



Échos de la recherche

Une tribune pour les sciences naturelles, culturelles et sociales

LA Foudre ET LES FEUX DE Foudre

dans le centre de la Cordillère canadienne



Mark Heathcott

La foudre et les feux qu'elle provoque dans le centre de la Cordillère canadienne soulèvent des préoccupations d'ordre opérationnel et stratégique. En comparaison des feux d'origine humaine, les feux de foudre se produisent souvent dans des régions éloignées et difficiles d'accès et sont la cause de la destruction de la majeure partie de la superficie brûlée. Les opérations de lutte contre ce type de feu sont coûteuses et posent une grave menace à la sécurité des équipes travaillant sur la ligne de feu. Les répercussions d'ordre stratégique sont également importantes, notamment dans les parcs nationaux qui ont comme politique d'entraver le moins possible les processus écologiques comme le feu. Le feu de foudre est-il le seul type de feu d'« origine naturelle »? Voilà une question épineuse à laquelle peuvent être confrontés les gestionnaires de parcs chargés de la gestion des incendies ainsi que de la préservation de l'intégrité écologique de territoires. Le rôle qu'ont autrefois joué les pratiques culturelles de brûlage des peuples autochtones vient compliquer les choses. Les feux de foudre peuvent-ils, à eux seuls, dynamiser les écosystèmes et reproduire leur évolution à long terme? Comment les

gestionnaires des parcs chargés à la fois de la protection contre les incendies et de la préservation de l'intégrité écologique peuvent-ils déterminer s'il convient de lutter contre un feu de foudre ou s'il est avantageux de pratiquer des brûlages dirigés? Quelle situation comporte le plus de risques dans les écosystèmes dépendants du feu: un feu allumé au hasard par la foudre ou un brûlage intentionnel planifié par les gestionnaires? Pour répondre à ces questions et choisir les stratégies appropriées de gestion des incendies, les gestionnaires des parcs doivent comprendre les régimes des feux dans les parcs, y compris ceux allumés par la foudre.

Au milieu des années 1990, le Centre de gestion du feu de l'Ouest de Parcs Canada a examiné et analysé les données sur les feux de foudre, les coups de foudre, les conditions propices aux incendies, le climat, la couverture terrestre et la topographie dans un territoire de 183 230 km² compris entre 50-54 °N et 114-120 °W (montagnes séparant l'Alberta de la Colombie-Britannique). Les données sur tous les feux de foudre survenus entre 1961 et 1994 proviennent du Service des forêts de la Colombie-Britannique (BCFS), du Service des terres et des parcs de l'Alberta (ALFS) et de Parcs Canada. Le BCFS et

l'ALFS ont fourni les données sur les coups de foudre compilées par leurs systèmes de localisation de la foudre de 1989 à 1994. Puisque ces deux systèmes repèrent les coups de foudre des deux côtés de la ligne de partage des eaux, on a fusionné ces deux ensembles de données après avoir supprimé toutes les données sur les coups de foudre détectés en Alberta par le système du BCFS et vice-versa. On a utilisé les données sur les conditions météorologiques propices aux incendies (1989-1994) provenant de 108 stations météorologiques provinciales et fédérales pour déterminer le danger de feu pendant cette période et on a obtenu d'Environnement Canada les Normales climatiques au Canada (1961-1990). Les données sur la couverture terrestre et les données d'élévation numériques proviennent d'une base de données sur l'Amérique du Nord à résolution de 1 km dérivée de données AVHRR (radiomètres perfectionnés à très haut pouvoir de résolution) de la United States Geological Survey (Commission géologique des États-Unis).

La répartition spatiale de plus de 14 000 feux de foudre est étonnante (figure 1). La région de la ligne de partage des eaux se

- suite à la page 5 -

ARTICLES

- 1 La foudre et les feux de foudre dans le centre de la Cordillère canadienne
Mark Heathcott
- 3 L'imagerie satellitaire au service de l'analyse du morcellement des forêts
Murray Peterson
- 4 Sur la trace des cougars dans les passages pour animaux sauvages de la route transcanadienne, parc national Banff
Claire Gloyne et Tony Clevenger
- 6 La mémoire des avalanches
Shelly Funston
- 7 Le projet d'histoire orale de la région de Churchill : récits de John Arnalukjuaq
Darren Keith et Andrew Stewart
- 15 Les arbres millénaires du parc national Banff
Brian Luckman et Don Youngblut

RUBRIQUES

- 2 Éditorial
- 3 Merci aux membres du Comité de rédaction qui nous quittent
- 10 Recherches marquantes
- 20 Réunions d'intérêt

EDITORIAL

Tous les organismes engagés dans la gestion de zones protégées s'efforcent d'accroître les connaissances par la recherche. Souvent, les travaux de recherche sont basés principalement sur des méthodes traditionnelles de collecte et d'analyse de données. On oublie parfois que la recherche implique aussi l'exploration de nouvelles perspectives et l'ouverture d'esprit envers l'information et les valeurs étrangères aux schèmes de pensée classiques. Ce numéro d'*Échos de la recherche* présente deux importants outils permettant à la science de mieux contribuer à la prise de décisions : les partenariats et la recherche de la diversité dans les sources d'information.

Les articles que nous vous présentons couvrent un large spectre quant aux genres et aux sources d'information disponibles, depuis les connaissances traditionnelles jusqu'à l'imagerie satellitaire de pointe, et montrent comment cette information peut contribuer à repousser les limites de la science et améliorer la prise de décisions. Ainsi, récemment, l'histoire orale est devenue une source répandue de précieux renseignements pour les gestionnaires des ressources culturelles. L'article de Darren Keith et d'Andrew Stewart établit un lien entre les connaissances d'un aîné inuit et les résultats d'une fouille archéologique effectuée dans la région de Churchill. Un autre article révèle comment le mariage de la connaissance « institutionnelle » et de la connaissance personnelle permet de mieux comprendre les aspects opérationnels et gestionnels de la prévention des avalanches dans le col Rogers.

De même, les spécialistes des sciences naturelles reconnaissent l'utilité de la combinaison de méthodes simples et de méthodes complexes de cueillette de données. À une époque où la télémétrie domine la recherche sur les gros animaux, des solutions plus simples peuvent parfois être oubliées, à tort. C'est ce que démontre l'article sur des travaux de surveillance des cougars menés dans le parc national Banff qui ont permis aux chercheurs d'évaluer l'utilisation par ces grands carnivores des structures de franchissement de la route transcanadienne construites pour la faune. Par ailleurs, la dendrochronologie (datation des arbres à partir des anneaux de croissance), appliquée à la recherche forestière depuis des décennies, permet de déterminer non seulement l'âge des arbres et des peuplements forestiers, mais aussi les variations climatiques sur plusieurs centaines d'années. Dans un autre domaine, des appareils à balayage électronique perfectionnés permettent de suivre les coups de foudre sur de vastes étendues et d'établir des corrélations entre les incendies qu'ils provoquent et les caractéristiques des zones touchées.

Les reportages sur les travaux de recherche présentés dans ces pages illustrent l'importance des partenariats dans le domaine de la recherche. Les connaissances des Autochtones sont précieuses à maints égards, depuis l'interprétation d'événements passés jusqu'à l'accroissement du capital de connaissances nécessaire à la gestion des incendies de forêt. En partageant leur savoir-faire entre eux, les gouvernements et les organismes à tous les paliers peuvent enrichir leur expertise et rendre leurs interventions plus efficaces. Les partenariats permettent également de comprendre les besoins et les valeurs des divers partenaires tout en donnant une portée globale aux activités de gestion. De même, la collaboration avec des établissements d'enseignement supérieur apporte de nouvelles idées et une vaste gamme de compétences aux responsables de nombreux travaux menés dans les parcs.

Depuis longtemps, Parcs Canada apprécie la recherche à sa juste valeur et y a recours, et cela doit se poursuivre. En ouvrant de nouvelles perspectives à cet égard, nous enrichissons le capital d'information exploitable et, en même temps, nous renforçons les mécanismes de collaboration et de soutien dont nous avons besoin pour mener à bien notre mission. C'est ce que démontrent les nombreux exemples présentés dans ce numéro d'*Échos de la recherche*.

Gail Harrison
Rédactrice, *Échos de la recherche*
Services des écosystèmes, Centre de services de l'Ouest canadien, Calgary.

L'imagerie satellitaire au service de l'analyse du morcellement des forêts

Murray Peterson

Les responsables des parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers (PNMRG) proposent la mise en œuvre d'un programme de surveillance de l'intégrité écologique pour s'attaquer au problème du morcellement des vieilles forêts dans la zone humide intérieure de la chaîne Columbia, la forêt pluviale tempérée la plus humide de l'intérieur des terres au monde. Dans le cadre d'un projet de recherche du département de géographie de l'Université de Calgary, Medina Deuling et Steven Franklin définissent les régimes de perturbation et l'évolution des caractéristiques dendrométriques des vieilles forêts situées dans l'aire d'extension naturelle d'une sous-population de caribous de montagne, une espèce menacée qui ne se retrouve qu'en Colombie-Britannique.

Les PNMRG sont représentatifs de la région naturelle de la chaîne Columbia. Ils se trouvent dans la région climatique humide intérieure de la Colombie-Britannique (Braumandl et Curran, 1992), dans la zone biogéoclimatique à thuya et pruche où les vallées situées à moins de 1 250 mètres d'élévation sont dominées par le thuya géant (*Thuja plicata*) et la pruche de l'Ouest (*Tsuga heterophylla*) et dans la zone à épinette d'Engelmann (*Picea engelmannii*) et sapin subalpin (*Abies lasiocarpa*), les essences dominantes des forêts de plus haute montagne. Cette région se caractérise par des forêts anciennes de plus de 180 ans où des avalanches, des insectes et des maladies des arbres, le vent et de rares incendies initiant la régénération de peuplements sont les principaux éléments du régime de perturbations naturelles. À la lumière des données disponibles sur le processus de sélection de l'habitat par le caribou de montagne, il semble que cette dernière espèce se nourrit de lichens épiphytes dans les vieilles forêts en l'absence de toute autre source de nourriture (McLellan *et al.*, 1994).

Depuis les années 1950, l'industrie forestière est un secteur de premier plan dans la région de la chaîne Columbia. Vers la fin des années 1960, l'exploitation forestière est devenue un agent important de perturbation dans la région intérieure de la Colombie-Britannique (MacDonald, 1996) et s'est accélérée dans la région de Revelstoke pendant les années 1980. Les vieilles forêts du fond de la vallée ont surtout été récoltées. Au début et à la fin de l'hiver, elles offrent au caribou de montagne des habitats essentiels où s'abriter, se nourrir et se déplacer entre les portions restantes d'habitat (Morris, 1995).

Dans le cadre de ce projet visant à faire la lumière sur l'éventuel morcellement extrême des vestiges de vieilles forêts servant d'habitat au caribou, les participants mettent sur pied une autre base de données à des fins de cartographie de l'habitat. Ils sont partis de l'hypothèse que le morcellement de cet habitat boisé se produit à l'extérieur des PNMRG et est provoqué par l'exploitation forestière et les feux de

végétation (Deuling *et al.*, 1999). Cette étude a pour objectifs : 1) d'élaborer et de mettre en application une méthode de classification permettant de cartographier les unités importantes d'habitat et les perturbations; 2) de cerner, de documenter et d'analyser les modifications de la répartition des types de couvert et des classes d'âge des peuplements qu'ont provoqué l'exploitation forestière et les perturbations naturelles entre 1975 et 1997 et 3) de quantifier et d'évaluer le degré de morcellement des forêts de 1975 à 1997 dans les habitats boisés et dans les vieilles forêts de la zone biogéoclimatique à thuya et à pruche. La région à l'étude comprenait l'aire d'extension naturelle de la sous-population du caribou de montagne (*Rangifer tarandus caribou*).

MÉTHODOLOGIE

On a choisi des images multispectrales du capteur TM de 1997 et du balayeur multispectral (MSS) du LANDSAT de 1975 pour classer les communautés des habitats, définir les couloirs d'avalanche, les perturbations causées par le feu et l'exploitation et cerner les changements des patrons de coupe de 1975 à 1997. Les images du capteur TM ont subi une transformation de Kauth Thomas et l'indice d'hydratation superficielle a été utilisé pour mesurer la structure du couvert. Cohn et Spies (1992) ont découvert que l'indice d'hydratation superficielle de la transformée de Kauth Thomas permettait de définir de façon fiable les attributs de la structure des peuplements dans des couverts forestiers fermés.

On a utilisé une méthode de classification faisant appel à l'intégration de données de SIG et de télédétection dans un algorithme arborescent décisionnel hybride (Deuling *et al.*, 1999) pour classer les unités d'habitat et les perturbations. On a défini les classes de perturbations et l'évolution de la couverture terrestre de 1975 à 1997 en combinant certains attributs de SIG à une technique de différenciation de la luminance. Les zones boisées ont été réparties dans des classes de type de couvert à l'aide d'un algorithme de classification du maximum de vraisemblance.

Les classes de perturbation retenues étaient les suivantes : coupes récentes, brûlis récents, perturbations récentes d'origine inconnue et forêts non arrivées à maturité. Un ensemble cartographique temporel de chaque période était nécessaire pour quantifier et analyser l'évolution du couvert forestier de 1975 à 1997. Un deuxième algorithme arborescent décisionnel hybride a servi à classer les images MSS selon les mêmes unités d'habitat et perturbations que celles utilisées pour les images du TM de 1997.

Des travaux sur le terrain ont été effectués en

- suite à la page 19 -

Merci

MERCI AUX MEMBRES DU COMITÉ DE RÉDACTION QUI NOUS QUITTENT

Nous remercions Chuck Blyth et Lawrence Harder de leur assistance à titre de membres du Comité de rédaction d'*Échos de la recherche*.

Chuck Blyth a siégé peu de temps au Comité, mais son apport a été productif. Son enthousiasme et ses savoureuses anecdotes vont nous manquer. Nous lui souhaitons bonne chance dans ses nouvelles fonctions de directeur d'unité de gestion à la réserve de parc national Nahanni.

Nous regrettons le départ de Lawrence Harder, professeur de biologie à l'Université de Calgary, qui nous a fait profiter pendant trois ans (neuf numéros!) de ses commentaires constructifs, de ses suggestions et parfois aussi... de ses jeux de mots caustiques. Dieu sait que Lawrence lit déjà suffisamment de rapports de recherche d'étudiants pour satisfaire son penchant pour la révision de textes! Nous nous considérons privilégiés d'avoir bénéficié de son savoir-faire.

