

Résumé

L'aménagement forestier durable, incluant la gestion écosystémique, passe nécessairement par une participation active des autochtones. Ceci est d'autant plus vrai sur l'*Eeyou Astchee* (nord du Québec) où les Cris détiennent des droits constitutionnels dans le régime forestier collaboratif. Sur l'*Eeyou Astchee*, les divergences culturelles et politiques entre Québec et les Cris ont limité la compréhension mutuelle et favorisé l'émergence de conflits, particulièrement au sujet de l'orignal, la principale espèce d'intérêt cri. Ainsi, les Cris demandent la protection permanente des habitats d'hiver de l'orignal, tandis que les gestionnaires forestiers considèrent la coupe forestière bénéfique pour l'espèce. Afin de contribuer à définir la participation nécessaire des Cris à la foresterie, nous avons développé des lignes directrices d'aménagement de l'habitat de l'orignal potentiellement plus durables et mieux adaptées au contexte culturel des Cris. Pour renforcer la compréhension mutuelle entre les gestionnaires Cris et non-Cris et favoriser l'acceptabilité des pratiques forestières, nous avons développé localement une connaissance intégrée crie et scientifique sur l'habitat de l'orignal. Nous avons documenté les connaissances crie sur l'orignal par le biais d'entrevues avec les chasseurs experts d'originaux. Nous avons validé scientifiquement des hypothèses basées sur ce savoir écologique local en étudiant le comportement d'originaux équipés de colliers GPS. Dans l'ensemble, les résultats scientifiques coïncident avec les connaissances crie. Ainsi, les deux approches montrent l'importance des habitats d'hiver (peuplements matures mixtes et de sapin baumier) et des zones riveraines, et permettent de mieux comprendre les impacts de la coupe totale sur l'orignal dans la pessière noire nordique. Pour répondre aux enjeux cris, nous avons développé nos lignes directrices d'aménagement de l'habitat de l'orignal sur la base de notre connaissance intégrée crie et scientifique, des stratégies de gestion existantes et convergentes avec les bonnes pratiques d'aménagement proposées par les Cris, et sur les principes de la gestion écosystémique. Les lignes directrices encouragent un aménagement et une connectivité plus adéquats des habitats d'hiver, des sites de mise bas et des écosystèmes riverains. L'utilisation de la connaissance intégrée semble une avenue prometteuse pour renforcer la compréhension mutuelle entre les gestionnaires cris et non-cris, et favoriser l'acceptabilité des lignes directrices d'aménagement qui en découlent.

Abstract

Sustainable forest management, including ecosystem-based management, necessarily requires an active participation of Aboriginals. This is even more the case in *Eeyou Astchee* (northern Québec), where the Cree have constitutional rights in the local collaborative forestry regime. In *Eeyou Astchee*, cultural and political discrepancies between Québec and the Cree led to a lack of mutual understanding and conflict, mainly about moose, the Cree featured species. In this way, the Cree are asking for permanent protection of moose winter habitats, while forest managers are considering forest cuts to be beneficial for the species. In order to define the necessary Cree participation in forestry, we developed moose habitat management guidelines that are potentially more sustainable and better adapted to the Cree cultural context. To reinforce mutual understanding between Cree and non-Cree managers and favour the acceptability of the guidelines, we developed an integrated Cree and scientific knowledge in the local setting. We documented Cree knowledge about moose by interviewing tallymen and expert moose hunters. We scientifically validated hypotheses built from this local ecological knowledge by studying the behaviour of moose equipped with GPS collars. Overall, results from this scientific study concur with Cree knowledge. The two approaches demonstrate the importance of winter habitats (mature mixed and balsam fir stands) and riparian areas, and allow to better understand the impacts of clear-cutting on moose in the northern black spruce forest. To answer Cree issues, we developed our moose habitat management guidelines based on our integrated Cree and scientific knowledge, on existing management strategies that converge with Cree best management practices and on principles of ecosystem-based management. The use of an integrated Cree and scientific knowledge in a context of sustainable development seems to be a promising avenue to increase the mutual understanding between Cree and non-Cree managers, and to favour the acceptability of the guidelines that follow from it.

Avant-propos

WACHIYA

Mes tous premiers remerciements vont à mon directeur de recherche qui a su m'accorder toute sa confiance et m'octroyer assez de liberté pour que je puisse conduire ce projet de recherche selon mes perspectives en aménagement. Sa direction et sa rigueur ont assuré la validité de mes travaux et ont fait en sorte que mon doctorat soit une réelle expérience d'apprentissage, de maturation et de plaisir. Louis, tu es un merveilleux directeur de thèse...malgré...

Je tiens aussi à remercier franchement mes co-directeurs, principalement Réhaume qui s'est investi dans mon projet malgré qu'il fût bien au fait des défis que pose la collaboration avec les Cris sur le territoire conventionné, la recherche sur la grande faune et le territoire éloigné du Nord-du-Québec. Merci Réhaume de m'avoir donné une chance de mener à terme ce projet et d'y avoir autant contribué. La collaboration de Tom, qui était considérablement moins évidente à cause de notre éloignement, a quand même été très bénéfique à mon travail, principalement lors de ma visite à l'Université du Nouveau-Brunswick. Tom a toujours su me poser des questions très intéressantes et profitables à mon cheminement, à des moments critique de ma recherche. Finalement, je remets une partie de ma réussite académique à Solange et Christian, qui ont contribué énormément et essentiellement, chacun selon leur expertise particulière, afin d'assurer une rigueur à mes travaux.

Je tiens aussi à exprimer toute ma reconnaissance envers la communauté crie de Waswanipi qui a su m'accepter en tant que chercheur blanc et étranger, mais aussi en tant que résident à temps partiel au sein de cette collectivité. Je tiens aussi à souligner l'hospitalité des chasseurs et trappeurs de Waswanipi qui m'ont octroyé leur précieux temps afin de partager leurs connaissances, souvenirs et préoccupations. Je présente ainsi un merci tout spécial à Abel Happyjack, Allan Ottereyes, Allan Saganash Sr., Antoine Icebound, Billy Cooper, Edward Ottereyes, Franky Blacksmith, Gillman Capassissit, Jack Happyjack, Jacky Gull, James Dixon, Jimmy Cooper, John Happyjack, John Otter, Johnny Trapper, Joseph Neeposh, Louis Ottereyes, Mario Lord, Mathiew Ottereyes, Norman Ottereyes, Simeon Awashish, Simeon Mianscum, Simon A. Gull, Stanley Saganash, Wally Saganash, Willy Wapachee, et autres chasseurs cris anonymes pour le temps précieux qu'ils m'ont accordé et la richesse de l'information qu'ils m'ont partagée. Il en va de soi que ce travail n'aurait pas été possible sans la présence et le support de la Forêt Modèle Crie de Waswanipi (et autres départements du Conseil de Bande de Waswanipi), catalyseur d'énergie et de ressources qui a

encouragé et facilité les échanges interculturels entre les différents acteurs du domaine forestier. Un merci particulier à Sam W. Gull, Allan Saganash Jr., Evelyne Cooper, Rhonda Oblin, Paul Dixon, Gillman Ottereyes, Melinda Gull et Johnny Awashish.

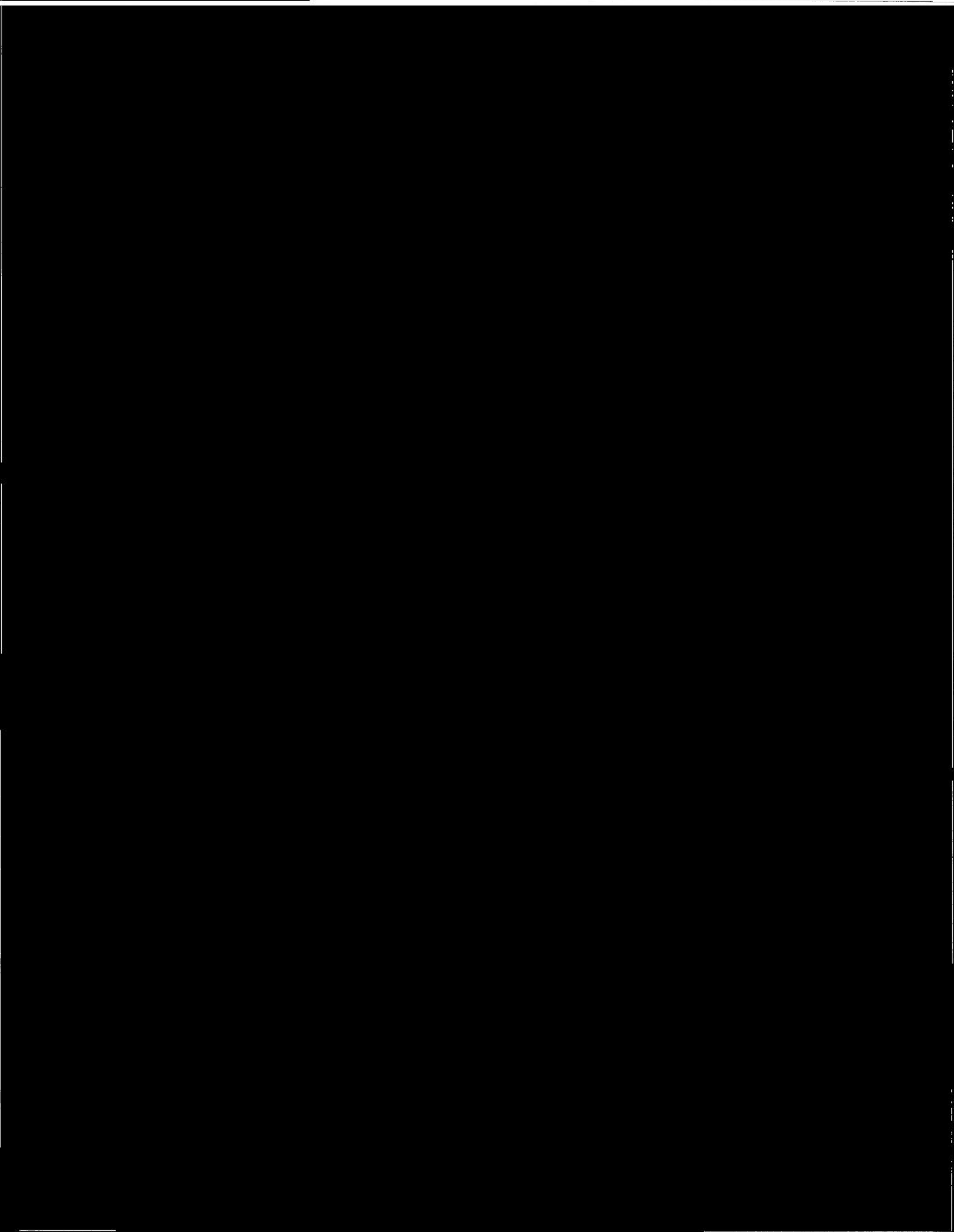
Bien évidemment, je ne peux passer à côté de la contribution des autres intervenants, partenaires et chercheurs de la Forêt modèle. Merci à M^k Jacques Robert, Denis Audette, Martin Pelletier, Catherine Lussier, Julie Hébert, Steve Morel, Marianne Cheveau, Pierre-Philippe Dupont, Susanne Hilton, Danielle St-Pierre et Geneviève Labrecque. Merci à René Dion de l'administration régionale crie qui est en quelque sorte l'instigateur du projet suite aux nombreuses discussions que nous avons eu sur le sujet et le projet « ravages » qui m'a permis d'amorcer mes recherches.

Autant sur le plan académique, professionnel que personnel, j'aimerais souligner la participation et le support de Émile Jacqmain, Jacqueline Valiquette, Hugues Sansregret et Sonia DeBellefeuille.

Je ne peux passer à côté de mon équipe terrain *the capture team*, et principalement Laurier Breton qui a investi beaucoup de temps et d'énergie dans ce projet. Sans Paul Dubois, le pilote d'hélicoptère, la capture aurait été beaucoup plus périlleuse et moins gastronomique. Finalement, notre spécialiste de l'Ontario, Gordon Carl qui m'a beaucoup impressionné par son calme et sa grande passion pour son travail. Cette équipe nous a permis de faire notre travail de façon efficace et sans anicroche.

Je ne peux finalement passer sous silence la participation financière et technique, tant pour le projet que sur le plan personnel, de la Forêt modèle crie de Waswanipi, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, des Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, du Service canadien des forêts, de la Fondation de la faune du Québec, d'Habitat faunique Canada, de Tembec, d'Abitibi-Consolidated, du CRSNG, du Centre d'Étude de la Forêt et de l'Université Laval.

Merci finalement, principalement et très franchement à ma famille; Valérie et Érika, qui ont attendues patiemment de très longues soirées que je quitte mon ordinateur pour m'adonner à ma vie familiale, la seule vraie chose dans la vie !



Le chapitre 4 sera soumis sous peu à Ecology and Society.

Les co-auteurs qui ont contribué aux différents chapitres sont :

Bélangier, Louis: Université Laval, Faculté de foresterie et de géomatique, Département des sciences du bois et de la forêt, Québec, Québec. Canada. G1K 7P4. Courriel: louis.belanger@sbf.ulaval.ca.

Bouthillier, Luc: Université Laval, Faculté de foresterie et de géomatique, Département des sciences du bois et de la forêt, Québec, Québec. Canada. G1K 7P4. Courriel: luc.bouthillier@sbf.ulaval.ca

Courtois, Réhaume: Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction du développement de la faune, 880 Chemin Sainte-Foy, 2e étage, Québec, Québec, G1S 4X4. Courriel: rehaume.courtois@mrfn.gouv.qc.ca

Dussault, Christian: Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 880 Chemin Sainte-Foy, 2e étage, Québec, Québec, G1S 4X4. Courriel: christian.dussault@mrfn.gouv.qc.ca

Nadeau, Solange: Ressources naturelles Canada, Service canadien des Forêts, Centre forestier de l'Atlantique, C.P. 4000, 1350 Regent Street South, Fredericton, Nouveau-Brunswick, E3B 5P7. Courriel: sonadeau@NRCan.gc.ca

Table des matières

CHAPITRE 1-INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	1
L'IMPLICATION DES AUTOCHTONES DANS L'AMÉNAGEMENT FORESTIER DURABLE	1
L'ENGAGEMENT DES CRIS DE WASWANAPI DANS L'AMÉNAGEMENT FORESTIER DURABLE.....	1
LE PROJET DE RECHERCHE – ORIENTATIONS GÉNÉRALES	3
LE PROJET DE RECHERCHE – ESPÈCE CIBLE : L'ORIGINAL	4
LE PROJET DE RECHERCHE – MÉTHODOLOGIE	5
CHAPITRE 2-VALORISER LES SAVOIRS DES CRIS DE WASWANAPI SUR L'ORIGINAL POUR AMÉLIORER L'AMÉNAGEMENT FORESTIER DE LEURS TERRITOIRES DE CHASSE.....	12
RÉSUMÉ	13
ABSTRACT	13
INTRODUCTION	14
CONTEXTE ET SITE D'ÉTUDE	16
<i>La communauté de Waswanipi</i>	16
<i>L'exploitation forestière du territoire</i>	17
MÉTHODE	17
<i>Participation et collaboration de la communauté crie de Waswanipi</i>	18
<i>Collecte de données</i>	19
<i>Analyse des données</i>	21
<i>Validation des résultats</i>	22
RÉSULTATS	23
<i>Sommaire des entrevues</i>	23
<i>Les populations d'originaux et les pratiques de chasse cries</i>	23
Les populations d'originaux	23
Les pratiques de chasse.....	24
Utilisation de l'original.....	24
<i>Les besoins et habitats saisonniers de l'original</i>	25
Les ressources importantes pour l'original	26
La période de mise bas	27
La saison estivale.....	27
La saison automnale, la période du rut et de l'accouplement.....	27
La saison hivernale	28
La période de fin d'hiver et du début du printemps	29
La structure spatiale des différents habitats saisonniers.....	30
<i>Les impacts de la foresterie sur l'original</i>	30
Impacts de la coupe forestière	31
Impacts du développement du réseau routier.....	32
Impacts des travaux d'aménagement	33
Propositions pour atténuer les impacts de la foresterie	34
DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS D'AMÉNAGEMENT	35
<i>Pertinence de l'espèce faunique sélectionnée</i>	35

<i>Efficacité et validité de la méthode utilisée</i>	36
<i>Niveau de convergence chez les répondants</i>	36
<i>Convergence de la vision du chasseur cri avec la littérature</i>	37
Les populations d'originaux et les pratiques de chasse.....	37
Les besoins et habitats saisonniers de l'original.....	37
Les impacts de la foresterie.....	38
<i>Utilisation de la vision du chasseur cri en aménagement</i>	39
REMERCIEMENTS.....	41
OUVRAGES CITES.....	42
CHAPITRE 3-DEVELOPMENT OF AN INTERGRATED NATIVE AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE TO BETTER UNDERSTAND MOOSE HABITAT RELATIONSHIPS IN EYYOU ASTCHEE, WASWANIPI CREE TERRITORY OF NORTHERN QUÉBEC	50
RÉSUMÉ.....	51
ABSTRACT.....	51
INTRODUCTION.....	52
STUDY AREA.....	55
<i>Social portrait</i>	55
<i>Ecological portrait</i>	55
<i>Socio-ecological portrait</i>	56
METHODS.....	56
<i>Knowledge integration process</i>	57
<i>GPS telemetry program</i>	57
<i>Habitat characterization</i>	58
<i>Statistical analyses</i>	59
RESULTS.....	61
<i>Description of habitat types available to moose</i>	61
<i>Year-round habitat use and selection by moose</i>	62
<i>Seasonal habitat use and selection by moose</i>	62
<i>Use of riparian habitats by moose</i>	63
<i>Homes ranges and inter-annual fidelity of moose</i>	64
DISCUSSION.....	65
<i>Integrated knowledge of moose in Eeyou Astchee</i>	65
<i>Scientific interpretation of the integrated knowledge of moose in Eeyou Astchee</i>	66
MANAGEMENT IMPLICATIONS.....	69
ACKNOWLEDGEMENTS.....	70
LITERATURE CITED.....	71
CHAPITRE 4 - NDOHO ISTCHEE; DEVELOPMENT OF A MOOSE HABITAT MANAGEMENT PROCESS THAT IS CULTURALLY RELEVANT TO THE WASWANIPI CREE IN THE BOREAL BLACK SPRUCE FOREST OF NORTHERN QUÉBEC.....	86
RÉSUMÉ.....	87
ABSTRACT.....	87

INTRODUCTION	89
EEYOU ASTCHEE.....	92
<i>Social portrait</i>	92
<i>Ecological portrait</i>	92
<i>Socio-ecological portrait</i>	93
<i>Commercial forest logging</i>	94
NDOHO ISTCHEE PROCESS.....	95
<i>Ndoho Istchee process: conservation interests</i>	95
<i>Ndoho Istchee process: management guidelines</i>	95
MAJOR FOREST MANAGEMENT ISSUES AND POTENTIAL SOLUTIONS.....	97
<i>Preservation of quality moose winter habitat in mature mixedwoods and balsam fir stands</i>	97
<i>Preservation of quality moose habitat in regenerating stands</i>	98
<i>Preservation of forest surroundings and moose habitat connectivity</i>	99
<i>Limit the negative impacts of the road access</i>	99
NDOHO ISTCHEE MANAGEMENT GUIDELINES	100
<i>Core moose habitats</i>	101
<i>Seasonal moose conservation areas</i>	101
<i>Family hunting ground</i>	102
<i>Access and hunting</i>	103
DISCUSSION	103
<i>Effectiveness of the approach</i>	103
<i>Relevance of the guidelines</i>	104
<i>Implementation and monitoring opportunities</i>	105
<i>Beyond the boundaries</i>	107
ACKNOWLEDGEMENTS.....	108
LITERATURE CITED	109
CHAPITRE 5-CONCLUSION GÉNÉRALE	121
OUVRAGES CITÉS	127

Liste des tableaux

CHAPITRE 3

TABLE 1. SUMMARY OF CREE KNOWLEDGE ABOUT MOOSE HABITAT RELATIONSHIPS AND IMPACTS OF FORESTRY IN EEOU ASTCHEE (JACQMAIN ET AL. 2007B).....	79
TABLE 2. DESCRIPTION OF VEGETATION FOUND IN THE HABITAT TYPES AVAILABLE TO MOOSE IN THE WASWANUPI CREE HUNTING TERRITORY.....	80
TABLE 3. YEAR-ROUND AND SEASONAL (ANNUAL PERIODS) HABITAT USE AND SELECTION BY MOOSE. DARK-SHADED BARS =% MOOSE LOCATIONS; LIGHT-SHADED BARS =% RANDOM LOCATIONS (HABITAT AVAILABILITY).....	81
TABLE 4. ANNUAL AND SEASONAL HOME-RANGE SIZE, DISTANCE BETWEEN CENTRAL COORDINATES, INDEX OF HOME-RANGE OVERLAP AND RESULTS OF THE INTER-ANNUAL FIDELITY ANALYSIS.....	83

Liste des figures

CHAPITRE 2

FIG. 1 : AIRE D'ÉTUDE.....	49
----------------------------	----

CHAPITRE 3

FIG. 1. STUDY AREA.....	84
FIG. 2. NUMBER OF MOOSE AND RANDOM LOCATIONS IN 50-M BUFFER ZONES SURROUNDING WATER BODIES AND WATER COURSES DURING CALVING, SUMMER, AND FALL. DARK-SHADED BARS = NUMBER OF MOOSE LOCATIONS; LIGHT-SHADED BARS = NUMBER OF RANDOM LOCATIONS (ASSESSMENT OF HABITAT AVAILABILITY).....	85

CHAPITRE 4

FIG. 1. STUDY AREA (WASWANUPI) AND OTHER CREE COMMUNITIES CONCERNED BY THE <i>PAIX DES BRAVES</i> , .	118
FIG. 2 – <i>NDOHO ISTCHEE</i> PROCESS FOR DEVELOPING MANAGEMENT GUIDELINES : 1. IDENTIFY AND ACKNOWLEDGE FOREST MANAGEMENT ISSUES; 2. UNDERSTAND AND DOCUMENT THE ISSUES; 3. FIND SOLUTIONS FOR THE ISSUES; 4. DECIDE ON ACCEPTABLE FOREST MANAGEMENT GUIDELINES; 5. IMPLEMENT AND MONITOR THE GUIDELINES.....	119
FIG. 3 - ILLUSTRATION OF <i>NDOHO ISTCHEE</i> MANAGEMENT GUIDELINES ON A FICTIVE CONSERVATION VALUE MAP (CVM).....	120

CHAPITRE 1-INTRODUCTION GÉNÉRALE

L'IMPLICATION DES AUTOCHTONES DANS L'AMÉNAGEMENT FORESTIER DURABLE

La pensée holistique contemporaine ne saurait ignorer la nécessaire implication des peuples autochtones, laquelle est, aujourd'hui, devenue une condition *sine qua non* de l'aménagement forestier durable (SAA 2002; CCMF 2003; Carlsson et Berkes 2005). Le concept de gestion durable implique de définir les compromis nécessaires pour prendre en compte de façon équitable, et selon le contexte, des valeurs écologiques, sociales et économiques (Gales et Cordray 1994). Par ailleurs, sur le plan biophysique, la mise en place d'une gestion écosystémique a été qualifiée de prometteuse dans l'orientation des démarches à entreprendre en vue d'un aménagement pérenne (Coulombe et al. 2004; Kimmins 2004; CCMF 2005; Jetté 2007; Québec 2007). Le concept d'aménagement forestier écosystémique vise le maintien de l'intégrité écologique en s'inspirant de la dynamique naturelle des perturbations, tout en conciliant les besoins économiques et sociaux des communautés, dont les autochtones, qui interagissent avec ces écosystèmes depuis plusieurs siècles, voir millénaires (Coulombe et al. 2004; CCMF 2005; Jetté 2007).

La foresterie contemporaine force les gestionnaires et praticiens forestiers à se conformer à ces nouvelles orientations d'aménagement. Cependant, les divergences culturelles ont engendré de multiples incompréhensions ainsi que des conflits qui perdurent depuis plusieurs années entre autochtones et non autochtones. Ces problèmes de communication expliquent en partie le manque de compréhension mutuelle et les rares opportunités de collaboration. Ce contexte d'urgence a généré des néo-processus de relance de participation des autochtones. Celle-ci implique de reconnaître et de considérer les acquis des autochtones, et leurs coutumes, connaissances, visions et besoins spécifiques dans le développement d'objectifs et lignes directrices d'aménagement durable et écosystémique des forêts (Western et Wright 1994; CCFM 2003; Pelletier 2003; Carlsson et Berkes 2005). À notre connaissance, de tels processus de participation n'ont été que très rarement expérimentés et documentés dans la gestion de la forêt boréale canadienne (CCFM 2005; Cheveau et al. 2008).

L'ENGAGEMENT DES CRIS DE WASWANAPI DANS L'AMÉNAGEMENT FORESTIER DURABLE

Dans le moyen-nord québécois, sur l'*Eeyou Astchee*, territoire traditionnel des Cris de Waswanipi, l'implication autochtone s'avère indispensable en raison des droits constitutionnels qu'ils y détiennent. C'est en 1975 qu'ils ont signé avec les gouvernements provincial et fédéral la

Convention de la Baie-James et du Nord Québécois (CBJNQ) laquelle protège la qualité de leur milieu de vie et leurs droits de chasse en présence de grandes exploitations forestières, minières et hydroélectriques (SAA 1997). Cette convention (CBJNQ), dont la lecture a suscité maintes interprétations équivoques, aux issues souvent conflictuelles (AINC 2007) a abouti en 2002 à la signature d'un nouveau traité de cogestion entre les Cris et le gouvernement du Québec, lequel comprend aussi l'implantation d'un régime forestier collaboratif pour leur territoire (Paix des Braves – SAA 2002). Ce nouveau contexte a maintenant engagé les Cris, autrefois revendicateurs, à résoudre les problèmes de façon plus efficace et harmonieuse avec le gouvernement du Québec.

La volonté contributive de la communauté crie de Waswanipi l'a amené à structurer la forêt modèle crie de Waswanipi (FMCW). La FMCW fait partie d'un réseau canadien de 11 forêts modèles. Le programme canadien des forêts modèles a été initié en 1992 dans le but de rassembler en partenariat divers intervenants d'un même territoire, qui partagent des valeurs distinctes sur la forêt, afin de contribuer au développement forestier durable. Les différents sites des forêts modèles ont été identifiés sur la base de concours qui ont été lancés à l'échelle nationale. La FMCW a été incluse au réseau des forêts modèles en 1997 et est la première et la seule développée et dirigée par des autochtones. Elle rassemble en partenariat les principaux acteurs du domaine forestier local, à savoir le Conseil de bande de Waswanipi, les chasseurs et maîtres de trappe cris, les compagnies forestières, les gouvernements provincial et fédéral, et des universités dont l'Université Laval. La mission de la FMCW vise à réaliser en partenariat des projets de recherche appliquée pour trouver des modes et outils novateurs en gestion forestière qui permettront l'intégration harmonieuse du mode de vie cri dans le contexte de développement durable. L'agenda de recherche de la FMCW est développé en concertation par son comité de gestion où siègent des représentants des différents organismes partenaires. Les plus grands défis de la FMCW consistent à privilégier la déségrégation tout en maximisant les potentiels de collaboration entre les parties prenantes et ce, dans le plus grand respect de leurs spécificités tant linguistiques que culturelles.

Dans l'ensemble, les projets de recherche, menés par des consultants externes et des étudiants-chercheurs et chercheurs d'universités, ont pour objectif de documenter davantage l'interaction entre l'utilisation crie du territoire et celle des industriels forestiers. Afin de contribuer à une meilleure intégration du contexte socio-écologique des Cris dans les projets, des sessions d'initiation culturelle étaient organisées systématiquement, par des familles cries sur le territoire, pour les consultants et chercheurs externes. Dans le cadre de ces projets de recherche, des sujets aussi divers que les processus de consultation, l'habitat d'espèces fauniques d'intérêt pour les Cris,

les plantes médicinales, les outils de cartographie et les aires protégées ont été abordés toujours selon les perspectives autochtone et non-autochtone. Afin d'identifier les zones de convergence parmi les besoins d'utilisation du territoire, les connaissances sur les ressources naturelles et les perspectives de développement, la FMCW a intégré l'ensemble de l'information récoltée dans le projet *Ndoho Istchee*. Ce projet intégrateur avait pour but d'offrir aux maîtres de trappe de Waswanipi (intendants cris du territoire) un outil de gouvernance qui contribuerait à une gestion mieux adaptée de leur terrain de chasse familial en présence d'exploitation forestière à grande échelle. Ce projet a permis aux maîtres de trappe, en concertation avec les autres utilisateurs du territoire, de traduire en format cartographique leurs visions, valeurs et connaissances reliées à leur territoire ancestral dans un format que les gestionnaires forestiers non-autochtones peuvent comprendre et utiliser dans l'élaboration de leurs plans d'aménagement. La considération de l'usage cri du territoire, en amont du processus de planification, visait à faciliter les mécanismes de consultation des plans d'aménagement et à favoriser le développement d'une foresterie plus acceptable par les Cris (FMCW 2007). La forêt modèle a créé un contexte unique et privilégié de travail en partenariat, qui dépasse largement les opportunités d'innovation offertes dans les autres régions forestières qui ne bénéficient pas d'un tel programme. C'est la nature du partenariat (décideurs, gestionnaires et utilisateurs du territoire), l'implication des partenaires (tant intellectuelle, humaine, matérielle et financière) et la rigueur méthodologique de l'approche développée qui ont contribué à la crédibilité et la légitimité, tant pour les Cris que les non-autochtones, des résultats obtenus et des solutions proposées.

En tant que partenaires de recherche au sein de l'équipe du projet *Ndoho Astchee*, nous avons développé davantage la notion de gouvernance en ajoutant à cet outil des lignes directrices d'aménagement forestier, potentiellement plus pertinentes au plan culturel, lesquelles devraient être suivies par les aménagistes forestiers pour atténuer l'incidence de leurs interventions sur le mode de vie des Cris. Ces lignes directrices qui tiennent compte des besoins des Cris se traduisent en un aménagement des habitats fauniques convenant mieux à leurs espèces d'intérêt. Cet aménagement permettrait aussi la poursuite des activités forestières qui sont à la base de l'économie régionale, tout en tendant vers une gestion plus écosystémique de la pessière noire nordique.

LE PROJET DE RECHERCHE – ORIENTATIONS GÉNÉRALES

Le but de notre projet était de développer et de proposer un moyen novateur et efficace d'aménagement de la forêt publique qui satisfasse davantage l'ensemble des parties prenantes, en le rendant potentiellement plus durable et moins conflictuel. Il visait à proposer et tester une approche

participative qui permettrait le développement de lignes directrices d'aménagement des habitats fauniques d'intérêt pour les Cris, lesquelles seraient plus respectueuses de la culture crie tout en tenant compte des principes de l'aménagement écosystémique. Cette approche inclut l'expérimentation d'un processus de collecte et d'évaluation de la convergence des connaissances crie et scientifiques dans le but de développer un savoir autochtone-scientifique intégré, utilisé comme source dans l'élaboration des lignes directrices d'aménagement. Cette approche constitue une nette amélioration de la gestion forestière basée uniquement sur la science, ou inversement, basée exclusivement sur les connaissances autochtones locales (ou connaissances écologiques traditionnelles, *traditional ecological knowledge* – *TEK*), qui sont toutes deux insuffisantes dans notre contexte socio-écologique (Berkes 1998; Daniels et Walker 2001; Mills et Clark 2001; Gilchrist et al. 2005; Guldin et al. 2005; Manuel-Navarrete et al. 2006; Stevenson 2006). Cette approche diffère largement du processus actuel de décision où les gestionnaires cris et non-cris sont accoutumés à apporter distinctement leurs connaissances respectives à la table de prise de décision. Un tel processus antinomique conduit fréquemment à l'incompréhension mutuelle dégénérant en palabres sur les pratiques de gestion à adopter au lieu de focaliser l'attention sur la compréhension commune des problèmes et des objectifs d'aménagement (Daniels et Walker 2001; Blacksmith 2003; Pelletier 2003; Jetté 2007).

