1988) à l'aide de génotypes entiers et partiels afin de vérifier la qualité des résultats et de la méthodologie. Des génotypes complets et des individus du même sexe ont été trouvés dans 16 cas.

L'estimateur ST du logiciel CAPTURE (hétérogénéité compte tenu de la variation dans le temps) prédit 342 ours noirs (290-421 [intervalle de confiance de 95 % (IC)]) et une densité de 8,3 ours noirs/100 km² (7,1-10,3 [IC de 95 %]) pour la région du Columbia supérieur (tableau 1).

Des deux côtés de la RT, trois ours noirs ont été échantillonnés; des deux côtés du Columbia, deux ours noirs ont été échantillonnés. La probabilité qu'un génotype d'ours noir se retrouve de l'autre côté d'un obstacle (RT ou fleuve Columbia) était supérieure dans 36 % des cas (figures 3 et 4). Après séparation de la zone d'étude en quatre secteurs égaux, 62 % des ours noirs avaient des génotypes se retrouvant plus probablement dans un secteur différent de celui où ils avaient été échantillonnés, indiquant un mélange à grande échelle.

EXAMEN DE LA QUESTION

On a estimé les populations d'ours noirs de la région du Columbia supérieur à l'aide d'un protocole d'ADN de marquage-recapture. Toutefois, ceci peut donner lieu à une violation des hypothèses de marquage-recapture dans le cas d'animaux à distribution étendue (système fermé, probabilité égale de capture). La zone d'étude était vaste par rapport au domaine vital moyen de l'ours noir, réduisant la proportion totale d'animaux entrant ou sortant de la zone d'étude. Reste tout de même la possibilité d'une certaine violation de l'hypothèse du système fermé. L'étendue de la zone d'étude et des préoccupations financières ont contribué à abaisser la quantité de pièges sous la quantité recommandée. Cette faible densité aurait pu se traduire par la capture, plusieurs fois, de quelques individus seulement ou de certains individus ne faisant l'objet d'aucune probabilité de capture. 44 individus ont été capturés plusieurs fois et 141 ours noirs n'ont été capturés qu'une fois. La violation du système fermé et la faible densité des pièges auraient pu contribuer à une surestimation de la taille de la population. Cependant, une telle surestimation de cette étude semble minime, puisqu'un total de 286 ours noirs ont été capturés au cours de l'étude et d'études précédentes, soit seulement 4 de moins que la limite inférieure de l'IC: 95 % de la population estimée.

- suite à la page 10 -

Lien génétique entre les ours noirs dans une région fragmentée

- suite de la page 9 -

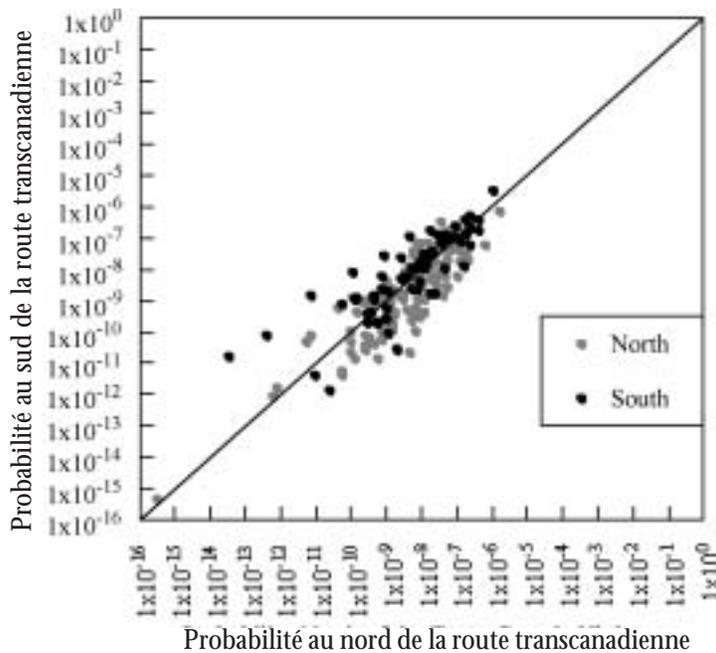


Figure 3. Ours noirs de la région du Columbia supérieur échantillonnés au nord (en noir) et au sud (en gris) de la route transcanadienne. Les ours noirs, dont on retrouve plus probablement les génotypes au nord de la route transcanadienne, selon les fréquences alléliques observées dans les deux groupes, sont sous la ligne diagonale, tandis que ceux plus susceptibles d'être échantillonnés au sud de cette même route sont au-dessus de cette ligne.

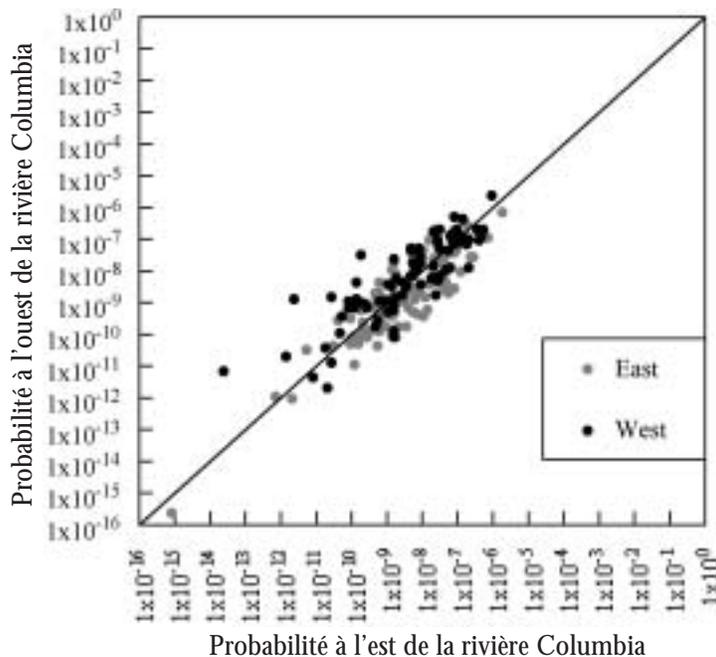


Figure 4. Ours noirs de la région du Columbia supérieur échantillonnés à l'est (en gris) et à l'ouest (en noir) du fleuve Columbia. Les ours noirs, dont on retrouve plus probablement les génotypes à l'est du Columbia, selon les fréquences alléliques observées dans les deux groupes, sont sous la ligne diagonale, tandis que ceux plus susceptibles d'être échantillonnés à l'ouest du Columbia sont au-dessus de cette ligne.

Les individus capturés dans des pièges des deux côtés de la RT et du fleuve Columbia prouvent en temps réel que la traversée par les ours noirs de ces deux éléments paysagers peut causer la fragmentation. Mes résultats ne permettent pas de conclure que la RT et le Columbia restreignent les déplacements des ours noirs dans la région du Columbia supérieur. Contrairement à d'autres études, celle-ci ne démontre pas de fragmentation fonctionnelle de l'habitat dans le cas de l'ours noir, et ce pour deux raisons. Tout d'abord, les ours noirs tolèrent mieux les voies de transport anthropiques dans la région du Columbia supérieur et empruntent souvent les régions boisées et les emprises du fond des vallées pour se déplacer dans la région (Munro 2000). Ces couloirs de déplacement sont souvent suffisants pour amortir les effets de la fragmentation. Aussi, bien que certains ours noirs soient tués sur ce tronçon de la RT (Clevenger *et al.* 2002), la mortalité pouvant limiter le flux génétique pourrait être insuffisante pour être décelée au niveau génétique.

Toutefois, l'ensemble des preuves devraient convaincre les gestionnaires des effets possibles de la fragmentation de l'habitat. La mortalité sur les routes, particulièrement celle des ours noirs, demeure un problème. L'utilisation d'une méthodologie similaire dans l'exercice d'un contrôle régulier de la population d'ours noirs (à tous les cinq ou dix ans) permettra d'empêcher la mortalité et de restreindre le transfert génétique et la diversité établis. Enfin, en présence d'isolement génétique, il est clair que des mesures d'atténuation des effets de la fragmentation de l'habitat, comme des passages inférieurs, devront être mises sur pied.

Colin Reynolds travaille en criminalistique à la GRC. Tél. : (604) 264-3390; Colin.Reynolds@rcmp-grc.gc.ca

OUVRAGES CITÉS

- Clevenger, A.P., Chruszcz, B., Gunson, K. et Wierzchowski, J. 2002. Roads and wildlife in the Canadian Rocky Mountain Parks - Movements, mortality and mitigation. Rapport final à Parcs Canada. Banff, Alberta, Canada.
- Ennis, S. et Gallagher, TF. 1994. A PCR-based sex determination essay in cattle based on the bove amelogenin locus. *Animal Genetics* XX, 425-427.
- Gerlach, G et K. Musolf. 2000. Fragmentation of Landscape as a Cause for Genetic Subdivision in Bank Voles. *Conservation Biology* 14(4): 1066-1074
- Gibeau, M. et Heuer, K. 1996. Effects of transportation corridors on large carnivores in the Bow River Valley, Alberta. Compte rendu du séminaire sur la mortalité de la faune reliée à la faune, DOT/FHA de la Floride.
- Munro, RH. 2000. The impacts of transportation corridors on grizzly and black bear habitat use patterns near Golden, Thèse de maîtrise ès sciences. Université de la Colombie-Britannique, département de zootechnie. 57 p.