SUR LA TRACE DES COUGARS

dans les passages pour animaux sauvages de la route transcanadienne

Parc national Banff



Claire Gloyne et Anthony Clevenger

De février à juin 1999, le parc national Banff (PNB) a mené une étude sur l'interaction entre la route transcanadienne et les cougars dans le cadre d'un projet de surveillance des effets de la circulation routière sur la faune dans le parc (Clevenger, 1998). Un des principaux objectifs de cette étude consistait à différencier les individus en mesurant leurs traces aux 24 structures de franchissement de la route construites pour le passage des animaux. D'autres grands carnivores fréquentant la vallée de la Bow ont fait l'objet d'études poussées, mais on possède peu d'information sur la situation ou le cycle de vie du cougar dans le PNB. Jalkotzy et Ross (1991) ont fait état d'observations de cougars dans les parcs nationaux des Lacs-Waterton, Banff et Jasper tout en indiquant cependant que la connaissance des populations dans chacun de ces parcs demeure sommaire.

De novembre 1996 à janvier 1999, des cougars ont utilisé 165 fois les structures de franchissement de la route transcanadienne dans le PNB, soit environ 50 à 60 fois par année (Clevenger, données inédites). L'utilisation fréquente des structures par cet animal a fourni une occasion idéale d'en apprendre davantage sur la population de cougars du parc. Les chercheurs peuvent déterminer si les bêtes préfèrent un type particulier de structure, s'il y a interaction entre des êtres humains et des cougars aux structures les plus fréquentées par ces derniers et s'il existe des liens entre le moment de l'année et l'utilisation des structures (Clevenger et Waltho, 2000; Gloyne, 1999).

La fréquence et le caractère saisonnier de l'utilisation des structures de franchissement de la route par les animaux sauvages fournissent peu d'information sur le nombre ou le domaine vital des cougars. Les chercheurs ont besoin de plus de données pour conclure que certains cougars manifestent un comportement territorial par rapport aux structures et que celles-ci font partie intégrante de leur domaine vital

(Logan, 1986). On peut recueillir de telles données par des moyens intrusifs, comme la capture et le radio-pistage, par des études non intrusives basées sur l'examen des traces.

La diversité du relief et du substrat peut rendre difficile la différenciation des traces des différents cougars (Smallwood et Fitzhugh, 1993; Grigione *et al.*, 1999). Toutefois, le fait que le relief est plat et le substrat stable à tous les points de franchissement a fourni une occasion unique d'évaluer les techniques de différenciation, d'obtenir de précieux renseignements sur l'état de la population de cougars de la vallée de la Bow et d'étudier l'utilisation de ces structures par les cougars. Se elle se révèle efficace, l'examen des traces pourra être un moyen économique nécessitant peu de temps et de main-d'œuvre pour obtenir des données souvent recueillies par le radio-pistage.

MÉTHODES

Des quadrilatères (de 2 x 4 m) ont été aménagés aux deux extrémités des passages souterrains pour les relevés d'utilisation. Dans ces quadrilatères, nous avons placé une couche formée d'un mélange sec de sable, de limon et d'argile de 3 à 4 cm d'épaisseur. À l'occasion des visites de chaque passage inférieur, effectuées tous les 2 à 3 jours, nous avons recueilli des données. Nous considérons qu'un animal avait traversé tout le passage dans une direction donnée si celui-ci avait laissé des traces aux deux extrémités. Ensuite, nous avons ratissé en prévision de la visite suivante. Chaque fois que nous observions des empreintes nettes de cougar, nous les traçons avec soin sur des transparents avec des marqueurs à encre indélébile. Dans chaque cas, nous traçons le plus d'empreintes possible faisant partie d'un groupe cohérent laissé par le même animal.

Nous avons adapté à l'étude des traces de cougar une technique mise au point par Zielinski et Truex (1995) pour différencier les traces de pékans (*Martes pennanti*) et de

Empreinte de cougar à un des passages d'animaux sauvages situés le long de la route transcanadienne dans le parc national Banff. La différenciation des individus d'après leurs empreintes constitue une technique prometteuse pour la conservation de la faune.

martres d'Amérique (*M. americana*). Cette technique nécessite la mise en place d'une grille d'analyse sur les traces et la localisation du point central ou centre d'origine de chaque trace, point à partir duquel sont effectuées les mesures. Quatorze mesures différentes ont été prises pour chaque trace, y compris l'angle entre les orteils, l'écartement des orteils externes, la distance entre l'orteil le plus avancé et le lobe central du talon et la superficie du coussinet de chaque orteil et du talon (figures 1A et 1B). Après avoir vérifié toutes les mesures par analyse de la variance à plusieurs variables, nous avons décelé une différence significative entre les mesures des pattes arrière gauche et droite. Nous avons utilisé les traces de patte arrière gauche dans les analyses, car c'étaient celles qui étaient le plus abondantes dans la plupart des groupes de traces.

Nous avons soumis les mesures des traces à plusieurs épreuves statistiques afin de différencier les traces laissées par les différents individus. Les données ont d'abord été soumises à l'analyse de la variance à plusieurs variables. Nous avons inclus les traces d'un cougar gardé en captivité au zoo de Calgary pour nous assurer que l'analyse permettait de discerner un groupe de traces différent de ceux propres aux cougars du PNB. Nous avons ensuite soumis les mesures à une seconde analyse, sans celles des empreintes du cougar captif, afin de déceler les différences subtiles entre les groupes de traces des individus du BNP.

L'analyse discriminante, qui constituait la seconde épreuve, exige qu'au moins deux groupes prédéterminés (de traces) différents

- suite à la page 12 -

La foudre et les feux de foudre

- suite de la page 1 -

démarque nettement et présente une forte densité des incendies dans sa partie ouest, en Colombie-Britannique, et une densité beaucoup plus faible dans sa partie est, en Alberta. Les deux grands parcs nationaux établis sur le versant oriental, soit ceux de Banff et de Jasper, se trouvent dans la région subissant l'influence de la zone de feux de foudre de la ligne de partage des eaux, l'activité des feux étant plus grande dans les contreforts des Rocheuses situés à proximité. Les parcs du versant occidental, soit ceux de Kootenay et de Yoho, contiennent des îlots où la densité des incendies est modérée, tandis que ceux des Glaciers et du Mont-Revelstoke se trouvent dans la zone de densité élevée de la Colombie-Britannique, qui semble suivre les grandes vallées profondément encaissées.

La majeure partie de la superficie brûlée (95 % de 180 000 ha) n'était le fait que de quelques feux de forêt (2 % de 14 000 feux), une caractéristique propre aux feux de végétation au Canada. Trois de ces grands incendies, soit deux dans la partie du sillon des Rocheuses située en Colombie-Britannique et un près d'Edson, en Alberta, étaient responsables de la destruction d'environ 25 % de la superficie brûlée consignée dans les 34 années de compilation de données. La période de fréquence maximale des feux et la superficie brûlée sont également intéressantes, en ce qu'elles sont déphasées, la seconde atteignant son maximum plusieurs semaines avant la fréquence des feux, notamment en Alberta. Cette situation pourrait être liée à l'évolution saisonnière de la teneur en eau du feuillage des conifères qui, au printemps, baisse considérablement. Une faible teneur en eau du feuillage favorise la naissance des feux de cimes et accélère leur vitesse de propagation. Par conséquent, les feux auraient tendance à être plus graves avant le débordement des bourgeons de conifères au printemps. D'après les résultats d'analyse d'autres données saisonnières, il serait possible qu'il existe une sous-saison printanière distincte ainsi que des sous-saisons de début et de fin d'été et d'automne. La saisonnalité influe énormément sur l'effet des combustibles forestiers sur le comportement du feu, la gravité des feux, la mortalité de la végétation et le recrutement.

Il est intéressant de noter que la distribution des coups de foudre n'explique pas à elle seule la distribution des feux de foudre (figures 2 et 3). De 1989 à 1994, plus de 545 000 décharges au sol ont été enregistrées en Alberta et ont allumé 377 feux documentés, tandis que les 166 000 coups de foudre recensés en Colombie-Britannique ont donné naissance à quelque 3 432 feux. En d'autres termes, la foudre avait une efficacité variable, allumant un feu par 1 400 coups de foudre en Alberta et par 50 coups de foudre en Colombie-Britannique. Cette faible corrélation entre la densité des feux de foudre et celle de la foudre laisse supposer l'existence d'autres variables régissant la répartition spatiale des feux. Pour tenter d'expliquer la densité des incendies, on a utilisé, outre cette dernière variable, l'orientation et l'inclinaison de la pente, l'élévation, la couverture terrestre et les conditions météorologiques propices aux incendies. D'après les résultats de ces analyses, l'élévation, la répartition des coups de foudre, les conditions météorologiques propices aux incendies et la couverture terrestre seraient fortement corrélées à la densité des feux en Colombie-Britannique, mais d'autres facteurs non comptabilisés influeraient sur la répartition spatiale des feux. En Alberta, aucune variable n'était fortement corrélée à la densité des feux, même si la répartition des coups de foudre, la couverture terrestre et les conditions météorologiques propices aux incendies ont été désignées comme d'éventuels facteurs limitants.

Les répartitions observées de la foudre et des feux de foudre ont certaines incidences sur la gestion des parcs. En premier lieu, la foudre

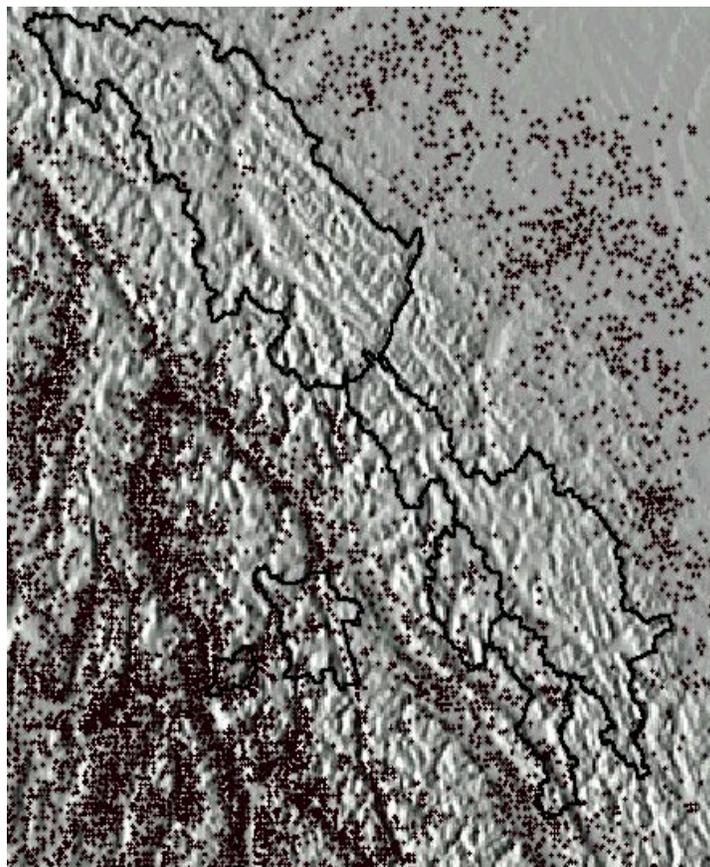


Figure 1. Feux de foudre le long de la ligne de partage des eaux, 1961-1994 (les parcs nationaux Jasper, Banff, Yoho, Kootenay, du Mont-Revelstoke et des Glaciers sont indiqués.)

et les feux de foudre sont des phénomènes rares à l'est de la ligne de partage des eaux, dans la majeure partie des parcs de Banff et de Jasper. Les répercussions sur la protection contre les incendies sont relativement claires : dans ces parcs, les stratégies de lutte et les ressources consacrées à la protection devraient converger sur les feux d'origine humaine puisque la probabilité de feux de foudre est faible. Les feux de foudre sont beaucoup plus courants dans les parcs nationaux Kootenay, Yoho, des Glaciers et du Mont-Revelstoke. Les stratégies de lutte et les ressources consacrées à la protection devraient donc y comporter des critères qui tiennent compte de la fréquence accrue des feux de foudre.

Dans ces parcs des Rocheuses, il est beaucoup plus compliqué de prendre des décisions concernant la gestion écologique que la protection contre les incendies. La difficulté résulte du mandat des parcs nationaux et des objectifs qu'il comporte : perturber le moins possible les processus écologiques, comme le feu, et protéger les valeurs menacées par le feu. En raison de cette dualité, les gestionnaires de parcs doivent tout d'abord décrire l'état et les processus des écosystèmes, puis choisir des objectifs appropriés en matière de protection contre le feu qui respectent ces objectifs.

Le régime des feux est le meilleur moyen de décrire l'action du feu dans un écosystème. Les principaux de ce régime sont les gammes de fréquence, d'intensité et de superficie des feux, la saison de protection

- suite à la page 14 -

La mémoire des avalanches

« Quand on travaille avec des gens qui font cela depuis longtemps, on se rend compte qu'ils en sont venus à acquérir un sixième sens, qu'ils ont une perception de la neige qui dépasse les chiffres et les prévisions météorologiques. Cela fait partie de l'attrait de leur travail, qui n'est pas enfermé dans un cadre rigide. Cette activité comportera toujours une certaine part de magie, d'alchimie. »

- Extrait d'une entrevue menée avec John Kelly, prévisionniste principal des risques d'avalanche, le 21 juillet, 1999.

Shelly Funston

Les membres du personnel de Parcs Canada amassent beaucoup d'information pendant les périodes où ils habitent et travaillent dans les parcs nationaux. Les déplacements de personnel ou les départs à la retraite entraînent donc une perte d'information et une diminution de la « mémoire d'entreprise ». « Pour “prendre leur histoire en main”, peut-être les gens doivent-ils y jouer un rôle », comme l'a fait remarquer Frieda Klippenstein dans le numéro de l'été/automne 1999 des *Échos de la recherche* (vol. 7, n° 2, « Pour une nouvelle formule de mise en valeur du patrimoine dans les lieux historiques nationaux »). Le programme d'histoire orale des parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers (programme MRG) contribue activement à préserver l'histoire des parcs par la conservation des souvenirs et des expériences des employés passés et actuels. L'histoire orale constitue une excellente méthode de collecte de données, car elle augmente les fonds documentaires, comprend des renseignements à caractère personnel et anecdotique et fait participer le personnel des parcs à la création de sa propre histoire. Le programme MRG, qui est un projet pilote, a pour objet de recueillir de l'information historique orale sur le Programme de prévention des avalanches du parc national des Glaciers. Il existe amplement d'information sur les aspects techniques de ce programme (voir Schaerer, 1995, 1998), mais il faut recueillir de l'information historique orale pour étudier les expériences personnelles des gens qui s'occupent de la prévention des avalanches dans le col Rogers.

Les avalanches comptent parmi les points d'intérêt du parc national des Glaciers, qui est le théâtre de chutes de neige abondantes et renferme des vallées profondément encaissées. L'histoire du col Rogers, et en fait sa désignation comme lieu historique national, sont liées à l'interaction entre les êtres humains et les avalanches le long de cette voie de communication. La réussite du programme mis en œuvre dans le parc pour réduire le risque des avalanches pour les personnes et les infrastructures est remarquable : depuis l'ouverture de la route transcanadienne, il y a 37 ans, on déplore seulement deux pertes de

vie attribuables aux avalanches. Étant donné que ces dernières touchent grandement la gestion et la fréquentation du parc, la sécurité du public et la gestion des ressources, on a choisi le Programme de prévention des avalanches du parc national des Glaciers comme banc d'essai pour l'enregistrement d'expériences personnelles et la constitution d'une « mémoire d'entreprise ».