LE PROJET DE RECHERCHE – ESPÈCE CIBLE : L'ORIGNAL

Dans le cadre de notre travail, nous avons choisi l'orignal (*Alces alces*) comme espèce cible, puisqu'il a toujours été l'un des principaux éléments de litige pour les chasseurs de Waswanipi, depuis la réalisation des premières grandes coupes totales sur leur territoire ancestral, au début des années 1970. L'amélioration des pratiques de gestion de l'habitat de l'orignal constituait aussi une requête explicite à la fois des maîtres de trappe, des chasseurs de Waswanipi et du Conseil de Bande local. L'orignal est l'espèce prioritaire des Cris puisqu'il représente la principale source de viande sauvage (Gagnon 1973; Feit 1998), une source importante de matière première pour les vêtements, les outils et l'artisanat (Feit 1998), le symbole et l'intérêt de leurs activités de chasse et de vie en forêt (Scott et Feit 1992). Nous anticipions ainsi que cette espèce de grand intérêt culturel fût bien connue des maîtres de trappe et des chasseurs cris (SAA 1997; Feit 1987; Nakashima 1991; Hunn 1993; Mongeon 1993; Feit 1999; Gilchrist et al. 2005; Manuel-Navarrete et al. 2006; Stevenson 2006). Les Cris ont toujours déploré les pratiques de coupe utilisées dans les habitats d'hiver, composés principalement de peuplements matures mixtes et de sapin baumier (*Abies balsamea*) qui procurent à l'orignal la nourriture et le couvert nécessaire en saison critique. La destruction momentanée de ces habitats a même été à la source de la poursuite judiciaire que les Cris ont

entamée contre le gouvernement du Québec et les compagnies forestières œuvrant sur le territoire, laquelle a mené à la négociation et à la signature du régime forestier collaboratif (SAA 2002). Ces peuplements constituent une sous-composante de l'écosystème de la pessière noire (< 7% du territoire forestier), et sont en quelque sorte des oasis fauniques (Jacqmain et Bélanger 2002) dans une forêt généralement reconnue comme un habitat pauvre pour l'orignal (Nault et Martineau 1983; Joyal et Bourque 1986; Potvin et al. 2001).

Dans la décennie 1980, les Cris ont même cartographié les sites qu'ils considéraient d'intérêt pour l'orignal (habitats d'hiver, sites de mise bas, écosystèmes riverains, etc.) et pour lesquels ils ont réclamé des mesures spéciales de protection. Les Cris ont remarqué que certains de ces sites étaient réutilisés annuellement, et donc considérés comme des habitats permanents pour l'orignal. Cependant, le manque de reconnaissance pour les connaissances crées par les gouvernements et les industriels (Scott 1996; MCE 1998; Pelletier 2003; CCMF 2005) a grandement limité le développement d'alternatives d'aménagement pour ces sites d'intérêt faunique. Pour les gestionnaires non-autochtones, aucun de ces sites constituait un habitat permanent, et la coupe forestière était perçue comme un outil de gestion de l'habitat de l'orignal qui avait un effet positif de rajeunissement des peuplements matures et de production de nouveaux sites d'alimentation (Girard et Joyal 1984; Hundertmark et al. 1990). Pour le même écosystème, deux visions différentes de la gestion de l'habitat de l'orignal se trouvaient donc en confrontation; celle des chasseurs crés demandant une meilleure protection des peuplements matures mixtes et de sapin baumier, et celle des aménagistes forestiers considérant la coupe comme étant bénéfique pour l'orignal. Il est à préciser que très peu de recherches scientifiques avaient été menées dans la pessière noire nordique de l'*Eeyou Astchee*, un écosystème unique en comparaison aux autres forêts boréales plus méridionales (Gagnon et Morin 2001).

LE PROJET DE RECHERCHE – MÉTHODOLOGIE

Dans l'optique de développer une foresterie potentiellement plus durable et acceptable pour les Cris, notre étude visait à proposer des lignes directrices de gestion de l'habitat de l'orignal basées sur une connaissance intégrée crie et scientifique, et favorisant le développement durable.

Le chapitre 2 avait pour objectif de documenter les connaissances spécifiques et les besoins des maîtres de trappe et des chasseurs d'originaux de Waswanipi pour en dégager une vision collective, celle du « chasseur cri ». C'est par l'approche inductive (Marshall et Rossman 1999; Denzin *et al.*

2000) plutôt que déductive que nous avons pu développer cette vision qui pourrait engager une participation adéquate des Cris de Waswanipi à la foresterie. Nous avons utilisé trois méthodes reconnues de collecte de données qualitatives, soit la participation du chercheur dans le milieu de recherche, l'entrevue individuelle et de groupe, et l'analyse du matériel culturel disponible (Marshall et Rossman 1999; Miles et Huberman 2002). Par cette approche, nous voulions circonscrire et valider la vision collective du statut de l'orignal, des habitats saisonniers de l'orignal en pessière noire nordique, de l'importance de certains sites particuliers (habitats d'hiver, sites de mise bas, écosystèmes riverains, etc.), des impacts de l'aménagement forestier sur ces habitats, et enfin, des besoins des maîtres de trappe et des bonnes pratiques de gestion qu'ils proposent. Les connaissances crie ont servi de socle au développement des hypothèses de recherche du chapitre 3, et les besoins et bonnes pratiques de gestion des maîtres de trappe et des chasseurs d'originaux ont été intégrés dans l'élaboration des lignes directrices d'aménagement du chapitre 4.

Le chapitre 3 avait lui, pour objectif d'évaluer la correspondance entre les connaissances crie et le comportement d'originaux adultes, munis de colliers de télémétrie GPS (*Global Positioning System*; Rodgers et al. 1997), évoluant sur les territoires de chasse familiaux des Cris. Pour ce faire, nous avons privilégié une approche déductive en testant des hypothèses de recherche, basées sur les connaissances crie, sur la relation entre les originaux et leur environnement (Romesburg 1981; Sinclair 1991). La télémétrie GPS s'est avérée l'outil idéal pour obtenir des informations nouvelles indispensables à notre processus participatif (Weber 2000; Daniels et Walker 2001). Grâce à l'excellente collaboration de la communauté de chasseurs et de maîtres de trappe de Waswanipi, nous avons suivi 15 femelles pendant trois ans dans une variété de paysages forestiers, couvrant différents types forestiers et intensités de perturbation. Parallèlement, nous avons effectué des relevés terrain d'habitat afin de préciser les ressources disponibles pour l'orignal dans diverses classes d'habitat, identifiées à partir de cartes écoforestières. Des analyses statistiques nous ont permis d'évaluer l'utilisation et la préférence de l'orignal pour les différentes classes d'habitat selon les saisons, ainsi que l'importance de l'utilisation des écosystèmes riverains. La fidélité aux sites utilisés a aussi été évaluée sur une base saisonnière. Finalement, nous avons été en mesure d'évaluer et d'expliquer le niveau de convergence entre les deux sources de connaissances et proposer une « connaissance intégrée crie et scientifique » des besoins de l'orignal en pessière noire nordique. Ce savoir intégré a servi à l'élaboration des lignes directrices d'aménagement décrites au chapitre 4.

L'objectif du chapitre 4 était de développer et proposer des lignes directrices d'aménagement pour l'habitat de l'original, basées sur la « connaissance intégrée crie et scientifique », qui seraient potentiellement mieux adaptées au contexte culturel tout en observant les principes de l'aménagement durable. Les lignes directrices ont été formulées dans le cadre du projet *Ndoho Istchee* pour être appliquées dans les sites d'intérêt identifiés par les maîtres de trappe Cris. Elles ont été développées suivant un processus de résolution de problèmes (McNamara 2002). Nous avons ainsi identifié les enjeux majeurs d'aménagement, principalement mis en évidence par l'utilisation crie du territoire (chapitre 2). Nous les avons ensuite documentés en utilisant le savoir intégré (chapitre 3) et la littérature scientifique. L'identification d'alternatives d'aménagement et l'élaboration des lignes directrices finales ont découlé d'une analyse approfondie de la convergence entre les stratégies de gestion utilisées dans d'autres écosystèmes similaires avec les bonnes pratiques de gestion proposées par les Cris. Dans le but de cadrer nos lignes directrices dans une vision écosystémique, nous avons choisi l'original comme indicateur faunique pour prescrire, et éventuellement évaluer, l'intégrité écologique des peuplements mixtes et de sapin baumier, qui sont eux, des sous-composantes de l'écosystème de la pessière noire. Les lignes directrices ont été présentées aux gestionnaires forestiers cris et non-autochtones, afin de contribuer à l'élaboration des directives d'aménagement des habitats fauniques incluses dans le régime forestier applicable sur le territoire de la Paix des Braves.

Ouvrages cités

- Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC).** 2007. Document d'information – *Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Canada et les Cris d'Eeyou Astchee*. Site internet de l'AINC www.ainc-inac.gc.ca consulté le 5 octobre 2007.
- Berkes, F.** 1998. *Indigenous knowledge and resource management systems in the Canadian subarctic. Linking Social and Ecological Systems. Management practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press. Cambridge, Royaume Unis.
- Blacksmith, G.** 2003. *Guidelines for developing policy on governing Cree traplines*. Cree Trappers Association, Nemaska, Canada.
- Cheveau, M., L. Imbeau, P. Drapeau and L. Bélanger.** 2008. Current status and future directions of traditional ecological knowledge in forest management: a review. *The Forestry Chronicle* 84(2) 231-243.
- Daniels, S.E. et G.B. Walker.** 2001. *Working Through Environmental Conflict, the Collaborative Learning Approach*. Praeger, Westport, Connecticut, USA.
- Carlsson L., et F. Berkes.** 2005. Co-management: Concepts and Methodological Implications. *J. Wildl. Manage* 75:65-76.
- Conseil Canadien du Ministère des Forêts (CCMF).** 2003. *CCFM Criteria and indicators of sustainable forest management*. Natural resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada.
- Conseil Canadien du Ministère des Forêts (CCMF).** 2005. *Criteria and indicators of sustainable forest management in Canada; national status 2005*. Natural resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada.
- Coulombe, G., J. Huot, J. Arsenault, É. Bause, J.-T. Bernard, A. Bouchard, M.-A. Liboiron et G. Szaraz.** 2004. *Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise*. Québec, Canada.
- Daniels, S.E. et G.B. Walker.** 2001. *Working Through Environmental Conflict, the Collaborative Learning Approach*. Praeger, Westport, Connecticut, USA.
- Denzin, N., K. Lincoln, et S. Yvonna.** 2000. *Handbook of Qualitative Research*. Sage Publications, Californie, USA.
- Feit, H.** 1987. North American native hunting and management of moose populations. *Swedish Wildlife Research Supplement* 1:25-42.
- Feit, H.** 1998. *Self-management and government management of wildlife: prospects for coordination in James Bay and Canada*. Pages 95-111 dans R.J. Hoage et K. Moran (éditeurs). *Culture, The Missing Element in Conservation and Development*. Smithsonian Institute, Washington, USA.

- Feit, H.** 1999 : « *James Bay Cree* ». Pages 41-45 dans R.B. Lee (éditeurs). *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Unis.
- Forêt Modèle Crie de Waswanipi (FMCW).** 2007. *Ndoho Istchee: An innovative approach to aboriginal participation in forest management planning*. Waswanipi, Québec, Canada
- Gagnon, A.** 1973. *La Baie James Indienne. Texte integral du jugement du juge Albert Malouf*. Éditions du Jour. Montréal, Québec, Canada.
- Gagnon, R et H. Morin.** 2001. Les forêts d'épinette noire du Québec: dynamique, perturbation et biodiversité. *Le naturaliste canadien* 3:26-35.
- Gale, R. et M. Cordray.** 1994. Making sense of sustainability: nine answers to 'what should be sustained?' *Rural sociology* 59(2)311-332.
- Gilchrist, G., M. Mallory et F. Merkel.** 2005. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. *Ecology and society* 10:1-20.
- Girard, F. et S. Joyal.** 1984 : L'effet des coupes à blanc sur les populations d'orignaux du nord-ouest du Québec. *Alces* 20:40-53.
- Gouvernement du Québec (Québec).** 2007. *Loi sur le ministère des ressources naturelles et de la faune*. Site internet de l'Éditeur officiel du Québec www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca consulté le 5 octobre 2007.
- Guldin, R.W., J.A. Parrotta et E. Hellström.** 2005. Working Effectively at the Interface of Forest Science and Forest Policy. *IUFRO Occasional Paper* 17.
- Hundertmark, K.J., W.L. Eberhardt et R.E. Ball.** 1990. Winter habitat use by moose in southeastern Alaska: implications for forest management. *Alces* 26:108-114.
- Hunn, E.** 1993. *The ethnobiological foundation for traditional ecological knowledge*. Pages 16-19 dans G.B. Williams (éditeur). *Traditional Ecological Knowledge: Wisdom for Sustainable*. Australian National University, Canberra.
- Jacqmain, H. et L. Bélanger.** 2002. *Ndoho Istchee. Project, Understanding, Documenting and Structuring the Notion of Ecozone as Defined by the Crees of Waswanipi*. Laval University and Waswanipi Cree Model Forest, Québec, Canada.
- Jetté, J.-P.** 2007. *L'exemple du projet pilote de la réserve faunique des Laurentides*. Carrefour de la recherche forestière. Québec, Canada.
- Joyal, R. et C. Bourque.** 1986. Variations, selon la progression de l'hiver, dans le choix de l'habitat et du régime alimentaire chez trois groupes d'orignaux (*Alces alces*) en milieu agro-forestier. *Can. J. Zool.* 64:1475-1481.
- Kimmins, J.P.** 2004. *Forest ecology. A foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry*. Third edition. Pearson Prentice Hall. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey, USA.

- Manuel-Navarrete, D., S. Slocombe, et B. Mitchell.** 2006. Science for place-based socioecological management: lessons from the Maya forest (Chiapas and Petén). *Ecology and Society* 11(1):8.
- Marshall, C. et G.B. Rossman.** 1999. *Designing Qualitative Research*. Sage Publications, Californie, USA.
- McNamara, C.** 2002. *Nuts-and-bolts guide to leadership and supervision in business*. Authenticity Consulting, Minneapolis, Minnesota, USA.
- Miles, M.B., et A.M. Huberman.** 2002. *Analyse des données qualitatives*. Université DeBoeck, Bruxelles, Belgique.
- Mills, T.J. et R.N. Clark.** 2001. Roles of research scientists in natural resource decision-making. *Forest Ecology and Management* 153:189-198.
- Ministère du conseil exécutif (MCE).** 1998. *Mario Lord et Grand Conseil des Cris du Québec contre le Procureur général du Québec et al. Cour du Québec*. Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Mongeon, M.** 1993. L'appel du territoire. *Forêt conservation* 59(10): 20-25.
- Nakashima, D.J.** 1991. *The Ecological Knowledge of Belcher Island Inuit : A traditional basis for contemporary wildlife co-management*. PhD. thesis, McGill University, Montreal, Québec, Canada.
- Nault, R., et R. Martineau.** 1983. *Étude de l'original (Alces alces) de la région du futur réservoir d'Eastmain*. Direction de l'Environnement, Société d'énergie de la Baie James, Québec, Canada.
- Pelletier, M.** 2003. *Gap Analysis for the Cree Participation in the Forest Management Planning Process*. Waswanipi Cree Model Forest, Waswanipi, Québec, Canada.
- Potvin, F., R. Courtois et C. Dussault.** 2001. *Fréquentation hivernale de grandes aires de coupe récentes par l'original en forêt boréale*. Société de la Faune et des Parcs, Québec, Canada.
- Rodgers, A.R., R.S. Rempel, R. Moen, J. Paczkowski, C. Schwartz, E.J. Lawson et M.J. Gluck.** 1997. GPS collars for moose telemetry studies: a workshop. *Alces* 33:203-209.
- Romesburg, H.C.** 1981. Wildlife science: gaining reliable knowledge. *J. Wildl. Manage* 45:293-313.
- Scott, C.** 1996. *Science for the West, Myth for the Rest? The Case of James Bay Cree Knowledge Construction*. Dans Laura Nader (éditeur). *Naked Science: Anthropological Inquiries into Boundaries, Power and Knowledge*. London, Routledge.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA).** 1997. *Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires*. Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA).** 2002. *Agreement Concerning a New Relationship Between le gouvernement du Québec and the Cree of Québec*. Gouvernement du Québec, Québec, Canada.

Scott, C., et H. Feit. 1992. *Income Security for the Cree Hunter, Ecological, Social and Economic Effects*. McGill Program in the Anthropology of Development, Monograph Series, Montréal, Québec, Canada.

Sinclair, A.E.R. 1991. Science and the practice of wildlife management. *J. Wildl. Manage* 55:767-773

Stevenson, M.G. 2006. The Possibility of Difference: Rethinking Co-management. *Human Organization* 65:167-180.

Weber, E.P. 2000. A new vanguard for the environment: Grass-roots ecosystem management as a new environmental movement. *Society & Natural Resource*. 13:237-259.

Western, D. et M. Wright. 1994. *Natural Connections: Perspectives in community-based conservation*. Island Press, Washington, USA.

**CHAPITRE 2-VALORISER LES SAVOIRS DES CRIS DE
WASWANAPI SUR L'ORIGINAL POUR AMÉLIORER
L'AMÉNAGEMENT FORESTIER DE LEURS TERRITOIRES DE
CHASSE**



Paul Dixon

Hugo Jacqmain, Solange Nadeau, Louis Bélanger,
Réhaume Courtois, Luc Bouthillier et Christian Dussault

Article publié dans Recherches Amérindiennes au Québec, vol. XXXVI (2-3) 2006 : p.19-32

RÉSUMÉ

Afin d'harmoniser l'exploitation forestière au mode de vie cri, nous proposons d'intégrer les savoirs autochtones et scientifiques pour ainsi faciliter la convergence des points de vue et proposer des lignes directrices d'aménagement mieux adaptées au contexte socio-écologique de Waswanipi. Dans ce premier volet de l'étude, des entrevues ont été menées auprès des chasseurs cris concernant l'habitat de l'orignal et les impacts de la foresterie. Leurs besoins et leurs connaissances à cet égard ont ainsi été analysés selon des critères scientifiques. Dans l'ensemble, il s'avert que les informations fournies par les trappeurs cris rejoignent les connaissances scientifiques existantes pour l'espèce étudiée. Par contre, certains éléments fondamentaux divergent. C'est sur ceux-ci que portera le second volet de cette recherche intégrative, visant l'amélioration des connaissances scientifiques sur l'orignal dans cet habitat nordique. Les deux savoirs seront ensuite intégrés sur une base écosystémique commune en vue d'élaborer une foresterie plus acceptable pour le territoire des Cris, *Eeyou Astchee*.

ABSTRACT

With the aim of harmonizing forestry and the Cree way of life, we propose an integration of Cree and scientific knowledge to reach a converging point between the two perspectives and propose better socio-ecological adapted management strategies. In this first part of the study, interviews were conducted with Cree hunters, regarding moose habitat and impacts of forestry. Their needs and knowledge about that species of interest were analysed according to scientific criteria. Overall, the information provided by Cree hunters agrees with scientific knowledge on moose. However, there are several discrepancies with regards to fundamental elements. The second part of the integrative study will focus on these to improve scientific knowledge on moose for this Northern habitat. Subsequently, we will be able to integrate the two knowledge systems on a common ecosystem base and propose a more acceptable forestry for the territory of the Cree, *Eeyou Astchee*.

INTRODUCTION

Depuis bientôt quarante ans, l'exploitation forestière à grande échelle bat son plein dans le Moyen Nord québécois, en particulier sur les territoires de chasse familiaux des Cris de Waswanipi (*Eeyou Astchee*). Elle a engendré en peu de temps l'implantation d'un réseau routier dense (chemins régionaux et chemins forestiers), l'afflux de nouveaux habitants et de visiteurs, ainsi qu'une pression accrue sur l'exploitation des ressources fauniques. L'impact cumulé des grandes aires coupées à blanc, de la détérioration des habitats fauniques et de l'emprise du territoire par le réseau routier a créé des conflits d'utilisation des terres ainsi qu'une perception négative, chez les Cris, de l'impact de la foresterie sur leur mode de vie. L'antagonisme des intérêts pour l'utilisation des ressources, entre les sociétés autochtone et non autochtone, a mené cette dernière à reconnaître la nécessité d'harmoniser l'aménagement forestier au mode de vie cri et à établir un mécanisme légal de participation des Cris à la planification forestière (SAA 2002). La participation adéquate des Cris à ce processus d'harmonisation, qui implique une sensibilité accrue à leurs besoins d'utilisation du territoire, requiert la reconnaissance et l'utilisation de leurs savoirs sur les milieux naturels (Pelletier 2003). Par contre, les divergences culturelles et politiques qui perdurent entre les autorités criées et gouvernementales ont contribué à restreindre les efforts mutuels de collaboration, chaque partie ayant administré les ressources naturelles à partir d'informations incomplètes par rapport aux connaissances et aux besoins de l'autre (Feit 1987). De telles divergences ont été identifiées comme des contraintes au développement de collaborations fructueuses en matière de gestion des ressources naturelles (Daniels et Walker 2001). De plus, les Cris expriment leurs besoins et connaissances dans leur propre culture avec des concepts et des termes distincts de ceux des scientifiques et industriels non autochtones (Feit 1973). Il demeure donc laborieux et peu spontané pour les gestionnaires et aménagistes forestiers de collaborer efficacement avec les communautés criées. Aussi, les besoins et les connaissances des Cris sur les milieux naturels n'ont pas encore été traduits dans un format intelligible pour les aménagistes forestiers, ce qui restreint l'intégration de ces informations aux connaissances techniques de ces derniers.

Dans ce contexte, l'identification des besoins des chasseurs criés et l'utilisation de leurs connaissances sur les milieux naturels, en complément de ceux des scientifiques et des aménagistes forestiers, constituent une prémisses à l'établissement d'une réelle compréhension mutuelle susceptible de mener à une gestion forestière plus acceptable pour toutes les parties. Ainsi, puisqu'aucun système de connaissance n'est complet en soi, il y aurait un réel bénéfice mutuel à fusionner les savoirs autochtones et scientifiques pour une meilleure gestion des écosystèmes (Stevenson et Webb 2003; Stankey et al. 2005). Cette participation adéquate des autochtones à la

foresterie passerait ainsi par la coexistence, et non par la réduction et l'inclusion, de leur mode de gestion avec celui des industriels (Wyatt 2004). Ce besoin d'intégrer les connaissances développées par les utilisateurs des ressources et par les experts techniques n'est pas propre à la foresterie, puisqu'il pose également un défi à la gestion d'autres ressources naturelles (p. ex. gestion des stocks de poisson, gestion des populations fauniques, etc.) [ISRE 1998; Mackinson 2001].

À la demande des leaders cris dans le dossier forestier à Waswanipi, l'orignal a été choisi comme sujet d'étude afin de valider ce nouveau modèle de collaboration. L'orignal est la principale espèce d'intérêt culturel des Cris, pour laquelle ils détiennent des niveaux d'exploitation garantis. Il leur fournit viande et cuir (Scott et Feit 1992; Feit 1998). Il est de surcroît reconnu comme une espèce représentative de la forêt boréale (Courtois *et al.* 1998) qui peut être utilisée pour évaluer l'état de santé des écosystèmes (Jackson *et al.* 1991) et servir de base d'aménagement des territoires de chasse familiaux autochtones (Hénault *et al.* 1999; Potvin *et al.* 1999; Jacqmain et Bélanger 2002). Les Cris réclamaient une telle étude devant le manque de documentation des impacts de la foresterie sur l'habitat de l'orignal en territoire nordique (Joyal 1987). Pour les Cris de Waswanipi, l'orignal est pour ainsi dire l'élément central des confrontations avec le gouvernement provincial sur l'impact de la foresterie et la gestion des populations, et ce, depuis plus d'une trentaine d'années.

Cette étude s'inscrit dans un projet novateur où nous avons utilisé simultanément et conjointement les savoirs autochtones et scientifiques afin de bâtir une connaissance intégrée de la situation de l'orignal en pessière noire nordique. Nous estimons qu'une telle formule peut favoriser une meilleure compréhension mutuelle et permettre l'atteinte des objectifs de participation. Ce projet favorisera l'articulation des besoins des Cris en termes d'aménagement forestier et le développement de lignes directrices d'aménagement mieux adaptées au contexte socio-écologique de Waswanipi (Manuel-Navarrete *et al.* 2006). Nous espérons ainsi identifier des options pour le développement d'une foresterie plus acceptable.

Le projet s'articule autour de trois grands volets, soit 1) la documentation des besoins et connaissances des chasseurs cris concernant l'orignal par un processus d'entrevues individuelles, 2) l'amélioration des connaissances scientifiques sur l'orignal via un suivi télémétrique de quinze orignaux pendant trois ans sur le territoire d'étude et, finalement, 3) l'intégration des deux savoirs afin de développer une connaissance intégrée et de proposer des lignes directrices d'aménagement innovatrices. Le présent article traite de la méthode utilisée pour documenter les besoins et les

connaissances des chasseurs cris de Waswanipi; il propose une vision collective du “chasseur cri” de l’original développée à partir des résultats d’entrevues et circonscrit cette vision dans la gestion forestière actuelle.

CONTEXTE ET SITE D’ÉTUDE

Les Cris de Waswanipi occupent leur territoire ancestral (*Eeyou Astchee*) depuis plus de 5 000 ans (Feit 1999) (fig.1 – montrant seulement les chemins régionaux). Avant l’arrivée des premiers colons européens, les Cris étaient essentiellement nomades, se déplaçant au gré des saisons et des ressources (Gagnon 1973; Tanner 1979). Plusieurs facteurs endogènes et exogènes, dont les transformations culturelles, religieuses et sociales, les nouvelles technologies, l’accès au territoire (chemin de fer et réseaux routiers), l’accroissement démographique, la colonisation du territoire par les étrangers, l’introduction de structures institutionnelles et l’exploitation des ressources naturelles, ont eu un impact sans précédent sur les Cris (Bennett 1976; Hawley 1986; Marshall 1987; Krech 1999; Brooks 2000; Feit et Beaulieu 2001; Lepage 2002). Toutes ces transformations culturelles, environnementales et sociales ont provoqué d’importants changements dans le mode de vie cri de même que sur les ressources du territoire (Bennett 1976; Savard et Proulx 1982; MCE 1998; Potvin *et al.* 1999), et plus particulièrement sur l’original (Messier 1993).

LA COMMUNAUTÉ DE WASWANIFI

Les Cris de la communauté de Waswanipi sont établis dans un village à quelque 500 km au nord de Québec, lequel fut inauguré en 1975. Près de 16 % de la population pratique toujours la chasse et la trappe de subsistance (CRA 1997). Pour les chasseurs et pêcheurs cris, la viande sauvage et le poisson comblent plus de 30 % leurs besoins alimentaires (Lévesque et Montpetit 1997). Le territoire cri est divisé en 52 territoires de chasse familiaux, couvrant chacun une superficie variant entre 300 et 700 km² et totalisant ainsi 35 000 km². Chaque territoire de chasse est sous la gouverne d’un maître de trappe (*tallyman*) qui doit gérer les ressources de façon durable, dans un esprit de concertation avec les autres utilisateurs (SAA 2002). Sur la base de leur grande expérience, connaissances environnementales et liens familiaux, les *tallymen* sont reconnus dans la société cri comme les intendants du territoire (Feit 1998; Blacksmith 2003). Malgré le caractère traditionnel du rôle imparti au maître de trappe, notamment en ce qui a trait au commerce de la fourrure du castor, ses connaissances et son pouvoir de gestion sur l’ensemble des ressources du territoire sont toujours effectifs et respectés au sein de la communauté crie (Blacksmith 2003).

L'EXPLOITATION FORESTIÈRE DU TERRITOIRE

Récemment, l'intensification de la coupe forestière sur le territoire a poussé le gouvernement cri à entamer des procédures judiciaires contre le gouvernement provincial et les compagnies forestières. Les accusations portaient principalement sur le non-respect de la Convention de la Baie James et du Nord québécois. Signée en 1975, cette convention devait assurer la protection de l'environnement, de la faune, des écosystèmes, des autochtones, de leurs sociétés, de leur économie et de leurs droits de chasse, de pêche et de trappe dans le cadre de projets de mise en valeur des ressources naturelles (SAA 1997). La poursuite des Cris a abouti à la signature d'une nouvelle entente (la Paix des Braves) qui inclut un régime forestier adapté pour le territoire conventionné et une plus grande participation des Cris dans le processus de planification forestière (SAA 2002). Malgré une nette amélioration, il semble que cette nouvelle entente ne réponde pas adéquatement aux besoins des Cris et ne reconnaisse pas suffisamment l'intérêt de leurs connaissances pour l'amélioration des pratiques forestières (Blacksmith 2003; Pelletier 2003; Saganash 2004). Dans un souci d'amélioration continue du régime forestier adapté, le développement de nouvelles connaissances sur les ressources naturelles du territoire semble donc tout indiqué pour assister une mise en œuvre adéquate de cette nouvelle entente. Face aux incapacités du système de gestion précédent, cette nouvelle approche répond au besoin grandissant de décentralisation des pouvoirs de gestion gouvernementaux (Carlsson et Berkes 2005) et de valorisation des connaissances locales (McDonald 1988; Craig et Smith 1996; Stevenson et Weeb 2003).

MÉTHODE

Le présent projet a été parrainé par la Forêt modèle crie de Waswanipi (FMCW) qui réunit en partenariat les principaux acteurs du domaine forestier local, soit les Cris, les industriels forestiers, les gouvernements et les instituts de recherche. On vise à y développer de nouvelles pratiques de gestion et d'exploitation forestières, dans le but de tendre vers un aménagement forestier durable (aux points de vue économique, écologique et social) pour les différents intervenants.

Compte tenu du type et de la forme des informations recherchées dans cette étude, il s'est avéré nécessaire d'utiliser une méthode reconnue de collecte et d'analyse de données qualitatives. Afin de documenter les besoins et connaissances des chasseurs cris et d'en faire ressortir une vision collective, nous avons adopté, dans cette recherche exploratoire et descriptive, une approche inductive (Marshall et Rossman 1999; Denzin *et al.* 2000). Comparativement à une approche déductive où plusieurs hypothèses sont testées à partir de données récoltées, nous avons tenté ici de

développer une vision collective à partir des connaissances spécifiques des chasseurs cris. Cette vision collective, désignée comme celle du « chasseur cri », serait susceptible de contribuer à une participation adéquate des Cris de Waswanipi à la foresterie.