- ouvrages cités suite à la page 7 -

DÉCHARGE DE LA RUE COUGAR : le rôle de l'archéologie dans le nettoyage d'un site contaminé

Gwyn Langemann et Rena Varsakis

À chaque ville ses dépotoirs. Non officiels au début, ils prennent de l'expansion au même rythme que la ville où ils se trouvent avant d'être officialisés, relocalisés plus loin des résidences, parfois même oubliés et recouverts par une ville en expansion. Depuis la création de normes environnementales, leur excavation pose des questions cruciales.

En 1999, à Banff, deux petites maisons de la rue Cougar ont été démolies pour faire place à des condominiums. Au cours de l'excavation, une couche compacte d'un mètre de détritrus (bouteilles, porcelaine, boîtes de conserve, briquettes et charbon semblant dater du début du siècle dernier) a été découverte sous un remblai d'un mètre dans la cour. Connaissant l'intérêt des archéologues pour les vieilles bouteilles et la porcelaine ancienne, le personnel des évaluations environnementales de Banff nous a contacté pour nous montrer certaines des pièces les plus intéressantes.

L'archéologie ancienne ou moderne se pratique dans les dépotoirs. Les archéologues y trouvent parfois des artefacts en bon état d'un contexte connu pour leur collection de référence. La date et l'origine de bouteilles et d'objets de porcelaine peuvent aider à identifier et à dater d'autres objets dont l'archéologie n'a pas encore pu révéler la provenance. Dans le cas de la rue Cougar, les archéologues ne s'intéressaient pas au site lui-même, mais se réjouissaient à l'idée d'avoir accès, avant les collectionneurs de bouteilles, à un échantillon d'artefacts intouchés d'une période définie et associée à une certaine culture. Nous ne voulions pas protéger le dépotoir, mais nous avons catalogué certaines des bouteilles et des pièces de porcelaine les mieux conservées.

La décharge de la rue Cougar avait d'autres secrets. En 2001, d'autres artefacts y ont été trouvés lors de travaux de canalisation et d'égoût. On en a également découvert une

autre partie au cours de travaux sur la rue Marten, derrière la première découverte. Une analyse du sol a révélé un site contaminé: du plomb et d'autres métaux lourds provenant des contenants et de leur contenu avaient été lessivés dans le sol. Le parc national Banff avait maintenant un site contaminé à nettoyer.

L'analyse archéologique dans tout ça ? Ici, l'histoire de la décharge n'est pas claire. Dans le *Crag and Canyon* de Banff, le garde Dave Hunter rapporte des références à d'anciens dépotoirs près du ruisseau Whiskey, derrière les anciennes baraques de la P.M.N.-O., qui pourraient correspondre au même endroit. Ces références pourraient indiquer que ce dépotoir a été utilisé en 1901 avant d'être officiellement fermé en 1907, quand le chef de police Douglas a établi une nouvelle décharge en aval de la piste de course, décision approuvée par le *Crag and Canyon* qui a souligné que, suite à l'expansion de la ville, l'ancien dépotoir était désormais trop près des résidences .

Le *Crag and Canyon* du 24 mai 1913 pourrait se lire aujourd'hui : «Hier encore, il aurait été incroyable de voir, dans des endroits l'ancien dépotoir, des résidences dont on n'aurait jamais pu rêver^o ou que des maisons de 3^o000^oS soient situées si près du ruisseau Whiskey.^o»

On doit maintenant payer pour le nettoyage du site contaminé, le parc voudrait donc dater les dépôts de la décharge, ce qui est difficile sans archives officielles sur l'origine de la décharge. Les baux dans ce secteur



Figure 2. Tessons de vaissellerie imprimée au report du motif Ilium.



Figure 1. Bouteille en forme de torpille, souvent utilisée pour l'eau minérale.

semblent avoir été accordés en 1912, le parc demande donc aux archéologues si les matériaux trouvés sur le site du dépotoir datent d'avant 1912. On cherche à savoir si les détritrus ont été déposés par les titulaires des domaines à bail ou par l'ensemble de la population.

C'est pourquoi nous avons étudié les 214^oartefacts, surtout des bouteilles et de la porcelaine, récupérées dans la décharge de la rue Cougar. La céramique, surtout de la vaisselle, porte presque toujours l'ancien logo du Canadien Pacifique, mais l'origine d'autres pièces imprimées et peintes à la main n'a pas encore été retracée. Les bouteilles avaient contenu^oliqueurs, médicaments, parfums, boissons gazeuses et conserves. Le sceau d'un fabricant ou des techniques de fabrication particulières permettaient parfois de déterminer la date de fabrication. Toutes les pièces datables ont été fabriquées entre 1890 et 1920.

- suite à la page 14 -

RECHERCHES



CANADIAN INTERMOUNTAIN JOINT VENTURE

*Travailler ensemble pour maintenir,
améliorer, rétablir et gérer l'habitat au
profit de la faune et des citoyens dans la
région intermontagnarde canadienne.*

La région intermontagnarde canadienne est située dans le sud et le centre de l'intérieur de la Colombie-Britannique et dans les montagnes Rocheuses de l'Alberta, et englobe plusieurs parcs nationaux du Canada (figure 1). L'altitude et les conditions climatiques y varient considérablement, ce qui crée de nombreux types d'habitat, dont l'écosystème de prairie et d'arbustes-steppe du grand bassin et du nord des Rocheuses, la prairie Caribou, le plateau Chilcotin et les forêts subboréales. Ces écosystèmes constituent un habitat très important pour les oiseaux aquatiques nicheurs, migrateurs et ceux qui y passent l'hiver. On y a relevé 373 espèces d'oiseaux, l'une des faunes d'oiseaux nicheurs les plus diverses au Canada. Cependant, la région intermontagnarde canadienne compte une population humaine croissante et de nombreuses industries primaires, dont l'élevage, l'industrie forestière, l'industrie minière et l'agriculture. Ces activités soutiennent l'économie de la région mais menacent les habitats de sauvagine et peuvent avoir une incidence considérable sur les populations aviaires.

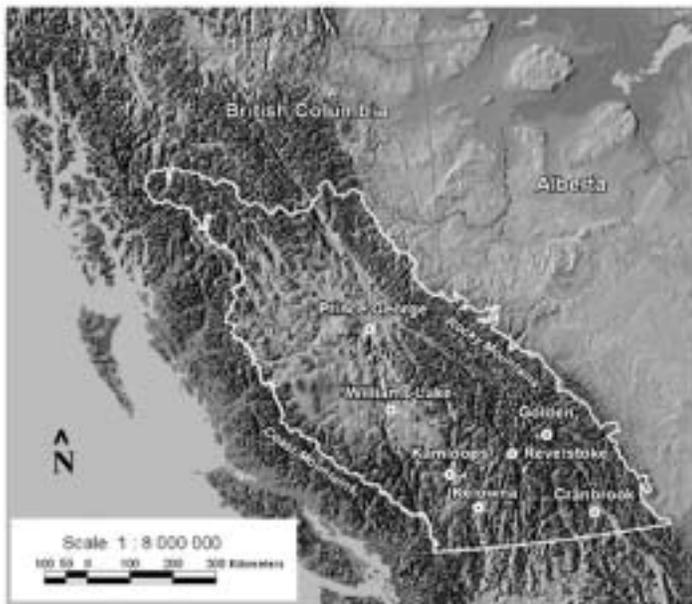


Figure 1, Limite du CIJV indiquée par la ligne blanche.

La *Canadian Intermountain Joint Venture* (CIJV) a été mise sur pied afin de minimiser l'impact des industries. Il s'agit d'un partenariat entre secteurs des ressources naturelles, organismes gouvernementaux, Premières nations, organismes de conservation non-gouvernementaux, universités et individus qui vise à répondre aux besoins de la sauvagine et des autres oiseaux de la région intermontagnarde canadienne. L'approche de la CIJV, fondée sur l'habitat, définira la structure et les caractéristiques essentielles des divers types d'habitats importants et, avec des données suffisantes, établira des objectifs quantitatifs sur l'habitat et la population.

La participation de Parcs Canada à cette entreprise contribuera non seulement à guider et à aider la recherche aviaire dans les parcs des montagnes, mais aussi à améliorer les partenariats du plus vaste écosystème des parcs tout en veillant à l'intégrité écologique.