Le projet relatif à la prévention des avalanches permettra de mettre à l'essai diverses techniques de constitution de l'histoire orale afin de vérifier si elles répondent aux besoins du programme et il pourra constituer une base pour des travaux plus poussés en cette matière. De plus, il atteint les objectifs fixés dans le plan de gestion des ressources culturelles du programme MRG et l'énoncé d'intégrité commémorative du lieu historique national du Col-Rogers. La désignation du col Rogers comme lieu historique national s'appuie sur le fait qu'il a été une importante voie de communication durant la période allant de 1881 à 1917, mais l'énoncé d'intégrité commémorative souligne qu'en présentant l'évolution des lieux, on pourra mieux faire saisir toute leur importance à l'échelle nationale. Le programme de prévention des avalanches a joué un rôle important dans l'utilisation du col Rogers, et l'information historique orale recueillie au fil des entrevues constituera un précieux outil de description de l'évolution de cette entité géographique.

CONTEXTE

Canadian Pacific Railway (CPR) fut la première à tenter de prévenir les avalanches dans le col Rogers, voie de communication cruciale en terrain difficile. Les premiers relevés effectués dans les années 1880 révélèrent que le chemin de fer subissait fréquemment l'assaut d'avalanches de grande envergure sur toute la longueur du col. La technologie dont disposait la société à l'époque favorisait l'adoption d'une approche réactive plutôt que proactive. Ainsi, on prit des mesures de prévention seulement après que la liaison ferroviaire ait été complètement coupée par les avalanches dès le premier hiver, en 1885-1886. Le printemps suivant, CPR se rendit compte qu'elle ne pouvait exploiter cette liaison dans de telles conditions, de telle sorte qu'elle aménagea des

murs de rétention pour tenir la neige à distance de la voie ou des tronçons couverts. Or ces mesures s'avèrent insuffisantes, si bien qu'en 1917, il fallut creuser le tunnel Connaught pour garantir la sécurité des trains. Pendant près de 40 ans, le col Rogers est demeuré une zone dangereuse en hiver, car il était le théâtre d'avalanches qui dévalaient les pentes abruptes à une vitesse pouvant atteindre 250 km/h.

PARCS CANADA ET LA PRÉVENTION DES AVALANCHES

La construction de la route transcanadienne dans le col Rogers obligea Parcs Canada à réévaluer ses méthodes de prévention des avalanches. En effet, pour assurer la circulation sans danger sur cette route, il fallait mettre en place des mesures plus efficaces. En 1948, le Conseil national de recherches du Canada invita Marcel de Quervain, un scientifique suisse, à effectuer des observations des avalanches le long du tracé proposé de la route. Les résultats des premières études indiquaient que le col Rogers serait très dangereux, à cause de la combinaison des facteurs suivants : le nombre de couloirs d'avalanche actifs, la fréquence des avalanches le long du tracé proposé et l'achalandage routier prévu à toute heure de la journée.

À la fin des années 1940, il était pratique courante dans le domaine de la construction routière d'aménager la route d'abord et de s'occuper ensuite des problèmes d'avalanche à mesure qu'ils se présentaient. Or, fait sans précédent, le gouvernement du Canada mis sur pied un système de prévention au stade même de la conception de l'axe routier. En 1956, on retint les services de l'ingénieur suisse Peter Schaerer pour aider à la conception du programme de prévention des avalanches le long du col Rogers. On mit en place des ouvrages de défense statiques, dont des bermes et des couloirs, pour orienter la neige sur les pare-avalanches couvrant les zones les plus dangereuses. De plus, à la suggestion de M. Schaerer, on évalua la possibilité de recourir à des batteries d'artillerie, notamment des obusiers de 105 mm et divers mortiers, avant l'ouverture de la route dans le cadre d'un

- suite à la page 17 -

Le projet d'histoire orale de la région de Churchill : *récit de John Arnalukjuaq*



Figure 1. Darren Keith (à droite) interviewe John Arnalukjuaq au fort Prince-de-Galles, près de Churchill. David Ukuak (au centre) agit comme interprète.

Darren Keith et Andrew Stewart

Le projet d'histoire orale de la région de Churchill avait pour but d'en apprendre davantage sur l'histoire des Inuits de la côte ouest de la baie d'Hudson et d'enrichir l'interprétation de l'histoire des Premières nations aux lieux historiques nationaux dans la région de Churchill. Les responsables du projet ont rencontré John Arnalukjuaq, un aîné inuit, et enregistré le récit de sa vie passée dans la région. Ils ont obtenu de l'information sur les toponymes inuktituts de cette région, écouté la narration de chasses au béluga et exploré les liens historiques qui unissent les Inuits avec la rivière Churchill.

John Arnalukjuaq, protagoniste du projet d'histoire orale de la région de Churchill, a été interviewé entre le 20 et le 26 juillet 1998. Les faits qu'il a relatés sur la vie des Inuits aux environs et au nord de Churchill portent sur des entités archéologiques de la péninsule ouest ainsi que sur des événements historiques et des personnes. Les auteurs ont rencontré M. Arnalukjuaq dans la localité de Churchill à l'occasion de visites effectuées dans cette péninsule, où se trouvent le lieu historique national du Fort Prince-de-Galles et les installations de l'anse Sloop, ainsi qu'à des sites traditionnels inuits le long de la côte de la baie d'Hudson, à l'est de Churchill. La documentation relative à cette histoire orale comprend des toponymes indiqués sur trois cartes à l'échelle de 1/250 000^e et des transcriptions traduites réalisées à partir de narrations enregistrées sur bande magnétoscopique. D'abondantes notes de terrain, prises pendant le séjour d'une semaine des auteurs, ont servi à la rédaction du rapport final.

John Arnalukjuaq est né 1924 à Nauhaaq, sur une grosse colline située au sud de Baker Lake, juste à l'ouest de l'embouchure de la rivière Kazan. Il se considère comme un *Hauniqtuurmiut* (une personne de la rivière Wilson), d'après le lieu d'origine de ses parents, bien qu'il ait passé nombre d'années dans le secteur de Whale Cove. M. Arnalukjuaq s'est adonné au piégeage en traîneau à chiens à l'intérieur des terres dans la région de Tulimalujuaq, où il est devenu un chasseur aguerri. Il s'est rendu à Churchill avant 1940, avec son frère aîné Qilluq (Remi Kiluk), qui repose dans le cimetière de cette localité. Au début des années 1950, M. Arnalukjuaq a travaillé durant trois étés pour l'Adanac Whale and Fish Products Company à Churchill. Il a vécu à Nunalaq de 1950 à 1962, période pendant laquelle il a cependant passé un an à Winnipeg à la suite d'une attaque de polio.

Les renseignements archéologiques concernant la région de Churchill

sont tirés de travaux de cartographie et d'études de terrain portant sur des centaines d'entités effectués au cours des 30 dernières années, en particulier dans la péninsule ouest. Une grande partie des connaissances historiques sur l'utilisation des terres dans la région se fonde sur des documents d'archives de la Compagnie de la Baie d'Hudson (CBH) et d'autres documents inédits, tels que des journaux de voyage et des observations d'explorateurs. Dans le cadre du projet, nous avons examiné des documents datant de la fin du XIX^e siècle pour trouver des noms inuits précis et étudier les activités des Inuits au gré des saisons et leurs visites au poste de Churchill pendant cette période.

La densité des vestiges et des artefacts découverts dans la péninsule ouest de Churchill révèle une histoire d'occupation humaine de la région remontant à 3 000 ans. Les campements surplombant la ravine Seahorse dans cette péninsule datent d'environ 1000 av. J.-C. On a daté les contours encore distincts d'habitations et des objets comme des armes de chasse de pierre éclatée, des ossements et des outils pour le travail du bois à la période paléo-esquimaude, qui va d'environ 2000 av. J.-C. à 1000 de notre ère.

Une zone beaucoup plus vaste, qui s'étend de l'île Eskimo (juste au nord du fort Prince-de-Galles) jusqu'à la rive sud-ouest de la baie Button, renferme de denses concentrations d'assemblages de pierres reliés à l'occupation des lieux par les Inuits. Ces assemblages comprennent des cercles de tente, des tombes, des pièges à renard, des supports à kayak, des aires de jeux pour enfants et des caches où l'on conservait de l'huile et de la viande de baleine et de phoque. Nombre de ceux-ci sont comparables à ceux retrouvés à d'autres sites inuits plus au nord le long de la côte de la baie d'Hudson et dans l'intérieur. Les quelques dépressions circulaires auxquelles on accédait peut-être par des tunnels pourraient être les vestiges d'abris d'hiver habités par des esquimaux Thulé il y a de cela 500 à 1 000 ans. L'ensemble de ces vestiges témoigne de l'occupation répétée de la péninsule ouest par les Inuits pendant plusieurs siècles.

Nous avons observé des vestiges précis à deux sites connus durant notre visite à Churchill. L'île Eskimo abrite une petite cache isolée ainsi qu'un cercle de tente et des caches situées à proximité. Une cache consiste en une « boîte » rectangulaire semi-enterrée ayant trois côtés apparents. De longues dalles de pierre étaient disposées sur les bords pour retenir le gravier entourant la cache, qui avait 50 x 40 cm de côté et 15 cm de profondeur. Le quatrième côté est ouvert. La végétation

- suite à la page 8 -

Le projet d'histoire orale de la région de Churchill

- suite de la page 7 -

dense qu'on retrouve sur le sol à l'intérieur du périmètre résulte vraisemblablement du lessivage du contenu de la cache. Selon John Arnalukjuaq, les aménagements de ce genre servaient à conserver l'huile de baleine et de phoque dans des sacs en peau. Il semble que cette huile ait pu servir à la consommation domestique ou être vendue à la CBH. On trouve également à cet endroit (et ailleurs dans la péninsule ouest) des cercles de tente situés sur des cordons littoraux, où le substrat de galets assurait un bon drainage.

De plus, nous avons amené John Arnalukjuaq à un site de la baie Button où il se trouve des centaines de vestiges. À cet endroit, un cercle de tente renferme le cœur « à trois pierres » distinctif des Inuits, appelé *kik&u*, juste à l'entrée (*paq*) du cercle. M. Arnalukjuaq a reconnu un objet non identifié auparavant, soit un étendoir à peau de forme circulaire nommé *piruaq*. Il s'agit d'un cercle clairsemé de galets ou de petites pierres disposé sur une pente de manière à favoriser l'écoulement de l'eau à partir des peaux. Il a également formulé des commentaires sur les amas de cailloux de quartzite blancs découverts par des archéologues en plusieurs endroits dans la péninsule ouest. Selon lui, il se peut que ces cailloux aient été amassés par des enfants pour jouer, mais le quartzite était également utilisé à l'époque comme pierre à feu (*tunujaq*). On recueillait parfois ces cailloux pendant l'été pour allumer des feux en hiver. M. Arnalukjuaq a décrit deux types de pièges à renard en pierres que nous n'avons pas vus durant notre visite, mais que les Inuits utilisaient. Un de ces pièges est un assommoir (*ajagutaq*) constitué d'une pierre qui tombe et tue l'animal. L'autre est un piège à chambre (*pullat*) doté d'une porte suspendue qui ferme l'entrée une fois que la bête est à l'intérieur.

Les données archéologiques confirment l'existence d'une relation de longue date entre la région de Churchill les Inuits et leurs prédécesseurs, bien que cela ne soit pas corroboré par les comptes rendus des premiers Européens qui visitèrent la région. L'explorateur danois Jens Munk, qui arriva à l'embouchure de la rivière Churchill en 1619 et passa l'hiver dans la péninsule ouest, a vu des traces de campements d'été, mais ses descriptions n'indiquent pas s'il s'agissait de campements inuits ou indiens. Un siècle plus tard, en 1719, la CBH a établi un poste sur le bord de la rivière, d'où l'on envoyait des sloops (petits voiliers équipés d'un grand mât et d'un seul foc) vers le nord le long la côte pour faire la traite des fourrures, de l'huile et de la graisse avec les Inuits. La

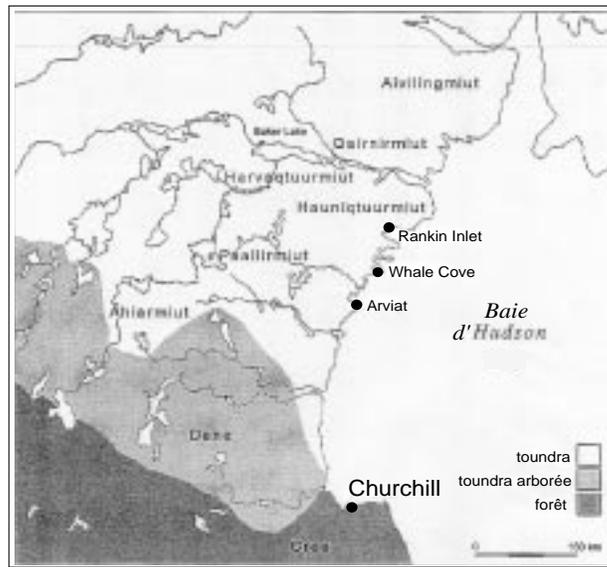


Figure 2. Groupes d'Inuits de la côte ouest de la baie d'Hudson.

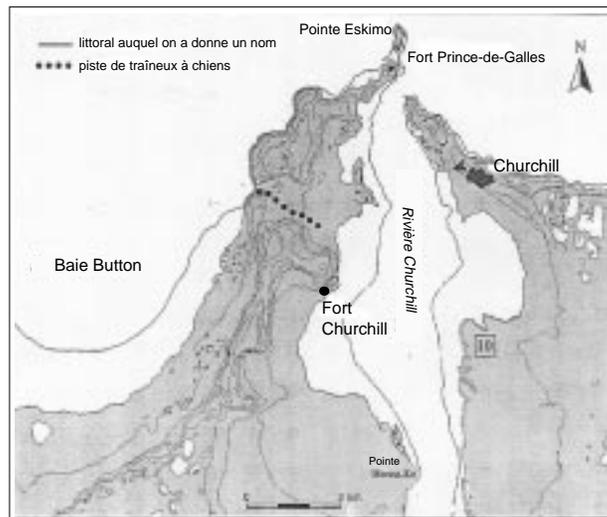


Figure 3. Carte montrant l'embouchure de la rivière Churchill.

fondation d'un poste à Churchill s'explique par l'intérêt que manifestait la compagnie envers la graisse de mammifères, dont le commerce continua de motiver les rapports entre Européens et Inuits jusque dans le XX^e siècle.