Quatre méthodes sont généralement reconnues pour la collecte de données en recherche qualitative, soit la participation du chercheur dans le milieu de recherche, l'observation participante, l'entrevue et l'analyse de matériel culturel disponible (Marshall et Rossman 1999; Miles et Huberman 2002). La participation du chercheur, l'entrevue et l'analyse de matériel culturel disponible ont été considérées comme les méthodes étant les mieux adaptées au contexte et suffisantes pour atteindre nos objectifs. Ainsi, après l'intégration du chercheur dans le milieu sous étude et le développement des questions de recherche avec les partenaires locaux, des entrevues individuelles ont été menées avec des chasseurs cris. Afin de valider et de compléter l'information récoltée par le biais des entrevues, nous avons effectué des visites au terrain et analysé la documentation pertinente (rapports de consultations des Cris avec les industriels forestiers et rapports techniques produits par les différents départements du conseil de bande de Waswanipi).

Le vocable « connaissances cries » est utilisé ici pour désigner les savoirs écologiques locaux (Brassard 2001; Davis et Wagner 2003; Stevenson et Weeb 2003) des Cris de Waswanipi. Il inclut le corpus de connaissances des chasseurs cris, composé de leurs savoirs cumulés à ceux de leurs ancêtres, actualisés au présent contexte (Johnson 1992; Baines et Williams 1993). Ces connaissances englobent donc les réactions de la faune aux impacts de l'exploitation forestière. Elles sont descriptives et permettent l'analyse et la généralisation de phénomènes naturels par simple observation et sans méthode expérimentale (Gauthier 1984).

PARTICIPATION ET COLLABORATION DE LA COMMUNAUTÉ CRIE DE WASWANIFI

La réalisation du projet est le résultat d'une étroite collaboration avec la communauté crie de Waswanipi. Afin de s'assurer un tel concours, il est impératif pour le chercheur externe d'assumer plusieurs obligations et responsabilités (Miles et Huberman 2002; Davis et Wagner 2003).

En premier lieu, ce projet est ancré dans les constats émanant de recherches antérieures (Jacqmain et Bélanger 2002) et du département forestier de Waswanipi. Le projet a été présenté à la communauté, en anglais et en cri, lors d'assemblées générales, ainsi que sur des affiches descriptives installées dans les bureaux du conseil de bande, à la radio communautaire et sur les

ondes FM (*bush radio* – accessible dans les camps de chasse sur le territoire). Le projet a aussi reçu l'approbation du conseil de bande de Waswanipi, et une résolution officielle a été émise à cet égard. Pour gagner la confiance de la communauté et faciliter sa collaboration (Miles et Huberman 2002), le chercheur principal a aussi séjourné plus de 270 jours sur le terrain, entre 2002 et 2006, à l'occasion de nombreuses visites. Hormis le travail de collecte de données, ce chercheur a participé à plusieurs activités communautaires, à des sorties de chasse, de trappe et de pêche avec des Cris et à d'autres projets de recherche en cours dans la communauté.

En second lieu, la collaboration d'un assistant de recherche cri (Johannes 1993) a joué un rôle clé dans l'acceptation du projet au sein de la communauté. Ce collaborateur a participé aux différentes étapes du projet de recherche, mais surtout à la réalisation des entrevues (élaboration du questionnaire, suivi auprès des participants, traduction des entretiens, etc.) et à la collecte de documentation pertinente. Son plein engagement dès le début de la recherche, couplé à sa bonne compréhension des préceptes scientifiques et du dossier forestier, ont été un atout pour la bonne conduite des entretiens.

Finalement, quelques informateurs clés, issus de la communauté de Waswanipi, ont joué un rôle capital dans l'élaboration, l'acceptation et la réalisation de ce projet de recherche. Ces individus ont pu tenir ce rôle de par leur position politique, leurs responsabilités professionnelles, de même que leurs contacts privilégiés avec la communauté et les chasseurs cris. Ce groupe constitue en quelque sorte le comité avisé interne à la communauté.

COLLECTE DE DONNÉES

La documentation des besoins des maîtres de trappe, en regard de l'aménagement de leur territoire, permettra d'élaborer des lignes directrices d'aménagement répondant plus adéquatement à leurs exigences et qui seront, par le fait même, potentiellement plus acceptables socialement. La notoriété des maîtres de trappe et leur légitimité sociale au sein de la communauté (Blacksmith 2003) et dans la nouvelle législation forestière (SAA 2002) en font des intervenants prioritaires en ce qui a trait à la consultation. En assumant que ces mandataires représentent les intérêts des autres utilisateurs de leur territoire de chasse (SAA 2002), il est impératif de considérer leurs besoins si l'on cherche à engager une participation adéquate des Cris à la foresterie. L'étape complémentaire pour atteindre ce niveau de participation consiste en la cueillette de données sur les connaissances des chasseurs

cris (maîtres de trappe et chasseurs d'orignaux de Waswanipi) et l'utilisation de ces connaissances pour l'élaboration de lignes directrices d'aménagement forestier.

Puisque le but de la présente recherche était de récolter et analyser l'information la plus détaillée possible sur des thèmes précis, le mode de l'enquête a été préféré au sondage. La documentation des besoins et connaissances des chasseurs cris a été effectuée principalement par le biais d'entrevues semi-dirigées (Marshall et Rossman 1999). Ce type d'entrevue est basé sur l'utilisation d'une liste de thèmes à couvrir, sans avoir recours à des questions spécifiques et structurées (Patton 1990). Cette méthode est tout particulièrement bien adaptée au contexte autochtone qui exige beaucoup de flexibilité (Ohmagari et Berkes 1997; Sutherland 2002; Whiteman 2004). Ce type d'entrevue permet d'aborder des sujets spécifiques tout en laissant émerger des informations parallèles et pertinentes pendant les échanges. Pour fin d'archivage et d'analyse, l'utilisation d'un enregistreur portatif a permis la retranscription intégrale de l'ensemble des entrevues.

Afin de récolter toute l'information nécessaire à cette étude, l'entrevue a été divisée en deux grandes parties, une première traitant des populations d'orignaux et des pratiques de chasse, et une deuxième des cycles saisonniers des orignaux et de l'impact de la foresterie sur leur habitat. Selon les thèmes traités, des supports visuels (cartes, photos de peuplements forestiers et de divers traitements sylvicoles) ont été utilisés en cours d'entrevue. Il est à préciser que plusieurs autres thèmes connexes qui ont été abordés en cours d'entrevues mais qui n'étaient pas appropriés aux objectifs de la recherche, ne sont pas discutés dans le présent document. Ces thèmes couvraient entre autres les comportements de l'original en période de reproduction, l'interaction entre l'animal et le chasseur, l'interprétation sacrée des signes de la chasse, etc.

La grille thématique et la façon d'aborder les questions ont été longuement discutées avec les informateurs clés, puis ont été soumises en pré-test à trois participants potentiels, conformément à la méthodologie de Berg (1998). Ce pré-test a servi à évaluer le niveau d'aisance par rapport au sujet, à tester la flexibilité et la pertinence des thèmes abordés et à estimer la durée moyenne d'une entrevue. Par la suite, lors des entrevues, certains sujets d'intérêt ont été abordés à plusieurs reprises afin de résoudre toute incompréhension exprimée ou ressentie par les participants (Berg 1998). De plus, pour assurer une bonne compréhension mutuelle, la perception que le chercheur avait des réponses reçues était systématiquement discutée avec les participants (Gauthier 1984). Pour éviter d'influencer la teneur des renseignements reçus, aucune information scientifique ou résultat

préliminaire du suivi télémétrique (volet II de la recherche) n'a été transmis aux répondants en cours du processus d'entrevues.

Afin de rencontrer les chasseurs cris reconnus pour leurs connaissances sur les originaux, la sélection de l'échantillon subséquent a été effectuée selon la méthode « boule de neige » (Biernacki et Waldorf 1981), qui bâtit, à partir d'un petit groupe de base, une banque de participants potentiels selon une méthode dite de chaîne de référence. Le groupe de base a été identifié avec les informateurs clés et l'assistant de recherche. Il fut décidé que les entrevues cesseraient lorsque la saturation de l'information reçue serait atteinte (lorsqu'aucune nouvelle information n'est fournie par de nouveaux participants) ou lorsque les références fournies par les nouveaux participants auraient déjà été entendues (Seidman 1991; Miles et Huberman 2002). Ainsi, il fut important de faire quelques analyses préliminaires, en cours de processus, afin d'évaluer si un tel seuil était atteint.

En complément des sessions d'entrevue, plusieurs visites sur le terrain ont été effectuées avec les chasseurs cris et/ou dans des secteurs identifiés par ceux-ci. Lors de ces visites, pendant les travaux de recherche, lors des discussions informelles inattendues et durant les diverses activités communautaires auxquelles le chercheur a participé (total de 270 jours à Waswanipi), certaines informations pertinentes ont été recueillies. Par ces observations, il a été possible de mieux comprendre le contexte d'étude, d'effectuer une première forme d'analyse des informations reçues et de concevoir une base d'analyse appropriée au contexte afin d'interpréter adéquatement les résultats.

ANALYSE DES DONNÉES

Les informations recueillies lors des entrevues ont été étudiées suivant la technique d'analyse de contenu (Gauthier 1984; Marshall et Rossman 1999; Berg 1998; Miles et Huberman 2003). Cette méthode permet de faire ressortir les principales idées véhiculées par les chasseurs cris et d'en déterminer certaines tendances. Le logiciel d'analyse qualitative Nvivo a été utilisé pour gérer, codifier et analyser les données amassées au cours des entrevues. La codification des informations a été effectuée de façon dirigée et ouverte. Ainsi, puisque les thèmes d'entrevue étaient relativement bien circonscrits, une grande partie de la codification a été appuyée sur ces thèmes (Marshall et Rossman 1999). La codification des informations supplémentaires qui ont émergé des discussions s'est faite de façon ouverte, en proposant, validant et modifiant des catégories enracinées dans les

données de base (Strauss et Corbin 1990). Dans l'ensemble du processus de codification, toutes les catégories étaient assez consistantes en soi et différentes entre elles, pour qu'il n'y ait pas de confusion (Marshall et Rossman 1999).

Pour fins de comparaison, chaque participant s'est vu donner des attributs selon son niveau de connaissance (expert ou non), son âge et son statut (maître de trappe ou chasseur d'original). L'attribut d'expert était basé sur le nombre de fois qu'un participant était identifié par les gens interviewés. Puisque l'échantillon était relativement petit ($n = 30$) et non aléatoire, et puisque nous ne voulions pas faire d'inférences sur la population, aucune analyse statistique n'a été effectuée sur les informations recueillies.

VALIDATION DES RÉSULTATS

La validation des résultats est sans aucun doute majeure dans le processus d'analyse des données (Marshall et Rossman 1999; Miles et Huberman 2003). Afin de corriger ou minimiser les erreurs d'interprétation par le chercheur, des séances de validation ont été programmées à deux reprises avec quelques chasseurs crs ayant pris part aux entrevues. Certains résultats préliminaires ont ainsi été présentés successivement à quelques jeunes experts (30-50 ans) et à quelques autres plus âgés (50-70 ans) pour fins de discussion. Ces rencontres, menées sous la forme de groupes de discussion (Marshall et Rossman 1999), ont aussi permis de parfaire les éléments qui manquaient de précision. Le degré de compréhension et d'acceptation des résultats par les personnes qui ont participé aux entrevues était donc considéré comme une première forme de validation (Denzin 1989; Miles et Huberman 2003). Dans le même sens, la présentation et la discussion de ces résultats avec les intervenants clés faisaient partie du processus de validation. À propos, le présent document a été présenté et discuté avec certains de ces intervenants clés. Ultiment, le degré d'utilisation des résultats dans le régime forestier de l'entente Cris/Québec était aussi considéré comme une mesure de la validité des résultats obtenus. La validation des résultats a donc été assurée via l'application du principe de triangulation (Denzin 1989; Miles et Huberman 2003). Ainsi, l'utilisation simultanée de plusieurs méthodes de collecte de données, pour la recherche d'une même information, et le degré de concordance des résultats permettent d'en évaluer la validité. En ce sens, la crédibilité des résultats dans la présente recherche a été assurée par l'utilisation parallèle des entrevues semi-dirigées, des groupes de discussion et des visites sur le terrain, supportés par la documentation pertinente recueillie en cours de projet.

RÉSULTATS

SOMMAIRE DES ENTREVUES

Après les discussions avec les informateurs clés et l'assistant de recherche, les huit maîtres de trappe, considérés comme experts de l'original et identifiés comme groupe de base, ont accepté de participer aux projets. Au fil des rencontres subséquentes avec d'autres chasseurs cris identifiés par ce groupe de base, c'est un total de trente-huit participants qui ont été sélectionnés par la méthode « boule de neige ». Pour des raisons de logistique, trois participants potentiels résidant dans les autres communautés cries n'ont pas été choisis, et pour des raisons personnelles, deux chasseurs cris ont décliné l'invitation de participer au projet. Au total, trente chasseurs cris ont été rencontrés (n = 21 maîtres de trappe et 9 chasseurs d'originaux), laissant trois autres participants qui n'ont pas été rencontrés pour des raisons de logistique. Presque la moitié des maîtres de trappe de la communauté de Waswanipi (21 sur 52) ont donc été consultés. Cependant, puisqu'il n'existe pas de registre des chasseurs cris d'originaux, nous ne pouvons pas évaluer la représentativité de notre échantillon. Nous avons néanmoins respecté nos seuils de saturation de l'information et des personnes identifiées. La durée des entrevues variait de quarante-cinq minutes à six heures, selon la volubilité et le niveau de connaissance des participants. Les séances de validation ont été menées avec quatre jeunes chasseurs cris et sept chasseurs plus âgés.

LES POPULATIONS D'ORIGNAUX ET LES PRATIQUES DE CHASSE CRIES

Partant de l'objectif premier qui est de proposer des lignes directrices d'aménagement mieux adaptées aux besoins des Cris, il s'est avéré nécessaire d'évaluer l'importance relative de l'original dans leur mode de vie.

LES POPULATIONS D'ORIGNAUX

Selon quelques répondants, il y aurait eu, au cours des trente dernières années, certaines fluctuations des populations d'originaux qui sont attribuables à une chasse trop intensive, à la chasse sportive et à l'altération des habitats. Dans l'ensemble, les chasseurs cris trouveraient fort intéressant qu'à l'échelle de leur territoire de chasse familial ces populations d'originaux soient généralement plus élevées et plus stables dans le temps. Cela, pensent-ils, pourrait assurer une récolte soutenue, dans un contexte où l'accroissement démographique se traduit par une augmentation constante du nombre de chasseurs d'originaux sur le territoire.

LES PRATIQUES DE CHASSE

Avec la venue des nouveaux outils et moyens de transport (p. ex. carabine avec télescope, réseau routier sur tout le territoire, véhicule tout-terrain, etc.), la majorité des chasseurs cris a adopté de nouvelles pratiques de chasse. Avant le développement du réseau routier, la chasse se pratiquait principalement durant l'hiver, lorsque l'épaisseur de neige et la croûte de glace sur la neige diminuent la mobilité des animaux, et sur le bord de plans d'eau à la fin de l'été et à l'automne. La chasse d'hiver n'est maintenant pratiquée que par quelques chasseurs à temps plein ou plus traditionalistes. Aujourd'hui, la majorité des Cris chassent principalement à l'automne, quelquefois sur les abords des plans d'eau, mais principalement le long des chemins forestiers, où les grandes aires de coupe à blanc offrent une bonne visibilité. À Waswanipi, il existe même une période de deux semaines de congé officiel, dite du *moose break*, réservée à la chasse automnale de l'orignal. Ce congé permet ainsi à tous les travailleurs et étudiants de se rendre sur le territoire pour la chasse à l'orignal. L'automne et la fin de l'hiver sont donc les saisons prisées par les chasseurs d'originaux, bien que des chasses estivales puissent avoir lieu pour pallier le manque de viande dans certains foyers. Le printemps, qui coïncide avec la période de mise bas de l'orignal, est l'unique saison pendant laquelle la chasse n'est pas pratiquée.

Même si les originaux ne sont pas considérés comme des biens privés, les maîtres de trappe préfèrent généralement que les chasseurs d'originaux demandent la permission de chasser sur leur territoire. Si l'on considère l'étendue du réseau routier sans contrôle, cette autorité traditionnelle est le seul moyen dont disposent les maîtres de trappe pour gérer le nombre de prises. Les répondants s'entendent généralement pour dire que la plupart des chasseurs de la communauté respectent l'autorité des maîtres de trappe. Cependant, parmi ceux-ci, plusieurs se plaignent que certains chasseurs externes (d'autres communautés ou non autochtones) entrent sur le territoire de Waswanipi sans se soucier de leur autorité.

UTILISATION DE L'ORIGNAL

Si certaines pratiques de chasse à l'orignal ont pu changer avec les années, la vision de partage des bénéfices de cette chasse reste unanimement ancrée dans la culture cri. Ainsi, une bête abattue sera très rapidement distribuée dans la parenté immédiate du chasseur (4-5 familles) et partagée dans la communauté (personnes âgées, veuves, etc.), sans oublier le maître de trappe, titulaire du territoire d'où l'animal provient. Il n'est pas rare qu'il ne reste que moins d'un quart de l'orignal pour la

famille du chasseur. Ce partage se fait sur une base volontaire, mais l'annonce d'une chasse fructueuse amène bien souvent des sollicitations impromptues de la part de ceux et celles qui n'ont pas accès à la viande d'orignal.

Le cuir d'orignal est toujours utilisé et très prisé pour la confection de vêtements et d'outils traditionnels, utilisés au quotidien ou vendus comme produits d'artisanat. La préparation, le tannage et le fumage de la peau d'orignal reviennent le plus souvent aux aînés. Certains chasseurs distribuent gratuitement leurs peaux d'orignal tandis que d'autres les vendent. Compte tenu de la valeur marchande actuelle d'une peau d'orignal (entre 200 et 800 \$ selon la dimension et le stade de transformation), la majorité des chasseurs d'originaux considère les bénéfices potentiels du cuir lorsqu'ils récoltent une bête. Les chasseurs cris trouvent aussi une utilité pour toutes les autres parties de l'orignal. La tête et le poitrail sont conservés pour les festins familiaux, et les intestins, le cœur, le foie et les reins sont consommés en priorité. Quelques chasseurs cris utilisent encore les os pour travailler les cuirs d'animaux et en consomment la moelle.

Enfin, la chasse à l'orignal conserve, sans aucun doute, une place primordiale dans la pratique et la transmission de la culture crie. Tous les chasseurs cris interviewés ont ainsi indiqué que c'est pendant la chasse et la vie en forêt qu'ils ont eu accès au savoir de leurs ancêtres, l'ont interprété et adapté à contexte, puis l'ont transmis à leur descendance. Selon ces derniers, il est vital que ces connaissances cries soient transmises, car elles sont la base d'une bonne gestion et de la conservation des territoires de chasse familiaux.

La survie de notre culture réside dans la transmission de nos connaissances, des aînés aux jeunes. L'orignal est en ce sens une vraie célébration. Il permet aux familles, et aux familles étendues, de se rassembler en forêt pour se remémorer nos racines et apprendre le partage. Ce sont ces connaissances qui permettront aux jeunes de protéger le territoire avec la foresterie. (Chasseur cri, 45 ans)

LES BESOINS ET HABITATS SAISONNIERS DE L'ORIGNAL

De nombreuses années de chasse et d'observation de l'orignal ont permis aux chasseurs cris de développer un riche corpus de connaissances par rapport à l'espèce. Au fil des générations, ces connaissances ont évolué pour s'adapter aux changements du milieu naturel.

LES RESSOURCES IMPORTANTES POUR L'ORIGNAL

Tous les chasseurs cris reconnaissent que l'orignal, de par sa taille et l'ampleur de ses déplacements, a besoin d'une importante quantité de nourriture. La dépendance de l'orignal envers sa nourriture influencera beaucoup ses déplacements quotidiens et saisonniers. Selon leur expérience, les chasseurs cris s'accordent donc tous pour dire que l'orignal utilisera en priorité les sites qui offrent de la nourriture en abondance, tels les peuplements feuillus et mixtes et les milieux riverains. À l'opposé, les peuplements purs de résineux, sans strate arbustive feuillue, sont considérés comme moins utiles pour l'alimentation de l'orignal. Les chasseurs cris ont toutefois reconnu l'importance de ces forêts de conifères comme couvert de protection pour l'orignal lors de ses déplacements entre les différents sites d'alimentation.

Les autres ressources importantes pour l'orignal identifiées par la plupart des chasseurs cris sont le couvert (contre les prédateurs, mais principalement contre les précipitations hivernales et les fortes chaleurs estivales), l'eau (pour ses plantes aquatiques et la protection qu'elle offre contre les prédateurs et les insectes piqueurs) et la tranquillité (tout au long de l'année, mais principalement lors des périodes de mise bas et de rut). Pour certains chasseurs, la priorité accordée à l'orignal dans la gestion des habitats fauniques de leur territoire favorisera plusieurs autres animaux, puisqu'il est la plus grosse bête ayant besoin de nourriture et de couvert.

Dans la majorité des cas, les chasseurs cris ne reconnaissent pas de différences importantes entre les besoins des mâles et ceux des femelles en ce qui a trait aux ressources recherchées. Ils ont cependant observé que les mâles se déplacent sur de plus grandes distances et que les femelles sélectionnent habituellement des habitats plus isolés et offrant un meilleur couvert, en période de mise bas et lorsqu'elles sont accompagnées de jeunes veaux.

Au gré des saisons, les besoins des orignaux changent ainsi que la forme et l'accessibilité des différentes ressources identifiées par les chasseurs cris. De ce fait, tous les individus interviewés reconnaissent que l'orignal suit un cycle annuel, qui le fait se déplacer entre différents habitats saisonniers. De façon générale, les participants ont identifié cinq saisons principales durant lesquelles l'orignal a des besoins spécifiques (période de mise bas, été, automne, hiver et printemps). Les intervalles temporels de ces différentes saisons peuvent varier en fonction des températures et précipitations annuelles.

LA PÉRIODE DE MISE BAS

Tous les participants ont identifié que la période de mise bas de l'orignal a lieu au printemps, entre la mi-mai et le début de juin. Dans la majorité des cas, les signes de mise bas ont surtout été constatés dans les milieux humides et quelquefois dans les milieux riverains et les îles ou péninsules. Les chasseurs cris estiment que l'eau est un élément important lors de la mise bas, puisqu'elle engendre un climat plus tempéré et un sol plus moelleux essentiels pour le confort de la femelle et du veau. Ils considèrent aussi que ces endroits offrent une bonne protection contre les prédateurs (loup et ours), puisqu'ils sont relativement isolés, offrent un couvert de fuite adéquat et présentent une végétation dense. Quelques chasseurs cris soutiennent aussi que la femelle orignal peut avoir à se déplacer sur d'importantes distances pour mettre bas, afin de s'éloigner des prédateurs potentiels. Étant donné que des femelles accompagnées d'un faon ont été aperçues dans des secteurs précis pendant des années consécutives, certains chasseurs cris estiment qu'un bon site de mise bas peut être réutilisé annuellement.

LA SAISON ESTIVALE

Tous les chasseurs cris s'accordent sur le fait que, quelques semaines après la mise bas, lorsque les jeunes veaux sont plus mobiles, les milieux aquatiques deviennent un milieu de prédilection pour l'orignal. Ainsi, ils ont observé que dès la mi-juin, les orignaux se retrouvent très souvent sur les bords des rivières, des lacs et quelquefois des étangs à castors, où ils retrouvent de jeunes pousses d'herbes, de feuilles et de plantes aquatiques. Ils ont aussi remarqué que les orignaux peuvent être submergés pendant de longues minutes pour se mettre à l'abri des insectes piqueurs et des températures trop élevées. Par contre, tous les répondants reconnaissent que les orignaux ne sont pas confinés aux milieux aquatiques l'été et utilisent d'autres types d'habitats pour satisfaire leurs besoins. Ainsi certains chasseurs cris ont observé que les orignaux vont quelquefois utiliser comme sites de repos les forêts matures d'épinettes noires aux abords des cours d'eau. La plupart des répondants ont aussi spécifié que les plans d'eau qui regorgent de plantes aquatiques sont souvent utilisés pendant plusieurs années consécutives par les orignaux. Ainsi, ces secteurs sont privilégiés pour la chasse estivale.

LA SAISON AUTOMNALE, LA PÉRIODE DU RUT ET DE L'ACCOUPEMENT

Selon la majorité des répondants, la période de reproduction de l'orignal aurait lieu entre la mi-septembre et la mi-octobre, ce qui correspond à la période de chasse intensive dite du « moose

break ». Selon ces derniers, c'est lorsque les feuilles des arbres décidus commencent à changer de couleur que les orignaux se préparent activement pour l'accouplement. Les chasseurs cris ont observé que, comparativement aux terrains plus mous (*soft grounds*) utilisés pour la période de mise bas, les terrains durs (*hard grounds*) sur les petites buttes ou à flancs de montagne seraient recherchés en cette période. Certains chasseurs cris affirment aussi que les orignaux peuvent utiliser les secteurs de coupe qui offrent une bonne visibilité pour les séances de confrontation entre males.

Selon les répondants, l'automne est une période charnière dans les habitudes alimentaires de l'orignal. Ainsi, c'est à ce moment qu'il délaisse les feuilles et les herbes pour consommer les pousses annuelles des arbres et arbustes (peuplier faux-tremble, le bouleau à papier, le sorbier d'Amérique, l'érable à épis, le saule et le sapin baumier). Avec la chute des températures et la tombée de la neige, la majorité des chasseurs cris a observé que l'orignal délaisse les milieux riverains et se dirige principalement dans les secteurs plus élevés, composés de vallons et de collines. Selon la majorité des répondants cris, c'est dans ce type de secteurs que se retrouvent fréquemment les jeunes peuplements mixtes et feuillus recherchés par l'orignal pour sa nourriture. De la mi-octobre à la mi-décembre, ils ont aussi remarqué que l'orignal se déplacera fréquemment entre les plans d'eau et les milieux riverains utilisés l'été et les secteurs forestiers montagneux utilisés l'hiver, jusqu'à ce qu'il se forme une couche de glace définitive sur les lacs et les rivières.

LA SAISON HIVERNALE

La plupart des chasseurs cris ont identifié l'hiver comme la période la plus difficile pour l'orignal, principalement à cause de l'épaisseur de neige au sol qui limite ses déplacements. Certains ont qualifié cette période comme le moment où l'orignal retourne à l'abri dans le bois, plutôt que de séjourner dans les milieux aquatiques ou plus ouverts comme il le fait durant les autres saisons. Ils soutiennent que c'est au moment où l'épaisseur de neige limite ses déplacements (environ un mètre de neige) que l'orignal préférera les peuplements plus matures et plus denses. Pour certains chasseurs cris, il s'agit d'une période privilégiée pour chasser l'orignal, puisqu'il est plus facile à retracer et à rattraper.

Les répondants sont unanimes au sujet de l'importance des peuplements mixtes matures pendant cette période, en raison de la nourriture et du couvert qu'ils offrent simultanément. Selon eux, l'orignal y consomme des jeunes branches d'arbres feuillus et de sapin qui lui sont accessibles. Dans ces peuplements, l'importance de la présence d'arbres résineux matures a aussi été mise en

évidence de par le couvert qu'ils procurent. Ce couvert est essentiel pour limiter l'épaisseur de neige au sol et protéger les animaux contre les précipitations et les vents froids. Ils ont aussi constaté que les flancs de montagnes, d'exposition sud, étaient préférentiellement utilisés par l'orignal. Certains ont remarqué que les peuplements feuillus en bordure de peuplements résineux matures sont aussi utilisés en cette période, l'orignal y trouvant la nourriture à proximité du couvert. Ils ont aussi mentionné que ces peuplements matures et denses d'épinettes retiennent une bonne partie des précipitations nivales et sont utilisés préférentiellement par l'orignal pour ses déplacements entre les sites d'alimentation.

Certains répondants soutiennent que l'orignal réagit à la quantité de nourriture présente dans son habitat d'hiver. Ainsi, un secteur qui présente une carence de nourriture sera délaissé pendant un an ou deux pour être réutilisé par la suite lorsque de nouvelles branches auront suffisamment poussé. Certains secteurs ont cependant été identifiés comme des habitats d'hiver permanents puisque la végétation se régénère suffisamment d'une année à l'autre pour y soutenir les orignaux. Ces secteurs sont bien connus des chasseurs cris et sont même parfois comparés à des pâturages, tant leur occupation est soutenue.

Nos montagnes à orignaux '*moose yards*' c'est notre garde-manger. S'il y a assez de nourriture pour eux, c'est certain qu'on sera capable d'y tuer un orignal ou deux à chaque année. Nos grands-parents connaissaient bien ces endroits parce qu'ils étaient aussi leurs secteurs de chasse à l'hiver. Ces montagnes à orignaux, c'est vraiment important de les protéger. (Maître de trappe cri, 69 ans)

LA PÉRIODE DE FIN D'HIVER ET DU DÉBUT DU PRINTEMPS

À l'approche du mois de mars, tous les chasseurs cris ont remarqué que l'augmentation graduelle des températures provoque la formation d'une couche durcie au-dessus de la neige, qui limite drastiquement les déplacements des orignaux. Ils soutiennent que l'orignal sélectionnera des habitats très précis et s'y établira pendant toute la période où la croûte sur la neige est présente. Certains chasseurs ont remarqué que l'orignal pouvait restreindre ses mouvements quotidiens à quelques centaines de mètres dans un même secteur. Avec cette couche de neige durcie, c'est une période d'activité intensive pour les chasseurs et trappeurs cris puisqu'il leur est plus facile de se déplacer partout dans les bois en motoneige et en raquettes.

Selon la majorité des répondants, ces habitats de faible superficie seraient situés principalement dans les forêts mixtes matures, composées de larges arbres résineux et d'une forte régénération en essences feuillues et en sapin. Les déplacements de l'orignal étant extrêmement restreints, il peut ainsi trouver refuge sous les conifères (principalement le sapin) et avoir accès à la nourriture dans son environnement immédiat, soit à quelques dizaines de mètres. Comparativement à la saison hivernale, la plupart des chasseurs cris ont constaté que la consommation de brouet de sapin était plus importante pendant cette période de transition entre l'hiver et le printemps.

D'après tous les répondants, lorsque l'épaisseur de neige a diminué de façon significative et que la fonte des glaces se fait sentir dans les petits ruisseaux, l'orignal retournera graduellement vers les rivières et les lacs. C'est donc vers la fin avril, considèrent-ils, que l'orignal utilisera les ruisseaux intermittents et les petits ruisseaux qui prennent source dans la montagne pour redescendre dans les vallées. Comme certains chasseurs cris l'ont mentionné, puisque ces endroits sont plus fertiles, ils permettent la croissance rapide de plusieurs essences forestières utilisées intensivement par l'orignal. Ils ont remarqué que le sapin et le saule sont les essences les plus consommées par l'orignal pendant cette courte période. Finalement, les participants ont mentionné que, pendant le mois de mai, lors de l'émergence des nouvelles plantes printanières, l'orignal changera son régime alimentaire pour se nourrir de nouveau de plantes herbacées et de feuilles.

LA STRUCTURE SPATIALE DES DIFFÉRENTS HABITATS SAISONNIERS

Selon la majorité des participants, les différents habitats saisonniers doivent présenter un agencement spatial adéquat pour être utilisés par les orignaux. Ainsi, les chasseurs cris considèrent qu'il est préférable que ces habitats soient reliés entre eux par un système hydrologique comprenant de petites rivières et ruisseaux et par une matrice de forêt mature. Ils ont observé que les milieux riverains et les massifs de forêts matures sont fréquemment utilisés par les orignaux pour accéder à différents habitats importants. Ainsi, les montagnes de forêts mixtes matures, les sites de mise bas et les milieux aquatiques doivent être interconnectés afin d'en assurer une utilisation soutenue par l'orignal.