Pour plus d'information, prière de communiquer avec :

Larry Halverson, naturaliste, Lac Louise, parcs nationaux Yoho et Kootenay et membre du conseil d'administration de la Canadian Intermountain Joint Venture;
larry.halverson@pc.gc.ca

MISE À JOUR DU PROJET « BIGHORN IN OUR BACKYARD » (BIOB)



Chaque automne, le mouflon d'Amérique de la région de Radium-Stoddart (*Ovis canadensis*) vient se nourrir et se reproduire dans son habitat d'hiver critique, centré sur le village de Radium Hot Springs, en C.-B. Autrefois, cette région était caractérisée par une prairie entretenue par le feu et par des écosystèmes forestiers ouverts et abritait jusqu'à 300 mouflons d'Amérique. Des décennies de suppression des feux entraînant l'empiètement et le recrutement des forêts denses de conifères, ainsi que la modification anthropique toujours croissante du paysage, ont créé une aire d'hivernage plus petite et moins adéquate pour le mouflon. La population de mouflons d'Amérique de la région de Radium-Stoddart a donc diminué et ne compte plus que quelque 140 individus.

Le projet *Bighorn In Our Backyard* (BIOB)¹ a été lancé en 1997 par Osprey Communications et Parcs Canada afin de souligner les besoins

¹ Halverson, L. et B. Swan. 1997. Des mouflons d'Amérique dans notre jardin : Des collectivités veillent sur la faune. *Échos de la recherche* 6[1]: 3,7.

MARQUANTES

du mouflon sauvage et de son écosystème dans la région de Radium. C'est un projet d'éducation et de recherche qui compte parmi ses partenaires des résidents, des éleveurs, des organismes gouvernementaux et d'autres groupes. On a lancé



plusieurs projets afin de rétablir la prairie entretenue par le feu et un écosystème ouvert dans l'espoir d'augmenter la superficie et la qualité de l'aire d'hivernage de la population. Jusqu'ici, on a mis en oeuvre des projets dans deux parcelles de terrain provincial (environ 140 hectares) dans l'aire d'hivernage historique de la région Radium-Stoddart. On a déboisé et éclairci ces parcelles et brûlé des piles de débris afin de créer un environnement idéal pour la croissance des graminées et de réduire le risque de feu catastrophique.

Parcs Canada a lancé récemment le projet de rétablissement de Redstreak dans le sud du parc national Kootenay, dans le terrain de camping Redstreak et aux alentours. En janvier et février 2003, on a abattu et retiré des arbres dans trois régions (environ 150 hectares) afin de rétablir un écosystème forestier ouvert, réduire la charge de combustible dangereux et protéger le terrain de camping des incendies. Si les conditions sont propices, on entreprendra au début du printemps 2003 des faibles feux dirigés afin d'éclaircir les forêts de Douglas taxifolié, de faciliter le recyclage des éléments nutritifs et de rétablir l'écosystème forestier ouvert.

On encouragera bientôt les propriétaires fonciers à appuyer ces travaux de restauration dans le cadre du programme d'intendance des terres privées, une nouvelle initiative du BIOB. Le BIOB espère partager avec les propriétaires les coûts de planification de restauration dans un esprit d'intendance. Parmi les autres initiatives du BIOB, notons le programme de surveillance des mouflons d'Amérique par les résidents et la surveillance par satellite de dix mouflons munis d'un émetteur radio. Grâce au succès continu de cette collaboration, ces projets aideront à identifier l'habitat critique et les couloirs de migration du mouflon d'Amérique, ce qui permettra de préciser les tentatives de rétablissement de l'écosystème.

Pour plus d'information ou pour obtenir un exemplaire du bulletin BIOB, le *BIOB Beat*, prière de communiquer avec^o:

Larry Halverson, naturaliste, Lake Louise, parcs nationaux Yoho et Kootenay. Tél. ^o: (250) 347-2207; larry.halverson@pc.gc.ca.

Pour plus d'information au sujet du projet de rétablissement de Redstreak, prière de communiquer avec^o:

Rob Walker, spécialiste, feu et végétation, Radium Hot Springs. Tél. ^o: (250) 347-6155; rob.walker@pc.gc.ca

parutions récentes

Fitzsimmons, M. 2002. Estimated rates of deforestation in two boreal landscapes in central Saskatchewan, Canada. *Journal canadien de recherche forestière*.

Fitzsimmons, M. 2003. Effects of deforestation on landscape spatial structure in boreal Saskatchewan, Canada. *Forest Ecology and Management* 174:577-592

Rodway, M.S., H.M. Regehr, J. Ashley, P.V. Clarkson, R.I. Goudie, D.E. Hay, C.M. Smith et K.G. Wright. 2003. Aggregative response of Harlequin Ducks to herring spawning in the Strait of Georgia, British Columbia. *Journal canadien de zoologie* 81:504-514.

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 1300,
635 - 8th Avenue SW

Calgary (Alberta) T2P 3M3

ou

Research.Links@pc.gc.ca

Décharge de la rue Cougar

- suite de la page 11 -

On a récupéré six bouteilles de boisson gazeuse ou d'eau minérale; elles sont bleues, en forme de torpille et ont une base ronde caractéristique (figure 1). Ces bouteilles ont été fabriquées dans un moule bivalve et leur bague (goulot et collet) y a été appliquée. Fabriquées et utilisées au 19^{ème} siècle, elles avaient été brevetées en 1809 par William Hamilton de Dublin.

Deux tessons de vaisselle bleue imprimée au report (figure 2) arborent le motif *Ilium* figurant dans le catalogue de W. T. Copeland and Sons de 1882. Selon le Spode Museum en Angleterre, cette version du motif *Ilium* remonte à environ 1894.

La porcelaine du CP a été fabriquée par A. T. Wiley & Co. à Montréal et en France à partir

de 1902. Les fragments de porcelaine opaque fabriquée par Alfred Meakin, Staffordshire, datent d'entre 1897 et 1900. Les jarres à fromage en verre laiteux de McLaren ont été fabriquées entre 1891 et 1902. Une bouteille à liqueur en verre bleu vient d'une société du Lancashire et a été fabriquée entre 1899 et 1913. Dans l'ensemble, les artefacts ressemblent à ceux récupérés sur d'autres sites à Banff, dont le Banff Sanitarium Hotel et le Hydropathic Hot Springs Hotel. Banff a été fondée avec la venue du chemin de fer, qui a permis aux entreprises et aux résidents d'importer une vaste gamme de produits de l'est du Canada, d'Angleterre et de France. Les artefacts historiques témoignent de ce commerce international.

Les dates de fabrication laissent croire que la plus grande partie du dépotoir date d'avant 1912. En analysant les artefacts, on doit cependant tenir compte du temps écoulé entre la date de fabrication, la période d'utilisation et le rejet. Cette période est courte dans le cas d'articles comme les bouteilles de liqueur et les contenants de nourriture, mais beaucoup plus longue dans le cas de la céramique. Comme les gens ne sont pas toujours respectueux de l'environnement, certains articles beaucoup plus récents ont aussi été trouvés sur le site du dépotoir.

L'analyse archéologique a identifié des articles ménagers plutôt qu'industriels, une explication possible sur les sources possibles de métaux lourds contaminants. Le plomb a pu être lessivé de la brasure des conserves elles-mêmes ou de leur contenu, la peinture, par exemple.

Le site contaminé de la décharge de la rue Cougar sera nettoyé, mais on n'a pas encore établi de processus ni de date exacte. On a effectué des tests géophysiques et extrait une partie du sol contaminé. On examine encore toutefois les questions de responsabilité du nettoyage et la recherche sur les archives et les titres fonciers. L'analyse archéologique a permis de dater approximativement la décharge (des années 1890 à 1920) et une source (ordures ménagères plutôt que débris industriels).

Gwyn Langemann et Rena Varsakis, services des ressources culturelles, Centre de services de l'Ouest canadien, Calgary. gwyn.langemann@pc.gc.ca



Divers articles de la collection de référence de culture matérielle archéologique de Parcs Canada (voir p. 15). Photos : Jack Porter

La collection de référence de la culture matérielle archéologique de Parcs Canada

Le service des ressources culturelles conserve plusieurs artefacts dans chaque Centre de services de Parcs Canada à titre de collection de référence accessible à tous les chercheurs. Ces objets font partie de la plus grande collection de référence nationale. La plupart des artefacts y sont entreposés, mais on conserve à portée de main les plus inusités, les plus représentatifs et ceux qui présentent les liens les plus étroits avec la nature bien particulière de chaque site archéologique pré-européen et de chaque lieu historique national.

L'archéologie cherche à comprendre comment les gens vivaient autrefois, leur interaction avec leur environnement physique ainsi qu'avec les autres, dans leur foyer et leur communauté. Bien des choses peuvent être expliquées par l'étude des artefacts qu'ils ont laissés.