En 1730, on entreprit la construction du fort Prince-de-Galles, immense forteresse de pierre, sur la pointe ouest de l'embouchure de la rivière Churchill. Celle-ci remplaça l'ancien poste en bois qui avait été érigé en amont et perpétua la traite par sloop avec les Inuits au nord. Pendant que la CBH poursuivait le commerce des fourrures dans la région, on capturait des baleines dans la rivière et, à son retour en Angleterre, le bateau de ravitaillement y transportait de l'huile. En 1782, le gouverneur du poste, Samuel Hearne, capitula sans résistance devant les soldats du comte de la Pérouse (capitaine de vaisseau) qui minèrent les murs du fort et mirent le feu aux bâtiments. Le nom donné par les Inuits au fort, Unatarvi'vinni'juaq, signifie « lieu d'une bataille ». John Arnalukjuaq nous a expliqué que ce nom est une évocation directe de l'histoire du fort.

Il y a longtemps, le fort fut le siège d'une bataille. Des coups furent tirés à partir du côté nord et les murs furent mis en ruines. Des gens d'Arviat réparèrent le fort [dans les années 1930]; certains d'entre eux résident encore à Arviat. Les travaux eurent lieu au printemps. Le fort fut attaqué par le sud et par le nord. On avait enfoui des pointes en métal partout autour des murailles pour assurer la défense. Les attaquants qui tentaient d'atteindre le fort et qui marchaient dessus tombaient et ne pouvaient avancer. Même si on marchait dessus, ces pointes restaient dressées quoi qu'il arrive. Après la bataille, on se servit d'aimants pour les repérer et les enlever. C'est par la suite que les Inuits revinrent dans les environs du fort.

Ce témoignage extraordinaire, qui diffère des descriptions fournies par des Européens de la destruction du fort Prince-de-Galles, présente la point de vue d'un Inuit et perpétue une tradition orale commémorant une bataille qui remonte à plus de deux cents ans.

Quand les représentants de la CBH remontèrent la rivière Churchill l'année suivante, ils établirent un poste en bois à cinq milles en amont

- suite à la page 9 -

Le projet d'histoire orale de la région de Churchill

- suite de la page 8 -

du fort. La compagnie poursuivait ses activités de chasse au béluga à l'embouchure mais, en 1790, mit fin aux voyages de traite en sloop dans le Nord. Elle incita plutôt les Autochtones à se rendre à son poste de Churchill en leur distribuant des cadeaux, de telle sorte qu'au cours du XIX^e siècle, jusqu'à 600 Inuits visitèrent le fort ou y travaillèrent chaque année. Ces Inuits chassaient le phoque et le béluga et vendaient la graisse et la viande; en outre, ils échangeaient des peaux de caribou, de renard, de loup, de carcajou et de bœuf musqué contre du tabac, des munitions et d'autres denrées. Qui plus est, on embauchait des Inuits pour transporter du bois de chauffage en prévision de l'hiver et, jusqu'en 1820, des matériaux de construction. À cause de la réduction de la main-d'œuvre au fort au début du XIX^e siècle, la chasse à la baleine à l'embouchure de la rivière Churchill était moins fructueuse qu'avant. Le

grand nombre de bélugas présents dans la rivière Seal, au nord, piqua l'intérêt des commerçants du poste. La faible profondeur de ce cours d'eau favorisait la méthode de chasse inuite, qui consistait à frapper les bêtes à partir de kayaks à l'aide de harpons auxquels étaient attachés des filins et des flotteurs permettant de récupérer les prises. La chasse à la baleine pratiquée par les Inuits dans la rivière Seal était tellement fructueuse que les gens de la CBH refusaient parfois de traiter avec les chasseurs avant la fin de leur campagne. Cette utilisation saisonnière du territoire, commencée au début du XIX^e siècle, se poursuivait jusqu'au siècle suivant. Les Inuits venaient à Churchill en traîneau à chiens au printemps, assez tôt pour chasser le phoque dans la baie Button et la baie d'Hudson, et vendaient l'huile au poste de traite.

La plupart des Inuits campaient dans la péninsule ouest, en particulier à la pointe Eskimo (Nuvuguhiq), au nord du vieux fort de pierre. Certains campaient également sur la rive de la baie Button près de la ravine Seahorse, zone appelée Adgu&iniq. Au fil des déplacements entre Nuvuguhiq et les bâtiments du poste, il s'est formé une piste qui est encore visible aujourd'hui. Le printemps, avant que le dégel n'emporte les glaces de mer, au large de la baie Button, ce secteur constituait un lieu de prédilection pour la chasse au phoque. Une aînée d'Arviat décédée récemment, Ujauipik (Margaret Aniksak), a campé à Adgu&iniq avec son père, Aupa'naaq, au début du siècle. Aupa'naaq, qui travaillait pour la CBH, allait du côté est de la rivière pour chasser et ramasser du bois. Le grand-père de John Arnalukjuaq, Arnajuinaq, racontait à son petit-fils comment il vivait dans la péninsule ouest à Nuvuguhiq et à Adguinniq, où les Inuits chassaient l'oie avec les Chippewyans pour assurer leur subsistance.

Les Inuits qui venaient à Churchill au printemps et en été pour chasser la baleine dans les rivières Churchill et Seal regagnaient leurs lieux de chasse au caribou en août. À partir des 1890, nombre d'entre eux montaient à bord des bateaux de la CBH qui faisaient la navette régulièrement vers l'île Marble pour concurrencer les chasseurs de baleine américains dans la traite avec les Inuits. Les autres attachaient leurs kayaks ensemble (pratique appelée *pauvigiiit*) pour transporter leur matériel jusqu'à la pointe Hubbard (Qikiqtarjuit).

En outre, les Inuits passaient souvent un ou deux jours à Churchill

en hiver pour faire le commerce. Ils venaient du district du Keewatin en traîneau à chiens transportant des fourrures; ils traversaient le champ de glace de la baie Button et s'arrêtaient du côté occidental de la péninsule ouest. À partir de là, les Inuits pouvaient traverser la péninsule par le passage formé par la ravine Seahorse (Itivvaq). Ce commerce hivernal s'est maintenu encore longtemps au XX^e siècle. Même après l'établissement de postes de traite plus au nord, les Inuits

se rendaient à Churchill parce qu'ils y trouvaient là un grand choix de denrées et de meilleurs prix.

Le commerce de l'huile de béluga qui tenait une place marquante dans l'histoire de la CBH depuis le début du XVIII^e siècle, s'est perpétué jusqu'au présent siècle, en dépit de la chute de la demande d'huile due à la diminution des besoins sur les marchés européens. Les Inuits continuaient de chasser la baleine et de vendre le fruit de leurs captures à

partir de Nuvuguhiq, où ils établissaient leur campement. En 1929, la CBH abandonna ce commerce, qui avait duré 200 ans. Toutefois, d'autres sociétés favorisèrent la chasse commerciale à la baleine, qui fut pratiquée jusque dans les années 1960. À la fin des années 1940 et au début des années 1950, l'Adanac Whale and Fish Products Company était établie à Churchill et embauchait des gens pour chasser la baleine et travailler à une usine de transformation située dans la péninsule est. John Arnalukjuaq et d'autres Inuits capturèrent des baleines pour cette société durant cette période. M. Arnalukjuaq raconte comment on repérait ces gros mammifères et on les poursuivait dans les eaux noires à l'embouchure de la rivière :

(...) les bélugas sont difficiles à capturer, parce que les eaux de la baie sont troubles. À cause de cela, on suivait les rides formées à la surface par la queue des baleines, qu'on ne pouvait pas voir. On ne pouvait pas les voir non plus quand elles étaient en eau profonde. C'est seulement quand elles venaient respirer qu'elles se montraient. Les baleines sont très difficiles à voir en eau profonde. De temps en temps, elles vont dans les profondeurs et, comme l'eau est trouble, on les perdait (...). Quand elles venaient respirer et qu'elles étaient proches, on surveillait la direction qu'elles reprenaient ensuite (...). On transportait nos captures à la station de dépeçage, où elles étaient halées par les Qablunaat (hommes blancs).

Les lieux historiques qu'on retrouve à l'embouchure de la rivière Churchill, comme de nombreux autres lieux faisant partie du réseau national, sont liés aux Autochtones. Il est désormais pratique courante de consulter les Inuits et les membres des autres Premières nations pour la mise en valeur et l'interprétation de ces lieux. Dans certains cas cependant, il se peut que la population locale ne comprenne plus tous les groupes autochtones qui ont fait partie de l'histoire d'un lieu particulier. Dans le cas du lieu historique national du Fort Prince-de-Galles, la localité voisine de Churchill accueille depuis peu

- suite à la page 18 -

LE POINT SUR LE PROJET D'ÉTUDE DES OURS DES VERSANTS OUEST

Il y a maintenant six ans que les travaux de recherche sur les ours des versants ouest sont en cours. La zone d'étude, baignée par le cours supérieur du fleuve Columbia, près de Golden, en Colombie-Britannique, inclut des parties des parcs nationaux des Glaciers et Yoho ainsi que de vastes étendues de terres provinciales. On y retrouve divers habitats et systèmes de gestion. Il s'agit en réalité d'un microcosme des aménagements observés dans l'aire de distribution des ours en Colombie-Britannique et ailleurs.

Les responsables des recherches emploient une nouvelle technique d'empreinte génétique pour mesurer l'évolution du nombre d'ours dans les milieux boisés sans avoir à capturer d'individus. Les poils laissés par les bêtes en liberté attirées par les appâts odoriférants sont analysés au moyen de cette technique, qui permet de déterminer l'espèce et le sexe du sujet et de recenser les bêtes.

Par ailleurs, les chercheurs continuent d'assurer le suivi du plus grand nombre possible de grizzlis femelles portant des colliers émetteurs afin de raffiner les estimations du taux de survie des femelles adultes et d'appliquer l'analyse basée sur les isotopes stables à la détermination de ratios relatifs au régime alimentaire. Des étudiants diplômés ont étudié l'effet des routes et des voies ferrées sur les grizzlis et l'utilisation par les ours des zones d'exploitation forestière et des couloirs d'avalanche et ont travaillé à la détermination des zones de fracture génétique et de populations.

Depuis le début du projet, Parcs Canada (parcs nationaux des Glaciers, Kootenay et Yoho et Division de la recherche, à Ottawa) collabore avec le Columbia Basin Fish & Wildlife Compensation Program, le ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la Colombie-Britannique, le ministère des Forêts de la même province, les Amis des parcs nationaux du Mont. Revelstoke et des Glaciers ainsi que les universités de la Colombie-Britannique, de Calgary et de l'Alberta. Le laboratoire d'analyse des empreintes génétiques de l'Université de l'Alberta, dirigé par M. Curtis Strobeck, Ph.D., est un élément clé de cette collaboration.

Fiches d'information sur la gestion de l'écosystème

Les parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers ont produit une série de fiches d'information sur le grizzli, le caribou de montagne, les oiseaux migrateurs néotropicaux et les forêts pluviales tempérées de l'intérieur afin de faire ressortir les enjeux entourant la gestion de l'écosystème dans la chaîne Columbia. On peut se procurer ces fiches en composant 250-837-7500 ou en visitant le site Web du Columbia Mountains Institute of Applied Ecology (www.cmiae.org).

Michael Morris

Courriel : Michael_Morris@pch.gc.ca



Un ours laisse des poils sur du barbelé à un poste odoriférant. L'analyse de l'empreinte génétique laissée par les ours permet de déterminer l'espèce et le sexe des sujets et de recenser les bêtes.

SUIVI DES POPULATIONS D'OISEAUX CHANTEURS DANS LE PARC NATIONAL BANFF

En 1999, les membres des Bow Valley Naturalists ont établi un poste dans le but d'assurer le suivi des populations d'oiseaux terrestres dans un complexe de milieux humides situé dans la partie de l'écozone de la Cordillère montagnarde située dans le parc

national Banff. À cet endroit, on recueille des données par la capture d'oiseaux à l'aide de filets japonais selon des techniques uniformisées et à un taux d'effort constant au cours de la période de reproduction.

Les travaux ont pour but d'obtenir de l'information démographique sur une longue période concernant des espèces de passereaux déterminées, à différentes échelles spatiales. On établit des indices annuels et des tendances à plus long terme sur la taille des populations d'adultes et la productivité après le premier envol, à partir de l'analyse du nombre et des proportions des oiseaux capturés durant la période de reproduction. De plus, les chercheurs effectuent des estimations annuelles et examinent les tendances à long terme du taux de survie et de l'effectif des adultes ainsi que du taux de recrutement chez les adultes grâce à des analyses des données sur la reprise d'oiseaux adultes capturés aux divers postes. Les indices et estimations obtenus peuvent servir à déterminer les causes des changements démographiques chez les espèces cibles ainsi que les mesures de conservation et de gestion à prendre pour contrer le déclin de l'effectif de ces espèces et à évaluer l'efficacité de ces mesures.

Au poste de capture du ruisseau Ranger, 283 individus appartenant à 37 espèces ont été traités sur une période de six jours en 1999. On y a capturé seulement 12 juvéniles, ce qui semble indiquer une faible productivité, vraisemblablement attribuable au mauvais temps. Les cinq espèces dont on a capturé le plus de spécimens étaient, par ordre décroissant d'importance : la Paruline jaune (*Dendroica petechia*), la Paruline à calotte noire (*Wilsonia pusilla*), le Moucherolle des aulnes et des saules (*Empidonax alnorum* et *E. traillii*, individus non différenciés), la Paruline masquée (*Geothlypis trichas*) et le Merle d'Amérique (*Turdus migratorius*). Le taux de capture était de 79 individus par tranche de 100 heures. Le baguage a été effectué par des membres qualifiés de la Calgary Bird Banding Society, avec l'assistance de 16 bénévoles de la région. Les travaux ont été financés par Parcs Canada et le Baillie Fund of Bird Studies Canada.

*Cyndi Smith, garde de parc, Parcs Canada
Tél. : 403-762-1470; Fax : 403-762-3240
Courriel : Cyndi_Smith@pch.gc.ca*

MARQUANTES



RECHERCHE SUR LE BALBUZARD PÊCHEUR DANS LES ROCHEUSES

Des analyses effectuées récemment sur des œufs de Balbuzard pêcheur prélevés en quelques endroits dans le centre-sud de la Colombie-Britannique ont révélé la présence de fortes concentrations de DDE (un métabolite du DDT). Celles-ci étaient proches du seuil nuisible à la reproduction. Ce polluant est absorbé par les balbuzards dans leurs quartiers d'hiver, en Amérique du Sud, où il est emmagasiné dans les tissus adipeux; il se dépose ensuite dans les œufs pendant la période de nidification, en Amérique du Nord.

Les chercheurs demandent également si une partie des polluants n'est pas transportée d'Asie par les vents dominants jusqu'aux aires de reproduction des régions froides du Canada, où ceux-ci se condensent et restent emprisonnés dans la neige jusqu'à ce qu'ils se dégagent dans les milieux ambiants au moment de la fonte.