LES IMPACTS DE LA FORESTERIE SUR L'ORIGNAL

L'occupation soutenue du territoire par les chasseurs cris leur permet d'observer certains impacts de la coupe forestière, des chemins forestiers et des travaux d'aménagement sur l'orignal. De par leur participation aux processus de consultation avec les compagnies forestières, ils ont acquis des

connaissances sur la foresterie et assimilé le langage forestier. Ils sont ainsi en mesure de proposer certaines pistes de solution afin de réduire les effets de ces impacts sur leur mode de vie.

IMPACTS DE LA COUPE FORESTIÈRE

Les impacts immédiats de la coupe forestière, identifiés unanimement par tous les chasseurs cris, concernent la perte de sites d'alimentation et de secteurs offrant du couvert de protection pour l'orignal. Selon eux, l'altération d'un secteur par la coupe forestière fera s'éloigner les orignaux, ce qui contribuera à une diminution des populations à l'échelle de ce secteur. Dans la majorité des cas, les chasseurs cris soutiennent que la forêt résiduelle, laissée sous forme de bandes séparatrices entre les coupes et le long des cours d'eau, n'est pas d'assez grande superficie pour être utilisée par l'orignal. Ainsi, il arrive que les chasseurs y aperçoivent des orignaux, mais ces derniers sont uniquement de passage vers un secteur plus propice.

Comme l'habitat d'hiver a été qualifié de critique pour l'orignal, les répondants ont spécifié que la coupe de bois dans les forêts mixtes matures est très dommageable. La plupart des chasseurs cris ont observé qu'un habitat d'hiver utilisé chaque année par l'orignal sera délaissé pour une longue période après une coupe forestière. Ce n'est pas seulement la destruction de l'habitat comme tel que les chasseurs cris critiquent, mais aussi l'isolement de certains habitats d'hiver du reste de la matrice forestière. Ils ont en effet remarqué qu'un habitat d'hiver laissé intact lors d'une coupe forestière, mais séparé de la matrice forestière, sera moins propice à être utilisé par l'orignal.

Le bruit et l'empiétement du territoire par la machinerie forestière ont aussi été identifiés comme nuisibles pour l'orignal. Les chasseurs cris estiment que les nombreux déplacements occasionnés par la coupe forestière causent une diminution de la qualité de la viande d'orignal. Ils estiment que les animaux n'ont pas suffisamment de temps pour se nourrir et se reposer adéquatement, ce qui rend la viande moins tendre et moins grasse.

En comparaison avec les feux de forêt qui ont cours sur le territoire depuis des milliers d'années, certains chasseurs cris soutiennent que la coupe a sensiblement les mêmes effets à court terme. Ainsi, ils ont remarqué qu'une coupe et un feu feront tous deux diminuer instantanément la quantité de couvert et de nourriture essentiels à l'orignal. Par contre, ils ont remarqué que le type de végétation qui s'installe après feu présente une plus grande proportion de tiges feuillues et donc une source de nourriture plus intéressante pour l'orignal. La régénération d'un secteur brûlé est aussi

considérée par la plupart des chasseurs cris comme plus naturelle et donc plus acceptable. Il arrive ainsi que quelques maîtres de trappe perçoivent le passage du feu comme un événement naturel positif qui rajeunit les forêts et produit des habitats essentiels pour certaines espèces d'intérêt (castor, lièvre, lynx, orignal, etc.).

À l'instar de la régénération après feu, les chasseurs cris reconnaissent bien qu'après un certain nombre d'années, un parterre de coupe se régénère et pourra être utilisé à nouveau par l'orignal comme site d'alimentation. Ainsi, une régénération de plus de deux mètres, composée d'essences feuillues, commence à être considérée comme propice à l'orignal par la majorité des chasseurs cris. En fonction du type d'exploitation, des essences en régénération et de la richesse du site, les chasseurs cris estiment qu'il faut en moyenne plus de dix ans après coupe pour atteindre ce seuil. Afin d'optimiser l'attrait pour l'orignal, il faut cependant qu'un couvert de protection se trouve à proximité de l'ancienne coupe. Ainsi, les chasseurs cris ont observé qu'un orignal qui utilise une aire en régénération ne s'éloignera pas trop loin de la limite avec la forêt mature. Quelques chasseurs ont évalué que l'utilisation d'un milieu ouvert se faisait essentiellement dans les cent premiers mètres de lisière boisée. Lorsque la jeune végétation atteint une hauteur suffisante (≈ 7 mètres) et que l'orignal utilise cette nouvelle forêt comme refuge, le couvert proximal de forêt mature perd alors de son importance. En moyenne, les chasseurs cris ont estimé qu'il faut attendre plus d'une trentaine d'années avant qu'une ancienne coupe puisse être considérée comme un habitat potentiel pour l'orignal, et non seulement un site d'alimentation. Par contre, ce stade de développement pré-mature n'est pas considéré comme suffisant pour la restauration des habitats de fin d'hiver, puisque les chasseurs cris ont observé que très rarement des orignaux utilisant une ancienne coupe pendant cette période.

IMPACTS DU DÉVELOPPEMENT DU RÉSEAU ROUTIER

Le développement d'un important réseau routier sur l'*Eeyou Astchee*, résultant de l'exploitation commerciale de la forêt depuis plus de quarante ans, a un impact sans précédent sur le mode de vie cri et sur l'orignal. Les chasseurs cris considèrent que l'accès sans contrôle a accru le nombre et la mobilité des chasseurs d'orignaux sur les territoires de chasse familiaux. Puisque de grandes coupes totales bordent ces chemins forestiers, ils considèrent aussi que l'accès a augmenté la vulnérabilité des orignaux à la chasse. En conséquence, presque tous les chasseurs cris attribuent au développement du réseau routier l'augmentation des succès de chasse et une diminution relative des

populations d'orignaux. Ils considèrent aussi que les chemins forestiers facilitent le braconnage en amplifiant l'impact négatif sur les populations.

Par contre, il y a une dichotomie évidente entre la position des maîtres de trappe qui ont expérimenté le développement d'un réseau routier sur le territoire et ceux dont le territoire se trouve encore exempt de chemin forestier. Ainsi, l'envahissement du territoire par les chasseurs non autorisés et l'exploitation abusive de l'orignal, principalement en bordure des chemins, sont fortement déplorés par les maîtres de trappe ayant des coupes sur leur territoire. Quelques-uns d'entre eux ont même signalé qu'il leur était maintenant impossible de gérer les ressources fauniques et de contrôler la chasse dans les secteurs nouvellement accessibles. Par contre, certains des maîtres de trappe qui ont encore des territoires vierges aimeraient disposer d'un accès à leur terrain de chasse par la route et ce, pendant toute l'année. L'utilité que revêtent maintenant les chemins forestiers pour la poursuite du mode de vie crie limite beaucoup les options des maîtres de trappe qui essaient d'atténuer leurs impacts. Ainsi, ils sont conscients qu'ils ne peuvent pas bloquer les chemins puisque ces derniers sont utilisés par des chasseurs cris qui accèdent à d'autres territoires de chasse. Beaucoup d'entre eux préfèrent cependant les chemins temporaires d'hiver qui limitent considérablement l'accès pendant les autres saisons.

IMPACTS DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

Les travaux sylvicoles, qui suivent la coupe forestière, sont aussi critiqués par les chasseurs cris qui perçoivent là un impact certain sur l'orignal. Ces chasseurs sont indifférents quant à l'impact d'une plantation d'épinettes dans un ancien peuplement résineux, puisqu'il ne s'agit pas d'une essence recherchée par l'orignal. En revanche, ils se disent contre la conversion de peuplement qui transforme un ancien peuplement mixte, profitable pour l'orignal principalement en automne et en hiver, en peuplement résineux peu avantageux pour l'espèce. Dans le même sens, tous les chasseurs cris ont signalé l'impact négatif des travaux d'éclaircie précommerciale qui élimine systématiquement la nourriture recherchée par l'orignal (arbres feuillus et sapin) et son couvert de protection. Ils estiment que la coupe a déjà eu suffisamment d'impacts sur l'orignal et qu'il serait plus judicieux de laisser l'habitat se régénérer par lui-même afin de limiter le dérangement des animaux qui recommencent graduellement à l'utiliser.

PROPOSITIONS POUR ATTÉNUER LES IMPACTS DE LA FORESTERIE

Lorsqu'on leur a demandé ce qui pouvait être amélioré en foresterie, tous les chasseurs cris ont clairement exprimé que, sans la foresterie, il n'y aurait pas d'impacts négatifs. Partant de ce fait, aucune option d'aménagement forestier n'est alors considérée comme bénéfique pour l'orignal, mais seulement intéressante afin d'en atténuer les impacts. À l'unanimité, les chasseurs cris estiment que l'amélioration des pratiques forestières passe avant tout par un meilleur dialogue avec les forestiers et une considération accrue de leurs besoins, comme de ceux de leurs espèces vedettes.

En ce qui a trait aux coupes, les chasseurs cris sont catégoriques sur le fait que les montagnes fréquentées par l'orignal, principalement à l'automne et l'hiver, devraient être protégées et interconnectées. Dans ces habitats, ce sont principalement les forêts mixtes matures et celles composées de sapin qui devraient jouir d'une attention toute particulière. Dans le cas où une protection intégrale serait impossible, la majorité des chasseurs cris a demandé que s'y fassent des coupes partielles, de faible intensité et de faible superficie, afin de conserver une dominance de nourriture et de couvert entremêlés. Dans le cas d'une coupe plus intensive, les chasseurs cris soutiennent que la protection de la régénération préétablie et des sols réduirait de façon importante le délai de restauration d'un habitat à orignal perturbé. Comme il a été mentionné plus haut, les parterres en régénération, où la végétation en place est principalement composée d'essences feuillues et de sapin, devraient être laissés à eux-mêmes et donc exempts de travaux d'éclaircies.

Selon les chasseurs cris, la coupe de type mosaïque, où la forêt est coupée par petits blocs en laissant des aires équivalentes de forêt résiduelle, semblerait une solution de rechange plus adéquate que la coupe conventionnelle où les grands parterres de coupe sont séparés par des petites bandes de forêt résiduelle. Par contre, ils estiment qu'il faudra attendre que la régénération atteignent sept mètres, ce qui peut prendre environ trente ans, pour que cette zone puisse être utilisée comme couvert par l'orignal et donc que la forêt résiduelle puisse être récoltée. Même quand cette nouvelle forêt aura atteint un certain stade de maturité, les chasseurs cris estiment qu'il sera nécessaire de conserver quelques habitats de fin d'hiver dans le secteur d'intervention afin que l'orignal puisse y demeurer. Ils estiment aussi que les bandes riveraines devraient être élargies (en moyenne entre 60 et 100 m) afin de pouvoir être utilisées par l'orignal comme habitat et corridors de déplacement afin d'assurer la connectivité. Tous les participants ont aussi identifié que de plus larges bandes

riveraines limiteraient le chablis dans les cours d'eau et assureraient ainsi un accès permanent pour les déplacements des chasseurs.

Finalement, tous les chasseurs cris ont mentionné que le réseau routier sur le territoire devrait être mieux planifié, avec un droit de regard attribué aux maîtres de trappe. Une réduction de l'accès et un meilleur contrôle sur celui-ci permettraient de diminuer considérablement les impacts importants de la chasse à l'orignal en bordure des chemins forestiers, de la chasse non autorisée par les maîtres de trappe et du braconnage. En réponse à cette problématique, plusieurs maîtres de trappe proposent d'installer des systèmes de clôtures, d'enlever les ponceaux des chemins secondaires après intervention et de laisser des bandes de forêt résiduelle le long des chemins forestiers comme barrière visuelle. Certains maîtres de trappe demandent déjà aux compagnies forestières d'utiliser plus de chemins d'hiver, principalement dans les secteurs d'habitats d'hiver, afin d'en minimiser l'accès le reste de l'année.

DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS D'AMÉNAGEMENT

Le but de ce projet était de documenter les besoins et connaissances des chasseurs cris de Waswanipi par rapport à l'orignal. Puisqu'il s'insère dans une recherche intégrative, les résultats obtenus seront combinés à des connaissances scientifiques sur cette espèce acquises directement sur le territoire de Waswanipi. La rencontre des deux connaissances servira de base pour l'élaboration de lignes directrices d'aménagement de l'habitat de l'orignal mieux adaptées au contexte socio-écologique de Waswanipi. Par contre, afin d'utiliser adéquatement les résultats des entrevues effectuées auprès des Cris dans la recherche intégrative susmentionnée, il est nécessaire d'en faire une évaluation et une validation approfondies.

PERTINENCE DE L'ESPÈCE FAUNIQUE SÉLECTIONNÉE

L'orignal était sans aucun doute un choix judicieux pour valider le modèle de collaboration proposé. De par son importance culturelle, nous avons démontré qu'il est l'espèce prioritaire pour orienter l'aménagement des territoires de chasse familiaux des Cris de Waswanipi. Les Cris sont relativement cohérents quant à la priorité attribuée à cette espèce, puisque chaque fois qu'ils ont cartographié des zones sensibles sur leur terrain de chasse, l'orignal en était l'espèce d'intérêt sous-jacente (Penn et Mongeon 1985; Jacqmain et Bélanger 2002; Dupont *et al.* 2005). Il est clair que pour les Cris, l'importance de l'orignal dépasse la simple utilisation alimentaire ou matérielle et contribue à la vitalité ainsi qu'à la pérennité de la culture (mode de vie, identité, valeurs et

connaissances). Ce phénomène a aussi été observé par Feit (1987) à Waswanipi, ainsi que par Roussy (1998) chez les Atikamekw d'Opitciwan (communauté autochtone voisine de Waswanipi se situant en partie dans le même écosystème) qui en est venu à la conclusion que l'original n'est pas seulement bon pour manger, mais aussi pour penser.

EFFICACITÉ ET VALIDITÉ DE LA MÉTHODE UTILISÉE

Dans l'ensemble, l'utilisation d'entrevues individuelles de type semi-dirigé a semblé adéquate et bien adaptée au contexte, ce qui nous a permis d'atteindre nos objectifs. Nous avons bénéficié d'un taux élevé de participation (91 %) de la part des personnes approchées. L'utilisation de la méthode « boule de neige » nous a permis de consulter la plupart des chasseurs d'orignaux de Waswanipi considérés comme les plus connaisseurs. L'utilisation du cri, de l'anglais et du français lors des entrevues a permis de franchir la barrière linguistique en permettant aux participants de s'exprimer dans la langue de leur choix. Puisque notre échantillon de base était composé d'individus provenant de différents groupements familiaux, nous sommes confiants d'avoir abordé la diversité des points de vue des chasseurs d'orignaux de Waswanipi. Cette confiance dans les résultats obtenus est de plus renforcée par la cohérence qui ressort des informations récoltées lors des entrevues, des groupes de discussions, des visites au terrain et de la documentation disponible sur place.

NIVEAU DE CONVERGENCE CHEZ LES RÉPONDANTS

Étant donné la forte convergence dans l'information recueillie auprès des différents participants, il n'a pas été nécessaire de recourir à leurs attributs (niveau d'expertise, âge, statut) afin d'effectuer des analyses comparatives. Par contre, nous avons observé des différences fondamentales dans la quantité et la précision de l'information partagée. Ainsi, les répondants qualifiés d'experts, sur la base de la fréquence de référence par les autres participants, ont fourni généralement plus de détails pertinents et précis que la moyenne des répondants. Leur niveau de connaissances provient du fait qu'ils étaient, pour la grande majorité, aînés et/ou maîtres de trappe (moyenne d'âge de 65 ans). Ces gens sont généralement reconnus, au sein de la communauté, comme détenant une bonne connaissance des milieux naturels (Feit 1987; Blacksmith 2003).

Notre échantillon n'était pas représentatif de l'ensemble de la communauté de Waswanipi, ce qui n'était pas l'objectif visé; il représentait plutôt de façon adéquate la « classe » des chasseurs de la communauté. Il était ainsi composé d'individus reconnus et respectés en ce qui concerne le sujet de la présente recherche (Feit 1987; SAA 2002; Blacksmith 2003). De par leur légitimité sociale et

leurs responsabilités dans le processus de planification forestière, les répondants devraient avoir permis d'identifier une vision d'aménagement, celle du chasseur cri, susceptible de favoriser la participation adéquate des Cris de Waswanipi à la foresterie.

CONVERGENCE DE LA VISION DU CHASSEUR CRI AVEC LA LITTÉRATURE

LES POPULATIONS D'ORIGNAUX ET LES PRATIQUES DE CHASSE

Les observations recueillies auprès des chasseurs cris quant aux fluctuations des populations d'orignaux sur l'ensemble de leur territoire (*Eeyou Ascthee*) coïncident avec ce qui est généralement reconnu dans la littérature. Ainsi, l'original était peu abondant au début du XX^e siècle et il s'est graduellement installé sur le territoire à la suite des grands feux de forêt qui datent d'une centaine d'années (Feit 1987; Marshall 1987). Par contre, l'ouverture du territoire, la chasse abusive et la détérioration des habitats auraient eu un impact négatif sur les populations d'orignaux dans les années 1970 (Joyal 1987; Messier 1993). En ce qui concerne les pratiques de chasse à Waswanipi, la description que nous rapportons coïncide avec celle de Feit (1987). Il semble donc y avoir une bonne constance à ce sujet depuis l'avènement de la foresterie sur le territoire. Par contre, avec l'implantation du réseau routier, nous avons remarqué une utilisation grandissante des chemins forestiers pour la chasse estivale et automnale. L'utilisation de cette méthode de chasse, simple et efficace, illustre bien l'opportunisme intrinsèque des chasseurs de subsistance (Feit 1986; Mongeon 1993).

LES BESOINS ET HABITATS SAISONNIERS DE L'ORIGNAL

Peu d'études se sont intéressées à la sélection d'habitat et aux impacts de la foresterie sur l'original dans la pessière noire nordique. Certaines recherches, réalisées dans d'autres types de milieux, peuvent cependant être mises en relation avec les présents résultats afin d'en évaluer le niveau de correspondance.

Les ressources importantes nécessaires à l'original, telles que décrites par les chasseurs cris, sont généralement reconnues par la communauté scientifique (OMNR 1988; Courtois 1993; Dussault 2001). Tel qu'observé par les participants, la différence majeure entre les habitats recherchés par les orignaux mâles et les femelles réside dans une sélection plus marquée des habitats offrant un meilleur couvert par ces dernières (Courtois *et al.* 2002; Dussault *et al.* 2005). À l'instar de ce que mentionnent les répondants, il semble que le sapin baumier soit davantage utilisé par l'original dans

cette région, en comparaison avec ce qui est généralement rapporté dans la littérature (Courtois 1993; Crête et Courtois 1997). Tel que rapporté par Hébert (2006) à Waswanipi, les chasseurs cris soutiennent que les milieux riverains sont utilisés plus intensément et ce, pendant toute l'année, comme habitats et trajets préférentiels pour les déplacements saisonniers. Cela concorderait avec les observations de Grenier et Audet (1974), de Nault et Martineau (1983) et de Peek (1974) qui ont toutefois étudié l'original dans des milieux beaucoup plus nordiques.

La description du cycle annuel fournie par les chasseurs cris s'accorde relativement bien avec les différentes observations scientifiques (OMNR 1988; Courtois 1993; Dussault 2001). Toutefois, l'importance de la connectivité entre les différents habitats saisonniers est peu mentionnée dans la littérature scientifique, alors qu'elle a été mise en évidence par les chasseurs cris de Waswanipi et les Atikamekw d'Opitciwan (Roussy 1998). La fréquentation des milieux humides pour la mise bas est, elle aussi, peu rapportée dans la littérature, quoique certaines études rapportent que les sites de mise bas en Ontario sont situés sur les îles ou presqu'îles (Leptich et Gilbert 1986; Addison *et al.* 1990). Par contre, d'autres enquêtes auprès des chasseurs autochtones de Waswanipi (Feit 1987) et d'Opitciwan (Roussy 1998) ont aussi fait état de l'importance de ces milieux pour la mise bas et de leur réutilisation régulière sur plusieurs années consécutives. En période hivernale, le recours aux peuplements mixtes est aussi reconnu par les scientifiques (Grenier et Audet 1974; Girard et Joyal 1984; Joyal 1987; Crête 1989; Crête et Courtois 1997; Dussault 2001). En revanche, l'importance des peuplements mixtes et de sapin baumier matures utilisés à la fin de l'hiver et tôt au printemps que décrivent les chasseurs cris, est rarement mentionnée dans la littérature scientifique. Finalement, comparativement aux chasseurs cris, les recherches scientifiques insistent peu sur la réutilisation de certains sites, à l'hiver et quelquefois à l'été et au moment de la mise bas (Crête et Jordan 1981; Joyal 1987; Welch *et al.* 2000).

LES IMPACTS DE LA FORESTERIE

Contrairement à l'argument généralement véhiculé en aménagement, et selon lequel les coupes seraient bénéfiques pour l'original (Telfer 1974; Hundertmark *et al.* 1990), les chasseurs cris soutiennent qu'elles entraînent plusieurs effets négatifs. Même si ces effets peuvent s'atténuer à moyen terme, comme le démontrent d'autres études (Courtois et Beaumont 2002; Courtois *et al.* 2002), leur cumul fait que la foresterie actuelle n'est pas considérée par les Cris comme étant bénéfique. Certains de ces effets négatifs sont cependant observés par quelques chercheurs. Ainsi, comme le mentionnent les Cris, il semblerait que l'accès et le déboisement augmentent les risques

de prédation et de surexploitation des orignaux (OMNR 1988; Eason 1989; Messier 1993; Rempel *et al.* 1997), principalement dans les îlots de forêt résiduelle (Girard et Joyal 1984). Il est aussi reconnu que les sites ainsi déboisés seront délaissés pendant quelques années (Courtois *et al.* 2002) et réutilisés seulement lorsque la régénération forestière aura atteint environ 2,5 m de hauteur (Courtois *et al.* 1998), soit après quinze-vingt ans dans la pessière noire nordique (Potvin *et al.* 1999; Potvin *et al.* 2006), ce qui a été également observé par les Atikamekw d'Opitciwan (Roussy 1998). Dans les sites déboisés, la forêt résiduelle laissée sous forme de longues bandes étroites ne serait effectivement pas recherchée par l'orignal (Potvin et Courtois 1998). Lorsque les orignaux utilisent, pour se nourrir, des secteurs en régénération âgés d'une quinzaine d'années, la distance maximale à laquelle ils se tiennent éloignés du couvert, telle qu'évaluée par les chasseurs cris (≈ 100 mètres), coïncide avec les observations de Joyal *et al.* (1984) et de Dussault (2001). En ce sens, et certains trappeurs le mentionnent, la coupe de type mosaïque semblerait une solution de rechange intéressante pour assurer un bon entremêlement de nourriture et d'abris, favorables à l'orignal dans les secteurs propices à la régénération mixte (Girard et Joyal 1984; OMNR 1988; Courtois *et al.* 1998; Potvin *et al.* 2001).

Notre étude démontre bien qu'une proportion appréciable des observations des chasseurs cris est partagée par la communauté scientifique. Par rapport à l'orignal, comme le soutient Feit (1987), il n'est pas surprenant de constater plusieurs similarités entre la vision scientifique et celle des autochtones. Tous deux observent et documentent la même réalité, même si les moyens diffèrent et que les interprétations sont faites à travers un filtre culturel différent (Hunn 1993). Par contre, certains points de vue divergent sans doute à cause de particularités locales, que seuls les chasseurs cris ont pu documenter à ce jour. Ce sont, entre autres, ces éléments que le suivi télémétrique des orignaux traitera en priorité.

UTILISATION DE LA VISION DU CHASSEUR CRI EN AMÉNAGEMENT

Les besoins et connaissances des chasseurs cris de Waswanipi, qui correspondent au premier objectif de la recherche intégrative, peuvent être utilisés à titre d'archives internes à la communauté. Comme plusieurs participants à nos entrevues étaient des personnes relativement âgées, la documentation de leur savoir pourrait servir à des fins d'enseignement, pour ainsi assurer une passation des connaissances aux générations montantes. Cela est d'autant plus important dans le contexte où la vie en forêt devient de plus en plus limitée et où les occasions d'échange de connaissances se raréfient (Blacksmith 2003). Cette recherche pourra aussi servir d'outil de

communication pour partager les connaissances et les besoins des chasseurs cris dans le cadre de projets d'exploitation des ressources du territoire. Par exemple, il est maintenant exigé des industriels forestiers de documenter, dans leur plan général d'aménagement forestier, les impacts de leurs exploitations forestières sur les autres utilisateurs de la forêt, et spécifiquement les Cris.

La documentation approfondie des besoins de l'original en pessière noire nordique, selon une perspective cri ou scientifique, n'est certes pas suffisante pour assurer une gestion adéquate et satisfaisante de ses habitats. Comme nous l'avons démontré, les Cris détiennent déjà un savoir approfondi par rapport à l'espèce, et certaines connaissances scientifiques provenant d'autres écosystèmes pourraient être adaptées au site d'étude. Ainsi, l'intégration de ces connaissances dans le système de gestion forestière devra passer par une phase de légitimation, tant auprès des Cris que des scientifiques, et par un processus de transfert de connaissances permettant d'influencer adéquatement les gens responsables des décisions d'aménagement. Les volets subséquents de la recherche intégrative traiteront de ces deux éléments. Dans un premier temps, l'approfondissement des connaissances scientifiques de l'habitat de l'original dans la pessière noire nordique permettra l'intégration des savoirs cris et scientifiques sur une base écologique commune. Dans un deuxième temps, les recommandations d'aménagement, basées sur ces connaissances intégrées et sur les besoins des différents acteurs, faciliteront la communication de leurs perspectives en matière d'aménagement forestier et favoriseront une participation adéquate des maîtres de trappe et des aménagistes forestiers à la planification forestière.

De façon générale, cette recherche interdisciplinaire présente les principes directeurs d'une méthode permettant de prendre en considération des connaissances locales dans un contexte de gestion faunique et forestière. Cette méthodologie proposée serait tout aussi appropriée pour les communautés autochtones désireuses de formaliser un processus distinct de transmission de leur savoir. Cette approche interdisciplinaire a donc apporté une contribution certaine à l'étude des connaissances locales en synergie avec la science. Elle pourrait ainsi être utilisée dans d'autres domaines de gestion des ressources naturelles. Il s'agit donc d'une recherche qui peut être considérée comme un cas d'expérimentation fructueuse des techniques usuelles de collecte de données qualitatives dans une communauté autochtone.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à souligner le support et la participation aux projets des personnes suivantes : Allan Saganash Jr., Paul Dixon, Gillman Ottereyes, Johnny Awashish, Rhonda Oblin et Sam W. Gull. Nous tenons aussi à remercier Abel Happyjack, Allan Ottereyes, Allan Saganash Sr., Antoine Icebound, Billy Cooper, Edward Ottereyes, Franky Blacksmith, Gillman Capassissit, Jack Happyjack, Jacky Gull, James Dixon, Jimmy Cooper, John Happyjack, John Otter, Johnny Trapper, Joseph Neeposh, Louis Ottereyes, Mario Lord, Mathiew Ottereyes, Norman Ottereyes, Simeon Awashish, Simeon Mianscum, Simon A. Gull, Stanley Saganash, Wally Saganash, Willy Wapachee, et autres chasseurs cris anonymes pour le temps précieux qu'ils nous ont accordé et la richesse de l'information qu'ils ont partagée avec nous. Nous ne pouvons finalement pas passer sous silence la contribution de la Forêt modèle crie de Waswanipi, du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, des Fonds québécois de recherche sur la nature et les technologies, du Service canadien des forêts, de la Fondation de la faune du Québec, d'Habitat faunique Canada, de Tembec et de l'Université Laval, et les commentaires de deux réviseurs externes. Meegwetch !

OUVRAGES CITES

- ADDISON, E.M., *et al.*, 1990 : « Calving sites of moose in Central Ontario ». *Alces* 26 : 142-153.
- BAINES, G., et N. WILLIAMS, 1993 : « Partnerships in tradition and science: Origins and intentions of the workshop », in N.M. Williams et G. Baines (dir.), *Traditional Ecological Knowledge: Wisdom for Sustainable Development* : 6-12. Centre for Resource and Environment Studies, Australian National University, Canberra.
- BENNETT, J.W., 1976 : *The Ecological Transition: Cultural Anthropology and Human Adaptation*. Pergamon Press Inc., Oxford.
- BERG, B.L., 1998 : *Qualitative Research Methods for the Social Sciences*. Needham Heights, Massachusetts.
- BERKES, F., 1998 : « Indigenous knowledge and resource management systems in the Canadian Subarctic », in F. Berkes et C. Folke (dir.), *Linking Social and Ecological Systems. Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience* : 98-128. Cambridge University Press, Cambridge.
- BIERNACKI, P., et D. WALDORF, 1981 : « Snowball Sampling: Problems and Techniques of Chain Referral Sampling ». *Sociological Methods & Research* 10(2) : 141-63.
- BLACKSMITH, G., 2003 : *Guidelines for Developing Policy on Governing Cree Traplins*. Pour l'Association des trappeurs cris, Waswanipi.
- BRASSARD, M. J., 2001 : *La Construction des savoirs collectifs locaux: un outil de transformation sociale pour les petites communautés?* Thèse de doctorat, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi.
- BROOKS, R.J., 2000 : « Earthworms and the Formation of Environmental Ethics and Other Mythologies: A Darwinian Perspective », in W. Chesworth, M.R. Moss et V.G. Thomas (dir.), *Malthus and the Third Millennium* : 59-92. Faculty of Environmental Sciences, University of Guelph, Guelph.
- CARLSSON L., et F. BERKES, 2005 : « Co-management: Concepts and Methodological Implications ». *Journal of Environmental Management* 75 : 65-76.
- COURTOIS, R., 1993 : *Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'Original (Alces alces) au Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gouvernement du Québec, Québec.
- COURTOIS, R., et A. BEAUMONT, 2002 : « A preliminary assessment on the influence of habitat composition and structure on moose density in clear-cuts of North-Western Québec ». *Alces* 38 : 167-176.
- COURTOIS, R., C. DUSSAULT, F. POTVIN et G. DAIGLE, 2002 : « Habitat selection by moose (*Alces alces*) in clear-cut landscapes ». *Alces* 38 : 177-192.
- COURTOIS, R., J.-P. OUELLET et B. GAGNÉ, 1998 : « Characteristics of cutovers used by moose (*Alces alces*) in early winter ». *Alces* 34 : 201-211.