Lors de la fouille archéologique d'un site historique ou pré-européen, les archéologues dépouillent systématiquement toutes les couches du temps et découvrent des artefacts. Les fouilles sont effectuées très soigneusement afin d'établir un lien étroit entre les artefacts et une époque particulière ou des caractéristiques du site; de déterminer les plus anciens, les plus récents et lesquels sont associés à une zone d'activité particulière. Les artefacts volés ou récupérés d'un site pillé ont moins de valeur que ceux trouvés dans leur contexte original, car ils ne sont pas associés à une époque ou à une caractéristique particulière et «flottent» dans un espace temporel et spatial inconnu. Ils peuvent quand même servir une fois associés à d'autres artefacts d'un contexte connu.

Consulter des ouvrages de référence peut aider à décrire un artefact, mais celui-ci doit être comparé à des artefacts d'endroits et d'époques connus. C'est là que la collection de référence entre en jeu. Parfois, seule une petite partie d'un objet est retrouvée, mais on peut l'identifier en la comparant à un objet entier. Par exemple, très peu d'entre nous peuvent encore identifier les parties d'un harnais ou de machinerie agricole

hippomobile, mais on trouve couramment ces pièces sur les sites historiques.

QUE CONSERVONS-NOUS DANS LA COLLECTION DE RÉFÉRENCE?

Pour les sites pré-européens, nous conservons des exemples de tous les types de matériaux lithiques trouvés, qui permettent aux chercheurs l'utilisation des mêmes termes pour décrire les matériaux des outils en pierre (obsidienne, chert de Banff, de Swan River, de Bowman, cristal de roche du groupe de Gog). Les sources géologiques des matériaux lithiques peuvent parfois être identifiées; nous savons donc où la pierre a été obtenue. Des artefacts directs sont aussi conservés, ainsi que ceux qui changent au fil du temps pour dater l'occupation d'un site. Les projectiles évoluent et leur style constitue une série bien établie: des grandes pointes de harpon sans entaille du début de l'époque post-glaciaire aux pointes en métal en passant par les pointes entaillées plus petites de propulseur et de minuscules pointes de flèches. Pour le parc national de Banff, nous avons préparé un plateau de référence de pointes de projectiles à partir de composantes datées au C14.

Pour les sites historiques, nous conservons d'exemples de motifs originaux de porcelaine et de bouteilles, car ils sont déterminants dans la datation d'une époque. La mode et les techniques de fabrication évoluent, et la technologie rend certains artefacts désuets. La marque du fabricant sous les objets en porcelaine et sur les bouteilles peut souvent servir à déterminer un intervalle de temps. Rechercher la pièce manquante d'un service de vaisselle et découvrir que le motif en a été discontinué peut aider à comprendre l'utilité des motifs inventoriés dans le processus de datation.

Une collection de référence permet une description exacte et uniforme des artefacts et une analyse comparative de deux sites. Les outils trouvés dans deux campements préhistoriques sont-ils faits du même type

de pierre ou les habitants obtenaient-ils leur pierre de carrières différentes? Ces sites historiques présentent-ils le même type de céramique et de verre? Importaient-on des articles de luxe ou produisait-on du verre local à moindre coût? L'analyse de la culture matérielle nous permet de répondre à de nombreuses questions d'histoire technique et sociale.

QUELS SONT LES PRINCIPAUX USAGES DE LA COLLECTION?

- Identifier des artefacts non familiers ou cassés;
- Dater des pièces en les comparant à des artefacts semblables de contextes connus;
- Faciliter les comparaisons entre les sites;
- Permettre des descriptions exactes et uniformes des artefacts; et
- Fournir des artefacts pour des expositions d'interprétation dans les parcs et sur les sites.

QUI CONSULTE LA COLLECTION?

- Archéologues du Centre de services;
- Archéologues de Parcs Canada;
- Étudiants universitaires;
- Archéologues professionnels d'universités, de bureaux du patrimoine provincial et de cabinets d'experts-conseils; et
- Personnel d'interprétation des parcs.



Déplacements, mortalité et mesures d'atténuation :

Aperçu du rapport final sur les routes et la faune dans les parcs des Rocheuses canadiennes

Dans le numéro d'*Échos de la recherche* 7[1] du printemps 1997, nous avons présenté un article sur l'étude préliminaire d'A.P. Clevenger sur les effets des routes sur la faune dans le parc national Banff (Clevenger 1997). M. Clevenger et ses assistants ont continué d'examiner les questions du rôle de la route transcanadienne dans la mortalité faunique et publié d'autres articles sur des études sur les cougars (*Puma concolor*; voir Gloyne et Clevenger 1999) et les salamandres tigrées (*Abystoma tigrinum*; voir Clevenger *et al.* 2000) dans *Échos de la recherche*. Après plus de cinq ans de recherche, ils ont produit un rapport final sur les effets des routes sur la faune dans les parcs des Rocheuses canadiennes et l'évaluation des mesures d'atténuation de ces effets (Clevenger *et al.* 2002). Voici un sommaire de leurs résultats, conclusions et recommandations fondées sur ce rapport.

A.P. Clevenger

De novembre 1996 à mars 2002, j'ai dirigé une équipe de chercheurs dans l'étude de divers aspects de la mortalité faunique influencée par la route. Nous avons aussi étudié l'efficacité des mesures d'atténuation prises par Parcs Canada (clôtures, passages inférieurs, passages supérieurs) le long d'un tronçon de la route transcanadienne (RT) dans le parc national Banff et dans les environs (PNB). La recherche était axée sur l'impact de la route sur la faune aux plans de la mortalité, des déplacements ainsi que de la connectivité de l'habitat dans la vallée de la rivière Bow. Nous avons étudié cinq grandes questions afin d'évaluer les moyens d'atténuer les effets de la route sur la faune et de formuler des recommandations sur les plans d'aménagement du transport dans les parcs des montagnes. Ces recommandations sont les suivantes 1) surveillance des structures de passage de la faune, 2) liens entre l'habitat et traversée de la route par la faune, 3) modèles de mortalité de la faune sur les routes, 4) efficacité des mesures d'atténuation visant à réduire la mortalité de la faune sur les routes et 5) approches de modélisation fondées sur le SIG afin de déterminer l'emplacement des structures d'atténuation et la traversée des routes par la faune.

ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude principale était située dans la vallée de la rivière Bow, le long du couloir de la RT dans le parc national Banff, à environ 100 km à l'ouest de Calgary. À partir de la limite est du parc (phases 1, 2 et 3A, figure 1), 45 kilomètres de la RT comptent quatre voies bordées de chaque côté par une clôture de 2,4 m à l'épreuve de la faune. Les 30 derniers kilomètres avant la limite ouest du parc (phase 3B) comportent deux voies et ne sont pas clôturés. Parcs Canada compte ajouter deux voies à ce tronçon et y aménager des structures d'atténuation d'ici les cinq à dix prochaines années. De 1980 à 1998, 22^o passages inférieurs et deux passages supérieurs ont été aménagés

afin de permettre à la faune de traverser le tronçon à quatre voies. La zone d'étude secondaire s'étend le long de la RT, de la rivière Kananaskis (route 40) à l'ouest de Calgary à la limite ouest du parc national Yoho. Cette étude comprenait également la route 40 dans la région de Kananaskis et la route 93 dans les parcs nationaux Banff et Kootenay.

MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

1. Surveillance des structures de passage de la faune

La surveillance des structures de passage de la faune a débuté en novembre^o 1996. On a surveillé régulièrement les structures (figures 2 et 3) pendant 64 mois et identifié les empreintes sur des pistes râtissées de 2^om. Des systèmes photographiques TrailMaster 35 mm en infrarouge ont été utilisés aux passages supérieurs (figure 3) pour déceler le passage faunique. Nous avons observé les animaux suivants^o: loup, coyote, cougar, lynx, ours noir, grizzli, cerf-mulet, cerf de Virginie, wapiti, mouflon d'Amérique et orignal. (ce sommaire ne comprend pas d'étude détaillée des espèces de canidés non identifiées et de petits et moyens mammifères dont les empreintes ont aussi été observées) On a également quantifié les traces d'usage humain (pied, bicyclette, ski, cheval) aux structures.

Plus de 37^o379 passages fauniques individuels aux 22 structures de passage pendant les 64 mois ont été identifiés. Au cours des phases 1 et 2, les tendances d'utilisation observées aux structures chez les quatre grandes espèces étaient les suivantes : le loup était le plus assidu, suivi du cougar, de l'ours noir et du grizzli. La tendance était légèrement différente en phase 3A; en effet, moins de loups que d'ours noirs (en ordre décroissant : cougar, ours noir, loup et grizzli) ont été décelés. Contrairement aux structures de passage visées par les phases 1 et 2 qui sont en place depuis presque vingt ans, la construction pour la phase 3A n'a été achevée qu'il y a environ quatre ans et demi. Les tendances annuelles tiennent donc compte de l'efficacité des structures pour

faciliter le franchissement de la RT par les animaux, ainsi que de l'adaptation de la faune résidente aux nouvelles structures. L'usage humain de certaines structures était étrangement élevé, supérieur à celui des coyotes et presque la moitié de celui des cerfs.