Environnement Canada, Parcs Canada et le service de la faune de l'Alberta ont entrepris une étude en 1999 afin de déterminer si les Balbuzards pêcheurs des Rocheuses sont exposés aux substances organochlorées. Durant l'été, des chercheurs ont prélevé des œufs dans huit nids et des échantillons de sang d'oisillons dans dix nids dans les parcs nationaux des Lacs-Waterton, Banff et Jasper et le parc provincial Peter-Lougheed. Ces échantillons ont été envoyés au Centre national de la recherche faunique, à Ottawa, où ils seront soumis à des analyses visant à déterminer la présence de polluants. L'an prochain, les chercheurs devraient concentrer leur action sur des lacs situés à une plus grande élévation; ils envisagent aussi de combiner leurs résultats à ceux d'une étude menée en

Colombie-Britannique faisant appel à des appareils de télémétrie embarqués sur satellite pour suivre les déplacements de balbuzards bagués jusqu'à leurs quartiers d'hiver dans le but de déterminer si les substances organochlorées, aux concentrations observées dans les Rocheuses, sont dangereuses pour ces oiseaux.

*Mark Wayland, biologiste de la faune
Environnement Canada, Saskatoon
Courriel : Mark.Wayland@ec.gc.ca*



*Mike Miller et son assistant
Ken Symington (Cyndi Smith
regarde par-dessus son épaule)
prélevent des échantillons sur
un jeune Balbuzard pêcheur
dans un parc national en
présence de visiteurs.*

*Un jeune
Balbuzard pêcheur*



Photos: Heather Dempsey

GESTION GLOBALE DES PAYSAGES AU PARC NATIONAL ELK ISLAND

L'orientation des activités de gestion a changé récemment au parc national Elk Island. Les autorités préconisent une approche globale à la gestion des paysages plutôt que celle axée sur la gestion d'espèces particulières. Cette nouvelle vision intégrée repose sur des éléments d'ensemble comme les groupements de végétation et des processus importants comme les incendies, le pâturage et l'inondation des milieux humides. Les responsables du parc travaillent à l'établissement d'un ensemble d'espèces

indicatrices pour le suivi des ressources naturelles en vue de déterminer comment les processus susmentionnés influent sur le paysage. Des paramètres comme la qualité de l'air, l'invasivité par les mauvaises herbes, la fragmentation de l'habitat et le surpâturage font également l'objet d'une surveillance.

On étudie l'effet du pâturage sur la végétation dans des parcelles témoins se trouvant dans des pâturages d'où les ongulés sont exclus au moyen de clôtures spéciales couvrant environ 60 x 20 m. Des scientifiques étudient la biodiversité et la production dans ces parcelles et comparent les résultats par rapport à des zones soumises au pâturage. Ces recherches aideront à déterminer quel est le nombre souhaité d'ongulés et à établir un régime de pâturage qui complétera la biodiversité. Beaucoup d'efforts sont consentis pour la surveillance de maladies et de parasites des ongulés, comme la tuberculose, la brucellose et la douve géante du foie.

Les chercheurs du parc national Elk Island mènent des études sur les insectes, les amphibiens et les oiseaux aquatiques et forestiers dans le but d'établir des espèces indicatrices. En outre, ils assurent le suivi des populations d'ongulés, de castors et d'oiseaux forestiers, de la qualité de l'air, des mauvaises herbes et de la couverture forestière.

On s'attend à ce que le nouveau programme de recherche et de suivi permette aux autorités du parc de surveiller et de gérer l'écosystème de manière à préserver l'intégrité écologique de la tremblaie-parc.

*Norm Cool, biologiste – conservation
Kayla Brunner, coordonnatrice des
communications – écosystèmes, Parc national
Elk Island Tél. : (780) 992-2959
Courriel : Kayla_Brunner@pch.gc.ca*

Sur la trace des cougars

- suite de la page 4 -

soient entrés dans le modèle. Nous avons introduit d'autres groupes (de traces) et avons déterminé s'ils appartenaient à un des groupes existants ou s'ils constituaient de nouveaux groupes distincts. Nous nous sommes aidés des résultats de l'analyse de la variance à plusieurs variables pour choisir avec certitude deux groupes de traces appartenant à deux individus différents afin de former les groupes prédéterminés nécessaires à l'analyse discriminante. Des données circonstancielles ont influé sur la détermination des groupes. Ainsi, un des groupes de traces provenait d'une femelle adulte accompagnée de petits (dont les empreintes étaient également apparentes mais pas assez nettes pour être tracées). Cette femelle utilisait constamment les mêmes passages souterrains. Un autre groupe de traces avait été laissé par un autre cougar qui empruntait un passage non utilisé par la femelle. Nous avons utilisé le logiciel SYSTAT (1998) pour réaliser toutes les analyses.

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Du 1^{er} février au 1^{er} mai 1999, 78 cougars ont emprunté les structures de franchissement pour animaux sauvages, mais seulement 32 groupes de traces ont été reconstitués à partir de leurs traces (à cause des variations de la netteté des empreintes). L'analyse finale a porté sur 14 groupes de traces. Les groupes comptaient de 4 à 11 empreintes. Les résultats de l'analyse discriminante (figure 2) révèlent que quatre individus différents ont emprunté les passages. L'un d'eux a utilisé les passages situés à l'est de Banff, deux autres les passages situés juste à l'ouest de Banff et l'autre, les passages aménagés depuis peu, plus à l'ouest.

Les mentions d'observation de différents cougars par des gardes du parc et d'autres renseignements circonstanciels corroborent nos résultats. Comme le cougar est territorial, chaque individu possède son propre domaine vital; les domaines vitaux se chevauchent rarement dans le cas des mâles, mais cela se produit parfois dans le cas d'un mâle et d'une femelle ou de deux femelles (Beier et Barrett, 1993; Spreadbury *et al.*, 1996). Les résultats montrent que les cougars intègrent les passages inférieurs à leur territoire et qu'ils les utilisent au même titre que d'autres parties de ce territoire. Cette constatation est encourageante pour les personnes qui craignent que ces passages forcent les animaux à entretenir des contacts artificiels et augmentent donc le risque de propagation de maladies. En revanche, on peut craindre que certains individus évitent d'utiliser les passages par peur des contacts et qu'ils tentent de traverser la route en franchissant les clôtures (Tewes et Blanton, 1998).

Dans l'étude, le recours à l'analyse discriminante et à l'analyse de la variance à plusieurs variables a permis de différencier avec succès les cougars d'après leurs empreintes. Toutefois, l'information circonstancielle dont nous disposions s'est révélée extrêmement utile pour estimer la distribution des individus dans la zone d'étude, et il serait difficile d'utiliser la technique que nous avons employée si cette information n'était pas accessible. Les structures de franchissement étaient idéales pour ce genre d'étude, en ce que les cougars ont laissé régulièrement de nombreuses empreintes sur un substrat uniforme en terrain plat. Grigione *et al.* (1999) ainsi que Smallwood et Fitzhugh (1993) ont obtenu des résultats utiles malgré la variabilité du substrat utilisé et le caractère accidenté du terrain parce qu'ils connaissaient déjà l'identité des animaux étudiés. La grande taille de l'échantillon présentait un avantage particulier dans notre étude vu que nous avons

- suite à la page 13 -

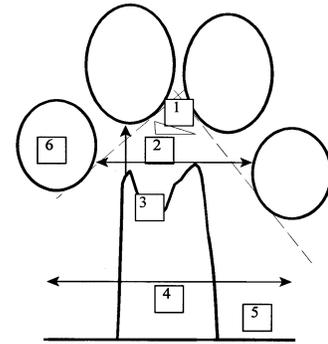


Figure 1A

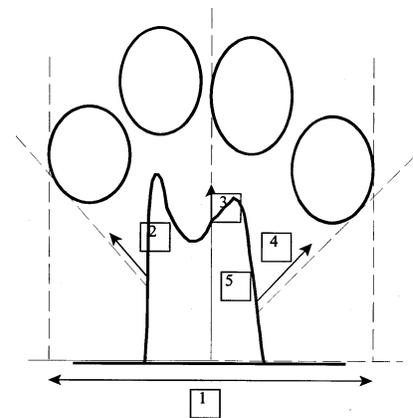


Figure 1B

Figure 1. Mesures d'empreintes de cougar

A. Méthode standard :

- 1) angle séparant les orteils
- 2) écartement des orteils externes
- 3) distance entre l'orteil le plus avancé et le lobe central du talon
- 4) largeur du talon
- 5) superficie du coussinet du talon
- 6) superficie du coussinet du premier orteil.

B. Méthode du point d'origine :

- 1) largeur totale
- 2) longueur de la marge latérale gauche
- 3) longueur du talon
- 4) longueur de la marge latérale droite
- 5) angle séparant les coussinets des orteils externes.

dû séparer les données en raison des différences au plan statistique entre les traces des pattes droite et gauche. La technique que nous avons utilisée constitue un moyen économique et non intrusif d'identifier des animaux et, comme nous l'avons observé, elle peut être d'une aide précieuse pour répondre à des questions précises en matière de gestion des ressources.

Grâce à des recherches, on pourrait trouver des moyens de supprimer les limites inhérentes à la technique employée pour cette étude. Des techniques semblables sont actuellement utilisées pour l'étude de tigres (*Panthera tigris*) en Inde (Goyal, comm. pers.). Les résultats de l'étude sur les cougars, combinés à ceux de la surveillance des lieux de passage d'animaux sauvages de l'automne 1996 à l'automne 1999, ont fourni de l'information utile sur l'efficacité de ces lieux pour les

Sur la trace des cougars

- suite de la page 12 -

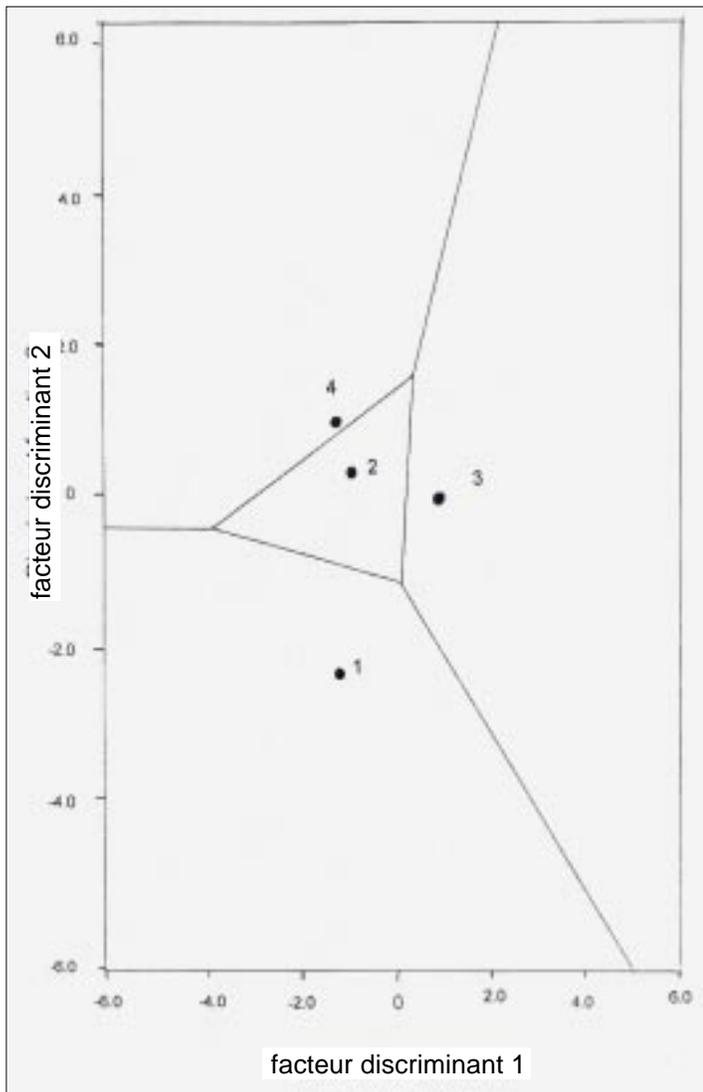


Figure 2. Carte montrant les quatre groupes discriminants (différents cougars) résultant de l'analyse

cougars. Une étude de grande échelle (comportant la capture d'individus, la pose d'émetteurs radio et la surveillance étroite, particulièrement dans des régions de l'arrière-pays, où une étude comme la nôtre serait difficile à exécuter) est nécessaire pour estimer le nombre de cougars et connaître l'étendue des territoires dans le PNB.

REMERCIEMENTS

L'étude a été financée grâce à une bourse (n° GT03-98-41) du Natural Environment Research Council (NERC) et de l'University of East Anglia, au Royaume-Uni. Nous remercions les autorités du Centre des services routiers de Parcs Canada et du parc national Banff de l'appui qu'ils nous ont assuré. Nous remercions également le zoo de Calgary de nous avoir permis d'utiliser des empreintes de cougars gardés en captivité dans cet établissement.

Claire Gloyne poursuit des études de doctorat à la School of Biological Sciences de l'University of East Anglia, Norwich, Norfolk, NR4 7TJ, Royaume-Uni (courriel : claire.gloyne@talk21.com).

Anthony Clevenger s'occupe de recherche scientifique sur la faune au parc national Banff (tél. : 403 760 1371, fax : 403 762 3240, courriel : tony_clevenger@pch.gc.ca).

OUVRAGES CITÉS

Beier, P. et R.H. Barrett 1993. *The cougar in the Santa Ana mountain range, California*. Rapport final d'une étude coopérative sur le cougar dans le comté d'Orange.

Clevenger, A.P. 1998. *Road effects on wildlife: a research, monitoring, and adaptive mitigation study*. Rapport d'étape n° 4 (novembre 1998) produit pour Parcs Canada, Banff (Alb.), 24p. avec 23 tableaux.

Clevenger, A.P. et N. Waltho. 2000. « Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada ». *Conservation Biology* n° 14 (sous presse).

Gloyne, C.C. 1999. *Cougars and roads: Their use of wildlife crossing structures on the Trans Canada Highway, in Banff National park, through analysis of their tracks*. Mémoire de maîtrise, University of East Anglia.

Goyle, F. P. Communication personnelle. Service de la faune de l'Inde. Mai 1999.

Grigione, M.M., P. Burman, V.C. Bleich et B.M. Pierce. 1999. « Identifying individual mountain lions *Felis concolor* by their tracks: refinement of an innovative technique ». *Biological Conservation* 88:25-32.

Jalkotzy, M. et I. Ross. 1991. *Cougars in Waterton Lakes, Banff and Jasper National Parks*. Arc Wildlife Services, Ltd, Calgary (Alb.).

Logan, K.A., 1986. « Characteristics of a hunted mountain lion population in Wyoming ». *Journal of Wildlife Management* 50:648-654.