- CRA (Cree Regional Authority), 1997 : *Socio-economic Profile of the Nine Cree Community in Northern Québec, 1994 – update 1997*. Montréal.
- CRAIG, J., et R. SMITH, 1996 : *A Rich Forest: Traditional Knowledge, Inventory and Restoration of Culturally Important Plants and Habitats in the Alteo River Watershed*. Ahousaht Ethnobotany Project, University of Victoria, Victoria.
- CRÊTE, M., 1989 : « Approximation of K carrying capacity for moose in Eastern Québec ». *Canadian Journal of Zoology* 67 : 373-380.
- CRÊTE, M., et R. COURTOIS, 1997 : « Limiting factors might obscure population regulation of moose (*Cervidae: Alces alces*) in unproductive boreal forests ». *Journal of Zoology* 245 : 765-781.
- CRÊTE, M., et P.A. JORDAN, 1981 : « Régime alimentaire des orignaux du Sud-Ouest québécois pour les mois d'avril à octobre ». *Canadian Field-Naturalist* 95 : 50-56.
- DANIELS, S.E., et G.B. WALKER, 2001 : *Working Through Environmental Conflict, the Collaborative Learning Approach*. Praeger, Westport, Connecticut.
- DAVIS, A., et J. R. WAGNER, 2003 : « Who knows? On the importance of identifying 'experts' when researching local ecological knowledge ». *Human Ecology* 31 : 463-489.
- DENZIN, N.K., 1989 : *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New-Jersey.
- DENZIN, N., K. LINCOLN, et S. YVONNA , 2000 : *Handbook of Qualitative Research*. Sage Publications, Californie.
- DUPONT, P.P., R. ROY, et L. IMBEAU, 2005 : *Modalités d'aménagement pour les aires forestières d'intérêt pour la faune dans la communauté de Waswanipi*. Centre de transfert des résidus industriels, pour la Forêt modèle crie de Waswanipi, Amos.
- DUSSAULT, C., 2001 : *Influence des contraintes environnementales sur la sélection de l'habitat de l'orignal*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec.
- DUSSAULT, C., et al., 2005 : « Linking moose habitat selection to limiting factors ». *Ecography* 28 : 619-628.
- EASON, G., 1989 : « Moose response to hunting and 1 km² block cutting ». *Alces* 25 : 63-74.
- FEIT, H., 1973 : « The ethno-ecology of the Waswanipi Cree, How hunter can manage their resources », in B. Cox (dir.), *Cultural Ecology* : 115-125. McClelland & Steward, Toronto.
- FEIT, H., 1986 : « James Bay Cree Indian management and moral considerations of fur-bearers », in *Native People and Resource Management* : 49-65. Alberta Society of Professional Zoologists, Edmonton.
- FEIT, H., 1987 : « North American native hunting and management of moose populations ». *Swedish Wildlife Research Supplement* 1 : 25-42.

- FEIT, H., 1998 : « Self-management and government management of wildlife: prospects for coordination in James Bay and Canada », in R.J. Hoage et K. Moran (dir.), *Culture, The Missing Element in Conservation and Development* : 95-111. National Zoological Park, Smithsonian Institute, Washington.
- FEIT, H., 1999 : « James Bay Cree », in R.B. Lee (dir.), *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers* : 41-45. Cambridge University Press, Cambridge.
- FEIT, H., et R. BEAULIEU, 2001 : « Voices from disappearing the forest: government, corporate, and Cree participatory forestry management practices », in C. Scott (dir.), *Aboriginal Autonomy and Development in Northern Quebec and Labrador* : 119-147. University of British Columbia Press, Vancouver.
- GAGNON, A., 1973 : *La Baie James indienne. Texte intégral du jugement du juge Albert Malouf*. Éditions du Jour, Montréal.
- GAUTHIER, B., 1984 : *Entrevue sociale : Recherche sociale, de la problématique à la collecte des données*. Presses de l'Université du Québec, Québec.
- GIRARD, F., et S. JOYAL, 1984 : « L'effet des coupes à blanc sur les populations d'orignaux du nord-ouest du Québec ». *Alces* 20 : 40-53.
- GRENIER, P., et R. AUDET, 1974 : *Inventaire aérien de l'orignal et étude à petite échelle de son habitat dans le secteur nord du territoire de la Société d'énergie de la Baie James*. Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche du Québec, Gouvernement du Québec, Québec.
- HAWLEY, A.H., 1986 : *Human Ecology. A Theoretical Essay*. The University of Chicago Press, Chicago.
- HÉBERT, J., 2006 : *Besoins et attentes des Cris de Waswanipi pour la protection des cours d'eau et sites associés de l'Eeyou Ashtchee*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec.
- HÉNAULT, M., et al., 1999 : « Moose and forest ecosystem management: the biggest beast but not the best ». *Alces* 53 : 213-225.
- HUNDERTMARK, K.J., W.L. EBERHARDT et R.E. BALL, 1990 : « Winter habitat use by moose in southeastern Alaska: implications for forest management ». *Alces* 26 : 108-114.
- HUNN, E., 1993 : « The ethnobiological foundation for traditional ecological knowledge », in G.B. Williams (dir.), *Traditional Ecological Knowledge: Wisdom for Sustainable Development* : 16-19. Australian National University, Canberra.
- ISRE (Institut pour la surveillance et la recherche environnementales), 1998 : *Savoir traditionnel et scientifique en environnement*. Terra Borealis, Labrador.
- JACKSON, G.L., G.D. RACEY, J.G. McNICOL et L.A. GODWIN, 1991 : *Moose Habitat Interpretation in Ontario*. Ontario Ministry of Natural Resources, Ottawa.
- JACQMAIN, H., et L. BÉLANGER, 2002 : *Ndoho Istchee Project, Understanding, Documenting and Structuring the Notion of Ecozone as Defined by the Crees of Waswanipi*. Université Laval, pour la Forêt modèle crie de Waswanipi, Québec.

JOHANNES, R.E., 1993 : « Partnerships in tradition and science : Origins and intentions of the workshop » in N.M. Williams et G. Baines (dir.), *Traditional Ecological Knowledge: Wisdom for Sustainable Development* : 98-119. Centre for Resource and Environment Studies, Australian National University, Canberra.

JOHNSON, M., 1992 : *Capturing Traditional Environmental Knowledge*. Dene Cultural Institute and the International Development Research Centre, Ontario.

JOYAL, R., 1987 : « Moose habitat investigations in Québec and management implications ». *Swedish Wildlife Research Supplement 1* : 139-152.

JOYAL, R., P. LAMOTHE et R. FOURNIER, 1984 : « L'utilisation des emprises de lignes de transport d'énergie électrique par l'orignal (*Alces alces*) en hiver ». *Canadian Journal of Zoology* 62 : 260-266.

KRECH, S., 1999 : *The Ecological Indian, Myth and History*. W.W Norton & Company, New York.

LEPAGE, P., 2002 : *Mythes et réalités sur les peuples autochtones*. Commission des droits de la personne et des droits de la jeunesse, Gouvernement du Québec, Québec.

LEPTICH, D. J., et J. R. GILBERT, 1986 : « Characteristics of moose calving in northern Maine as determined by multivariate analysis: preliminary investigation ». *Alces* 22 : 69-82.

LÉVESQUE, C., et MONTPETIT, 1997 : *Vers une gestion intégrée et durable des activités forestières en Eeyou Istchee. L'élaboration d'un corpus de critères et d'indicateurs d'ordre culturel, social et économique*. INRS-Culture et Société, Montréal.

MACKINSON, S., 2001 : « Integrating Local and Scientific Knowledge: An Example in Fisheries Science ». *Environmental Management* 27(4) : 533-545.

MANUEL-NAVARRETE, D., S. SLOCOMBE, et B. MITCHELL. 2006. Science for place-based socioecological management: lessons from the Maya forest (Chiapas and Petén). *Ecology and Society* 11(1):8.

MARSHALL, S., 1987 : *Light on the Water. A pictorial history of the people of Waswanipi*. Waswanipi Band, Waswanipi.

MARSHALL, C., et G.B. ROSSMAN, 1999 : *Designing Qualitative Research*. Sage Publications, Californie.

McDONALD, M., 1988 : « An overview of adaptive management of renewable resources », in M.R. Milton et L.N. Carbyn (dir.), *Traditional Knowledge and Renewable Resource Management in Northern Regions* : 12-43. IUCN Commission on Ecology and the Boreal Institute for Northern Studies, University of Alberta, Edmonton.

MCE (Ministère du conseil exécutif), 1998 : *Mario Lord et Grand Conseil des Cris du Québec contre le Procureur général du Québec et al.* Cour du Québec, Gouvernement du Québec, Québec.

MESSIER, F., 1993 : *A Review of Moose Management Plan for Hunting Zones 17 and 22 in Northern Québec*. University of Saskatchewan. Saskatoon.

MILES, M.B., et A.M. HUBERMAN, 2002 : *Analyse des données qualitatives*. Université DeBoeck, Bruxelles.

MONGEON, M., 1993 : « L'appel du territoire ». *Forêt conservation* 59(10) : 20-25.

NAULT, R., et R. MARTINEAU, 1983 : *Étude de l'original (Alces alces) de la région du futur réservoir d'Eastmain*. Direction de l'Environnement, Société d'énergie de la Baie James, Québec.

OHMAGARI, K., et F. BERKES, 1997 : « Transmission of indigenous knowledge and bush skills among the Western James Bay Cree women of subarctic Canada ». *Human Ecology* 25(2) : 197-222.

OMNR (Ontario Ministry of Natural Resources), 1988 : *Timber Management Guidelines for the Provision of Moose Habitat*. Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario.

PATTON, M.Q., 1990 : *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Sage Publications, Californie.

PEEK, J.M., 1974 : « On the nature of winter habitats of Shiras moose ». *Le Naturaliste canadien* 101 : 131-174.

PENN, A., et M. MONGEON, 1985 : *Cartography of Cree Land Use in Relation to Commercial Logging Operations in the Southern James Bay Territory*. Pour l'Administration régionale crie, Montréal.

PELLETIER, M., 2003 : *Gap Analysis for the Cree Participation in the Forest Management Planning Process*. Pour la Forêt modèle crie de Waswanipi, Waswanipi.

POTVIN, F., et R. COURTOIS, 1998 : *Effets à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre: synthèse d'une étude de cinq ans en Abitibi-Témiscamingue et implications pour l'aménagement forestier*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Gouvernement du Québec, Québec.

POTVIN F. et BERTRAND, 2004 : « Leaving forest strips in large clearcut landscapes of boreal forest: A management scenario suitable for wildlife ». *Forestry Chronicle* 80(1):44-53.

POTVIN, F., R. COURTOIS et L. BÉLANGER, 1999 : « Short-term response of wildlife to clear-cutting in Quebec boreal forest: multiscale effects and management implications ». *Canadian Journal of Forest Research* 29 : 1120-1127.

POTVIN, F., R. COURTOIS, et C. DUSSAULT, 2001 : *Fréquentation hivernale de grandes aires de coupe récentes par l'original en forêt boréale*. Société de la Faune et des Parcs, Gouvernement du Québec, Québec.

POTVIN, F., N. BERTRAND et R. WALSH. 2006. *Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans*. Ministère des Ressources naturelles du Québec. Québec, Canada.

REMPEL, R.S., P. ELKIE, A.R. RODGERS et M.J. GLUCK, 1997 : « Timber-management and natural-disturbance effects on moose habitat: landscape evaluation ». *Journal of Wildlife Management* 61 : 517-524.

ROUSSY, M.-J., 1998 : *Transformation et transmission du savoir ethnoscientifique au niveau de l'original chez les Atikamekw d'Opitciwan en Haute-Mauricie*. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec.

SAA (Secrétariat aux affaires autochtones), 1997 : *Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires*. Gouvernement du Québec, Québec.

SAA (Secrétariat aux affaires autochtones), 2002 : *Agreement Concerning a New Relationship Between le gouvernement du Québec and the Cree of Québec*. Gouvernement du Québec, Québec.

SAGANASH, A. Jr., 2004 : *Draft Directives on the Protection and Management of Wildlife Habitats*. Waswanipi Forest Authority. Waswanipi Band, Waswanipi.

SAVARD, R., et J.-R. PROULX, 1982 : *Canada : derrière l'épopée, les autochtones*. L'Hexagone, Montréal.

SCOTT, C., et H. FEIT, 1992 : *Income Security for the Cree Hunter, Ecological, Social and Economic Effects*. McGill Program in the Anthropology of Development, Monograph Series, Montréal.

SEIDMAN, I.E., 1991 : *Interviewing as Qualitative Research: A Guide for Researchers in Education and the Social Sciences*. Teachers College Press, New York.

STANKEY, G.H., R.N. CLARK et B.T. BORMANN. 2005. *Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.

STEVENSON, M.G. et J. WEEB. 2003. *Just another stakeholders? First Nations and sustainable forest management in Canada's boreal forest. Chapter 3*. Pages 65-112, in P.J. Burton, C. Messier, D.W. Smith and W.L. Adamowicz (ed.). *Towards sustainable management of the boreal forest*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada.

STRAUSS, A.L., et J. CORBIN, 1990 : *Basics of Qualitative Research: Grounded Theory Procedures and Techniques*. Sage Publication, Californie.

SUTHERLAND, D., 2002 : « Exploring culture, language and the perception of the nature of science ». *International Journal of Science Education* 24(1) : 1-26.

TANNER, A., 1979 : *Bringing Home Animals. Religious, Ideology and Mode of Production of Mistassini Cree Hunters*. C. Hurst & Company, Londres.

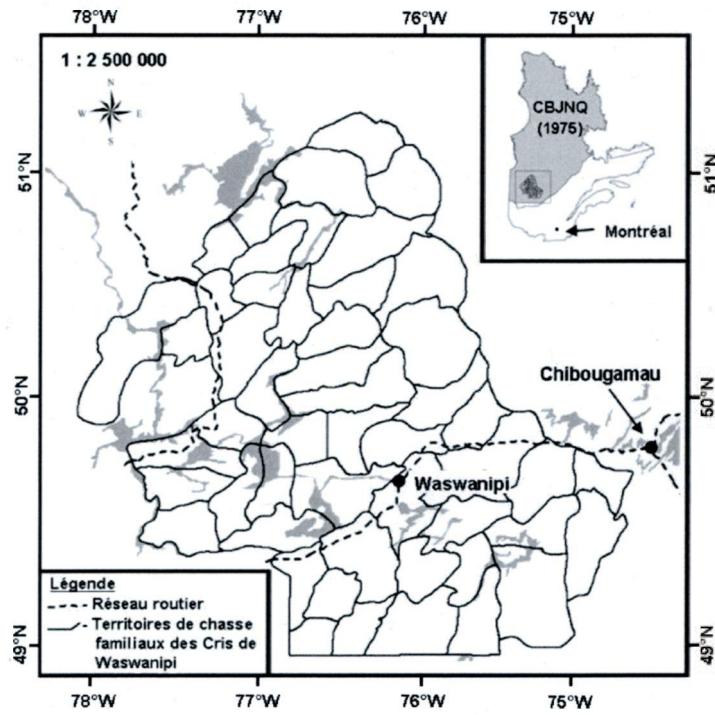
TELFER, E., 1974 : « Logging as a factor in wildlife ecology in the boreal forest ». *Forestry Chronicle* 50 : 186-190.

WELCH, I.D., A.R. RODGERS and R.S. MCKINLEY, 2000 : « Timber harvest and calving site fidelity of moose in northwestern Ontario ». *Alces*. 36: 93-103.

WHITEMAN, G., 2004 : « Why are we talking inside ? Reflecting on traditional ecological knowledge and management research ». *Journal of Management Inquiry* 13(3) : 261-277.

WYATT, S., 2004 : *Co-existence of Atikamekw and Industrial Forestry Paradigms. Occupation and Management of Forestlands in the St-Maurice River Basin, Québec*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec.

Fig. 1 : Aire d'étude



**CHAPITRE 3-DEVELOPMENT OF AN INTERGRATED NATIVE
AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE TO BETTER UNDERSTAND
MOOSE HABITAT RELATIONSHIPS IN EYYOU ASTCHEE,
WASWANAPI CREE TERRITORY OF NORTHERN QUÉBEC**



Hugo Jacqmain, Christian Dussault, Réhaume Courtois and Louis Bélanger

Ce chapitre a été soumis au Canadian Journal of Forest Research en Septembre 2007. Il a été accepté en avril 2008 sous condition d'y apporter des modifications majeures. L'article modifié a été soumis en mai 2008. Puisque le résultat de cette nouvelle évaluation n'est pas connu à ce jour, les modifications apportées à l'article n'apparaissent pas dans la thèse de doctorat.

RÉSUMÉ

La participation des autochtones à la foresterie canadienne est un pré requis à la gestion durable. Nous avons proposé un processus culturellement adapté pour intégrer les connaissances cries et scientifiques en *Eeyou Astchee* (nord du Québec) pour accroître la compréhension mutuelle entre les Cris et non-Cris, et favoriser l'acceptabilité sociale des stratégies d'aménagement. Nous avons étudié l'orignal qui est l'espèce d'intérêt des Cris et une importante problématique forestière, puisque se confrontent des visions culturelles distinctes au sujet de l'aménagement de son habitat. Dans un article précédent, nous avons documenté les connaissances cries sur l'habitat de l'orignal. Dans le présent article, nous avons évalué des hypothèses basées sur les connaissances cries avec des orignaux équipés de colliers GPS. Dans l'ensemble, nos résultats d'analyse d'utilisation et de sélection d'habitat coïncident avec les connaissances cries et améliorent nos connaissances de l'habitat de l'orignal au nord du Québec. Nous avons conjointement démontré l'importance des peuplements matures mixtes et de sapin baumier et des zones riveraines pour l'orignal dans la pessière noire. Dans ces zones spécifiques, des alternatives à la coupe à blanc devraient être développées afin de préserver un habitat de qualité pour l'orignal. Ces méthodes seraient susceptibles d'être mieux acceptées par les Cris.

ABSTRACT

Participation of aboriginal people in Canadian forestry is a requirement of sustainable management. We proposed a culturally adapted process to integrate Cree and scientific knowledge in *Eeyou Istchee* (northern Quebec) that could contribute to a better mutual understanding between Cree and non-Cree, and eventually favour the social acceptability of forest management strategies. We studied moose, the Cree featured species and the main forestry issue for the past 40 years. Cree and non-Cree have culturally differing visions for the management of moose habitat. In a previous article, we documented Cree knowledge about moose-habitat relationships. Here, we evaluated some hypotheses built from Cree knowledge by studying the behaviour of moose equipped with GPS collars. In general, results from our habitat use and selection analyses agreed with Cree observations and improved our understanding of moose-habitat relationships in northern Quebec. We jointly demonstrated the importance of mature mixed woods, balsam fir stands and riparian areas for moose in the northern black spruce forest. In these specific areas, management approaches other than clear cutting should be developed to preserve moose habitat quality. Such alternatives would potentially be more acceptable for the Cree people.

INTRODUCTION

Participation of Aboriginal people in Canadian forestry is a requirement for achieving sustainable management of public land and resources (CCFM 2003; Carlsson and Berkes 2005; Gilchrist et al. 2005; Guldin et al. 2005; Manuel-Navarrete 2006; Stevenson 2006). However, for most Aboriginal nations across Canada, the desired level of participation in forest management has not been reached. This gap can be explained by the lack of government recognition of native people's need to participate in forestry activities, by constitutional treaties or the development of meaningful and effective participation processes (Pelletier 2003; Stevenson 2006). Moreover, even with such treaties or participation processes, the development of a significant level of collaboration between native people and governmental agencies has always been an awkward process. Cultural divergences (including differences in language, vision of nature, knowledge and other areas) between Aboriginals and non-Aboriginals have led to a lack of communication and mutual misunderstanding (Feit 1987; Daniels and Walker 2001). To reach a desired level of collaboration in this context, forest managers must recognize and understand these cultural divergences and fully consider and integrate the Aboriginal forest vision, which is likely different from their own (Wyatt 2004). This includes, among other things, an adapted and truthful recognition of Aboriginal ecological knowledge and needs within the forestry planning process and for the development of management strategies (Western and Wright 1994; CCFM 2003; Pelletier 2003; Carlsson and Berkes 2005). In recent decades, several initiatives across Canada have studied Aboriginal land use knowledge to identify sites of special interest to be taken into account in the forestry planning process (SAA 2002; CCFM 2005). However, very few projects have gathered and integrated Aboriginal knowledge of forest ecology to propose alternative forest management guidelines (Taiepa et al. 1997; Duerden and Kuhn 1998; Karjala et al. 2002; CCFM 2003; Pelletier 2003; Carlsson and Berkes 2005).

Such a lack of integration of Aboriginal knowledge has been experienced by the Waswanipi Cree for several decades. The Cree are natives who have traditionally lived in *Eeyou Astchee*, their territory in mid-northern Québec (Fig. 1). In 1975, they signed the James Bay and Northern Québec Agreement with the federal and provincial governments to protect their hunting rights in the face of large-scale forestry, mining and hydroelectric projects (SAA 1997). In 2002, this modern treaty was amended by a new co-management agreement between the Cree and Québec which, among other things, established a collaborative forestry regime (*Paix des Braves* – SAA 2002). Because of this unique legal context, the Cree are now fully engaged with the Québec government in a process of problem-solving rather than rights-claiming. In this spirit of collaboration, the Waswanipi Cree

created the Waswanipi Cree Model Forest (WCMF). The WCMF brings the main stakeholders of the local forest sector together in a partnership: the Waswanipi Cree First Nation and hunters, forestry companies, governments and universities. The partnership carries out applied research and proposes solutions to promote Cree participation in sustainable forest management from economic, ecological and social perspectives.

Since the first large-scale clear-cutting in the Waswanipi hunting territory in the early 1970s, professional and subsistence hunters of Waswanipi have been concerned about impacts on moose (*Alces alces*). Moose is the primary wildlife species of the Cree because it is their main “bush food” intake (Gagnon 1973; Feit 1998), an important source of materials for crafts and tools (Feit 1998) and the symbol and focus of their hunting activities (Scott and Feit 1992). The Cree have always particularly complained about the cutting of winter moose habitats, which are located in mature mixedwoods and balsam fir (*Abies balsamea*) stands that provide cover and food for moose in winter. Over-cutting in these stands was a primary issue behind a court case launched by the Cree against the Québec government, which created the impetus for the 2002 *Paix des Braves* agreement. These stands are underrepresented in the generally poor moose habitat of the black spruce forest landscape—accounting for less than 7% of the forested land. They thus act as wildlife oases (Jacqmain and Bélanger 2002). In the 1980s, the Cree initiated the mapping of high-priority sites for moose and requested special protection measures for these sites, including winter habitat, summer feeding areas and calving sites. Because of their exclusivity, some of these sites were even considered by Cree people as annually used by moose. However, the lack of recognition of the value of local Cree knowledge by governments and the forestry industry (MCE 1998; Pelletier 2003) limited the development and implementation of management alternatives for these sites of wildlife interest. In the first Québec forestry regime of 1986, no measures were adopted to protect these mature mixedwoods and balsam fir forests. For non-Aboriginal managers, moose winter yards were not considered permanent, and forest harvesting was even seen as having positive effects on moose in rejuvenating old-growth forest and producing feeding areas (Girard and Joyal 1984; Hundertmark et al. 1990). There were thus two differing visions of moose habitat management—that of Cree hunters asking for permanent protection of mature mixedwoods and balsam fir stands used by moose and that of forest managers who believed any forest cuts were beneficial for moose. It should be pointed out that very few, if any, scientific investigations of moose behaviour were conducted in the northern black spruce forest of *Eeyou Astchee*, which is a unique ecosystem as compared to southern boreal forests (Gagnon and Morin 2001).

The WCMF was interested in developing socio-ecological adapted management standards for *Eeyou Astchee* by combining local Cree and scientific vision and promoting their implementation. The goal of the moose project was to facilitate the development of a shared vision of moose habitat relationships and to propose more culturally relevant and acceptable management strategies for the Cree. Our participative process relied on the integration of Cree and scientific knowledge in the development of forest management strategies. This process is an improvement on forest management based only on science, or inversely, that based solely on local native knowledge (also known as traditional ecological knowledge or TEK), which are both inappropriate and insufficient in our socio-ecological context (Berkes et al. 2000; Mills and Clark 2001; Gilchrist et al. 2005; Guldin et al. 2005; Stevenson 2006). This process also differs from the current management decision-making process in which Cree and non-Cree separately bring their knowledge to the decision-making table—a process that leads to a lack of mutual understanding between the two parties (Blacksmith 2003; Pelletier 2003).

Following an inductive method, the first phase of this project allowed us to document the knowledge of Waswanipi Cree tallymen and moose hunters about moose habitat, further referred to as “Cree knowledge” (Jacqmain et al. 2006). In the present article, our main objective is to assess the degree of correspondence between this Cree knowledge and the behaviour of adult moose equipped with Global Positioning System (GPS) telemetry collars in Cree hunting grounds. GPS technology was the most appropriate tool to study the habitat of large mammals (Rodgers et al. 1997) and the best science that could bring new information and benefit our participative management process (Weber 2000; Daniels and Walker 2001). To evaluate the correspondence between Cree and scientific knowledge, we based our scientific investigations on moose habitat relationships as described by the Cree (Table 1 – summary from Jacqmain et al. 2006). More precisely, we evaluated annual and seasonal moose habitat use and selection; we assessed the importance of riparian habitats for moose; we analysed impacts of forest management on moose habitat; and we evaluated inter-annual home range fidelity of moose to particular sites. We were thus seeking to better understand the discrepancies between the Cree and scientific knowledge of moose habitat, mainly regarding the importance of mature mixedwoods and balsam fir stands in winter and the negative impact of forest cutting.

STUDY AREA

SOCIAL PORTRAIT

The Cree people have been living on their land for over 5,000 years. Cree land tenure is based on a system of traplines (also known as family hunting grounds). Family hunting grounds range between 300 and 700 km² in area, for a total area of 35,000 km² for the entire Waswanipi territory. In each of the 52 family hunting grounds, a tallyman is in charge of the sustainable management of the land and particularly the wildlife resources used by Cree. Based on their great field experience, environmental knowledge and families ties, tallymen are recognized in Cree society as the stewards of the land. They have the authority to resolve disputes, set harvest limits, allocate hunting areas for hunters and manage the access (Feit 1999; Blacksmith 2003). Within the new collaborative forestry regime, forest managers now have to collaborate with tallymen to develop their logging plans and thus also to consider the family hunting grounds as the reference base area for forest activities (SAA 2002).

In the last century, the Waswanipi Cree population has increased from 200 to 1,200, of whom 200 are still permanently living on the land practicing subsistence hunting, fishing and trapping activities. Most community members live in the village of Waswanipi which was built in the mid-1970s about 500 km north of Quebec City. They still use the land for a wide variety of bush activities during weekends and seasonal hunting holidays such as the moose and goose breaks, which are two-week official holidays for fall moose hunting and spring goose hunting.

ECOLOGICAL PORTRAIT

The study area is located in the western black spruce feathermoss boreal forest in the northernmost forest management zone in Québec (MRNQ 2000). The climate is generally cold and humid with a mean annual temperature of -1 °C, which fluctuates between means of -20 °C in January and 15 °C in July. Annual precipitation averages 960 mm, one-third of which is snow for an average snow accumulation of 60 to 85 cm from January to March. Topography in the study area is gently rolling with altitude ranging from 250 to 450 m. Soils are formed from till deposits in the eastern part and from glaciolacustrine deposits, with higher proportion of clay, in the western part (Bergeron et al. 1998; Robitaille et Saucier 1998). Lakes and waterways are dense and relatively well-distributed—accounting for 12% of the landscape—which results overall in a well-drained terrain when combined with soil deposits (Robitaille and Saucier 1998).

Aside from water bodies and water courses, the landscape is composed of more than 17% unproductive areas from a wood fibre standpoint, including muskeg, swamp, dry rocky zones and some open areas. The productive forest is dominated by softwood stands (89.3%), with scattered pockets of mixed (9.2%) and hardwood (1.5%) stands. Softwood stands are dominated by black spruce (*Picea mariana*) in association with balsam fir and jack pine (*Pinus banksiana*). The dominant species in the mixed stands is balsam fir in association with intolerant hardwoods such as paper birch (*Betula papyrifera*) and trembling aspen (*Populus tremuloides*). The presence of a few white spruces (*P. glauca*) is marginal and localized (Bergeron et al. 1998). Generally, pure balsam fir, mixed and deciduous stands grow on thick mineral deposits that lie on hills and gentle slopes with a rich nutrient regime. On the other hand, pure black spruce stands colonize thinner mineral or organic soils with extreme drainage conditions and a low nutrient regime (Bergeron et al. 1998).

SOCIO-ECOLOGICAL PORTRAIT

The Cree have traditionally practiced winter moose hunting in mature mixedwoods mainly located in hilly terrain. These Cree “moose yards” have recently been designated by the Cree as *ecozones* because of their rich wildlife, including moose, snowshoe hare (*Lepus americanus*), ruffed grouse (*Bonasa umbellus*), lynx (*Lynx canadensis*), beaver (*Castor canadensis*) and marten [*Martes americana*] (Jacqmain and Bélanger 2002). Even if moose hunting is now mostly practiced in fall, there are still Cree who travel long distances by snowmobile through undisturbed forest to hunt moose in these rich habitats (Jacqmain et al. 2006). According to the Cree, specific mature mixedwoods used by moose in the virgin northern black spruce forest are thus permanent moose habitats that are naturally maintained without logging. In addition to these mixedwoods, waterways are another ecological system important to the Cree. Lakes and rivers have long served as unique Cree transportation routes and are still intensively used for moose hunting and beaver trapping (Hébert 2007). Waterways surrounded by mixedwoods are considered highly attractive for wildlife species sought by the Cree.

METHODS

The fulfilment of this project is the result of a close collaboration with the Waswanipi community. To reach this level of collaboration with Cree hunters and tallymen living on the land, the research team was required to fulfil several obligations and responsibilities, mainly with regard to communication (Miles and Huberman 2002; Davis and Wagner 2003). Throughout the project, we

maintained permanent contact with the Cree through public presentations, personal meetings, field trips, field demonstrations, posters and radio advertisements. Even if the Cree are allowed to hunt all year without quotas, they were asked by the WCMF to reduce their harvest in areas where moose were collared and, as much as possible, not to shoot collared moose.

KNOWLEDGE INTEGRATION PROCESS

We developed and applied a culturally adapted process to integrate Cree and scientific knowledge while respecting the epistemological basis of each knowledge system. The knowledge integration process involved three distinct and successive steps. Following an inductive approach, the first step was gathering local Cree knowledge about the subject of interest. Data collection had to be adapted to the context (in our case, we conducted semi-directed interviews and field visits with local Cree experts; see Jacqmain et al. [2006] for more details). Main ideas or “knowledge” were then extracted from the qualitative information and translated into a format accessible to non-Aboriginals. A Cree steering committee supervised data collection and analysis and validated the “non-Aboriginal” interpretation of the gathered information (in our case, a few key informants from the community oversaw the process throughout the project; see Jacqmain et al. [2006] for more details). In the second step, Cree knowledge was translated into scientific hypotheses that were tested with a scientific device (the telemetry program presented in this article) following a deductive approach. A scientific steering committee also supervised the data collection and analysis and validated the interpretation of the new developed information (in our case, the doctoral committee fulfilled this task). The third and final step of the integration process consisted of evaluating and explaining the degree of correspondence between Cree and scientific knowledge and proposing an integrated knowledge corpus. This should facilitate a better mutual understanding between Cree and non-Cree managers sitting at the decision-making table and eventually contribute to the development of more socially acceptable management strategies for both Cree and non-Cree. Because the Cree hunters qualitatively described preferred moose habitat without any statistical reference, we used both habitat use and selection of moose equipped with telemetry collars to investigate the scientific hypotheses based on their knowledge.

GPS TELEMETRY PROGRAM

Moose habitat use was assessed using GPS radio collars. The study targeted only adult females older than 2.5 year old—estimated by evaluation of teeth wear—because they are recognized to have more specific habitat requirements than adult males, mainly when they are accompanied by

calves (Mastenbrook and Cumming 1989; Dussault et al. 2005). This fact was also validated by Cree hunters (Jacqmain et al. 2006). For practicality, we will thereafter refer to adult female moose as moose.