Un passage inférieur se trouve à 200^m de chaque passage supérieur. quatre ans et demi de surveillance ont permis d'observer que les grizzlis, les loups et tous les ongulés ont tendance à préférer les passages supérieurs, que les couguars préfèrent les passages inférieurs et que les ours noirs ne semblent pas avoir de préférence.

Nous croyions que, si les structures procuraient un environnement sécuritaire pour traverser la RT, les espèces traverseraient les passages supérieurs au même moment où se déroulaient normalement leurs activités. Nous croyions aussi observer la faune empruntant les structures surtout la nuit, où elles sont moins achalandées et la route moins bruyante. En effet, les animaux traversent à un moment de la journée qui semble correspondre aux activités de leur espèce. Cependant, les grizzlis traversaient les passages supérieurs et les routes à forte ou basse circulation au même moment de la journée. Nous avons observé certaines dynamiques intéressantes chez les populations de prédateurs et de proies (plus de couguars dans la région, une nouvelle meute de loups établie à l'est de la ville de Banff et un déclin général de la population de wapitis près de la ville) qui, pensions-nous, influenceraient l'utilisation des structures par prédateurs et proies. Nous avons constaté que l'utilisation des passages inférieurs par les prédateurs a considérablement augmenté, tandis que celle des wapitis a légèrement diminué durant l'étude.

2. Liens entre l'habitat et traversée de la route par la faune

Dans le cadre de ces projets, nous avons examiné certains des facteurs fondamentaux dans les décisions des animaux d'emprunter les structures de passage, ainsi que les endroits et le moment où ils traversent un tronçon important non clôturé et ne faisant l'objet d'aucune mesure d'atténuation. Nous avons étudié ces questions en nous servant des données recueillies au cours de notre surveillance constante des structures de passage de la faune dans le PNB.

Dans les phases 1 et 2 (où les effets de l'adaptation devaient être faibles, puisque les structures existaient depuis 12^{ans}), nous avons constaté que l'usage humain constitue un facteur important du passage faunique. De plus, nous avons remarqué que les carnivores utilisaient les structures près des drainages tandis que les ongulés les évitaient.

Pour faire suite à l'étude des phases 1 et 2, nous avons examiné un nouvel ensemble de structures de passage en phase 3A. Contrairement aux résultats obtenus pour les phases 1 et 2, nous avons constaté que les caractéristiques structurelles constituaient le facteur le plus déterminant d'utilisation par les gros carnivores et les ongulés, tandis que les facteurs humains étaient secondaires. Les tendances observées correspondent aux comportements et caractéristiques du cycle biologique des espèces évoluées; par exemple, certaines espèces préfèrent les aires ouvertes (passages supérieurs et inférieurs ouverts pour les

- suite à la page 18 -

Figure 1. Phases de la route transcanadienne dans le PNB

Figure 2. Emplacement des structures de passage de la faune des phases 1 et 2 de la route transcanadienne dans le PNB.

Figure 3. Emplacement des structures de passage de la faune de la phase 3A de la route transcanadienne dans le PNB.

grizzlis, les loups, les wapitis et les cerfs) et d'autres (ours noirs et couguars) préfèrent les structures réduites qui fournissent un couvert. Une étude connexe a démontré que les couguars traversaient plus fréquemment lorsque les structures étaient situées près d'un habitat de haute qualité, ce qui laisse croire que, pour les couguars, les structures procurent une connectivité entre l'habitat des deux côtés de la route.

Nous avons examiné la relation entre les routes, les grizzlis, et leur habitat dans une aire protégée à faible circulation routière mais dominée par une grande voie de transport et un vaste réseau routier. Nous avons étudié la réaction spatiale du grizzli à l'égard des routes, son comportement de traversée des routes, les caractéristiques et l'habitat des points de traversée, ainsi que les régimes temporels de la traversée des routes par rapport au sexe, à la saison et au volume de trafic. En général, les routes à faible circulation étaient beaucoup plus perméables aux grizzlis que la RT et on retrouvait les mâles plus près des routes que les femelles. La traversée augmentait également avec l'accroissement de la densité de la végétation et avec la diminution de la distance au drainage le plus proche.

3. Mortalité de la faune sur les routes

Depuis des années, les collisions entre la faune et les véhicules constituent un problème dans les parcs des montagnes et une source de préoccupation pour gestionnaires de parcs et planificateurs en transports. Pour mettre en oeuvre de mesures pratiques d'atténuation des effets des routes, il est important de comprendre les tendances et les processus liés aux accidents de la route impliquant des wapitis ou d'autres animaux. Ces recherches ont été menées à l'aide de nouvelles données et de données existantes sur ces collisions. Nous avons été prudents lors de l'analyse des données recueillies sans système de positionnement global pour les raisons énoncées dans la section *Conclusions et Recommandations*.

De 1981 à 2002, 46 gros carnivores ont été tués sur la RT. Les loups (82 %) étaient surtout tués dans des sections non visées par les mesures d'atténuation et non clôturées. Les ours noirs étaient tués en aussi grand nombre dans les sections visées ou non par les mesures d'atténuation. La mortalité était la plus élevée (63 %) pour tous les gros carnivores dans les sections non visées par ces mesures.

En analysant la mortalité des wapitis sur les routes, nous avons constaté que le rapport des sexes était bien différent de celui de la population; beaucoup plus de mâles ont été tués sur les routes au cours



des 15^oans de l'étude (1985-2000). De plus, la mortalité de 1986 à 1995 était plus élevée chez les wapitis au stade subadulte. Nous avons également isolé les effets du volume de circulation et de l'abondance des wapitis (ce qui était particulièrement important) sur les taux de collision entre les wapitis et les véhicules. Des interactions importantes indiquaient que le type de route influence ces effets. Le nombre de collisions augmentait avec le nombre de wapitis.

Les véhicules commerciaux et les gros véhicules avaient plus de collisions que les véhicules de promenade; corrélation inverse avec les blessures et les conditions météorologiques. D'autre part, l'heure (visibilité réduite avec le crépuscule ou l'obscurité) était un facteur important. Le bruit et les perturbations résultant de l'augmentation du trafic semblent décourager les wapitis, les cerfs, les oiseaux et les petits mammifères de traverser la route et nous avons remarqué une mortalité moins élevée de ces espèces dans ces zones.

4. Efficacité des mesures d'atténuation visant à réduire la mortalité faunique sur les routes

Nous avons évalué le rendement de la clôture visant à réduire les collisions entre les véhicules et la faune le long de trois tronçons à quatre voies (phases 1, 2 et 3A) de la route transcanadienne (RT) de 1981 à 1999 et nous avons constaté que les collisions étaient concentrées près de l'extrémité de la clôture. La proximité de grands drainages influençait aussi probablement l'endroit des collisions. La mortalité des ongulés a été réduite de façon probante après l'aménagement de la clôture (diminution des collisions de 80 %) mais la clôture a donné des résultats mitigés pour les carnivores. Les ours noirs, les grizzlis et les couguars grimpent facilement par-dessus la clôture et les coyotes peuvent avoir accès à l'emprise en passant sous la clôture à de nombreux endroits.

La clôture n'est pas enfouie en phases 1 et 2 et enfouie en phase 3A, où il y avait considérablement moins d'intrusions de la faune mais les wapitis y représentaient 55 % des intrusions à l'est de l'échangeur Castle à un kilomètre de l'intersection.

Il est extrêmement important de réparer et d'entretenir la clôture pour prévenir les intrusions de la faune. Nous avons découvert que les nombreuses barrières le long de la RT procuraient un accès facile à la faune. Nous en avons remplacé un grand nombre par des barrières, battantes au besoin, et enlevé ou clôturé plusieurs autres barrières. Depuis juillet 2000, 146 incidents de bris ou d'insuffisance ont été signalés et les barrières ont été réparées par notre personnel.

5. Approches de modélisation fondées sur le SIG afin de déterminer l'emplacement des structures d'atténuation

Nous avons étudié des questions de planification et de méthodologie des mesures d'atténuation en nous concentrant sur la section de la phase 3B de la RT. Nous avons mis au point plusieurs approches

fondées sur le SIG relativement à la modélisation de la traversée de la RT par les animaux. Un groupe de modèles consistait en trois modèles d'habitat différents mais spatialement explicites et particuliers à une espèce, afin d'identifier les zones de liens des deux côtés de la RT. Un autre groupe consistait en modèles des déplacements régionaux afin d'évaluer la convenance des structures existantes et de déterminer l'emplacement potentiel d'autres structures. D'autres méthodes visaient les déplacements à l'échelle locale, la traversée des routes et la mortalité sur les routes. Nous avons utilisé pour chaque modèle une version empirique comme critère de mesure de l'exactitude.