Smallwood, K.S. et E.L. Fitzhugh. 1993. « A rigorous technique for identifying individual mountain lions *Felis concolor* by their tracks ». *Biological Conservation* 65:51-59.

Spreadbury, B.R. et al. 1996. « Cougar population characteristics in south-eastern British Columbia ». *Journal of Wildlife Management* 60:962-969.

SYSTAT. 1998. Logiciel SYSTAT 8.0 pour Windows. SYSTAT, Evanston, Illinois.

Tewes, M.E. et D.R. Blanton. 1998. « Potential impacts of international bridges on Ocelots and Jaguarundis along the Rio Grande Wildlife Corridor ». *Proceedings of the International Conference on Wildlife Ecology and Transportation*. 10-12 février 1998, Fort Myers, Floride.

Zielinski, W.J. et R.L. Truex. 1995. « Distinguishing tracks of marten and fisher at track-plate stations ». *Journal of Wildlife Management* 59:571-579.



La foudre et les feux de foudre

- utie de la page 5 -

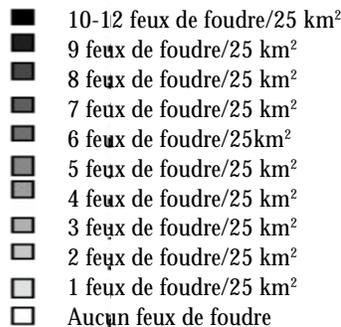
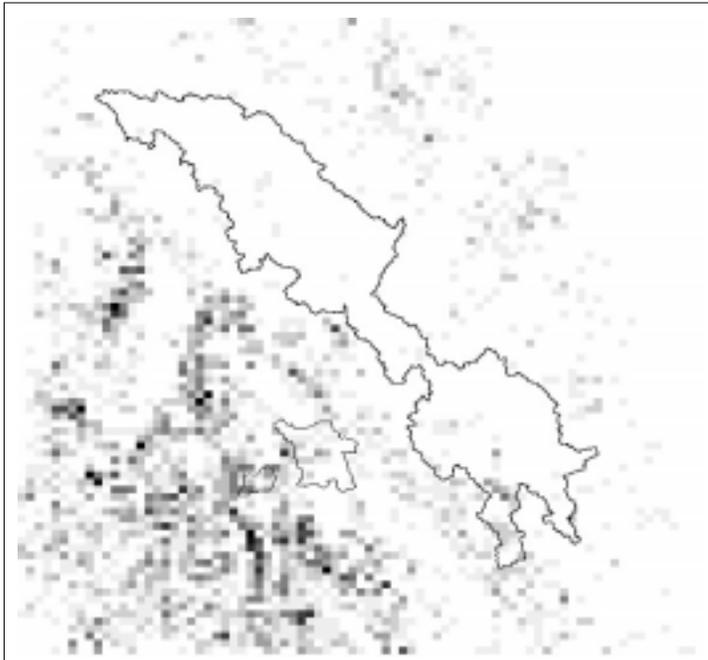


Figure 2. Densité des feux de foudre le long de la ligne de partage des eaux, 1989-1994

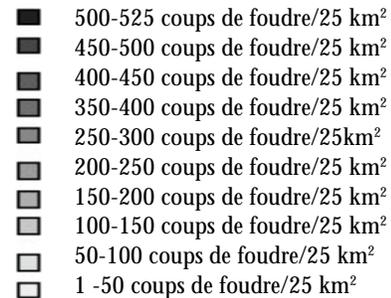
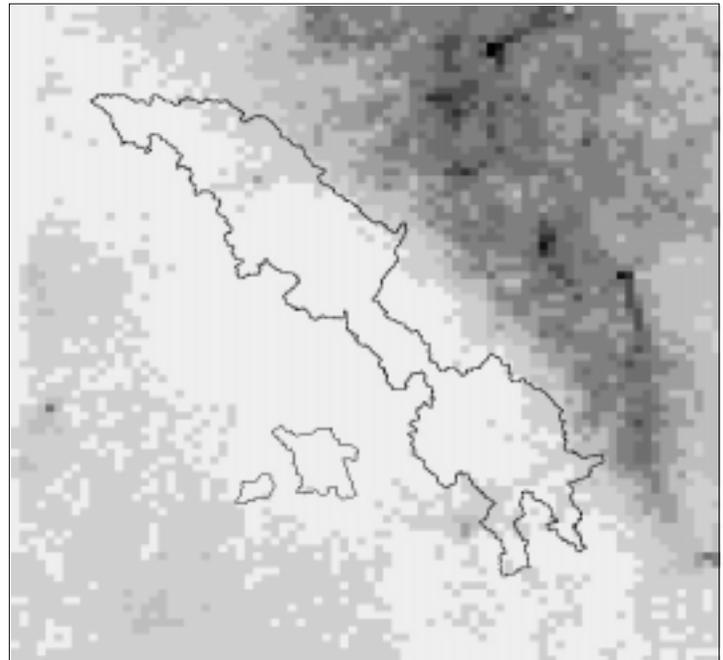


Figure 3. Densité de la foudre le long de la ligne de partage des eaux, 1989-1994

et les sources d'incendies. D'après les résultats d'analyses détaillées des régimes des feux dans les six parcs Rocheuses, les cycles des feux y sont relativement comparables et s'échelonnent sur environ 100 à 150 ans, malgré la rareté des feux de foudre à l'est de la ligne de partage des eaux dans les parcs de Banff et de Jasper. De plus, l'historique des feux dans les parcs montre également que notre siècle se démarque par une nette réduction des superficies brûlées et, donc, par des cycles des feux beaucoup plus longs. Certains chercheurs ont émis l'hypothèse que l'allongement du cycle des feux au cours du XX^e siècle est le résultat soit du réchauffement climatique, soit de la protection contre les incendies. Toutefois, une analyse des facteurs climatiques d'incendie n'a pas réussi à démontrer de changement significatif au cours du présent siècle. Compte tenu des conditions climatiques relativement constantes, il semble que la protection intensive et à grande échelle contre les incendies soit responsable de l'allongement du cycle des feux. Il est donc vraisemblable que les feux d'origine humaine, y compris les pratiques culturelles de brûlage, aient été un élément important des écosystèmes avant l'ère actuelle de protection contre les incendies. D'après les résultats de la présente étude, la foudre ne peut à elle seule perpétuer les régimes historiques des incendies dans les écosystèmes tributaires du feu des parcs des Rocheuses, notamment à l'est de la ligne de partage des eaux.

Pour rétablir le régime des feux, les gestionnaires doivent intervenir et prévoir des brûlages dirigés. Ils peuvent tirer parti des feux de foudre pour atteindre leurs objectifs de gestion, notamment dans les parcs situés à l'ouest de la ligne de partage des eaux. Ils doivent toutefois être conscients que la gestion de feux de foudre allumés au hasard est beaucoup plus périlleuse que celle des brûlages planifiés. En laissant brûler des feux de foudre allumés au hasard, ils peuvent compromettre les concepts traditionnels de suppression et les effets escomptés du feu. De plus, ces effets sont indépendants de l'origine du feu. La nature se soucie-t-elle vraiment de l'origine d'un incendie?

REMERCIEMENTS

Jack Wierzchowski, de Geomar Consulting, et Mike Flannigan, du Service canadien des forêts, sont les coauteurs d'un document technique portant le même titre que cet article et présenté à l'*International Journal of Wildland Fire*.

Mark Heathcott est à l'emploi du Centre de gestion du feu de l'Ouest, Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest Canadien, Calgary.

Les arbres millénaires

du parc national Banff

Brian Luckman et Don Youngblut

Les milieux alpins sont typiquement utilisés pour étudier le changement climatique, car ils sont le siège d'une vaste gamme de phénomènes naturels (p. ex., glaciers et limites forestières) qui sont fortement influencés par le climat et ils fournissent des signes faciles à observer de l'évolution du climat. Au cours des 30 dernières années, des chercheurs de l'Université Western Ontario (UWO) ont étudié les fluctuations glaciaires, le pollen et les cernes d'accroissement dans les parcs nationaux Banff et Jasper afin de reconstituer l'évolution de l'environnement de la partie centrale des Rocheuses. Les couches d'accroissement ou cernes constituent les archives les plus précises sur l'évolution récente de l'environnement de cette région. Les cernes annuels, tels les pages d'un calendrier, permettent aux chercheurs de déterminer avec exactitude l'année pendant laquelle une couche d'accroissement s'est formée. Les variations de la largeur ou de la densité des couches de bois annuelles reflètent les changements survenus dans l'environnement de l'arbre et, en plus de servir de calendrier, les cernes annuels renferment également de l'information sur les fluctuations interannuelles des conditions du milieu. Dans les stations où la croissance des arbres est principalement limitée par un facteur climatique unique (comme les températures estivales à la limite altitudinale des arbres, les précipitations dans les régions très sèches), il est possible d'utiliser les variations des caractéristiques des cernes pour estimer les conditions climatiques passées tout au long de la vie de l'arbre. L'une des grandes difficultés présentées par l'étude de l'évolution du climat dans les Rocheuses est que le petit nombre de relevés climatiques disponibles ne remonte qu'à la période allant de 1890 à 1920. Les relevés climatiques indirects de la température et des précipitations, établis à partir de séries dendrochronologiques, peuvent servir à extrapoler ces relevés à plusieurs siècles antérieurs, permettant ainsi d'étudier des archives climatiques plus représentatives et de plus longue date. La figure 1 montre deux exemples de ce type de relevé climatique indirect.

Les milieux alpins constituent aussi un environnement idéal favorisant la présence et la préservation d'arbres anciens. En montagne, les conditions climatiques sont rigoureuses et les arbres y sont souvent agressés (et y ont donc une croissance lente) et poussent souvent à la limite de leur aire d'extension (ce qui les rend particulièrement sensibles à des changements du climat). Ce type d'environnement favorise aussi la longévité, car certaines des principales causes de mortalité des arbres peuvent être localement atténuées. La répartition inégale des arbres, combinée à la présence de coupe-feux naturels, comme des moraines, des couloirs d'avalanche, des zones de glissement de terrain et des cours d'eau, réduit le danger de feu et les risques de propagation d'insectes et de maladies des arbres. La désignation de ces territoires comme parcs nationaux protège également les peuplements anciens contre l'exploitation forestière. Par conséquent, en plus de la valeur intrinsèque de ces peuplements anciens comme indicateurs de l'âge maximum vraisemblable des différentes espèces qui les composent, ces endroits abritent également les archives les plus anciennes permettant de récupérer des données climatiques indirectes à résolution annuelle.

Les études dendrochronologiques effectuées au cours des 15 dernières années par des chercheurs de l'UWO ont porté sur l'évolution du climat, notamment dans les Rocheuses canadiennes. Elles leur ont permis de constituer une vaste base de données d'analyse des cernes, principalement des arbres poussant dans les stations situées à la limite altitudinale des arbres dans les parcs nationaux ou provinciaux. Au fil de l'établissement des chronologies à long terme à des fins de datation

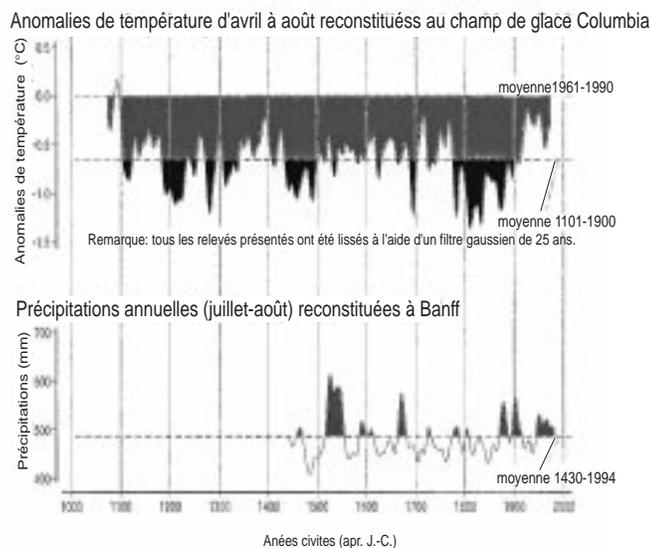


Figure 1. Relevés climatiques indirects établis à partir d'études dendrochronologiques (analyse des cernes) dans les Rocheuses canadiennes. Le diagramme du haut montre les températures estivales reconstituées de 1073 à 1983 à partir de la largeur des cernes et de la densité maximale de bois final d'une épinette d'Englemann qui poussait près du glacier Athabasca. Les températures ont été dérivées de la moyenne de 1961-1990 (Luckman et al., 1997). Le diagramme du bas montre les précipitations annuelles de 1430 à 1994 reconstituées à partir de la largeur des cernes d'un douglas bleu poussant dans des cheminées de fée à Banff (Luckman et Watson, 1999)

des cernes et de reconstitution du climat, nous avons repéré les sujets les plus anciens de plusieurs essences forestières poussant dans les parcs des Rocheuses et, probablement, dans les Rocheuses canadiennes.

Au cours de l'été 1998, nous nous sommes rendus dans une station du glacier Saskatchewan, dans le parc national Banff, où nous avons déjà échantillonné un peuplement de pins à écorce blanche qui avait été détruit entre 1543 et 1862 apr. J.-C. par l'avancée du front du glacier lors du petit âge glaciaire. Dans une deuxième station située plus bas dans la vallée, nous avons remarqué un peuplement de pins à écorce blanche composé de plusieurs sujets de fortes dimensions dont le bois, s'il s'avérait sain, pourrait contenir de précieuses archives dendrochronologiques. Le peuplement occupe un talus d'éboulis situé au pied d'une falaise rocheuse abrupte et les grands arbres poussent en bosquets isolés entre les couloirs d'avalanche. En juin 1998, nous avons prélevé dans ce peuplement des échantillons préliminaires (des carottes ont été extraites dans 34 arbres) qui nous ont révélé que plusieurs de ces arbres avaient un âge très avancé.