Location of moose winter yards and identification of moose sex were obtained through aerial surveys conducted in winter 2003 by the Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF). Moose to be collared were selected on Cree family hunting grounds with the authorization and collaboration of the tallyman. To cover all available habitat types, collars were equally distributed in three distinctive sectors in the Waswanipi territory defined by their level of disturbance (i.e., presence of young, middle-aged and virgin stands). We chose gun netting as the capture technique because chemical tranquilizers required a 45-day consumption ban for the meat, which was incompatible with winter subsistence hunting of the Cree. Netting methods followed the animal welfare authorization process set by the ethics committee of Laval University. All animals were equipped with 2200L GPS radio collars manufactured by Lotek Engineering Inc. and coloured ear tags that facilitated moose identification and visibility during hunting season. Collars were programmed to attempt a position every two hours. We replaced collar batteries each winter and monitor the same individuals from year to year. Collars from dead moose were reinstalled on new animals as soon as possible. Moose were tracked for one year ($n = 6$), two years (6) or three years (6). We thus obtained nine annual tracking datasets from March 2003 to March 2004, 14 from March 2004 to March 2005 and 13 from March 2005 to March 2006.

HABITAT CHARACTERIZATION

Forest maps developed by MRNF were used to describe forest composition and moose habitat. These maps were based on the interpretation of 1:15,000 aerial photographs. Minimal mapping units are eight hectares for forest productive areas, four hectares for islands or distinctive forest stands and two hectares for unproductive forest areas. We updated the maps with recent forestry operations for 2003, 2004 and 2005. We defined habitat types for moose based on food and cover availability—two critical components of moose habitat (Westworth et al. 1989; Dussault et al. 2005; Jacqmain et al. 2006). Because the structure of forest regeneration may differ according to site-specific properties, harvesting method and tree species (Jacqmain et al. 2007), we used height rather than age classes to define habitat types for moose. We used vegetation cover type on forest maps to assess availability of food to moose within forest stands *a priori*, by considering the presence and importance of deciduous trees and shrubs and balsam fir (winter only) as potential

food (Joyal 1987; Crête and Courtois 1997). Overall, we used 14 distinctive habitat types. In accordance with the information collected from the Cree, we used nine habitat classes (S1, S2, S3, M1, M2, M3, F1, F2, F3) based on all possible combinations of forest stand composition (coniferous stands dominated by black spruce without balsam fir [S], coniferous stands with balsam fir [further identified as balsam fir stands – F] and mixed stands [M], where there was more than 25% of deciduous species in association with any coniferous species) and stand height class (1.5 to 4 m [1], 4 to 7 m [2] and over 7 m [3]). For practicality, we will hereafter refer to height class 1 as young, class 2 as middle-aged and class 3 as mature stands. In recent clear-cut polygons, for which we had no information on forest maps, the habitat type (dominated by spruce [CS] or balsam fir with deciduous species [CFM]) was based on potential vegetation as available on forest maps. The other habitat types were water bodies larger than 6 m (WA), wetlands with non-commercial trees (SW), alder (*Alnus sp.*) stands (AL) and dry lands (DRY).

To validate *a priori* classification and quantify food and cover availability in the different habitat types defined above, we conducted field surveys in the summer of 2004 and 2005. We measured two plots in each selected forest stands. Within each plot, we estimated the number of trees (equal to or greater than 10 cm in diameter) using basal area measured with a factor 2 prism. We counted all shrubs (under 10 cm in diameter) in a 100 m² plot. All stems having a diameter at breast height (DBH) were sorted by 2-cm classes, numbered and classified by species. We also measured the lateral and vertical protective cover (Litvaitis et al. 1985) within each plot. We visually estimated canopy closure (i.e. vertical cover) by determining the presence or absence of a 7-m high stem (coniferous, deciduous or neither) at 10 equidistant points projected along a 15 m transect randomly positioned from the plot center. We evaluated lateral cover provided by coniferous and deciduous vegetation following Nudds (1977), between 0 and 2.5 m from ground level in two opposite directions (Mysterud 1996). We assessed stand height by determining the height of three co-dominant trees and food availability by counting the number of stems, sorted by tree species, presenting at least one twig available for browsing (<5 cm long) < 2.5 m from the ground in a 100 m² plot (Crête 1989). Overall, we visited 367 forest stands fairly well-distributed between all habitat types.

STATISTICAL ANALYSES

We defined seven annual periods based on Cree knowledge (Jacqmain et al. 2006) and analysis of moose daily movements from tracking data: calving (May 20 to June 10), summer (June 11 to

September 14), fall (including rutting and mating - September 15 to October 15), early winter (October 16 to December 31), mid-winter (January 1 to February 28), late winter (March 1 to April 22), and spring (April 23 to May 19).

For each animal, we calculated the home range size using the 100-percent minimum convex polygon method (Mohr 1947). We also calculated for each annual period and year the central coordinates of all locations (arithmetic mean). Boundaries of the three working sectors where moose were captured were delimited with a 100-percent minimum convex polygon, using locations of all animals captured in each sector. Within each sector, we created a random point for each observed moose location using animal movements in ArcView 3.2 (ESRI Inc., Redlands, CA), and each random location was arbitrary associated with one animal location. For each location (animal and random), we calculated a series of variables to describe habitat use. First we determined the habitat type in which the location was. Second, we determined elevation above sea level in metres (further referred to as ELEVAT) using a digital elevation model derived from 1:20,000 hypsometric curves. Finally, we calculated the distance in km between each position and the nearest water body > 6 m wide (LAKE) and water course < 6 m wide (RIVER).

We assessed habitat selection on an annual basis and by season using resource selection functions (RSF; Boyce and McDonald 1999; Boyce et al. 2002) comparing moose habitat use (animal locations) to availability (random locations) using conditional logistic regressions (Hosmer and Lemeshow 2000). This type of analysis takes into account the auto-correlation between repeated measurements on a same individual. The model included habitat types, elevation and distance from water body and water course. We assessed the co-linearity among all independent variables using the REG procedure in SAS 9.1 (SAS Institute 2002). We obtained a condition index of 35.25, which was considered moderate (Belsey et al. 1980) and allowed us to consider all variables in our model. Variables that influenced habitat selection ($P < 0.05$) were ranked in order of importance based on χ^2 -values. RSFs were modeled in SAS 9.1 using the PHREG procedure. We also illustrated habitat selection results by plotting on a single graph habitat use (percent moose locations) and availability (percent random locations).

The selection by moose of sites in proximity of riparian habitats in each annual period was assessed through the RSF analysis. For annual periods during which distance of moose locations to riparian habitat differed from that of random locations, we used a khi-square test to determine whether the

frequency of moose locations differed from that of random locations in a series of 50-m buffer zones centered on the riparian habitat shoreline: 0-50, >50-100, >100-150... >450-500 m ($P < 0.05$). We limited the distance to riparian habitat shoreline to 500 m in these analyses because moose were likely not influenced by the presence of riparian habitats at higher distances.

Because inter-annual fidelity of moose for specific sites is difficult to evaluate using a single analysis, we used three complementary approaches to tackle that question. First, for each moose, we calculated the distance between central coordinates (arithmetic mean) of all locations between consecutive years for the entire year and by annual period. For each individual, we also calculated an index of inter-annual home-range overlap by year and annual period using the following equation (Dahl 2005):

$$\frac{\text{OVERLAP}}{(\text{HRY1} + \text{HRY2} - \text{OVERLAP})}$$

where OVERLAP is the area of overlap between the two annual home ranges, HRY1 is area of home range for the first year and HRY2 is area of home range for the second year. Finally, as proposed by Wittmer et al. (2006), we compared the mean distance between all possible pairs of locations recorded during a given annual period in a given year with the mean distance between all possible pairs of locations recorded during the same annual period but for the two consecutive years. This method allowed us to test the hypothesis of no difference ($P < 0.05$) between the two distance values using repeated-measures ANOVAs (PROC MIXED in SAS 9.1), which would indicate the absence of inter-annual fidelity. Because of the calculation's complexity, this last analysis was conducted by annual period only.

RESULTS

Over the three-year telemetry program, GPS collars installed on 18 different individuals collected a total of 103,649 locations which we used to estimate RSFs. Collar performance was worst during winter because of low temperatures and battery problems. To assess site fidelity, we only used individuals for which telemetry data covered the entire period: 18 in calving, 14 in summer, 14 in fall, 13 in early winter, one in mid-winter, 14 in late winter and 18 in spring.

DESCRIPTION OF HABITAT TYPES AVAILABLE TO MOOSE

Field surveys allowed us to characterize moose habitat types (Table 2). Our results indicated that, overall, field measurements matched the eco-forestry map in 80% of the cases. Black spruce stands

(S and CS) generally offered low food availability (balsam fir and deciduous trees) and poor-quality cover, except for habitat type S2. All mixed stands, including habitat type CFM, offered high food availability, with the highest availability found in mature mixed stands. Cover availability was also high in these mixed stands, except in recent cuttings (CFM). Fir stands (F1-F2-F3) presented slightly lower cover and food availability compared to mixed stands, and this availability decreased as the height increased. Swamp areas (SW) supported some scattered black spruce, which did not provide high-quality cover or food. Alder stands (AL) offered a high degree of visual obstruction but were dominated by speckled alder (*Alnus rugosa*) and few scattered black spruce, which are not commonly browsed by moose. Compared to all other habitat types, swamp and alders were found on organic soils with presence of sphagnum (*Sphagnum sp.*). Finally, dry areas (DRY) did not provide high-quality food or suitable cover because of low tree density, a low proportion of deciduous trees and poor lateral cover.

YEAR-ROUND HABITAT USE AND SELECTION BY MOOSE

Following Cree knowledge of year-round moose habitat, we expected moose to seek for cover in mature forest, to select mixedwoods and balsam fir stands for their food availability, and to generally avoid recent cuts with a sparse shrub layer (Jacqmain et al. 2006). On average across the year, moose equipped with GPS collars were found 50% of the time in mature stands, compared to 16% in middle-aged, 12% in young stands and 13% in recent cuts. Moose were also located most frequently in mature spruce stands (30%), followed by mature (18%) and middle-aged (13%) mixedwoods. In decreasing order, they selected middle-aged mixedwoods, mature mixedwoods and young and mature balsam fir stands. Finally, moose almost never selected and even sometimes avoided spruce stands (Table 3).

SEASONAL HABITAT USE AND SELECTION BY MOOSE

Based on interview results with Cree hunters concerning calving season, we were expecting female moose to seek, amongst other habitat types, wetlands or riparian habitats that provide good protection cover and soft ground. We were also expecting calving females to be found in lowlands (low topography), compared to the habitats selected in other periods of the year (Jacqmain et al. 2006). Our results demonstrated that moose use of swamp areas was highest during calving as compared to other annual periods. Moose also selected alder stands and sites close to water bodies and water courses and in low-lying terrains during calving (Table 3).

Using Cree knowledge, we presumed that moose would intensively use water and riparian habitats in summer, mainly alongside lakes and large rivers, and would favour mature spruce forest for thermal cover (Jacqmain et al. 2006). Aside from the high selection by moose of sites close to water bodies and rivers, telemetry data illustrated that use of mature spruce forest was the highest in summer, compared to other annual periods, and mature mixed and balsam fir stands were selected. Use of water bodies by moose was also the highest in summer compared to other periods (Table 3).

In contrast to the calving season, the Cree consider that fall is the season when moose abandon the “soft ground” such as swamp areas for “hard ground” in mountainous areas until the end of winter. Therefore, we expected moose to select elevated terrains and to avoid swamp areas in fall and winter. According to Cree knowledge, we expected moose to use young mixed stands in fall and early winter as a source of browsing and middle-aged and mature mixed stands for both browsing and cover in periods of high snow accumulation (Jacqmain et al. 2006). We thus investigated if moose were drastically reducing their movements and settling in mature mixedwoods and fir stands where food and cover are both available in March and April, when the snow is deeper with a crust layer. As well, according to Cree knowledge of moose feeding habits, we also evaluated if moose were increasing their use of balsam fir stands in late winter until the end of spring (Jacqmain et al. 2006). From the fall until mid-winter, moose equipped with GPS collars were found more often in hilly areas and less often in swamp areas compared to random locations. Regenerating young mixedwoods and young balsam fir stands were selected by moose only in early-winter, while middle-aged and mature mixedwoods were selected throughout winter and even in spring. It was in winter, and mainly in mid-winter, that use of mature spruce stands by moose was the lowest—and even less than random locations—compared to the rest of the year. In March, use of balsam fir stands by moose increased, with a selection of mature stands in late winter and for younger stands in spring (Table 3).

USE OF RIPARIAN HABITATS BY MOOSE

Cree hunters identified riparian zones as very important habitat for moose, mainly during spring and summer (Jacqmain et al. 2007b). Habitat selection analyses indicated that moose were found closer to water bodies and water courses only during calving, summer and fall (water bodies only), even if this last period was not specified by Cree hunters. Contrary to Cree knowledge, we did not detect such a selection in spring (Table 2). The most obvious difference between moose and random

locations was for the 0-50 m buffer zone surrounding water bodies and/or water courses which was selected during calving and summer (Fig. 2).

HOMES RANGES AND INTER-ANNUAL FIDELITY OF MOOSE

Annual home-range size varied greatly among individuals, ranging from 20 to 1,250 km² with a mean of 210 km². Seasonal home ranges were largest in summer (125.5 km²) and smallest in late winter (3.6 km²). During calving, some individuals traveled long distances (up to 120 km), which resulted in large home ranges on average but also in highly variable estimates for that period (Table 4).

Following Cree hunters' knowledge about inter-annual reutilisation of specific sites by moose in winter, calving and summer (Jacqmain et al. 2006), we examined whether individual moose were indeed showing such inter-annual fidelity, which is poorly documented in the literature (Testa et al. 2000; Welch et al. 2000; Hinkes et al. 2005). On average across the year, annual home ranges of moose followed for greater than one year overlapped by 49%—11 of 17 moose individuals showed overlap greater than 50%—and central coordinates were 2.3 km apart. The home ranges occupied by individual moose did not differ significantly between consecutive years for calving and summer periods ($P > 0.05$ for inter-annual fidelity - Table 4). Moose also exhibited inter-annual fidelity, but to a lower extent, in early winter ($P = 0.049$) and spring ($P = 0.046$). During calving, the mean index of home-range overlap was, however, very low (9%) compared to other periods (30-40%). Distance between central coordinates of seasonal home ranges was usually <1 km and was highest and most variable during calving and late winter periods. Minimal distances between home-range central coordinates were as low as 100 m in summer and 200 m both in calving and spring (Table 4). Our results thus suggest that some individuals showed some degree of inter-annual fidelity, especially during the summer, calving, early winter and spring periods, but that this behaviour was not observed in all individuals. Unfortunately, due to data collection problems, we could not assess site fidelity in mid-winter, the season during which moose were most likely to adopt this behaviour according to Cree hunters (Jacqmain et al. 2006).

DISCUSSION

INTEGRATED KNOWLEDGE OF MOOSE IN *EYYOU ASTCHEE*

Our objective was to document moose habitat relationships in the northern black spruce forest of *Eeyou Astchee* to then evaluate the extent of agreement between scientific information and Cree knowledge. Documenting the convergence in the knowledge could favour better mutual understanding between Cree and non-Cree managers and facilitate the acceptability of management guidelines that will follow on from them. Overall, results from habitat selection analyses concur with Cree knowledge—especially with regard to moose selection of middle-aged and mature mixedwoods throughout the year (especially in mid- and late winter); for balsam fir stands in late winter and spring; for hilly terrains in fall, early winter and mid-winter; for riparian habitats during calving and summer with an intensive use of the first 60 m from the shoreline; and finally, for wet and low lands during calving. As specified by the Cree, the high proportion of moose locations in mature spruce stands year-round likely suggests that this habitat type fulfilled cover needs for the species. Also, both Cree knowledge and our telemetric results agree that moose did not select recent cuts or young regenerating areas, except those having a dense deciduous and balsam fir regeneration—and these for early winter and spring only.

For few elements, Cree knowledge about moose habitat relationships and our results were not fully consistent. Based on the Cree knowledge, we were expecting the telemetry program to show a stronger inter-annual fidelity of moose in calving season. This behaviour was, indeed, observed for some moose individuals in Alaska (Testa et al. 2000) and in Ontario (Welch et al. 2000). Lack of fidelity could be caused by the absence of past breeding success (Switzer 1993), calf predation or forest harvesting in selected calving sites (Welch et al. 2000). Large displacements of some moose individuals greatly increased variability in our statistical inter-annual fidelity tests. Furthermore, lack of fidelity in our telemetry data could be explained by the fact that the Cree observed inter-annual reutilisation of calving sites per se—not inter-annual fidelity of moose to these sites. We also did not detect selection by moose of riparian habitats in spring. As described by the Cree, moose mainly use small creeks to travel from their upland winter yards to large rivers and lakes used in summer. However, some interviewees mentioned that these creeks were not always visible on map because of their narrowness and their presence in thaw season only as intermittent creeks. The lack of convergence between Cree knowledge and our telemetry results could thus be relative to perception scales (Huntington et al. 2004).

SCIENTIFIC INTERPRETATION OF THE INTEGRATED KNOWLEDGE OF MOOSE IN *EYYOU ASTCHEE*

The integrated knowledge of moose-habitat relationships that we developed in the black spruce forest of *Eeyou Astchee* confirms, but also improves our understanding of the species in that ecosystem. Indeed, it is questionable to define moose in our study area as a species associated with young stands, as largely reported in the scientific literature and in the Québec's forest management strategy (Krefting 1974; Peek et al. 1976; Crête 1977; Girard and Joyal 1984; Joyal 1987; Courtois and Crête 1988; Gingras et al. 1989; Hundertmark et al. 1990; Loranger et al. 1991; Gilbert 1992; Lafleur et Larue 1992; Courtois 1993; Crête and Courtois 1997; Courtois et al. 1998; Dussault 2002). Thus, even if we demonstrated (like Eason et al. 1982; Alexander et al. 1992; Courtois et al. 2002) that moose use young stands with a dense shrub layer for feeding, these stands are not the most selected ones in our study area. In other words, although moose in *Eeyou Astchee* have access to young stands that originated during the past 40 years of clear-cutting, they still select middle-aged and mature mixedwoods and balsam fir stands throughout the year, especially in summer and mid- and late winter. The differences we observed could be explained by ecological characteristics of the pure black spruce forest, where disturbances generally favour black spruce regeneration with low food availability for moose (Bergeron et al 1998; Jacqmain et al. 2006). Therefore, cutting in spruce forests will not necessarily produce good-quality moose habitat in the short or mid-term. We also demonstrated that balsam fir stands were equally and sometimes more selected by moose compared to mixed stands. We can thus presume that the importance of this coniferous species in the moose diet could be more important in forest dominated by black spruce, as reported earlier by Courtois (1993), Crête and Courtois (1997) and McLaren et al. (2000), mainly in late winter and spring.

As well, contrary to some authors (Girard and Joyal 1984; Joyal and Bourque 1986; Crête 1988; Courtois et al. 1993), we demonstrated that moose need and select mature stands. Mature mixedwoods and mature balsam fir stands likely supplied abundant food, essential summer and winter thermal cover (Timmermann and McNicol 1988; Timmerman 1998; Dussault et al. 2005) and winter cover against precipitation (Jackson et al. 1991; Courtois 1993; Peek 1998; Dussault et al. 2005) and extremely cold wind (Moen 1973). On the other hand, even if mature spruce stands did not supply abundant food and were not selected by moose, they were still heavily used throughout the year, also likely as thermal and shelter cover. As the Cree reported, mature spruce stands could thus be used by moose as traveling, hiding, escape and resting cover throughout the

year (OMNR 1998). Overall, moose feeding habits in mid- and late winter in our study areas seem to be more concentrated in mature mixed and balsam fir stands that supply both food and cover (Allen et al. 1987; Timmerman 1998), rather than in young stands supplying abundant food close to coniferous cover (McNicol and Gilbert 1980; Samson et al. 2002). This view of moose winter habitat concentrated in mature mixedwoods corresponds well with the definition of moose winter yards or *ecozones* as described by Cree hunters (Lajoie et al. 1993; Jacqmain and Bélanger). In northern ecosystems such as *Eeyou Astchee*, these mixedwoods could influence moose home-range size and explain variations in moose densities (Gingras et al. 1989; Huot et al. 1991; Crête and Courtois 1997) and can be considered as crucial for the species (Courtois et al. 1998; Timmerman 1998) mainly in winter, which is the most critical season for wildlife in Québec (Joyal 1987). Scanty distribution of the mixedwoods could explain the large home ranges we measured (Courtois et al. 1993; Crête and Courtois 1997), compared to a provincial mean of 40 km² (Courtois and Crête 1988).

As for the “hilly” attribute of the *ecozones* as described by the Cree, the selection by moose of elevated terrains in fall and winter that we documented was also widely observed in Québec (Lajoie et al. 1993; Crête and Courtois 1997; Dussault 2002; Dussault et al. 2005). Some hilly terrain in our study area presents thick mineral soils and good drainage conditions favouring the development of mixedwoods (Bergeron et al. 1998), which attract moose. The hilly environment may also facilitate detection of predators (Lagory 1987; Chekchak et al. 1997).

The integrated knowledge of moose calving areas in *Eeyou Astchee* also partially differs from other studies in eastern Canada. Although some habitat types highlighted by the telemetry program are recognized as good calving sites (for example, mixed and balsam fir stands) (Leptich and Gilbert 1986; Chekchak et al. 1997; Timmerman 1998; Bowyer et al. 1999), use of wetlands was not much covered by the literature. The Cree suggest that use of wetlands by moose is due to the softness of the ground or the coolness of the environment. Alternatively, female moose may find drinking water there (Allen et al. 1987) and protective cover in alder stands (Leptich and Gilbert 1986) or good visibility of the surrounding environment in swamp areas (Bowyer et al. 1999). Retreating to such environments less attractive to the wolf and black bear is another behaviour sometimes reported for moose to minimize predation risks (Leptich and Gilbert 1986; Addison et al. 1990; Jackson et al. 1991).

Our characterization of moose summer habitat in *Eeyou Astchee* generally agrees with other observations across the animal range. We emphasized the highest moose use of water in summer, likely to access aquatic plants (Joyal and Scherrer 1978; Jackson et al. 1991; Peek 1998), to escape stinging flies (Lankester and Samuel 1998) or to cool down on hot days (Peek 1998; Renecker and Schwartz 1998). As generally recognized, we also demonstrated a selection by moose of riparian habitat in summer and during calving (Cederlund et al. 1987; Joyal 1987; Courtois 1993), likely as source of browsing or thermal or escape cover. Generally, riparian habitats in northern ecosystems are recognized as an important source of food year-round for moose (Audet and Grenier 1976; Hundertmark et al. 1990; Peek 1998; Timmerman 1998; Hébert 2007) and preferential movement corridors (Sandegren et al. 1983).

Even if rarely mentioned in the literature (Germain et al. 1990; McLaren et al. 2000), our results support the potential negative impact of pre-commercial thinning in regenerating moose habitats, as observed by some Cree hunters. According to them, this silvicultural treatment removes food and cover for moose and other wildlife in regenerating mixedwoods and limits the restoration capability of disturbed moose habitat. Indeed, as applied in *Eeyou Astchee*, this treatment decreases the number of trees in young stands (2-6 m high) by reducing deciduous and balsam fir trees to a substantially lower density (2,500 trees per hectare) (Legris and Couture 1999) than that found in young stands selected by moose (Table 2).

Finally, following Cree knowledge about inter-annual reutilisation of specific sites by moose, we evaluated year-round and seasonal inter-annual habitat fidelity based on our telemetry data. In Québec, moose are generally not recognized as showing such fidelity on a seasonal basis (Crête and Jordan 1981), whereas this behaviour has been observed at various levels in other northern environments (Gasaway et al. 1980; Lynch and Morgantini 1984; Cederlund et al. 1987; Courtois and Crête 1988; Timmerman 1998; Testa et al. 2000; Welch et al. 2000). On a year-round basis, we did demonstrate that moose are generally showing fidelity to their range, with greater than 50% overlap (Hinkes et al. 2005) and a small distance between central coordinates compared to home range size. However, even if we demonstrated that inter-annual fidelity for specific seasons (summer, early winter, calving and spring) is not generalized for moose in *Eeyou Astchee*, such behaviour for some individuals could partially explain why Cree hunters often find moose in the same hunting sites from year to year. This inter-annual reutilisation of specific areas could also be explained by the fact that this northern landscape is primarily composed of a poor pure black spruce

forest matrix with small scattered patches of mixed and fir stands that are highly sought by moose (Nault and Martineau 1983; Joyal and Bourque 1986; Potvin et al. 2001).

MANAGEMENT IMPLICATIONS

Through this research in *Eeyou Astchee*, we were able to emphasize elements of an integrated Cree and scientific vision of moose habitat relationships. This vision does not correspond exactly to the one recognized so far for moose habitat in Québec. Previous moose habitat investigations in Québec were carried out in southern boreal forests such as balsam fir forests, which are generally recognized as a good moose habitat and where cutting generally produces good feeding grounds for moose (Dussault 2002). The results from our research in the northern black spruce forest, dominated as it is by a matrix of poor habitats interspersed with small scattered patches of good habitat, agree more with observations reported for moose in the northern ecosystems of Ontario and Sweden (Sandegren et al. 1983; Cederlund et al. 1987; Addison et al. 1990; Jackson et al. 1991; Timmerman 1998; Welch et al. 2000). Insufficient data collection in the black spruce forest could explain the lack of understanding between the Cree and forest managers about the definition of moose habitat in northern Québec.

This integrated knowledge of moose habitat requirement in the northern black spruce forest of *Eeyou Astchee* better spells out the notion of *ecozones* as presented by Cree tallymen. It is now easier to appreciate Cree hunters' preoccupations regarding the negative impacts they associate to clear-cutting in mature mixedwoods, which they recognize as permanent preferred moose habitat. As the Cree have observed over several generations, moose in Waswanipi were maintained in an environment free of cutting. Even in the presence of young feeding grounds, they still selected mature stands. Moreover, the delay needed for young cuts to be used by moose as feeding grounds in winter is over 10 years in mixed or balsam fir stands (2-3 m – Jacqmain et al. 2007) and much more in spruce stands (Courtois et al. 1998; Jacqmain et al. 2006)—periods of time that almost correspond to a generation in Cree hunting society (Lussier 2003). Clear-cutting in *ecozones* that are used over several hunters' generations thus has evident ecological and cultural impacts.

For better management of moose habitat in *Eeyou Astchee*, we believe our integrated knowledge specifically developed in the black spruce forest to be accurate, factual and, most of all, the most appropriate for suggesting guiding principles for management. As mentioned earlier, other wildlife species would certainly benefit from the insights gathered about moose highlighting the importance

of mature mixedwoods and balsam fir stands as food and cover and mature spruce stands for cover and potentially for connectivity purposes (Jacqmain et al. 2006). Forest management that maintains good-quality moose habitat could thus make a more meaningful contribution in sustaining the Cree way of life.

Better moose habitat management would be one of the factors to take into account for maintaining high moose population at the scale of the trapline (Joyal 1987; Messier 1993). However, better management of moose habitat at the scale of each family hunting ground would also favour a better distribution of moose across the territory fitting with the needs of tallymen and Cree hunters and their preferred hunting areas.

Similar process, merging Cree and scientific knowledge, could be used to better define other wildlife habitat relationships in *Eeyou Astchee*, as we previously demonstrated with snowshoe hare (Jacqmain et al. 2007) and here with moose. However, the degree of correspondence between Cree and scientific knowledge could be less pronounced with some other animals (for example, marten [*Martes martes*], woodland caribou [*Rangifer tarandus*]), since the Cree developed their knowledge by observing species of interest on which they depend upon as subsistence hunters (SAA 1997; Feit 1987; Nakashima 1991; Hunn 1993; Mongeon 1993; Feit 1999; Gilchrist et al. 2005; Stevenson 2006). Indeed, the precision of their knowledge about their species of interest has always been crucial for their economic and cultural survival in a wilderness laboratory that is far more bound to concrete results than any scientific research device.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the Waswanipi Cree First Nation and its tallymen and moose hunters for their patience, confidence and collaboration throughout this three-year telemetry program. We mustn't forget the efficiency and ethics of the capture team, Gordon Carl, Paul Dubois, and especially Laurier Breton. We highlight the support and contribution of the Waswanipi Cree Model Forest, the Canadian Forest Service, the Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, the Fondation de la Faune du Québec, Wildlife Habitat Canada, the Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies and the Centre d'Étude de la Forêt. Furthermore, we are indebted to Sam W. Gull, Jacques Robert and Denis Audette for their trust and collaboration. Finally, we are grateful to the Waswanipi Cree Model Forest staff and partners, and we thank Thomas Beckley, Solange Nadeau and two anonymous reviewers for their constructive comments.

LITERATURE CITED

- Addison, E.M., J.D. SMITH, R.F. McLaughlin, D.J.H. Fraser and D.G. Joachim. 1990. Calving sites of moose in central Ontario. *Alces* **26**: 142-153.
- Alexander, C.E., L.E. Garland, R.J. Regan, and C.H. Willey. 1992. Draft moose management plan 1992-1996. Vermont Dept. Fish Wildl., Vermont.
- Allen, A.W., P.A. Jordan, and J.W. Terrel. 1987. Habitat suitability index models: moose, Lake Superior region. U.S. Fish Wildl. Serv., Biol. Rep. 82
- Audet, R. and P. Grenier 1976. Habitat hivernal de l'original dans la région de la Baie James, étude préliminaire. Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, Québec.
- Beauchesne, P. 1996. La végétation riveraine : élément essentiel de l'écosystème aquatique et riverain en milieu forestier : revue de littérature. Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Québec.
- Belsley, D.A., E. Kuh and R.E. Welsch. 1980. Regression Diagnostics. John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Bergeron, J.F., P. Grondin and J. Blouin. 1998. Rapport de classification écologique du sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousses de l'ouest. Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Québec.
- Berkes, F., J. Colding and C. Folke. 2000. Rediscovery of Traditional Ecological Knowledge as Adaptive Management. *Ecological Application* **10**: 1251-1262.
- Blacksmith, G. 2003. Guidelines for developing policy on governing Cree traplines. Cree Trappers Association, Nemaska.
- Bowyer R.T., V. Van Ballenberghe, J.G. Kie and A.K. Maier. 1999. Birth-Site selection by Alaskan moose: maternal strategies for coping with a risky environment. *Journal of Mammalogy* **81**: 1070-1083.
- Boyce, M.S and L.L. McDonald. 1999. Relating populations to habitats using resource selection functions. *Tree*. **14**: 268-272.
- Boyce, M.S., P.R. Vernier, S.E. Nielsen and F.K.A. Schmiegelow. 2002. Evaluating resource selection functions. *Ecological Modelling*. **157**. 281-300.
- Canadian Council of Forest Ministers (CCFM). 2003. CCFM Criteria and indicators of sustainable forest management. Ottawa.
- Canadian Council of Forest Ministers (CCFM). 2005. Criteria and indicators of sustainable forest management in Canada, national status 2005. Ottawa.
- Carlsson L., and F. Berkes. 2005. Co-management: Concepts and Methodological Implications. *J. Wildl. Manage.* **75**: 65-76.