Tous les modèles d'habitat et de déplacement de la faune correspondaient relativement aux données empiriques. Ils identifiaient aussi des zones importantes de déplacement de la faune le long du tronçon clôturé de la RT faisant l'objet de mesures d'atténuation. Avec les données sur les déplacements à l'échelle locale, nous avons analysé les caractéristiques de traversées de la route avec les conditions routières moyennes. Sans être toujours statistiquement significatif, un modèle clair d'association avec la diminution du niveau du bruit, l'augmentation de la qualité de l'habitat et les zones de végétation ouverte relativement abondante caractérise les zones de traversées réussies et non réussies.

L'analyse de la relation spatiale entre les endroits de mortalité et les endroits de traversée de la route n'a pas révélé d'association entre ces deux éléments. Notre conclusion a été appuyée par l'analyse des données de la route spatialement exactes obtenues par le pistage dans la neige. D'autres recherches sont donc nécessaires pour établir si les endroits de traversées non réussies sont aléatoires ou s'il existe certaines caractéristiques du paysage, de l'habitat ou de la route pour expliquer les collisions entre la faune et les véhicules. Notre dernière recherche indique que la dernière hypothèse est la plus plausible.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Critères d'efficacité des mesures d'atténuation

Il est extrêmement difficile d'établir des critères d'évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation puisque l'efficacité varie selon les espèces, le paysage et même les frontières politiques. Il serait trop complexe d'exposer ici les détails de cette entreprise (voir le chapitre 7 dans Clevenger et al. 2002), mais nous avons formulé plusieurs recommandations et commentaires pertinents. Aucune structure ne convient à tous les cas. De plus, les structures de passage ne sont efficaces que dans la mesure où les stratégies de gestion du territoire et des ressources qui les entourent le sont également. La mise en oeuvre de mesures d'atténuation des effets des routes sur la faune est un processus à long terme (de nombreuses décennies) qui touche individus et populations. Les stratégies visant ces mesures doivent donc être proactives afin de s'assurer que les structures restent fonctionnelles au fil du temps dans le cadre de processus écologiques dynamiques, ce qui exige une surveillance continue à long terme, tel que démontré par notre étude.

Efficacité des mesures d'atténuation dans l'utilisation des structures de passage et la mortalité de la faune

L'utilisation des structures de passage est reliée aux besoins écologiques d'une espèce, lesquels peuvent varier considérablement d'une année à l'autre. La présence d'un meilleur habitat d'un côté de la route devrait entraîner moins de traversées. Compte tenu de cette variabilité, il est difficile de prouver de manière concluante que les routes constituent de véritables obstacles aux déplacements des animaux du point de vue scientifique. Nous avons constaté, au cours de nos études de la mortalité, que l'interprétation des données sur les collisions se compliquait par une erreur de déclaration importante. L'erreur de déclaration moyenne des collisions entre la faune et les véhicules était presque deux fois plus grande dans les parcs nationaux que dans les études provinciales. Nous recommandons l'usage régulier d'un dispositif du GPS sur le terrain afin d'accroître l'exactitude des données et de gagner du temps. L'erreur spatiale des données actuelles est assez importante pour que les analyses ne soient pas nécessairement concluantes, ne fournissant pas toutes les informations utiles à la planification des mesures d'atténuation.

Recommandations concernant les mesures d'atténuation

Les effets des barrières sur les tronçons faisant l'objet de mesures d'atténuation sont un facteur pour les prédateurs et les proies dans le PNB. (Une meute de loups saisonnière a systématiquement évité les passages inférieurs pendant des années.) L'ajout ou l'amélioration d'une structure de passage aideront peut-être à régler ces problèmes. Pour éviter les effets de barrière dans la phase 3B, on planifiera différemment les mesures d'atténuation, car la vallée de la Bow supérieure est caractérisée par plusieurs espèces de grands mammifères à plus faible densité de population et plus forte sensibilité aux perturbations humaines que la faune de la vallée de la Bow moyenne et inférieure. Nous recommandons une stratégie d'atténuation intégrant plus de structures de passage de haute qualité à intervalles plus fréquents (environ 1,5 km) qu'auparavant. On devrait aussi être plus sensible aux préoccupations écologiques dans la conception de mesures d'atténuation des effets des routes.

Nous avons créé et proposé trois catégories de structures de passage pour la faune selon les critères suivants :

- structure principale ou de haute qualité : passage supérieur de 50 à 70 m de largeur ou pont inférieur de même largeur que le passage supérieur et trois fois plus haut que ceux des phases 1 et 2 (≥ 7 m);
- structure secondaire⁰: passage inférieur de type pont sans appui intermédiaire au moins deux fois plus large et plus haut que les passages inférieurs des phases 1 et 2;

- suite à la page 20 -

- structure tertiaire^o: passage inférieur de type pont sans appui intermédiaire, ou ponceau en métal de 4 x 7 m aux dimensions des structures existantes des phases 1, 2 et 3A;
- un total de 17 structures de passage le long de la phase 3B (une distance d'environ 34 km de la RT – de l'échangeur Castle à la frontière de la C.-B.), soit 6^ostructures principales, 4 structures secondaires et 7 structures tertiaires; et
- l'ajout, à tous les passages inférieurs, de murets ou de bosquets denses ou un débris ligneux grossier à un mur afin d'assurer une plus grande connectivité entre les habitats et les déplacements d'une faune plus diversifiée.

Pour la phase 3B, nous avons l'avantage de planifier des expériences d'atténuation. Le fait de pouvoir intégrer des expériences à la conception/construction des structures nous permettra de comparer l'utilisation des passages supérieurs et inférieurs par la faune (tel qu'au chapitre 2, Clevenger *et al.* 2002). Nous aurons alors des résultats concluants sur l'efficacité des structures (peu d'hypothèses et d'ambiguïté). Nous sommes convaincus que les avantages écologiques et les coûts-avantages de la phase 3A seront déterminants pour les directives et recommandations futures sur les mesures d'atténuation.

Nous recommandons l'application de directives sur l'usage humain le long de ce couloir aux structures de passage et à leur proximité. L'activité humaine devrait y être réduite et limitée à une ou deux structures, et d'autres moyens viables de traverser la route en toute sécurité (passerelles piétonnières) devraient être créés.

Mesures de succès

La seule évaluation des effets de la route sur les populations fauniques ne constitue pas une mesure efficace du succès des mesures d'atténuation, car l'observation des effets d'une route en tant que barrière à la connectivité du paysage peut prendre plusieurs générations. Nous croyons que le meilleur moyen de garder les populations viables

est de mettre en oeuvre des mesures efficaces de diminution de la mortalité sur les routes. Les effets plus immédiats de la mortalité semblent présenter une plus grande menace pour les populations fauniques qu'un déclin graduel de la viabilité résultant d'un manque de connectivité.

Des structures de passage fonctionnelles favoriseront l'immigration et la viabilité des populations. Cette dernière exige une traversée minimale de la route afin de prévenir les effets d'isolement. Nous croyons que le nombre de traversées que nous avons décelé au cours des cinq dernières années suffit à respecter ces exigences. Il est essentiel d'assurer une surveillance à long terme afin d'évaluer comment les changements dans la répartition de la population faunique, la démographie et la variabilité du profil de comportement des espèces se traduisent par une perméabilité des structures de passage et des perturbations à l'écosystème du parc.

OUVRAGES CITÉS

- Clevenger, A.P. 1997. Incidence de l'autoroute sur la faune au parc national Banff : Programme de recherche, de surveillance et d'atténuation adaptative des impacts. *Échos de la recherche* 5[1] p.1
- Gloyne C. et Clevenger A.P. 1999. Sur la trace des cougars dans les passages pour animaux sauvages de la route transcanadienne, parc national Banff. *Échos de la recherche* 7[3] p. 4
- Clevenger A.P., M. McIvor, D. McIvor, B. Chruszcz et K. Gunson. 2000. Déplacements en masse et mortalité des salamandres tigrées sur la route transcanadienne dans le sud-ouest de l'Alberta. *Échos de la recherche* 8[3] p. 4
- Clevenger, A.P., Chruszcz, B., Gunson, K. et Wierzchowski, J. 2002. *Roads and wildlife in the Canadian Rocky Mountain Parks - Movements, mortality and mitigation*. Rapport final à Parcs Canada. Banff, Alberta, Canada.