Les mesures et les datations des échantillons effectuées par la suite au laboratoire de l'UWO nous ont révélé que ce peuplement abritait les arbres les plus âgés jamais découverts dans le parc national Banff et les pins à écorce blanche les plus anciens des Rocheuses canadiennes. D'après les carottes que nous avons extraites à hauteur de poitrine, les deux arbres les plus vieux avaient des cernes datant de 1015 et de 1024 apr. J.-C., indiquant des âges respectifs de 984 et 979 ans. Compte

- suite à la page 16 -

Les arbres millénaires

- suite de la page 15 -

Tableau 1. Dendrochronologies et arbres les plus âgés des Rocheuses canadiennes

| NOM FRANÇAIS | NOM SCIENTIFIQUE | SPÉCIMEN LE PLUS ÂGÉ | RELEVÉ DENDROCHRONOLOGIQUE LE PLUS ANCIEN |
|----------------------|------------------------------|--------------------------|---|
| Pin à écorce blanche | <i>Pinus albicaulis</i> | >1060 Saskatchewan | 950-1998 Saskatchewan ² |
| Mélèze subalpin | <i>Larix lyallii</i> | >838 Waterton | 799-1993 Col Gray Creek, C.-B. |
| | | >734 Mont Storm - Banff. | 1152-1994 Vallée Larch ³ |
| Pin flexible | <i>Pinus flexilis</i> | >826 Plaines de Kootenay | 732-1996 Plaines de Kootenay |
| Épinette d'Engelmann | <i>Picea engelmannii</i> | >761 Peyto | 760-1990 Peyto ⁵ |
| Douglas bleu | <i>Pseudotsuga menziesii</i> | >691 Banff | 1306-1996 Banff ⁶ |

Notes: ¹= datation absolue la plus ancienne; ²= Youngblut, 1999, avec ajouts; ³= M. Colenutt, comm. pers. 1999 - le plus ancien mélèze relevé dans le parc national Banff; ⁴= R. Case, comm. pers., 1999; ⁵= Reynolds, 1992; ⁶= Watson, 1998.

tenu de la hauteur à laquelle les carottes ont été extraites, ces deux arbres ont vraisemblablement plus de 1 000 ans. Nous avons en même temps prélevé des carottes dans trois autres arbres âgés de plus de 800 ans, dans 11 autres de plus de 600 ans et dans 21 autres de plus de 500 ans. En 1999, nous avons prélevé de nouveaux échantillons dans les deux arbres les plus vieux et l'examen de la carotte extraite à la base de l'arbre le plus âgé nous a révélé que le cerne le plus intérieur daterait de 986 apr. J.-C. Toutefois, il ne manquait que quelques centimètres pour que cette carotte atteigne la moelle (la partie centrale) de la tige et, par conséquent, l'arbre aurait de 20 à 40 ans de plus. En outre, les carottes extraites de l'arbre illustré à la figure 2 (non échantillonné en 1998) situent le cerne le plus intérieur, mesurable à 950 apr. J.-C. qui serait suivi de dix autres cernes dénombrables et ne laissent pas voir la position de la moelle. Cet arbre aurait au moins 1 060 ans, âge auquel il faudrait rajouter de 20 à 40 autres années puisque la première carotte a été extraite à environ 1,5 m de la base de la tige, du côté amont, et n'a pas atteint la moelle. Ces sujets sont les premiers arbres des Rocheuses dont l'âge a été établi à plus de 1 000 ans et, d'après nos dossiers, sont les plus vieux de l'Alberta.

Le tableau 1 résume les données que nous avons compilées sur les arbres les plus âgés et sur les dendrochronologies les plus anciennes pour différentes essences des parcs nationaux Banff et Jasper. Dans plusieurs stations, nous avons superposé les séquences dendrochronologiques d'arbres vivants aux séquences des cernes externes d'arbres morts gisant à la surface du sol (interdatation) pour retracer la chronologie des arbres vivants. L'arbre le plus vieux déjà échantillonné dans le parc national Banff, en 1991, était une épinette d'Engelmann de 761 ans poussant près du glacier Peyto. Le deuxième pin à écorce blanche échantillonné dans les Rocheuses qui occupe le deuxième rang quant à l'âge se trouvait près du glacier Bennington (parc provincial du Mont-Robson) et était âgé de 883 ans en 1986. Toutefois, ces deux pins, soit celui du glacier Saskatchewan et du glacier Bennington, sont beaucoup plus jeunes que le plus vieux sujet recensé dans la région de Sawtooth-Salmon, en Idaho, et qui avait atteint l'âge vénérable de 1 270 ans (Perkins et Swetnam, 1995). Les pins poussant près du glacier Saskatchewan sont les plus vieux spécimens datés avec précision jamais recensés dans les Rocheuses canadiennes. Même si des pins flexibles de 1 000 ans ont été rapportés séparément à deux reprises dans la région de Whirlpool Point située plus en aval le long de la rivière Saskatchewan Nord et à l'extérieur des parcs (AFA, 1986; Case et MacDonald, 1999, communication personnelle), leurs âges ont été extrapolés à partir de carottes partielles. L'arbre le plus âgé rapporté par Case et MacDonald avait 824 cernes et son centre était

pourri. Plusieurs autres essences longévives ont aussi été découvertes dans les parcs nationaux Banff et Jasper, notamment un mélèze subalpin à la limite altitudinale des arbres et un douglas bleu à plus faible altitude. Le plus vieux mélèze que nous avons découvert était un arbre de 822 ans qui était mort dans le parc Waterton en 1994 (le deuxième arbre plus âgé avait 721 ans et a été échantillonné dans le parc national Banff en 1990). Dans la portion inférieure de la limite altitudinale des arbres où la teneur en eau est importante, le douglas bleu le plus vieux a été échantillonné près de Banff en 1997 et avait 691 ans. Cet arbre avait déjà été échantillonné et signalé comme étant âgé de 676 ans (AFA, 1986). Toutefois, les douglas bleus sont reconnus pour atteindre plus de 1 300 ans dans la région côtière de la Colombie-Britannique. (Luckman et Innes, 1991).

La dendrochronologie constituée à partir du peuplement de pins à écorce blanche situé près du glacier Saskatchewan (Youngblut, 1999) est la plus ancienne jamais établie chez un arbre vivant dans une station des Rocheuses canadiennes. Les modes de croissance qu'elle a révélés sont remarquablement semblables à ceux définis chez des pins à écorce blanche à partir d'arbres vivants et de chicots près du glacier Bennington (890 ans) dans le parc du Mont-Robson, en Colombie-Britannique, et dans une station près du glacier Peyto, dans le parc national Banff (>1 000 ans). Puisque ces deux stations sont situées dans des directions opposées et respectivement à quelque 105 et 65 km du glacier Saskatchewan, la configuration semblable de la largeur de leurs cernes annuels laisse supposer l'existence d'un facteur régional de régulation de la croissance qui est presque certainement lié au climat. Toutefois, les résultats des études que nous avons effectuées à ce jour révèlent que ce signal climatique n'est pas aussi simple que chez d'autres essences que nous avons étudiées dans cette région et que régissaient des facteurs liés aux températures estivales ou aux précipitations. Nos prochains travaux consisteront principalement à échantillonner d'autres stations occupées par des pins à écorce blanche et à étudier la dendroclimatologie (les relations entre la croissance et le climat) de cette essence.

Brian Luckman est professeur de géographie au département de géographie de l'Université Western Ontario. Il étudie depuis plus de 30 ans l'histoire de l'environnement, l'évolution du climat, les mouvements glaciaires, les avalanches et les talus d'éboulis dans les parcs nationaux Jasper et Banff.

Don Youngblut est diplômé de l'Université Western Ontario.

Les arbres millénaires

- suite de la page 16 -

Pour obtenir de plus amples renseignements, vous pouvez joindre Brian Luckman au téléphone au (519) 679-2111, poste 5012, par télécopieur au (519) 661-3750 ou par courriel à l'adresse suivante : Luckman@julian.uwo.ca.

OUVRAGES CITÉS

AFA (Alberta Forestry Association) 1986. Alberta Trees of Renown, 2nd édition, Alberta Forestry Association, Edmonton, 63 p.

Case, R. et G. MacDonald. 1999. Communication personnelle.

Luckman B.H., Briffa, K.R. Jones, P.D. et Schweingruber, F.H. 1997. « Tree-Ring Based reconstruction of summer temperatures at the Columbia Icefield, Alberta, Canada, A.D. 1073-1983. » *Holocene*, 7 (4), 375-389.

Luckman, B. H., Colenutt, M.E. et Reynolds, J.R. 1992. *Field Investigations in the Canadian Rockies in 1991*. Rapport présenté à Parcs Canada et au Service des forêts de la Colombie-Britannique, avril 1992, 80 p.

Luckman B.H. et Innes T.A. 1991. « Dendrochronology in Canada ». *Dendrochronologia* 9, 9-33.

Luckman B.H. et Watson E. 1999. « Precipitation Reconstruction in the Southern Canadian Cordillera ». Preprints; 10th Symposium on Global Change Studies, 79th Annual Meeting, American Meteorological Society, Dallas, Texas. 10-15 janvier 1999, 296-299.

Perkins, D.I. et Swetnam, T.W. 1995. « A dendroecological assessment of whitebark pine in the Sawtooth-Salmon River region, Idaho ». *Journal canadien de recherche forestière* 26 : 2123-2133.

Reynolds, R.J. 1992. *Dendrochronology and Glacier Fluctuations at Peyto Glacier, Banff National Park*. Travail de baccalauréat, UWO, 73 p.

Watson E. 1998. *Dendroclimatic Reconstruction of Precipitation in British Columbia and Alberta*. Mémoire de maîtrise ès science, UWO, 220 p.

Youngblut, D. 1999. An investigation into the Dendroclimatic Potential of a long-lived whitebark pine chronology from the Canadian Rockies. Mémoire de maîtrise ès science, UWO, 92 p.



Figure 2.

Le plus vieil arbre vivant du parc national Banff. Ce pin à écorce blanche a probablement quelque 1 100 ans. Seules les branches inférieures portent des aiguilles (juste sous la ligne d'horizon) et l'écorce du tronc est fragmentée en plaques écailleuses, une caractéristique propre à cette essence (des tissus vivants ne se retrouvant que sur une partie de la circonférence de l'arbre).

La mémoire des avalanches

- suite de la page 6 -

programme conjoint exécuté par Parcs Canada et les Forces armées canadiennes. Par la suite, on ajouta des canons sans recul de 106 mm au dispositif d'artillerie utilisé pour déclencher des avalanches dans le col. Le système fit l'objet d'une évaluation et d'un perfectionnement avant l'inauguration de la route, car les techniques de tirs d'artillerie appliquées à ces fins n'étaient pas encore éprouvées à l'époque. Nombre des techniques mises au point pendant la conception de la route et les premières années de son utilisation sont encore exploitées de nos jours par le Service de prévention des avalanches du parc national des Glaciers. Ce service, qui est sur le pied de guerre tous les hivers dans le col Rogers, prévoit les risques d'avalanche et, de concert avec le 1^{er} Régiment de la Royal Canadian Horse Artillery, prévient les avalanches le long de la route transcanadienne dans le parc national des Glaciers. Il s'agit du plus important et du plus complexe système d'artillerie au monde utilisé pour la prévention des avalanches à des fins de sécurité routière.

RECHERCHE EN COURS

Pour recueillir de l'information dans le cadre du programme d'histoire orale, l'auteur rencontre les membres anciens et actuels du personnel du Service de prévention des avalanches du parc national des Glaciers. Dans un cadre informel, elle leur pose des questions précises sur leur travail et leurs expériences. Les réponses sont enregistrées sur disque magnéto-optique Sony puis transcrites. Parmi les personnes déjà interviewées, on compte Peter Schaerer, l'ingénieur à qui on doit nombre des ouvrages de prévention en place, et les prévisionnistes des risques d'avalanche en poste actuellement. On pourra ainsi résumer l'information fournie par de nombreuses personnes possédant une

expérience variée en vue de constituer une base de données révélant les expériences personnelles des gens qui assurent la sécurité des automobilistes qui traversent le col Rogers durant l'hiver. En bout de ligne, les renseignements que le programme d'histoire orale aura permis de rassembler permettront à Parcs Canada d'étudier l'évolution et le contexte actuel du lieu historique national du Col-Rogers.

REMERCIEMENTS

L'exécution du programme d'histoire orale de la prévention des avalanches est financée par The Friends of Mount Revelstoke and Glacier National Parks.

Shelly L.K. Funston est stagiaire en gestion des ressources culturelles aux parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers (P.O. Box 350, Revelstoke (C.-B.) V0E 2S0, tél. : 250-814-0072, courriel : Shelly_Funston@pch.gc.ca).

OUVRAGES CITÉS

Schaerer, Peter. 1995. *Avalanche Studies in Rogers Pass 1956-1961* Manuscrit inédit conservé aux parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers.

Schaerer, Peter. 1998. *Avalanche Control at Rogers Pass* Document inédit destiné à l'Association internationale de géologie de l'ingénieur conservé aux parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers.

Klippenstein, F. 1999. « Pour une nouvelle formule de mise en valeur du patrimoine dans les lieux historiques nationaux ». *Échos de la recherche*, vol. 7, n° 2.

Le projet d'histoire orale de la région de Churchill

- suite de la page 8 -



Figure 4.
Employés de la CBH et
Inuits résidant à Churchill,
vers 1910. (Avec la permis-
sion du service des archives
du Manitoba)

des Cris et des Dénés. L'histoire du fort et la part qu'ont prise les Autochtones dans celle-ci ont donc été interprétés principalement en consultation avec ces derniers. Or, les Inuits, en raison du contexte politique de la fin du XX^e siècle et du fait qu'ils vivent au nord de la frontière provinciale, se sont éloignés de la région de Churchill, où ils ont jadis joué un important rôle dans l'histoire de la CBH. Qui plus est, des différends entre Inuits et d'autres Premières nations relatifs aux revendications foncières ont compliqué le climat politique dans lequel les consultations sur les lieux historiques doivent être menées.

Grâce à l'information fournie par un aîné inuit sur la vie de son peuple dans la région de Churchill, nous pouvons contribuer à présenter une interprétation plus équilibrée. Cela montre également la nécessité d'agir rapidement afin d'interviewer des aînés d'autres peuples autochtones qui peuvent perpétuer des traditions orales touchant un grand nombre de lieux historiques. À la veille du XXI^e siècle, la mémoire de l'histoire que possède ces peuples s'évanouit progressivement à mesure que le groupe des aînés se réduit.

REMERCIEMENTS

Le projet d'histoire orale de la région de Churchill a été financé par Parcs Canada et exécuté par l'Arviat Historical Society sous la conduite de son directeur, David Ukutak, qui a également fait office d'interprète. Cette société a fait appel à Darren Keith, spécialiste de la géographie

culturelle, et à Andrew Stewart, archéologue, pour travailler avec John Arnalukjuaq et M. Ukutak en tant que chercheurs et pour faire rapport sur les résultats des travaux. Le gestionnaire du projet était l'historien Robert Coutts, qui travaille pour Parcs Canada à Winnipeg.

Les interviews menées dans le cadre du projet ont été enregistrées sur bande magnétoscopique, dont les originaux sont conservés par l'Arviat Historical Society. Le rapport final, achevé en septembre 1998, est résumé dans une brochure illustrée publiée en français, en anglais et en inuktitut. Cette brochure, intitulée Kuugjuaq : souvenirs de la vie inuite à Churchill, sera vendue au centre d'accueil de Parcs Canada à Churchill ainsi qu'à d'autres établissements dans le Nord.

Darren Keith et Andrew Stewart sont propriétaires de la société Meridian Geographic Consulting.

Darren Keith, qui habite à Yellowknife, est un géographe spécialisé dans la recherche sur les traditions orales, la planification du patrimoine et les systèmes d'information géographique.