- Cederlund, G., F. Sandegren and K. Larsson. 1987. Summer movements of female moose and dispersal of their offspring. *J. Wildl. Manage.* **51**: 342-352.
- Chekchak, T., R. Courtois, J.-P. Ouellet, L. Breton and S. St-Onge. 1997. Caractéristiques des sites de mise bas de l'orignal (*Alces alces*). Ministère de l'Environnement et de la Faune. Québec.
- Courtois, R. 1993. Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'Orignal (*Alces alces*) au Québec. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec.
- Courtois, R., and M. Crête. 1988. Déplacements quotidiens et domaines vitaux des orignaux du sud-ouest du Québec. *Alces* **24**: 78-89.
- Courtois, R., M. Crête and F. Barnard. 1993. Productivité de l'habitat et dynamique d'une population d'orignaux du sud de la taïga québécoise. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet and B. Gagné. 1996. Habitat hivernal de l'orignal (*Alces alces*) dans des coupes forestières d'Abitibi-Témiscamingue. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec.
- Courtois, R., J.P. Ouellet and B. Gagné. 1998. Characteristics of cutovers used by moose (*Alces alces*) in early winter. *Alces* **34**: 201-211.
- Courtois, R., C. Dussault, F. Potvin and G. Daigle. 2002. Habitat selection by moose (*Alces alces*) in clear-cut landscapes. *Alces* **38**: 177-192.
- Crête, M. 1977. Importance de la coupe forestière sur l'habitat de l'orignal dans le sud-ouest du Québec. *Can. J. For.* **7**: 241-257.
- Crête, M. 1988. Forestry practices in Québec and Ontario in relation to moose population dynamics. *For. Chron.* **64**: 246-250.
- Crête, M. 1989. Approximation of K carrying capacity for moose in eastern Quebec. *Can. J. Zoo.* **67**: 373-380.
- Crête, M. and R. Courtois. 1997. Limiting factors might obscure population regulation of moose (*Cervidae* : *Alces alces*) in unproductive boreal forests. *Journal of Zoology* **245**: 765-781.
- Crête, M. and P.A. Jordan. 1981. Régime alimentaire des orignaux du sud-ouest québécois pour les mois d'avril à octobre. *Can. Field-Nat.* **95**: 50-56.
- Dahl, F. 2005. Distinct seasonal habitat selection by annually sedentary mountain hares (*Lepus timidus*) in the boreal forest of Sweden. *Eur. J. Wildl. Res.* **51**: 163-169.
- Daniels, S.E. and G.B. Walker. 2001. Working Through Environmental Conflict, the Collaborative Learning Approach. Praeger, Westport, Connecticut.
- Davis, A. and J.R. Wagner. 2003. Who knows? On the importance of identifying 'experts' when researching local ecological knowledge. *Human Ecology* **31**: 463-489.

- Duerden, F. and R.G. Kuhn. 1998. Scale, context, and application of traditional knowledge of Canadian north. *Polar Record* **34**: 31-38.
- Dussault, C. 2002. Influence des contraintes environnementales sur la sélection de l'habitat de l'original. Ph.D. thesis. Laval University, Québec.
- Dussault, C., J-P. Ouellet, R. Courtois, J. Huot, L. Breton and H. Jolicoeur. 2005. Linking moose habitat selection to limiting factors. *Ecography* **28**: 619-628.
- Eason, G., E. Thomas, R. Jerrard, et K. Oswald. 1982. Moose hunting closure in a recently logged area. *Alces* **17**: 111-125.
- Feit, H. 1987. North American native hunting and management of moose populations. *Swedish Wildlife Research Supplement* **1**: 25-42.
- Feit, H. 1998. Self-management and government management of wildlife: prospects for coordination in James Bay and Canada. *In Culture, The Missing Element in Conservation and Development. Edited by R.J. Hoage and K. Moran. Smithsonian Institute, Washington. pp. 95-111.*
- Feit, H. 1999. James Bay Cree. *In The Cambridge Encyclopedia of hunters and Gatherers. Edited by R.B. Lee. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 41-45.*
- Gagnon, A. 1973. La Baie James Indienne. Texte integral du jugement du juge Albert Malouf. Éditions du Jour. Montréal.
- Gagnon, R and H. Morin. 2001. Les forêts d'épinette noire du Québec: dynamique, perturbation et biodiversité. *Le naturaliste canadien* **3**: 26-35.
- Gasaway, W.C., S.D. Dubois and K.L. Brink. 1980. Dispersal of subadult moose from a low density population in Interior Alaska. *Proceedings of the 16th North American Moose Conference and Workshop. Prince Albert, Saskatchewan.*
- Germain, G., Bélanger L., P. LaRue and L. Briand. 1990. Caractéristiques et aménagement de l'habitat de l'Original au Québec. Blais, McNeil et ass. inc., Québec.
- Gilbert, F.F. 1992. Retroductive logic and effects of meningeal worms: a comment. *J. Wildl. Manage.* **56**: 614-616.
- Gilchrist, G., M. Mallory and F. Merkel. 2005. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. *Ecology and society* **10**: 1-20.
- Gingras, A., R. Audy and R. Courtois. 1989. Inventaire aérien de l'Original dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-88. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec.
- Girard, F. and S. Joyal. 1984. L'effet des coupes à blanc sur les populations d'originaux du nord-ouest du Québec. *Alces* **20**: 40-53.
- Guldin, R.W., J.A. Parrotta and E. Hellström. 2005. Working Effectively at the Interface of Forest Science and Forest Policy. IUFRO Occasional Paper No. 17.

- Hébert, J. 2007. Besoins et attentes des Cris de Waswanipi pour la protection des cours d'eau et sites associés de l'Eeyou Istchee. M.Sc. thesis. Université Laval, Québec.
- Hinkes, M. T., G. H. Collins, L. J. Van Daele, S. D. Kovach, A. R. Aderman, J. D. Woolington et R. J. Seavoy. 2005. Influence of population growth on caribou herd identity, calving ground fidelity, and behavior. *J. Wild. Manage.* **69**:1147-1162.
- Hosmer D.W. and S. Lemeshow. 2000. *Applied Logistic Regression*, 2nd Edition. John Wiley and Sons, New York.
- Hundertmark, K.J., W.L. Eberhardt and R.E. Ball. 1990. Winter habitat use by moose in southeastern Alaska: implications for forest management. *Alces* **26**: 108-114.
- Hunn, E. 1993. The ethnobiological foundation for traditional ecological knowledge. *In Traditional Ecological Knowledge : Wisdom for Sustainable Development. Edited by G.B. Williams.* Australian National University, Canberra. pp. 16-19.
- Huntington, H.P, T.V. Callaghan, S.F. Gearheard and I. Krupnik. 2004. Matching traditional and scientific observations to detect environmental change: a discussion on arctic terrestrial ecosystems. *Ambio Sepcial Report* **18**: 18-23.
- Huot, M., D. Jean, and R. Courtois. 1991. Inventaire aérien de l'Original dans la zone 18 en janvier 1989. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Jonquière.
- Jackson, G.L., G.D. Racey, J.G. Menicol, and L.A. Godwin. 1991. Moose habitat interpretation in Ontario. Ontario Ministry of Natural Resources, Ottawa.
- Jacqmain, H., and L. Bélanger. 2002. Ndoho *Istchee* Project, Understanding, Documenting and Structuring the Notion of Ecozone as Defined by the Crees of Waswanipi. Laval University and Waswanipi Cree Model Forest, Québec.
- Jacqmain, H., S. Nadeau, L. Bélanger, R. Courtois, L. Bouthillier and C. Dussault. 2006. Valoriser les savoirs des Cris de Waswanipi sur l'original pour améliorer l'aménagement forestier de leurs territoires de chasse. *Revue de la recherche amérindienne au Québec.* Vol. XXXVI: 19-32.
- Jacqmain, H, L. Bélanger, S. Hilton and L. Bouthillier. 2007. Bridging native and scientific observations of snowshoe hare habitat restoration after clearcutting to set wildlife habitat management guidelines on Waswanipi Cree land. *Can. J. For. Res.* **37**: 1-9.
- Joyal S. 1987. Moose habitat investigations in Québec and management implications. *Swedish Wild. Research Suppl.* **1**: 139-152
- Joyal, R. and C. Bourque. 1986. Variations, selon la progression de l'hiver, dans le choix de l'habitat et du régime alimentaire chez trois groupes d'originaux (*Alces alces*) en milieu agro-forestier. *Can. J. Zool.* **64**: 1475-1481.
- Joyal, R. and B. Scherrer. 1978. Summer movements and feeding by moose in western Québec. *Can. Field. Nat.* **92**: 252-258.

- Karjala, M.K., Sherry, E.E. and S.M. Dewhurst. 2002. Criteria and indicators for sustainable forest planning : a framework for recording aboriginal resource and social values. *Forest Policy and Economics*. **2**: 95-110.
- Krefting, L.W. 1974. Moose distribution and habitat selection in north central North America. *Can. Field. Nat.* **101**:81-100.
- Lafleur, P.E. and P. Larue. 1992. La sélection d'espèces fauniques représentatives des réserves Mastigouche et des Laurentides. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec.
- LaGory, K.E. 1987. The influence of habitat and group characteristics on the alarm and flight response of white-tailed deer. *Animal Behaviour* **35**: 20-25.
- Lajoie, G., R. Beaulieu and R. Dion. 1993. Caractérisation des ravages d'originaux identifiés par les chasseurs cris dans le territoire de la Baie James (secteur Waswanipi) à l'aide d'un système d'information géographique (SIG). Administration régionale Crie, Montréal.
- Lankester, M.W. and W.M. Samuel. 1998. Pests, parasites and diseases. *In Ecology and management of the north american moose. Edited by A.W. Franzmann and C.C. Schwartz.* Smithsonian Institution, Washington. pp. 479-517.
- Legris, J. and Couture, G. 1999. L'éclaircie précommerciale au Québec dans un cadre d'aménagement durable des forêts. Ministère des Ressources Naturelles, Québec.
- Lepitch, D.J. and J.R. Gilbert. 1986. Characteristics of moose calving sites in northern Maine as determined by multivariate analysis: a preliminary investigation. *Alces* **22**: 69-81.
- Litvaitis, J.A., J.A. Sherburne and J.A. Bisonnette. 1985. Influence of understory characteristics on snowshoe hare habitat use and density. *J. Wild. Manage.* **49**: 866-873.
- Loranger, A.J., T.N. M. Bailey and W.W. Larned. 1991. Effects of forest succession after fire in moose wintering habitats on the Kenai Peninsula, Alaska. *Alces* **27**: 100-109.
- Lussier, C. 2003. The Demographics of Land Use on the Hunting Ground. For the Waswanipi Cree Model Forest, Waswanipi.
- Lynch, G.M. and L.E. Morgantini. 1984. Sex and age differential in seasonal home range size of moose in northcentral Alberta 1971-1979. *Alces* **20**: 61-78.
- Manuel-Navarrete, D., S. Slocombe, and B. Mitchell. 2006. Science for place-based socioecological management: lessons from the Maya forest (Chiapas and Petén). *Ecology and Society* **11**(1): 8.
- Marshall, S. 1987. Light on the Water, A pictorial history of the people of Waswanipi. Waswanipi Band, Waswanipi.
- Mastenbrook, B. and H. Cumming. 1989. Use of residual strips of timber by moose within cutovers in northwestern Ontario. *Alces* **25**: 146-155
- McLaren, B. E., S. P. Mahoney, T. S. Porter, S. M. Oosenbrug. 2000. Spatial and temporal patterns of use by moose of pre-commercially thinned, naturally-regenerating stands of balsam fir in central Newfoundland. *Forest Ecology and Management*. **133**: 179-196.

- McNicol, J.G. and F.F. Gilbert. 1980. Late winter use of upland cutovers by moose. *J. Wildl. Manage.* **44**: 363-371.
- Messier, F. 1993. A review of moose management plan for hunting zones 17 and 22 in Northern Québec. University of Saskatchewan, Saskatoon.
- Miles, M.B. and A.M. Huberman. 2002. Analyse des données qualitatives. Université DeBoeck, Bruxelles.
- Mills, T.J. and R.N. Clark. 2001. Roles of research scientists in natural resource decision-making. *Forest Ecology and Management* **153**: 189-198.
- Ministère du conseil exécutif (MCE) 1998. Mario Lord et Grand Conseil des Cris du Québec contre le Procureur général du Québec et al. Cour du Québec, Gouvernement du Québec. Québec.
- Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRNQ) 2000. La limite nordique des forêts attribuables, Québec.
- Moen, A.N. 1973. *Wildlife ecology*. W.H. Freeman and Co., San Francisco.
- Mohr, C.O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist* **37**: 223-249.
- Mongeon, M. 1993. L'appel du territoire. *Forêt conservation*: 20-25.
- Mysterud, A. 1996. Bed-site selection by adult roe deer (*Capreolus capreolus*) in southern Norway during summer. *Wildlife Biology*. **2**: 101-106.
- Nakashima, D.J. 1991. The Ecological Knowledge of Belcher Island Inuit : A traditional basis for contemporary wildlife co-management. PhD. thesis, McGill University, Montreal.
- Nault, R. and R. Martineau. 1983. Etude de l'orignal (*Alces alces*) de la région du futur réservoir d'Eastmain. Direction de l'Environnement, Société d'Énergie de la Baie-James, Québec.
- Nudds, T.D. 1977. Quantifying the vegetative structure of wildlife cover. *Wildl. Soc. Bull.* **5**: 113-117.
- Ontario Ministry of Natural Resources (OMNR). 1988. Timber management guidelines for the provision of Moose Habitat. Ontario Ministry of Natural Resources, Ottawa.
- Peek, J. M. 1998. Habitat relationships. *In* A. Ecology and management of the North American moose. Edited by A.W. Franzmann and C.C. Schwartz. Smithsonian Institution, Washington. pp. 351-375.
- Peek, J.M., D.L. Ulrich and R.J. Mackie. 1976. Moose habitat selection and relationships to forest management in northeastern Minnesota. *Wildlife Monograph* **48**: 1-65.
- Pelletier, M. 2003. Gap Analysis for the Cree Participation in the Forest Management Planning Process. Waswanipi Cree Model Forest, Waswanipi.

- Potvin, F., R. Courtois and C. Dussault. 2001. Fréquentation hivernale de grandes aires de coupe récentes par l'original en forêt boréale. Société de la Faune et des Parcs, Québec.
- Renecker, L. A. and C. C. Schwartz. 1998. Food habits and feeding behaviour. *In Ecology and management of the North American moose. Edited by A.W. Franzmann et C.C. Schwartz.* Smithsonian Institution, Washington. pp. 403-439.
- Robitaille, A. and J.-P. Saucier. 1998. Paysages régionaux du Québec méridional. Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Québec.
- Rodgers, A.R., R.S. Rempel, R. Moen, J. Paczkowski, C. Schwartz, E.J. Lawson and M.J. Gluck. 1997. GPS collars for moose telemetry studies : a workshop. *Alces* **33**: 203-209.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA). 1997. Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires. Gouvernement du Québec, Québec.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA). 2002. Agreement Concerning a New Relationship Between le gouvernement du Québec and the Cree of Québec. Gouvernement du Québec, Québec.
- Samson, C., C. Dussault, R. Courtois and J.-P. Ouellet. 2002. Guide d'aménagement de l'habitat de l'original. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec, Sainte-Foy.
- Sandergren, F., R. Bergstrom, G. Cederlund and E. Dansie. 1983. Spring migration of female moose in central Sweden. *Alces* **19**: 210-234.
- Scott, C., and H. Feit. 1992. Income Security for the Cree Hunter, Ecological, Social and Economic Effects. McGill Program in the Anthropology of Development, Monograph Series, Montréal.
- Stevenson, M.G. 2006. The Possibility of Difference: Rethinking Co-management. *Human Organization* **65**: 167-180.
- Switzer, P.V. 1993. Site fidelity in predictable and unpredictable habitats. *Evol. Ecol.* **7**: 533-555.
- Taiepa, T., P. Lyver, P. Horsley, J. Davis, M. Bragg and H. Moller. 1997. Co-management of New Zealand's conservation estate by Maori and Pakeha: a review. *Environmental Conservation* **24**: 236-250.
- Testa, J.W., E. F. Becker and G. R. Lee. 2000. Temporal Patterns in the Survival of Twin and Single Moose (*Alces alces*) Calves in Southcentral Alaska. *Journal of Mammalogy*. **81**: 162-168
- Timmerman, H.R. 1998. Importance and use of mixedwoods sites and forest cover by moose (*Alces alces*). Boreal mixedwoods notes #15, Ontario Ministry of Natural Resources, Sault St-Marie.
- Timmerman, H.R. and J.G. McNicol. 1988. Moose Habitat Needs. *Forestry Chronicle* **64**: 238-245.
- Weber, E.P. 2000. A new vanguard for the environment: Grass-roots ecosystem management as a new environmental movement. *Society & Natural Resources*. **13**: 237-259.
- Welch, I.D., A.R. Rodgers and R.S. McKinley. 2000. Timber harvest and calving site fidelity of moose in northwestern Ontario. *Alces*. **36**: 93-103.

Western, D. and M. Wright. 1994. *Natural Connections: Perspectives in community-based conservation*. Island Press, Washington.

Westworth, D. A., L. Brusnyk, J. Roberts and H. Veldhuzien. 1989. Winter habitat use by moose in the vicinity of an open pit copper mine in north-central British Columbia. *Alces* **25**:156-166.

Wittmer, H.U., B.N. McLellan and F.W. Hovey. 2006. Factors influencing variation in site fidelity of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in southeastern British Columbia. *Can. J. Zoo.* **84**:537-545.

Wyatt, S. 2004. *Co-existence of Atikamekw and Industrial Forestry Paradigms. Occupation and Management of Forestlands in the St-Maurice River Basin, Québec*. Doctoral thesis, Université Laval, Québec.

Table 1. Summary of Cree knowledge about moose habitat relationships and impacts of forestry in Eeyou Astchee (Jacqmain et al. 2007b).

Moose habitat / Year-round

- Moose use mature and pre-mature stands and, to a lesser degree, young stands, swamp and alder stands.
- Moose show a preference for mixedwoods (mature and pre-mature).

Moose habitat / Calving

- Females moose can travel long distances to find suitable place for calving (mainly wetlands and riparian habitats).
- Calving sites are in lowlands and have good food availability, lateral cover and soft and wet ground.

Moose habitat / Summer

- Moose use riparian habitats intensively, mainly alongside lakes and large rivers.
- Moose linger in spruce forests, as thermal cover, when not eating.

Moose habitat / Fall

- Moose abandon "soft grounds" for "hard grounds" and open areas (sometimes in cuttings) on hilly terrains.
- Importance of mixedwoods for moose for their browsing availability.

Moose habitat / Early winter

- Moose stop using riparian habitats (due to freeze-up) and increase use of mixed and balsam fir stands for their high browse availability. Use of mature spruce stands by moose thus decreases.

Moose habitat / Mid-winter

- Moose intensively use mature and middle-aged mixed and balsam fir stands, which provide high food densities and good cover.
- Moose is found in mountainous areas, which the Cree call "mountain moose yards" (mainly with southern exposure).

Moose habitat / Late winter

- Moose reduce their movements (due to deep snow and high temperatures) and settle in mature mixedwoods (where food and cover intermingle). Moose also show a higher preference for balsam fir stands.

Moose habitat / Spring

- Moose leave mountain areas to reach summer habitats close to water bodies following small creeks and rivers.
- Moose use mixedwoods but mainly young balsam fir stands, which have high browse availability.

Impact of forestry on moose behaviour

- Cutting reduces food and cover availability for moose, and cut areas are thus not much used by moose.
- Cutting in winter habitats (mature and middle-aged mixed and balsam fir stands) is very detrimental for moose.
- Moose do not prefer young spruce cuts and stands, but may enjoy young mixed and balsam fir cuts and stands (2 m \approx 10 years old and more) for their browse availability. Impact of cutting will almost be attenuated when mixed and balsam fir stands will reach seven metres in height (7 m \approx 30 years of age and more). However, more mature forest is needed in late winter.
- Pre-commercial thinning limits the restoration of moose habitats (deciduous and balsam fir trees should be protected).
- Cutting in spruce forest around winter yards, calving sites and summer feeding areas affects habitat connectivity.
- Cutting patches are much too large and 60-metre separator buffers are too narrow to be used by moose.
- Cut areas are less natural than forest fires. Browse availability after fire is generally better for moose than after a cut.
- Road network development increases moose vulnerability to predation.

Use of riparian habitat by moose

- Riparian zones are used by moose for feeding and resting cover, but also as preferential traveling routes.
- Riparian zones need at least 60- to 100-metre protection buffers (vs the inadequate existing 20-metre buffer).

Homes ranges and inter-annual fidelity

- Good winter habitats, calving sites and summer feeding areas are sometimes reused by moose year after year.
 - Some winter habitats are however abandoned for two to three years - enough time for food to regrow for moose.
-

Table 2. Description of vegetation found in the habitat types available to moose in the Waswanipi Cree hunting territory.

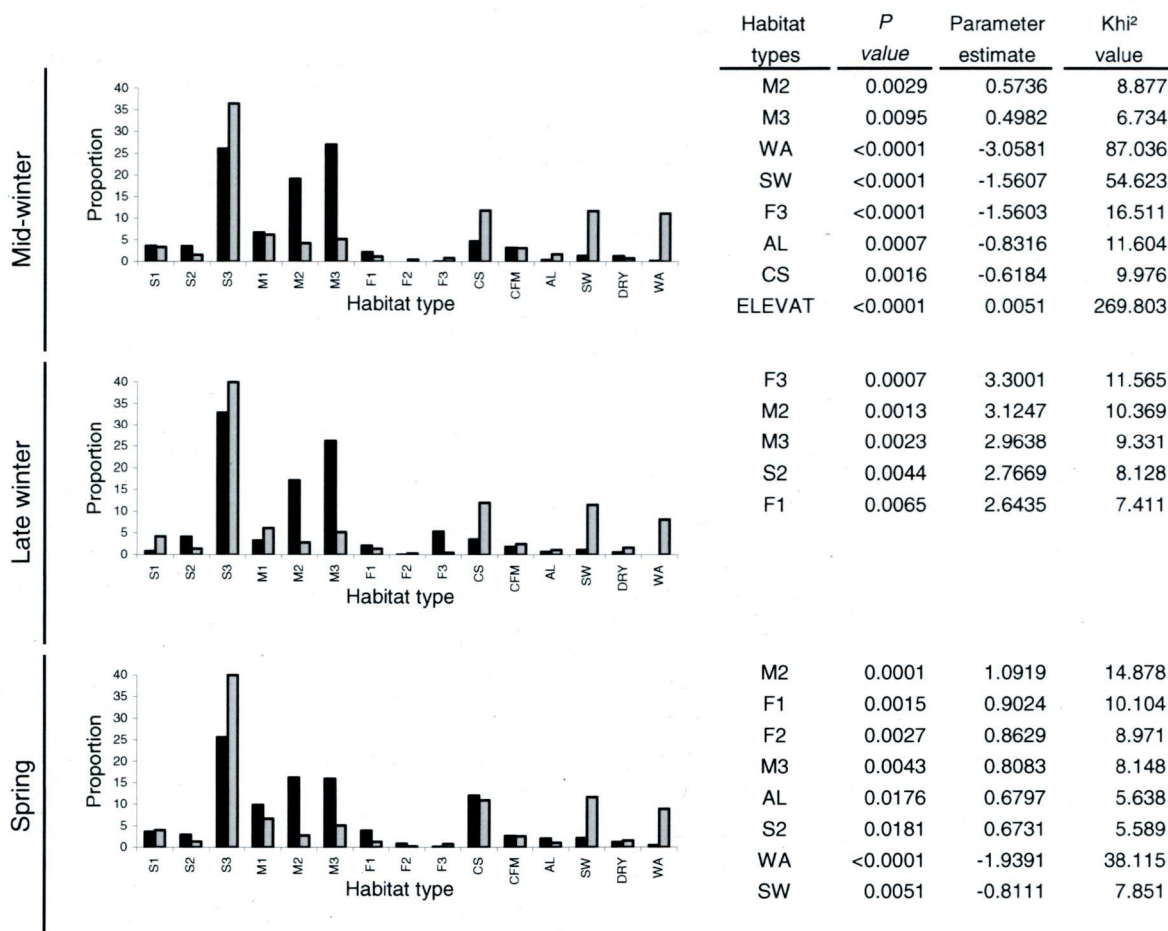
Habitat type ^a	Trees/ha (dbh ≥ 10 cm)														Cover height (m)	Obstruction (%)	
	Trees/ha (dbh ≥ 10 cm)						Browsing stems/ha (dbh < 10)									lateral cover	canopy cover
	fir ^b	SE	con	SE	dec	SE	fir	SE	con	SE	dec	SE	alr	SE			
S1	0	0	39	18	3	3	611	230	5,278	774	2,512	721	1,759	801	3	36	29
S2	233	70	352	124	30	21	4,444	1,176	4,221	357	3,512	1,445	1,778	720	7	76	69
S3	92	88	1,747	156	16	11	1,412	562	3,956	661	1,445	411	1,103	479	15	49	47
M1	50	18	45	22	39	23	3,074	660	4,730	495	5,877	805	2,549	784	4	69	73
M2	163	28	123	24	121	31	4,480	684	1,829	257	5,947	1,139	3,289	681	7	86	84
M3	416	65	316	78	421	84	3,417	476	792	263	10,615	1,824	1,740	492	14	79	75
F1	0	0	25	25	0	0	8,221	2,123	5,222	364	3,667	1,179	0	0	4	88	71
F2	202	106	344	97	91	82	4,440	1,278	3,600	1,433	1,800	554	3,123	2,811	8	85	71
F3	389	133	850	327	68	32	4,375	1,563	4,250	1,326	1,292	611	1,250	592	15	69	53
CS	10	10	95	50	14	10	2,987	1,465	6,357	989	4,714	1,711	1,976	1,116	3	57	40
CFM	10	6	5	5	20	8	6,256	1,248	5,475	711	10,013	1,938	750	418	2	61	52
SW	0	0	40	22	0	0	0	0	10,500	1,344	0	0	2,345	521	4	28	9
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	3,128	573	0	0	58,422	19,765	5	100	90
DRY	0	0	0	0	0	0	532	167	711	455	1,224	488	0	0	2	42	30

^a S1: spruce stands < 1.5 m; S2: spruce stands > 1.5 and < 4 m; S3: spruce stands > 7 m; M1: mixed stands < 1.5 m; M2: mixed stands > 1.5 and < 4 m; M3: mixed stands > 7 m; F1: balsam fir stands < 1.5 m; F2: balsam fir stands > 1.5 and < 4 m; F3: balsam fir stands > 7 m; CS: recent cuts dominated by spruce trees; CFM: young cuts dominated by deciduous and balsam fir trees; SW: swamp areas; AL: alder stands; DRY: dry areas.

^b fir: balsam fir; con: all coniferous except balsam fir; dec: deciduous trees; alr: *Alnus rugosa*; SE : standard error.

Table 3. Year-round and seasonal (annual periods) habitat use and selection by moose. Dark-shaded bars =% moose locations; light-shaded bars =% random locations (habitat availability).

	Moose habitat use		Moose habitat selection (RSF)						
	Habitat type	Proportion	Habitat types	P value	Parameter estimate	Khi ² value			
Year-round			M2	<0.0001	0.5228	112.083			
			M3	<0.0001	0.3768	58.434			
			F1	<0.0001	0.3758	55.744			
			F3	<0.0001	0.3319	42.089			
			WA	<0.0001	-1.4237	646.931			
			SW	<0.0001	-0.6051	142.651			
			S3	<0.0001	-0.2091	17.994			
			LAKE	<0.0001	-0.1626	3896.501			
			ELEVAT	<0.0001	0.0023	1125.984			
			Calving			F1	0.0013	1.7006	10.393
M3	0.007	1.4331				7.296			
M2	0.0069	1.42498				7.285			
AL	0.018	1.3435				6.491			
CFM	0.0419	1.0754				4.573			
CS	0.0325	1.1288				4.138			
LAKE	<0.0001	-0.6425				50.081			
RIVER	<0.0001	-0.6555				48.694			
ELEVAT	0.0455	-0.6555				3.999			
Summer						F3	0.0127	0.1818	6.213
			AL	0.0161	0.1682	5.797			
			M3	0.0482	0.1361	3.909			
			WA	<0.0001	-0.8707	140.538			
			S1	<0.0001	-0.5521	51.651			
			SW	<0.0001	-0.3926	31.717			
			LAKE	<0.0001	-0.2528	2363.157			
			RIVER	<0.0001	-0.3189	277.397			
			Fall			WA	<0.0001	-1.6564	38.331
						SW	0.0083	-0.6757	6.966
LAKE	<0.0001	-0.2415				629.256			
ELEVAT	<0.0001	0.0053				530.523			
Early winter						M2	<0.0001	0.4364	34.671
			F1	<0.0001	0.4028	28.331			
			CFM	<0.0001	0.2936	15.868			
			M1	0.0231	0.1688	5.157			
			M3	0.0382	0.1529	4.294			
			SW	<0.0001	-2.1736	430.173			
			WA	<0.0001	-2.8661	429.477			
			S3	<0.0001	-0.6318	72.773			
ELEVAT	<0.0001	0.0065	1911.533						



^a S1: spruce stands < 1.5 m; S2: spruce stands > 1.5 and < 4 m; S3: spruce stands > 7 m; M1: mixed stands < 1.5 m; M2: mixed stands > 1.5 and < 4 m; M3: mixed stands > 7 m; F1: balsam fir stands < 1.5 m; F2: balsam fir stands > 1.5 and < 4 m; F3: balsam fir stands > 7 m; CS: recent cuts dominated by spruce trees; CFM: young cuts dominated by deciduous and balsam fir trees; SW: swamp areas; AL: alder stands; DR: dry areas; WA: water bodies; LAKE: distance (km) to closer water body; RIVER: distance (km) to closer water course; ELEVAT: elevation (m) above sea level.

Table 4. Annual and seasonal home-range size, distance between central coordinates, index of home-range overlap and results of the inter-annual fidelity analysis.

Annual period	N	Home-range size (km ²)				N	Distance between central coord. (km)				Index of home-range overlap (%)				Inter-annual fidelity ANOVA <i>P</i> value
		Min	Max	Mean	SE		Min	Max	Mean	SE	Min	Max	Mean	SE	
Annual	36	19.72	1,246.67	212.22	37.53	17	0.4	7.5	2.3	0.5	18	80	49	4	not evaluated
Calving	30	0.08	955.43	52.33	31.43	18	0.2	34.3	6.3	2.0	0	37	9	3	0.0741
Summer	24	14.25	367.37	125.49	21.94	14	0.1	8.3	2.9	0.5	8	74	41	5	0.2494
Fall	24	8.52	94.14	24.88	3.69	14	0.6	5.3	2.4	0.4	4	76	29	6	0.0376
Early winter	22	11.89	107.12	35.31	4.51	13	1.0	7.3	3.7	0.6	8	56	27	5	0.0499
Mid-winter	2	7.15	19.94	13.54	6.40	1	2.3	2.3	---	---	18	18	---	---	---
Late winter	10	0.34	11.80	3.62	1.11	14	0.8	23.3	5.6	1.8	0	25	3	2	0.0111
Spring	30	3.61	128.09	31.84	5.01	18	0.2	14.8	2.6	0.8	4	83	36	5	0.0462

Fig. 1. Study area.