Anthony P. Clevenger est un conseiller chez Parcs Canada dans le parc national Banff. tony.clevenger@pc.gc.ca

**Pour plus de détails sur cette recherche, communiquer avec A.P. Clevenger à
tony.clevenger@pc.gc.ca**

**On peut se procurer des exemplaires de « Movements, Mortality and Mitigation:
Final Report on Roads and Wildlife in the Canadian Rocky Mountain Parks —
November 1996-March 2002 » sur CD (format PDF) auprès de Tom Hurd
(tom.hurd@pc.gc.ca) ou Cathy Hourigan (cathy.hourigan@pc.gc.ca).**

PROJET DE PANNEAUX DE SÉCURITÉ AU PIED DU GLACIER ET ÉVALUATION 2002

Trevor McFadyen

Le glacier Athabasca est le plus accessible en Amérique du Nord et constitue un point d'intérêt spectaculaire du parc national Jasper (PNJ). Avec plus d'un million de visiteurs chaque année, il est considéré comme l'un des attraits les plus mémorables du parc. Les visiteurs du Centre du Champ-de-Glace, le centre de services le plus près du glacier Athabasca, peuvent faire une excursion en Snowcoach, une randonnée guidée ou emprunter un court sentier escarpé jusqu'au pied du glacier. Il peut être dangereux d'explorer le pied du glacier. Ce dernier est accessible à partir du sentier et les gens y circulent malgré les panneaux d'avertissement. Au cours des dix dernières années, trois visiteurs sont morts après être tombés dans des crevasses à quelques mètres seulement de l'extrémité du glacier.

Le sentier du pied du glacier constitue une zone de contact entre les visiteurs et le milieu sauvage. Le front glaciaire établit une limite distincte entre une aire sécuritaire pour les visiteurs (le sentier) et une aire sauvage imprévisible et dangereuse (la surface du glacier). Le glacier recoupe toutefois l'extrémité du sentier et les visiteurs sont souvent tentés d'explorer sa surface, qui comporte des crevasses, des moulins glaciaires, des erratiques, des puits de neige et des cours d'eau périglaciaires.

Le projet de panneaux de sécurité au pied du glacier a été lancé à la suite de la mort tragique d'un garçon de dix ans le 4^e juillet 2001. Le garçon explorait le pied du glacier avec son père et est tombé dans une crevasse à travers un pont de neige. Les gardes ont réagi rapidement et tout fait pour le sauver, mais la crevasse était si étroite que le garçon a succombé à l'hypothermie. La direction du parc a décidé de réexaminer la perception et l'utilisation publiques de l'endroit.

LE PROJET

Il était nécessaire d'installer de nouveaux panneaux de sécurité le long du sentier afin d'informer les visiteurs des dangers. Autrefois, les panneaux étaient conçus pour des visiteurs qui, croyait-on, considéraient le pied du glacier comme l'extension sécuritaire du glacier plutôt que le début d'une aire sauvage. Ces panneaux suivaient d'anciens modèles de communication passive pour informer les visiteurs des dangers du glacier. «Les modèles de communication passive présument qu'un message transmis est reçu, accepté et respecté par les adeptes de plein air» (McCool et Braithwaite 1992). La plupart de ces modèles n'influencent toutefois pas efficacement le comportement des visiteurs.

Le Centre du Champ-de-Glace comprend une vaste galerie d'exposition; nous avons donc décidé d'axer nos messages sur la sécurité

à l'aide de la personnalisation, une technique d'interprétation. La personnalisation invite les gens à s'imaginer dans certaines situations et constitue une puissante technique de dissonance cognitive utilisée par Santé Canada sur les étiquettes des produits du tabac.

Nous avons tenu compte de divers auditoires et profils psychologiques pour créer les panneaux du sentier du pied du glacier. Les auditoires allant des jeunes enfants aux personnes âgées, nous avons réalisé la personnalisation en illustrant des préoccupations propres à tous les groupes. Par exemple, les profils psychologiques comprenaient les deux types de locus de contrôle : interne et externe. «Au pôle interne, on croit pouvoir contrôler son sort avec son comportement; au pôle externe, on croit son avenir déterminé par des forces échappant à son contrôle» (McCool et Braithwaite 1992). Les messages encouragent donc les visiteurs au LDC interne à contrôler leur comportement, tout en encourageant ceux au LDC externe à tenir compte des dangers locaux. La plupart des études sur le danger et le risque sont basées sur le fait que les sujets au LDC externe sont moins susceptibles d'adapter leur comportement pour se protéger en situation dangereuse, comme vivre dans une région de tornades (McCool et Braithwaite 1992). Toutefois, dans certaines



situations, l'impression de contrôle du risque associée à un LDC interne observé chez les catalyseurs que les autres suivent sur le glacier, peut augmenter la susceptibilité d'adopter un comportement dangereux.

Nos messages devaient être clairs et directs. Nous avons donc tenu compte du sous-texte et du ton afin de diminuer le style condescendant, ce que nous considérons particulièrement important, des essais précédents visant des communications de parc national ayant conclu que de «*dire simplement aux gens comment agir ne change pas nécessairement leur attitude ni leur comportement*» (Thomlinson et McVetty 1999). Les visiteurs des parcs nationaux du Canada ne recherchent pas une liste de règles négatives ou culpabilisantes, mais des conseils pour profiter d'un séjour agréable et sécuritaire.

Nous avons créé des prototypes de panneaux pour la saison 2002 et mené une étude avec observations avant (le long du sentier) et après la visite, ainsi que des observations visuelles pour examiner l'efficacité des communications et des changements dans l'ensemble. Les panneaux avaient un texte court et de grandes illustrations (voir figures 1 et 2) visant à transmettre les messages à tous les auditoires, dont ceux qui n'y jettent qu'un coup d'oeil et ceux qui en lisent chaque mot. Les messages doivent être transmis rapidement puisque les visiteurs «*pressés d'arriver au glacier*¹ » s'arrêtent rarement sur le sentier pour lire des panneaux.

RÉSULTATS

Des sondages avant et après la visite (213 et 318 répondants) et l'observation de 114 visiteurs ont permis d'établir si ceux-ci traversaient la barrière. La plupart des répondants venaient du Canada ou des États-Unis et étaient âgés de 26 à 35 ans. Ils visitaient le glacier Athabasca pour la première fois (77 % des répondants avant la visite et 73 % après la visite) et seulement 28-38 % des visiteurs avaient déjà visité le Centre du Champ-de-Glace. De ce nombre, seulement 1 % ont mentionné le personnel du Centre et

seulement 8 % les expositions comme source d'information. Les autres publications de Parcs Canada constituaient la plus grande source d'information sur le glacier Athabasca. On ne peut donc pas compter sur le Centre du Champ-de-Glace comme seule source d'information sur les dangers du glacier et plusieurs sources, particulièrement les publi-

cations (dépliants et panneaux) devraient livrer les messages sur la sécurité.

On a évalué l'attitude des visiteurs avant et après la visite. Avant la visite (figure 3), 37 % des répondants considéraient le risque d'accident élevé et 28 % le considéraient faible. Les opinions étaient surtout partagées sur les points suivants : le glacier Athabasca est un lieu dangereux (27 % d'accord, 28 % en désaccord) et toucher le glacier est le clou l'expérience (39 % d'accord, 38 % en désaccord). Il est intéressant de noter qu'après la visite, la plupart des répondants (figure 4) croyaient que le risque d'accident était élevé (51 %) mais moins de visiteurs croyaient que le glacier Athabasca était un lieu dangereux (44 % en désaccord)⁰; toucher le glacier était important pour plus de visiteurs après la visite.

L'attitude des visiteurs face à la responsabilité de la sécurité est restée la même avant et après la visite : 74-75 % des répondants étaient d'accord ou absolument d'accord pour dire qu'ils étaient seuls responsables de leur propre sécurité. La grande majorité des répondants croyaient pouvoir jouir de la nature sans la craindre (90 % avant la visite et 89 % après).

Une observation aléatoire des visiteurs arrêtés devant les panneaux sur le chemin du glacier a permis de dénombrer plus de 50 % ne s'arrêtant pas en montant au glacier et plus de 90 % ne s'arrêtant pas en le descendant. Ceux qui s'arrêtaient le faisaient en moins de 30 secondes. On lisait surtout les panneaux en début de sentier, au sommet d'une pente raide et à l'extrémité du glacier.

Les visiteurs avaient plus de facilité à identifier les messages clés après la visite, avec une exception: après la visite, plus de visiteurs répondaient incorrectement que l'altitude n'est pas un facteur. Les répondants identifiaient généralement le bon message avant la visite et le nombre de réponses correctes augmentait après la visite. Il est intéressant de noter que les visiteurs comprenaient mieux que la chute ne constitue pas le plus grand danger d'accident relié à une crevasse (de 69 % à 86 %) et que des accidents

¹ Évaluation inédit : Toe of the Athabasca Glacier hazard perceptions, Parcs Canada.

peuvent survenir autant sur un sentier que sur le glacier (de 44% à 62 %).