Andrew Stewart, Ph.D., est archéologue-conseil et attaché de recherches au Musée royal de l'Ontario. On peut communiquer avec MM. Keith et Stewart à l'adresse de courrier électronique suivante : dkeith@internorth.com.

AUTRES LECTURES SUGGÉRÉES

- Birket-Smith, Kaj. 1929. *The Caribou Eskimos: Material and Social Life and their Cultural Position*. Rapport de la cinquième expédition à Thulé, volume 5, partie 1. Copenhague.
- Burch, Ernest S., Jr. 1977. « Muskox and man in the central Canadian subarctic 1689-1974 ». *Arctic* 30:135-154.
- Burch, Ernest S., Jr. 1978. « Caribou Eskimo origins: an old problem reconsidered ». *Arctic Anthropology* 15:1-35.
- Doan, K.H. and C.W. Douglas. 1953. *Beluga of the Churchill Region of Hudson Bay*. Conseil de recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa.
- Hanbury, David. 1904. *Sport and Travel in the Northland of Canada*. Edward Arnold, Londres.
- McCarthy, Martha. 1985. *Churchill: A Land-Use History, 1782-1930*. Rapports sur microfiches, série n° 219, Parcs Canada.
- Meyer, David A. 1976. « Eskimos of west Hudson Bay 1619-1820 ». *Na'pao* 6:41-58.
- Meyer, David A. 1977. *Pre-Dorset Settlements at the Seahorse Gully Site*. Commission archéologique du Canada, rapport n° 57, série Mercury, Musée national de l'homme, Ottawa.
- Nash, Ronald J. 1969. *The Arctic Small Tool Tradition in Manitoba*. Occasional Paper 2, Dept. of Anthropology, University of Manitoba. University of Manitoba Press, Winnipeg.
- Riewe, Roderick, Luke Suluk and Lorraine Brandson. 1989. « Inuit Land Use and Occupancy in Northern Manitoba ». *The Northern Review* 3/4:85-95.

L'imagerie satellitaire au service de l'analyse du morcellement des forêts

- suite de la page 3 -

1998 afin : 1) de recueillir de l'information sur les paramètres des peuplements forestiers en vue de la classification de la structure des peuplements; 2) de compiler des données sur les essences forestières, le type de couverture terrestre et le couvert de lichens en vue de l'établissement des indices de qualité des habitats du caribou de montagne et de la cartographie de ces habitats, et 3) de vérifier le degré d'exactitude de la base de données géoréférencées de l'inventaire des forêts du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique (BCMOF) concernant la composition des espèces et la structure des peuplements (Deuling, 1999). Quelque 300 placettes réparties dans les classes de forêt ont été délimitées à l'aide de méthodes de sélection et d'échantillonnage aléatoires stratifiés en vue de l'établissement d'un indice de complexité de la structure des peuplements. Ce dernier a été utilisé par Cohen et Spies (1992) et offre un moyen d'exprimer dans un seul attribut de peuplement la variabilité que présentent plusieurs attributs.

On a cartographié l'évolution de la répartition des classes d'âge de 1975 à 1997 à partir des données d'inventaire forestier du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique. Pour estimer l'âge qu'avaient en 1975 les peuplements entrant dans les classes de perturbation de 1997, on a utilisé une routine d'interpolation à partir de l'âge moyen des peuplements forestiers voisins. Les paramètres de répartition spatiale utilisés pour comparer les changements des parcelles d'habitat entre les périodes sont les suivants : 1) superficie de la classe, 2) nombre de parcelles, 3) superficie moyenne de parcelle et écart-type, 4) densité des parcelles, 5) densité des lisières et densité totale des lisières, 6) indice de forme moyen, 7) voisin moyen le plus proche, 8) indice moyen de proximité et 9) superficie moyenne de la partie centrale (à 100 m de la lisière). Ces travaux ont été menés dans chaque classe d'habitat et pour chaque période ainsi que dans la classe d'habitat de forêts anciennes de thuyas / pruches.

RÉSULTATS ET ANALYSE

Le degré global d'exactitude cartographique de la classification des images du capteur TM était de 91,8 %. L'emplacement de 557 pixels a été vérifié, le degré d'exactitude le plus faible étant de 83 % dans la classe des perturbations récentes (d'origine inconnue). Les images MSS ont donné lieu à un peu plus d'erreurs, le degré global d'exactitude cartographique de la classification étant de 89,5 %, en partie en raison du faible pouvoir de résolution radiométrique. L'utilisation d'un système de classification à base de connaissances pour l'intégration des classificateurs paramétriques à des sources de données auxiliaires a énormément fait augmenter l'exactitude cartographique.

Une analyse de l'évolution du couvert forestier dans toutes les régions situées à l'extérieur des

parcs nationaux de 1975 à 1997 a révélé que la superficie récoltée pendant cette période avait augmenté de façon spectaculaire (150 %), passant de 1 263 ha (1,5 %) à 3 168 ha (36 %). L'exploitation a fait disparaître 11,1 % de la superficie (2 489 ha) de la zone biogéoclimatique à thuyas et à pruches mûrs. Les brûlis et les perturbations d'origine inconnue ont diminué respectivement de 86 % et 71 %, probablement en raison de l'intensification des activités de protection contre le feu. Les trois quarts des changements survenus dans les classes d'âge sont attribuables à l'exploitation forestière.

Le nombre de parterres de coupe a augmenté de plus de 500 % entre 1975 et 1997, mais leur superficie moyenne a diminué de 58 %, passant 48,6 à 20,3 ha, signe que la politique d'aménagement forestier a évolué et préconise maintenant des parterres de coupe plus petits, une tendance qui a malheureusement pour effet d'accroître le morcellement du domaine forestier. Comme il fallait s'y attendre, la densité de lisière et la distance totale des lisières des parterres de coupe a augmenté de 254 %. Il est toutefois inquiétant de constater une diminution de 31 % de la superficie moyenne de la zone centrale et de 17 % de la proximité de la zone centrale dans la zone biogéoclimatique à thuya et pruche. Les zones centrales sont définies comme un espace forestier situé à plus de 100 mètres d'une lisière. Dans les vieilles forêts de thuyas et de pruches, la superficie de ce type forestier a diminué de 10 %, les lisières ont augmenté, les zones centrales sont moins grandes et leur répartition est plus dispersée et plus étendue. La disparition des zones centrales dans les habitats forestiers des fonds de vallée a des répercussions de taille sur nombre d'essences forestières de la région intérieure. Il faudra effectuer d'autres recherches afin de quantifier les effets de ce phénomène, notamment sur les espèces représentatives.

OUVRAGES CITÉS

- Braumandl, T.F. et M.P. Curran (dir. de publ.), 1992. *A Field Guide for Site Identification and Interpretation for the Nelson Forest Region*. Ministère des Forêts de la Colombie-Britannique, Nelson (C.-B.).
- Cohen, W.B. et T.A. Spies, 1992. « Estimating structural attributes of Douglas Fir/Western Hemlock forest stands from Landsat and SPOT imagery ». *Remote Sensing of Environment*, 41: 1-17.
- Deuling, M.J., 1999. Progress Report #2, *Field collection Methodology and Statistical Analysis of Forest Structure Parameters*. Département de géographie, Université de Calgary (Alb.).
- Deuling, M.J., S.E. Franklin et M. Peterson, 1999. *Habitat Classification Methodology and Forest Fragmentation Analysis, Final Report*. Université de Calgary.
- MacDonald, Graham A., 1996. *Caribou and the Human Agency in the Columbia Mountains, Towards the Environmental History of a Species*. Services historiques de Parcs Canada, Calgary (Alb.).
- McLellan, B., J. Flaa et M. Super, 1994. *Habitats used by mountain caribou in the North Columbia Mountains: Preliminary Report #4*. Ministère des Forêts, Revelstoke (C.-B.), 15 pp.
- Morris, M., 1995. « Suivre l'état des caribous... une étude de l'habitat du caribou des forêts de Revelstoke montre l'importance des peuplements vieux pour la survie de l'animal. Qu'est-ce que cela laisse présager pour son avenir? », *Echos de la recherche*, vol. 3, n° 1.

La justesse des prévisions de la structure du couvert établies à l'aide de l'indice d'hydratation superficielle du capteur TM a été modérée ($R = 0,586$), avec un niveau de signification de 0,01 (Deuling, 1999). L'indice d'hydratation superficielle avait des valeurs plus élevées (0 à 10) dans les vieux peuplements de thuyas et de pruches que dans les peuplements climaciques d'épinettes et de sapins (-11 à 0). Les peuplements préclimaciques et de fin de succession composés de douglas bleus, de pins argentés et de peupliers faux-trembles avaient des indices d'hydratation superficielle plus élevés qui oscillaient dans la plage des valeurs des peuplements climaciques de thuyas et de pruches et d'épinettes et de sapins (-8,0 à 9,0). Il existe une étroite corrélation entre l'indice d'hydratation superficielle du capteur TM et l'indice de complexité structurale ($R = 0,832$); la complexité des cimes augmente avec l'âge du peuplement (0,815), le dhp (0,956) et un nombre plus faible de tiges par hectare (-0,673), éléments qui ont tous un niveau de signification de 0,01.

Pour que les gestionnaires des PNMRC parviennent à l'intégrité écologique dans un système de forêts aménagées, ils devront répondre à plusieurs questions, notamment : Quel degré maximal de perturbation le caribou de montagne peut-il supporter sans que sa pérennité ne soit compromise? Quelles mesures les responsables des PNMRC ou de toute autre aire protégée devraient-ils prendre lorsque la perte d'habitat prévue semble dépasser les exigences d'une population viable minimale?

Les résultats de cette recherche seront intégrés à une stratégie de surveillance à long terme du morcellement de la forêt.

Murray Peterson est un spécialiste des incendies et de la végétation, parcs nationaux du Mont-Revelstoke et des Glaciers. Courriel : Murray_Peterson@pch.gc.ca

Chuck Blyth
Gestionnaire du
secrétariat des écosystèmes
Parc national Wood
Buffalo

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

Lawrence Harder
Professeur de sciences
biologiques
Université de Calgary

●
PRODUCTION

Dianne Willott
Chef de production
Graphiste

●
RÉDACTRICE, PARCS
CANADA

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

●
ADRESSE

Échos de la recherche
Parcs Canada
220, 4^e Avenue S.-E.,
bureau 550
Calgary (Alberta)
T2G 4X3

Adresse électronique
RESEARCH_LINKS@
PCH.GC.CA

RÉUNIONS D'INTÉRÊT

Du 17 au 20 novembre 1999

The Ecology and Management of Northwest Salmonids: Bull Trout II Conference. Canmore (Alb.). Cette conférence fait suite à la conférence Friends of the Bull Trout, qui s'est tenue à Calgary en mai 1994. Elle comportera une quarantaine d'exposés qui seront présentés par des conférenciers venant de toute l'aire d'extension de l'omble à tête plate. Les grands thèmes seront l'écologie et la gestion des salmonidés indigènes du Nord-ouest de l'Amérique du Nord (omble à tête plate, truite fardée, ménomini des montagnes, ombre arctique et Dolly Varden). Pour obtenir des résumés des exposés et des renseignements sur les modalités d'inscription, consultez le site Web de la conférence au <http://www.cadvision.com/tuc/bulltrout2/index.htm>.

Du 24 au 26 novembre 1999

Globalisation, Ecology and Economy: Bridging Worlds. Tilburg, Pays-Bas. Conférence organisée par le Centre européen pour la conservation de la nature (ECNC) et GLOBUS - Institut pour la mondialisation et le développement durable de l'Université de Tilburg, en collaboration avec l'Union mondiale pour la nature (UICN) et le World Business Council for Sustainable Development, sous l'égide du Brabant-European Partnership for Sustainability. Elle fait suite à la quatrième conférence paneuropéenne des ministres de l'environnement de l'Europe (« Un Environnement pour l'Europe », Aarhus, juin 1998) qui concerne l'intégration de l'économie et de l'écologie, et la biodiversité. Elle fait fond sur les résultats du congrès international tenu à Bâle en 1997 (« Conserver la nature à l'Est et à l'Ouest – de la politique à la pratique ») organisé par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage de la Suisse. La Déclaration de Bâle soulignait les possibilités d'harmonisation des rapports entre les investissements, le développement et la conservation de la nature. Pour renseignements : ECNC, C.P. 1352, 5004 BJ Tilburg, Pays-Bas. Télécopieur : +31-13-466-3250; courriel : gee@ecnc.nl; site Web : <http://www.ecnc.nl>.

Du 14 au 19 mai 2000

« Learning From the Past, Looking to the Future » **The Fourth International Conference on Science and Management of Protected Areas (SAMPA IV).** Université de Waterloo (Ont.). La conférence SAMPA IV est parrainée conjointement par le Parks Research Forum of Ontario (PRFO) et l'Heritage Resources Centre de l'Université de Waterloo. Des conférenciers internationaux, des exposés et des affiches sur des questions contemporaines sont au programme de SAMPA IV de même que des excursions éducatives dans des parcs et des aires protégées du Sud de l'Ontario, y compris la Réserve de la biosphère de l'Escarpement du Niagara et le parc national de la Pointe-Pelée. SAMPA IV a deux grands thèmes : les approches régionales de planification et la recherche sur les aires protégées et les zones de protection marine. Parmi les autres sujets qui seront abordés figurent l'intégrité écologique, les dimensions humaines, l'utilisation de la science et de la recherche dans le processus décisionnel, les impacts de la mondialisation sur la gestion des aires protégées et les approches en matière d'éducation, d'interprétation et de sensibilisation de la collectivité. Pour obtenir des renseignements : tél. : (519) 622-9362, courriel : sampa.prioritygrow.on.ca ou site Web : <http://landscape.acadiau.ca/sampaa>.

Du 9 au 13 septembre 2000

The 7th International Symposium on Environmental Concerns in Rights-of-Way Management. Hôtel Westin (centre-ville), Calgary (Alb.). Ce septième symposium international abordera les enjeux environnementaux liés à la gestion des emprises et offrira aux spécialistes de l'environnement d'une vaste gamme d'organismes, d'industries et d'établissements d'enseignement une tribune où ils pourront échanger de l'information. Ce symposium a pour objectif de permettre aux chercheurs de partout dans le monde d'arriver à mieux comprendre les enjeux environnementaux actuels et nouveaux liés à la gestion des emprises et de partager les résultats de leurs recherches sur l'environnement et leur expérience pratique. Pour plus de renseignements, communiquer avec: Dean Mutrie, coprésident du comité directeur, TERA Environmental Consultants (Alta.) Ltd. Suite 205, 925 - 7th Avenue SW, Calgary (Alb.) T2P 1A5. Tél. : (403) 265-2885, téléc. : (403) 266-6471, courriel : dmutrie@teraenv.com, site Web : <http://www.rights-of-way-env.com>.

Échos de la recherche en format PDF au site principal de Parcs Canada

<http://parkscanada.pch.gc.ca>

Sous la rubrique « Bibliothèque » puis « Télécharger documents »