Avant la visite, la plupart des répondants déclaraient avoir l'intention d'aller sur le glacier (78%), après la visite, 90% des répondants déclaraient l'avoir fait. 14% des répondants déclaraient avoir franchi les barrières après la visite. Nos observateurs ont noté que 82% des visiteurs allaient sur le glacier et que 10% franchissaient les barrières (tous les visiteurs observés n'étaient pas des répondants). Les raisons données pour avoir traversé les barrières étaient les suivantes (en ordre): expérience des conditions, désir d'aller plus haut, barrière pas claire ou brisée, prise de photos, meilleure vue et avoir vu d'autres personnes la franchir. Les raisons données pour ne pas avoir traversé les barrières étaient les suivantes (en ordre)^o: panneaux et messages associés le long du sentier, trop dangereux, pas besoin de le faire et barrières.

EXAMEN DE LA QUESTION

Le rapport, tel que prévu, présente de nombreux exemples des difficultés de gestion que représente la région et remis en question plusieurs croyances sur l'attitude à l'égard de la sécurité publique dans les parcs nationaux. Par exemple, avant la visite, les répondants percevaient un danger et un risque moyens et possédaient une capacité plus élevée qu'anticipée d'identifier les messages clés. Ces résultats contredisent notre hypothèse selon laquelle les habitants de grands centres urbains connaissent mal les dangers et le comportement à adopter en milieu sauvage. Il est possible que ces visiteurs aient été moins conscients des dangers des régions sauvages, ce qui les incite à rechercher davantage d'information. L'observation des lieux permettait aux visiteurs d'en percevoir un risque moins élevé, peut-être à cause de la pente douce du glacier, de sa facilité d'accès, de la neige tardive (qui peut recouvrir les crevasses par des ponts de neige) et surtout du comportement décontracté des autres visiteurs. Le degré de danger et de risque perçu ne correspondait pas au degré anticipé, entraînant un changement d'attitude et de comportement.

Ce changement d'attitude, ou réévaluation du risque, peut être basé sur des indices périphériques, des aptitudes ou des

connaissances. Par exemple, les instructeurs de sécurité-avalanche signalent qu'une meilleure connaissance du danger d'avalanche peut réduire la perception du risque chez les skieurs de l'arrière-pays, et accroître leur confiance en leur capacité d'établir des prévisions d'avalanche et entraîne de mauvais choix en terrain avalancheux (Lisa Paulson, garde de parc, Parcs Canada, *comm. pers.*). Cette notion fait allusion à une relation très complexe entre la perception du danger et du risque qui rend difficile un changement d'attitude et de comportement et renforce l'idée que la communication passive a également peu d'effet.

Il semble qu'au glacier Athabasca, les indices périphériques et l'expérience des conditions du glacier aient diminué la perception du risque par les visiteurs et les aient incités à traverser les barrières. En réalité, seuls les alpinistes professionnels possèdent l'expérience nécessaire pour les franchir en toute sécurité. Toutefois, de nombreux Albertains se rendent au glacier, transmettant la tradition d'exploration du glacier à leurs enfants et leurs petits-enfants. Les panneaux tentent d'encourager les visiteurs à tenir compte de leur vulnérabilité à la lumière de leurs actions et de maintenir une perception d'un risque élevé. Ils devront rester malgré tout rester en place longtemps avant que les comportements ne changent.

La plupart des visiteurs croient qu'ils sont seuls responsables de leur sécurité en milieu sauvage, ce qui détruit la croyance selon laquelle les programmes de communication sur la sécurité publique doivent souligner le fait que Parcs Canada partage cette responsabilité. Un grand nombre de répondants croyaient pouvoir jouir de la nature sans la craindre, on ne peut donc avoir recours à la dissonance cognitive dans les messages d'interprétation sans créer une perception négative de la nature parmi le public.

Bien que peu de gens s'arrêtaient pour lire les panneaux, ceux-ci constituaient le moyen le plus efficace de dissuasion de traverser les barrières sur le glacier ou d'adopter des comportements dangereux. Des essais plus contrôlés auraient peut-être pu appuyer les résultats mais, en raison d'un risque inacceptable pour la sécurité publique, aucun

essai sans les panneaux ni d'essai pour évaluer leur efficacité sans les barrières n'ont été effectués.

Afin d'encourager la lecture des panneaux, nous recommandons de grandes illustrations ou des photos descriptives, installées à des endroits de pause naturelle (en haut des côtes, aux endroits panoramiques). Bien sûr, les supports autonomes ne constituent qu'un moyen de communication assez efficace et jamais aussi dynamiques ou efficaces que la communication personnelle. D'autres recherches pourront cependant améliorer notre capacité d'inciter les visiteurs à s'arrêter et à lire les panneaux de sécurité.

Trevor McFayden, spécialiste en communications, Parcs Canada

Étude d'évaluation par Eugene Thomlinson, spécialiste, recherche pour les clients, Centre de services de l'Ouest canadien

OUVRAGES CITÉS

Maw, Roland R. 1987. Visitor attitudes, perceptions and knowledge concerning bears and bear management practices, Waterton Lakes National Park, Canada. Thèse de doctorat non publiée.

McCool, Stephen F. et Amy M. Braithwaite. 1992. Persuasive Messages and Safety Hazards in Dispersed and Natural Recreation Settings. In: *Influencing Human Behaviour: theory and applications in recreation, tourism and natural resources management*. M.J. Manfredo, éd. Sagamore Publications, Champaign, Ill.

Thomlinson, E. et D. McVetty. 1999. Keep the Wild in Wildlife: Evaluation of Effectiveness. Rapport de recherche présenté à un client, Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest canadien.

Figures 1 et 2. De nouveaux panneaux au pied du glacier comprennent des illustrations vivantes et mettent les visiteurs en garde quant à la sécurité sur le glacier.

Figure 3. Réponses aux questions-clés avant la visite. Ombrage foncé = en désaccord; ombrage clair = d'accord.

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

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 6 au 10 septembre 2003 **Conférence annuelle de la Wildlife Society.** Burlington, Vermont. Cette conférence comprendra des ateliers sur la conception des espaces verts, la surveillance par GPS, l'analyse des lacunes et une plénière sur le modèle nord-américain de conservation de la faune. Pour plus de détails, consulter www.wildlife.org/conference/index.cfm

Du 9 au 10 septembre 2003 **Le Conseil canadien des aires écologiques (CCAÉ).** Yellowknife, T.N.-O. L'atelier comportera de communications sollicitées et des plénières avec des chercheurs d'aires protégées du gouvernement, du secteur privé, d'organismes non gouvernementaux et d'universités. La conférence a pour but d'évaluer la situation des aires protégées dans les régions du nord et leur caractère adéquat aux fins de conservation de la faune. Pour plus de détails, consulter www.ccea.org/workshop.pdf

Du 15 au 17 octobre 2003 **Symposium des techniques d'assainissement 2003.** Banff, Alberta. Ce symposium est l'événement principal en matière de techniques d'assainissement pour les professionnels de l'environnement. Il vise les dernières innovations en assainissement du sol et des eaux souterraines. Pour s'informer/s'inscrire, communiquer avec Sylvia Poldrugovac. Tél. : (780) 429-6363; poldrugovac@esaa.org; <http://remtech2003.com>

Du 16 au 19 octobre 2003 **5^e conférence biennale de la Canadian Society for Ecological Economics (CANSEE).** Parc national Jasper, Alberta. Herman Daly et John Cobb Jr., conférenciers invités, coauteurs de «*For the Common Good*». La conférence a pour thème : Durabilité : réalisons-nous de véritables progrès? Pour plus d'information, communiquer avec James Van Leeuwen, organisateur. Tél. : (403) 852-9670; cansee2003@cansee.org

Du 19 au 22 novembre 2003 **Society for Ecological Restoration. Assembling the Pieces: Restoration, Design & Landscape Ecology.** Austin, Texas. Cette conférence se penchera sur les aspects du design de la restauration écologique et compte sur la participation de leaders dans les domaines de l'architecture paysagère, de la planification des terres, du génie civil et de l'écologie du paysage. Consulter le www.ser.org/meeting.php?pg=2003conference.

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 lors de séances, de présentations par affiches, d'exposés, de tables rondes, etc. Communiquer avec Advance Group Conference Management Inc. Tél. : (604) 688-9655; fish2004@advance-group.com; <http://www.worldfisheries2004.org>

Du 6 au 10 juin 2004 **52^e réunion annuelle de la North American Benthological Society.** Université de la Colombie-Britannique, Vancouver, C.-B. Outre les conférenciers et les présentations, cette réunion comportera diverses activités récréatives, éducatives et excursions de recherche. Communiquer avec John Richardson à richard@interchg.ubc.ca; <http://faculty.forestry.ubc.ca/richardson/NABS2004.htm>