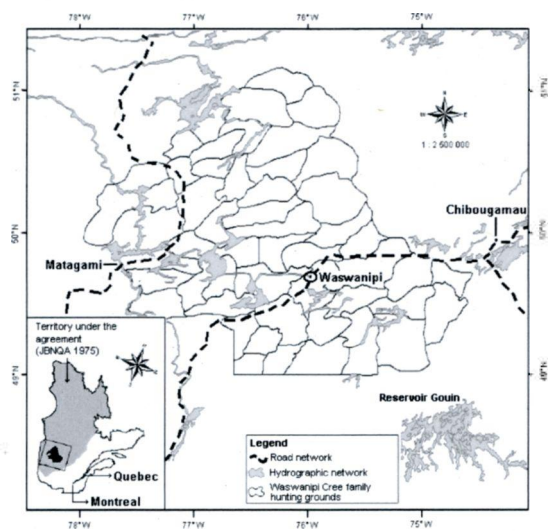
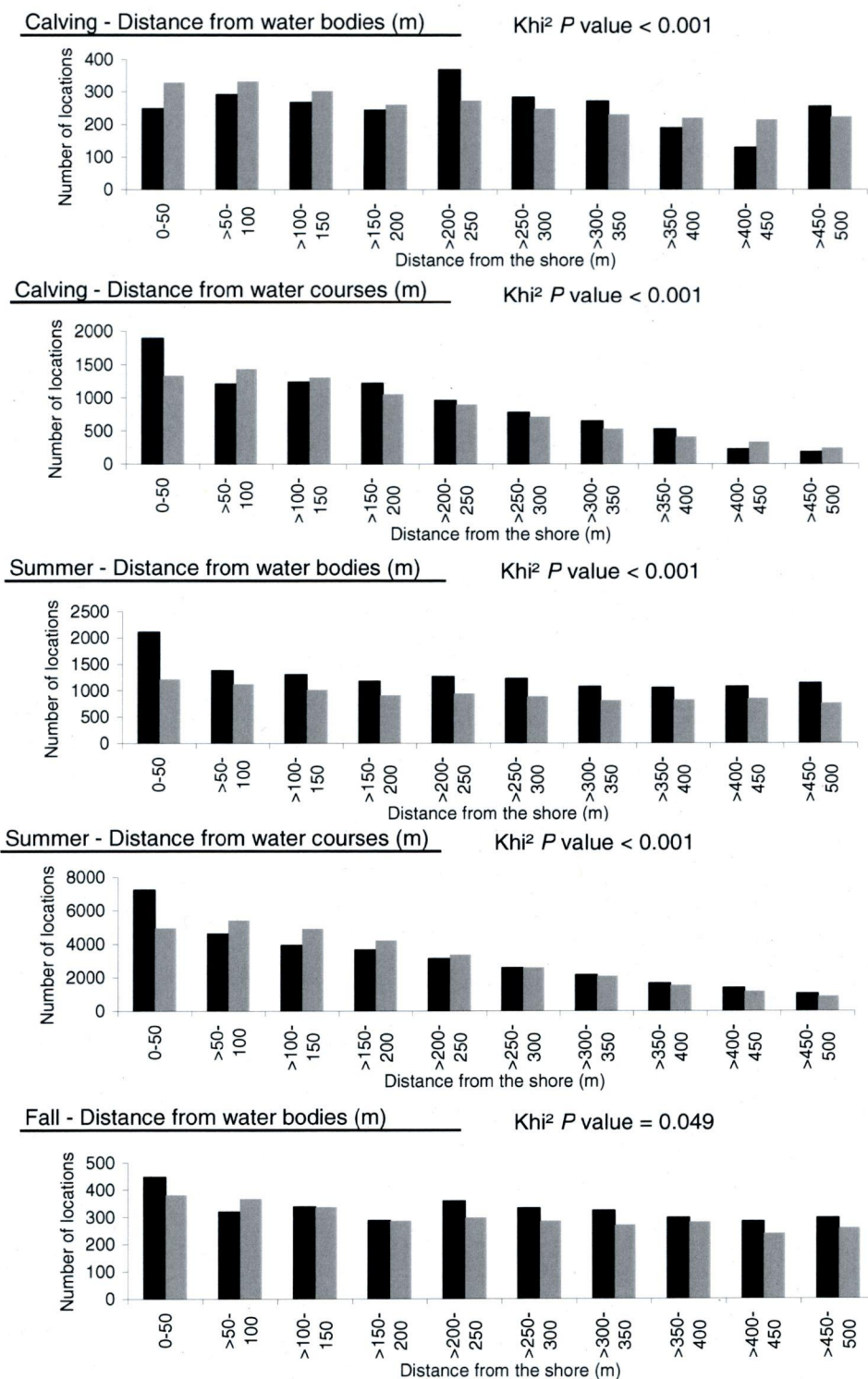


Fig. 2. Number of moose and random locations in 50-m buffer zones surrounding water bodies and water courses during calving, summer, and fall. Dark-shaded bars = number of moose locations; light-shaded bars = number of random locations (assessment of habitat availability).



**CHAPITRE 4 - *NDOHO ISTCHEE*; DEVELOPMENT OF A MOOSE
HABITAT MANAGEMENT PROCESS THAT IS CULTURALLY
RELEVANT TO THE WASWANAPI CREE IN THE BOREAL BLACK
SPRUCE FOREST OF NORTHERN QUÉBEC.**



RÉSUMÉ

Pour devenir pérenne, la foresterie canadienne requiert des processus novateurs qui assureraient une véritable participation des autochtones à l'aménagement forestier durable, particulièrement sur l'*Eeyou Astchee* (nord du Québec) où les Cris détiennent des droits constitutionnels sur les terres et dans le régime forestier collaboratif local. À cette fin, la forêt modèle Crie de Waswanipi a réalisé le projet *Ndoho Istchee*, un outil de gouvernance qui permet aux utilisateurs cris du territoire de traduire sur carte leurs besoins et visions de leur territoire comme information de base à l'élaboration des plans de coupe par les aménagistes forestiers. En tant que partenaires dans ce projet, nous étions responsables de développer des lignes directrices d'aménagement durable et culturellement adapté de l'habitat de l'orignal, qui est l'espèce d'intérêt des Cris. Nous avons innové en construisant nos lignes directrices sur la base d'une connaissance intégrée crie et scientifique que nous avons développée localement. Les lignes directrices mettent l'accent sur un aménagement plus adéquat des habitats importants pour l'orignal (peuplements matures mixtes et de sapin baumier, secteurs riverains, sites de mise bas), en respect de la dynamique forestière naturelle, et favorisent la connectivité à l'échelle du paysage. Ceci nuance la stratégie d'aménagement au Québec où l'orignal est généralement associé aux jeunes peuplements qui, dans les écosystèmes plus méridionaux, regorgent de brouet pour l'orignal. L'utilisation de la connaissance intégrée crie et scientifique dans un contexte d'aménagement durable semble être une avenue prometteuse pour renforcer la compréhension mutuelle entre les gestionnaires cris et non-cris, et favoriser l'acceptabilité des lignes directrices d'aménagement qui en découlent.

ABSTRACT

To sustain Canadian forestry, we need innovative processes that ensure sincere and meaningful participation of Aboriginals in sustainable forest management, particularly in *Eeyou Astchee* (northern Québec) where the Cree have constitutional rights over the land and in the local collaborative forestry regime. To this end, the Waswanipi Cree Model Forest carried out the *Ndoho Istchee* project—a governance tool that allows Cree land users to translate their needs and vision of their land onto maps as a basis of information for forest managers to develop better logging plans. As partners in this project, we were responsible for developing culturally relevant and sustainable management guidelines for Cree sites of interest, but mainly for habitat of moose, which is the featured species of the Cree people. We innovated by constructing our guidelines based on an integrated Cree and scientific knowledge that we developed locally. The guidelines focus on better management of important moose habitats (mature mixedwoods and balsam fir stands, riparian areas and calving sites), according to the natural forest dynamic, and increased habitat connectivity at the

landscape level. This approach nuances moose habitat management strategy in Québec, where moose is generally associated with young stands which, in most southern ecosystems, provide a lot of browsing for moose. The use of an integrated Cree and scientific knowledge in a context of sustainable development seems to be a promising avenue to increase the mutual understanding between the Cree and non-Cree managers, and to favour the acceptability of the guidelines that follow from it.

INTRODUCTION

To achieve sustainability in the Canadian forest sector, improved participation of Aboriginal people in management and decision-making processes was recently recognized (SAA 2002; Stevenson and Webb 2003; Carlsson and Berkes 2005; Gilchrist et al. 2005; Manuel-Navarrete 2006; Stevenson 2006), as for a better convergence of forest management with the ecosystem-based approach (CCFM 2005; Coulombe et al. 2004; Jetté 2006; Gouvernement du Québec 2007). This ecological management approach aims to maintain ecosystem biodiversity, integrity and viability by implementing cutting methods based on emulating natural disturbances while fulfilling social and economical values, including those of Aboriginals (Leduc et al. 2000; Grumbine 1994; Jetté 2006; D'Eon 2007). Foresters working in Aboriginal territories now have to deal with these new legal requirements in a context where political and cultural divergences between natives and non-natives have historically led to a lack of communication, poor mutual understanding and low levels of collaboration. There is thus a need to propose and test innovative participative processes for Aboriginals to partake in sustainable management. This involves, among other things, an adapted and truthful recognition of Aboriginal ecological knowledge and a need for the development of management guidelines (Pelletier 2003; Stevenson and Webb 2003; Carlsson and Berkes 2005). So far, this growing trend has yet to become commonplace in the management of the Canadian boreal forest (Stevenson and Weeb 2003; CCFM 2005).

In *Eeyou Astchee*, the traditional territory of the Waswanipi Cree in northern Québec (Fig. 1), the necessity for Aboriginals to participate in forest management is even more pronounced since the Cree have constitutional rights over the land and natural resources (SAA 1997). In 2002, the Cree signed a new co-management agreement with the Québec government that, among other things, established a collaborative forestry regime that promote sustainable forest management (*Paix des Braves* – SAA 2002). Because of this unique legal context, the Cree are now fully engaged with the Québec government in a process of problem-solving rather than rights-claiming. Also in this spirit of collaboration, the Waswanipi Cree created in 1997 the Waswanipi Cree Model Forest (WCMF). The WCMF brings into partnership the main stakeholders of the local forest sector—the Waswanipi Cree First Nation and Cree hunters, forest companies, governments and universities—to carry out applied research and propose solutions to promote Cree participation in sustainable forest management. The model forest created a unique and special partnership context that, compared to other provincial and national forest regions, has much more innovative opportunities.

To achieve its goal, the WCMF developed the *Ndoho Istchee* process—a governance tool for the Waswanipi tallymen (Cree stewards of the land)¹ to strive toward more appropriate management of their family hunting grounds. This project allows them to use maps to document and articulate their vision, values and knowledge about their land in a format that managers can understand and use in the development of forest management plans. In this way, upstream consideration of Cree land use information in the planning process could facilitate the consultation process regarding logging plans and lead to the development of more acceptable forestry (WCMF 2007).

As research partners within the *Ndoho Istchee* development team, we pushed the notion of governance further by attaching management guidelines to this tool that may be used by managers to minimize the impacts of forestry on the Cree way of life. Our specific objective was thus to propose an approach for the elaboration of wildlife habitat management guidelines that would potentially be more culturally relevant and acceptable to the Cree, and ecologically sustainable. This approach included the elaboration of a process to gather and evaluate the convergence between Cree and scientific knowledge for the development of an integrated Cree and scientific knowledge corpus that would be used as the common basis for documenting the issues underlying the guidelines. This approach improves forest management based only on science or, inversely, solely on local native knowledge (or traditional ecological knowledge – TEK), both of which being insufficient in our context where social and ecological components are intrinsically linked (Berkes 1998; Daniels and Walker 2001; Mills and Clark 2001; Stevenson and Webb 2003; Gilchrist et al. 2005; Manuel-Navarrete 2006; Stevenson 2006). This process also differs from the current management decision-making process where the Cree and non-Cree are invited to bring their own knowledge to the decision-making table separately. Such disconnected processes often lead to a lack of mutual understanding between the two parties, and generate endless discussions on management methods even before common recognition and understanding of issues and objectives have been reached (Daniels and Walker 2001; Pelletier 2003; Jetté et al. 2007).

We focused our work on moose (*Alces alces*), which has always been the featured species and main forestry issue for Waswanipi hunters since the first large-scale clear-cutting in their hunting territory in early 1970s. This was also a clear request from the Waswanipi community. Moose is the community's main "bush food" intake (Gagnon 1973; Feit 1998), an important source of material for craft and tools (Feit 1998), and the symbol and focus of Cree hunting activities (Scott and Feit

¹ A more detailed description of tallymen is provided in the social portrait of *Eeyou Astchee*

1992). Furthermore, moose is recognized as a representative species of the boreal forest (Courtois et al. 1998) that can be used to evaluate the health of the ecosystem (Jackson et al. 1991) and serve as a management basis for Cree family hunting grounds (Hénault et al. 1999; Potvin et al. 1999; Jacqmain and Bélanger 2002). The Cree mainly voiced concern about destruction and loss of connectivity in winter habitats, which are localized in mature mixedwoods and balsam fir (*Abies balsamea*) stands in *Eeyou Astchee*. These stands make up under 7% of the forested land and provide both cover and food for moose in the generally poor habitat of the black spruce forest. In fact, over-cutting in these stands prompted the 1998 court case launched by the Cree against the Québec government that led to the negotiation of the collaborative forestry regime. Conversely, for non-Aboriginal managers, forest harvesting was seen as having positive effects on moose in rejuvenating old-growth stands and producing feeding areas (Girard and Joyal 1984; Hundertmark et al. 1990). The differing visions of moose habitat management between the Cree and non-Cree and the lack of acknowledgment for local Cree knowledge by governments and industry (Scott 1996; MCE 1998; Pelletier 2003; CCFM 2005) thus limited the development and implementation of management alternatives for these sites of wildlife interest.

Using an inductive method, the first phase of this project allowed us to identify the forestry issues of Waswanipi tallymen and hunters, their knowledge on moose habitat (henceforth referred to as Cree knowledge) and the best management practices they propose (see Jacqmain et al. 2006 for more details). In the second phase of the project, we used a deductive method to assess the degree of correspondence between this Cree knowledge and the behaviour of adult moose equipped with Global Positioning System (GPS) telemetry collars in Cree hunting grounds (see Jacqmain et al. 2007a for more details). To evaluate the correspondence between the Cree and scientific visions, we based our scientific investigations on moose habitat relationships as described by the Cree. The third and final phase of the project aimed to develop and propose guidelines for better management of moose habitat. Based on the integrated Cree and scientific knowledge and best management practices acknowledged by both Cree and non-Cree, we developed these guidelines to answer the main forestry issues of the Cree. These guidelines were developed to be culturally relevant to the Cree and thus potentially more acceptable, more sustainable and eventually less contentious. In ecosystem-based vision, we used moose as a wildlife indicator to prescribe the guidelines (and eventually evaluate their effectiveness) that would maintain the socio-ecological integrity of the managed mixedwoods and balsam fir stands (Garibaldi and Turner 2004; Rempel et al. 2004), which are subcomponents of the black spruce forest and valuable moose habitats.

This paper describes the innovative approach we developed for enhancing Cree participation in the identification of a more acceptable sustainable forest management. This paper is a synthesis of the work achieved through the entire participative process, from data collection (both Cree and scientific knowledge), integration of knowledge, development of management guidelines and potential use of these guidelines in the adapted forestry regime. It illustrates a promising avenue on how implementing concepts of forest management science in an Aboriginal context.

EYYOU ASTCHEE

SOCIAL PORTRAIT

The Cree people have been living on their land for over 5,000 years (Feit 1999). Cree land tenure is based on a system of traplines, also known as family hunting grounds. Cree hunting grounds range between 300 and 700 km² (with a mean of 500 km²) in size, for a total area of 35,000 km² for the whole Waswanipi *Eeyou Astchee*. On each of the 52 family hunting grounds, a tallyman is in charge of the sustainable management of the land and particularly the wildlife resources used by the Cree. Based on their great field experience, environmental knowledge and family ties, tallymen are recognized in the Cree society as the stewards of the land. They have the authority to resolve disputes, set harvest limits, allocate hunting areas for hunters and manage access (Feit 1998; Blacksmith 2003). Within the new collaborative forestry regime, forest managers now must collaborate with tallymen to develop their logging plans and must consider the family hunting ground as the reference base area for their activities (SAA 2002).

Waswanipi has a population of 1,200, including 200 still permanently “living in land” practicing subsistence hunting, fishing and trapping activities. Most community members live in the village of Waswanipi, which was built in 1975, 500 km north of Québec City, but they, too, still use the land for a wide variety of bush activities on weekends and seasonal hunting holidays (e.g. moose break and goose break, two-week official holidays for fall moose hunting and spring goose hunting). The Cree have also been involved in the forestry business for more than 10 years through an industrial sawmill for local community employment and several Cree forestry contractors.

ECOLOGICAL PORTRAIT

The study area is located in the western black spruce feathermoss boreal forest, in the northernmost forest management zone in Québec (MRNQ 2000). Aside from water bodies and water courses, the

landscape is composed of more than 17% unproductive areas (from a wood fibre standpoint), including muskeg, swamp, dry rocky zones and some open areas. The productive forest is dominated by softwood stands (89.3%) with scattered pockets of mixed (9.2%) and hardwood (1.5%) stands. Softwood stands are dominated by black spruce (*Picea mariana*) in association with balsam fir and jack pine (*Pinus banksiana*). The dominant coniferous species in mixed stands is balsam fir in association with intolerant hardwoods such as paper birch (*Betula papyrifera*) and trembling aspen (*Populus tremuloïdes*), with a few scattered white spruce (*P. glauca*) (Bergeron et al. 1998). Generally, pure balsam fir, mixed and deciduous stands grow on thick mineral deposits that lie on hills and gentle slopes with rich nutrient regimes. On the other hand, pure black spruce stands colonize thinner mineral or organic soils with extreme drainage conditions and low nutrient regimes. In the western part of the study area, a higher concentration of trembling aspen can be found after disturbances on rich soils originating from glaciolacustrine deposits (Bergeron et al. 1998).

The natural forest dynamic of the black spruce ecosystem is mainly driven by fire with a recurrence cycle of 150 years (Gagnon and Morin 2001). According to a recent portrait of the pre-industrial forest in the region (Perron 2003), the natural landscape (reference area of a few thousand km²) was made up of 70% mature stands (>7-m high) distributed in large and interconnected massifs. The remaining 30% of the landscape was composed of post-fire regenerating forests (< 7-m high) scattered in areas averaging between 50 and 450 km². Within these regenerating forest areas, residual mature forest was found in patches of several hectares left untouched by fire. Gap disturbance dynamic resulting from senescence, insect defoliation, fungal pathogens and windthrow also naturally occurs in boreal mixedwoods and influences their ecological integrity (Gagnon 1989; MacDonald 1995; Wedeles et al. 1995. Cumming et al. 2000; Harper et al. 2002; Palmer et al. 2004; Hill et al. 2005).

SOCIO-ECOLOGICAL PORTRAIT

For several decades, the Cree have practiced winter moose hunting, in mature mixedwoods mainly localised on hilly terrains. These Cree “moose yards” have recently been designated by the Cree as *ecozones* because of their wildlife richness (moose, snowshoe hare [*Lepus americanus*], ruffed grouse [*Bonasa umbellus*], lynx [*Lynx canadensis*], beaver [*Castor canadensis*], marten [*Martes americana*], etc.) (Saganash 1996; Jacqmain et Bélanger 2002; Dupont et al. 2005). Even if moose hunting is now mostly practiced in fall, there are still Cree who travel long distances by snowmobile

through undisturbed forest to hunt moose in these *ecozones* (Jacqmain et al. 2007a). According to the Cree, specific mature mixedwoods used by moose in the virgin northern black spruce forest are thus permanent moose habitats which are naturally maintained without logging. In addition to these mixedwoods, waterways are another ecological system important to the Cree. Lakes and rivers have long served as unique Cree traveling ways and are still intensively used for moose hunting and beaver trapping (Hébert 2007).

COMMERCIAL FOREST LOGGING

Since 1970, timber licenses have been granted to major forest companies that are still drastically modifying the landscape in the study area. The Waswanipi territory now displays a considerable share of large clear-cuts (250- to 500-ha cut blocks divided by 60-m residual forest strips) and a smaller proportion of mosaic cuts (50-to-150-ha cut blocks divided by equivalent residual forest patches) with a partial protection limited to the first 20 m of forest adjacent to rivers and lakes (riparian buffers). The current collaborative forestry regime now prioritizes mosaic cutting on 75% of the land, with the remaining 25% in large clear-cuts. This new forestry regime also allows tallymen to identify areas in each hunting ground for integral protection (1% of the land base) and wildlife interests (25% of the forested area). Within that 25%, forest management should maintain or improve the habitats of important wildlife species to the Cree, including moose (SAA 2002). Only mosaic cutting is allowed in these sites, while residual forest left intact during the first operations cannot be harvested before regeneration in adjacent cut blocks has reached an average height of 7 m. Outside these sites of interest, this height threshold is set to 3 m.

The *Paix des Braves* agreement instituted the Cree-Québec Forestry Board (CQFB), equally composed of Cree and Québec government representatives, whose mandate is to oversee the implementation of the collaborative forestry regime. In 2005, the CQFB developed, with Cree and Québec government representatives and external advisors, directives for the protection and development of wildlife habitats in *Eeyou Astchee* to be applied in the general forest management plans. As clearly stated in the *Paix des Braves*, the Québec government still have to produce, in collaboration with the CQFB, special guidelines for the management of boreal mixedwoods in a way to maintain and improve their wildlife potential.

NDOHO ISTCHEE PROCESS

The *Ndoho Istchee* process was composed of two distinct parts. The *Conservation interests* served to translate confidential Cree land use information into conservation value areas. The *management guidelines*, for which we were responsible, served to develop management guidelines to be applied in conservation value areas to attenuate forestry impacts on the Cree way of life (WCMF 2007).

NDOHO ISTCHEE PROCESS: CONSERVATION INTERESTS

Two tools were developed to document and translate the Cree conservation interests—the Family Map (FM) and the Conservation Value Map (CVM) (see WCMF 2007 for more details). The FM contains all knowledge of Cree land users, but mainly that of the tallyman; it includes wildlife areas, land-use values, hunting areas, etc. The CVM was the second step that served to standardize the information provided by the FM and to conceal sacred or confidential Cree land use knowledge. The CVM interpreted and translated the Cree land use information and knowledge into a zoning plan that was shared with forest planners under a confidentiality agreement. That plan contained key conservation value areas (e.g. moose winter areas, moose riparian areas, moose calving sites, rabbit snaring areas, etc.) that were more useful and understandable for forest planners. In order to adequately respond to the evolving social, economical and ecological environment, it was envisioned that the *Ndoho Istchee* conservation interests would be updated every five years, coinciding with the schedule of the current forestry planning process.

NDOHO ISTCHEE PROCESS: MANAGEMENT GUIDELINES

We used a five-step problem-solving approach (McNamara 2002) to develop the *Ndoho Istchee* management guidelines (Fig 2). Simply expressed, the process consisted of identifying key issues and agreeing on management objectives and possible solutions to clearly respond to Cree preoccupations. The present paper focuses only on moose, but the *Ndoho Istchee* process considers other wildlife species of Cree interest. The entire process was applied to find solutions for each management issue related to moose.

The first step was to **identify and acknowledge forest management issues**. Preliminary issues were identified from various sources—band council official position papers (Saganash 1996; MCE 1998), minutes from consultations between Cree hunters and forest companies (WFA 1996-2003), research reports (Lussier and Lévesque 1999; Jacqmain and Bélanger 2002; Pelletier 2003; Dupont et al. 2005) and conservation values from the CVM. Individual interviews with Cree tallymen and

hunters also allowed us to confirm and specify these issues (see Jacqmain et al. 2006 for more details). To legitimate these issues and our research approach, we asked for and obtained an official ratification from the Waswanipi Cree First Nation council and WCMF partnership, thus obtaining consent from the Cree, governments and industrial stakeholders.

The second step was to **understand and document the issues** from an integrated Cree and scientific perspective. To improve mutual understanding between the Cree and non-Cree managers, we developed and applied a culturally adapted process to integrate Cree and scientific knowledge that respects the epistemological basis of each knowledge system. By this approach, we developed and validated an integrated Cree and scientific knowledge (henceforth referred to as ICSK) about moose-habitat relationships in the northern black spruce forest of *Eeyou Astchee* (see Jacqmain et al. 2007a for more details).

The third step was to **find solutions for the issues**. These solutions were inspired by a review of the published and unpublished literature as well as Cree and non-Cree expertise, and were developed based on ICSK. Interviews with Cree tallymen, moose hunters and Waswanipi key informants from the Waswanipi forest authority and Cree Trappers Association informed us about their view of best management practices in Waswanipi land (Jacqmain et al. 2006). We also discussed possible solutions with the scientific steering committee of this research project and the partnership of the model forest (such as registered professional foresters from companies and biologists from the provincial Ministère des Ressources naturelles et de la Faune - MRNF). In order to increase the social acceptability of our guidelines, emphasis was given to convergent best management practices between Cree and scientists. Because of the legal context (SAA 2002; Québec 2007), solutions had also to be ecologically sustainable and thus had to be inspired by an ecosystem-based management approach.

The fourth step was to **decide on acceptable forest management guidelines**. In a context of wood fibre shortage that endangers the regional forest economy (Coulombe et al. 2004; Asselin 2007), our goal was primarily to develop guidelines that could satisfy both parties rather than searching for optimal management guidelines that could have negative impacts on the annual allowable cut (AAC). The guidelines presented here are our first proposal in light of the knowledge we developed and our best understanding of the socio-ecological context.

The fifth and final step was to **implement and monitor the guidelines**. Because tallymen and moose hunters who contributed to our research requested changes in the way their land was managed, it was our responsibility to support the implementation of the results. We thus presented our guidelines to Cree and non-Cree stakeholders through the CQFB task force responsible for the directives on the protection and development of wildlife habitats in *Eeyou Astchee*.

MAJOR FOREST MANAGEMENT ISSUES AND POTENTIAL SOLUTIONS

The following forest management issues and possible solutions are the outcomes of the first three steps of the Ndoho Iscthee process.

PRESERVATION OF QUALITY MOOSE WINTER HABITAT IN MATURE MIXEDWOODS AND BALSAM FIR STANDS

The first and most important issue brought up by Cree people is the destruction of permanent wildlife habitat, especially moose winter areas localized in mature mixedwoods and balsam fir stands, but also calving sites and riparian areas included in the *ecozones*. As observed by others (Eason et al. 1982; Alexander et al. 1992; Courtois *et al.* 1998; Potvin et al. 1999; Courtois et al. 2002; Potvin et al. 2006), ICSK confirmed that moose avoid recent open areas created by logging and that it can take moose 10 years or more post-cutting to return to a cut sector (Jacqmain et al. 2007a). Although this behaviour has been observed year-round, the avoidance for young stands was even more pronounced in mid- and late winter, when moose seek mainly middle-aged (7-14 m in height) and mature (>14 m in height) mixedwoods and balsam fir stands for both cover and food (Jackson et al. 1991; Dussault et al. 2005; Jacqmain et al. 2007a). ICSK documented that these stands represent less than 7% of the landscape area, but are used close to 50% of the time by moose from January to April (Jacqmain et al. 2007a), a critical season for moose (Peek 1998). Low availability and scanty distribution of these stands could influence local moose densities (Gingras et al. 1989; Huot et al. 1991; Courtois 1993; Crête and Courtois 1997). Their ecological distinctiveness suggests they may even sometimes be reused annually, as are other specific areas used by moose in summer and calving season (Jacqmain et al. 2007a). Large-scale clear-cutting in these stands could thus be detrimental for moose at the hunting ground scale, and thus also for moose hunters (Jacqmain et al. 2006).

In agreement with the Cree vision, some authors recognized the critical importance of mature mixedwoods for moose in boreal regions and the need to manage them distinctively and even

protect them (OMNR 1988; Dryade 1989; Timmermann 1998; KWR 2006). Where integral protection is not possible, it was proposed and supported by some Cree that small-scale and low-intensity partial cuttings which protect pre-established regeneration could be less detrimental for moose by maintaining essential habitat characteristics (OMNR 1988; Payne et al. 1988; Dryade 1989; Timmermann 1998; KWR 2006). Where growing conditions may favour mixed regeneration and partial cutting cannot be used, the Cree and most authors favoured the creation of a diversified forest mosaic, where regenerating blocks are dispersed between mature forest cover. This structure will increase the intermingling of food and cover, which is recognized as highly beneficial for moose (OMNR 1988; Mastenbrook and Cumming 1989; Courtois et al. 1996; Thompson and Stewart 1998; Timmermann 1998; Dussault 2002; Samson et al. 2002). In such a forest mosaic of good winter moose areas, most authors propose to maintain a predominance of mature forest (>7 m in height). Cut blocks with a proposed size of 2-16 ha and equivalent size residual forest patches are to be maintained until regenerating areas reach 7-14 m in height and can be used as cover, which could take 25-50 years depending on tree species and growing conditions (Allen et al. 1987; OMNR 1988; Simpson et al. 1988; Thompson and Stewart 1998; Timmermann 1998; Dussault 2002; Potvin et al. 2006). However, the Cree stressed the importance of limiting as much as possible the size of cutting blocks because they observed, as did others (Jackson et al. 1991; Courtois et al. 1996; Dussault 2002), that moose seldom venture more than 100 m from cover in feeding areas.

PRESERVATION OF QUALITY MOOSE HABITAT IN REGENERATING STANDS

Cree hunters were deeply concerned about the thinning of regenerating stands, which removes deciduous and balsam fir stems for browsing, reduces lateral cover and increases the delay for post-cutting moose habitat restoration. Pre-commercial thinning is commonly applied in regenerating stands of 5 to 20 years of age and 2-6 m of height in order to reduce tree density to 1,875-3,125 commercial evergreen trees per hectare (prioritizing order; spruce, jack pine and balsam fir), with a maximum retention of 100 deciduous trees (Legris and Couture 1999). As supported by some authors (Germain et al. 1990; Courtois et al. 1996; McLaren et al. 2000), this treatment significantly reduces the potential for regenerating areas to become attractive again for moose by removing available food and reducing tree density. As for the Cree, several authors emphasized the importance of protecting deciduous and fir regeneration during and after cutting in good moose habitats (OMNR 1988; Germain et al. 1990; Courtois et al. 1998; McLaren et al. 2000; Samson et al. 2002; KWR 2006).

PRESERVATION OF FOREST SURROUNDINGS AND MOOSE HABITAT CONNECTIVITY

Large-scale clear-cutting in the coniferous forest was also criticized by Cree people because it lowers the availability of essential cover for moose, limits connectivity between seasonal habitats and results in unattractive landscapes in hunting and bush camp areas. Furthermore, the Cree considered that leaving 20-m riparian buffers and 60-m forest strips is not suitable for moose and increased the vulnerability to windthrow. ICSK demonstrated that, although not selected, predominant mature spruce stands (>7 m in height) were frequently used by moose despite their low food availability (Jacqmain et al. 2007a). Mature coniferous stands were used in summer, likely for thermal protection, and in winter, likely for protective and escape cover, and thus facilitated moose movements throughout their home ranges (Schwab and Pitt 1991; Courtois 1993; OMNR 1988; Dussault et al. 2005). ICSK also demonstrated that the current 20-m protection for riparian areas seems insufficient for moose, which selected forest alongside lakes and streams, and intensively used the first 50 m from the shoreline. Furthermore, these 20-m residual buffers alongside shorelines are more vulnerable to windthrow (Ruel 1995; Ruel et al. 2001; Larouche 2005), thus limiting cover for wildlife and impeding hunters' access to small rivers (Hébert 2007). Mature coniferous stands should be larger than 60 m in order for moose to use them as travel and connectivity cover (Potvin and Courtois 1998) and to reduce vulnerability to windthrow.

As stressed by the Cree, Dryade (1989) and Timmermann (1998), the spatial distribution of residual cover should favor connectivity of balsam fir and mixed stands in the forest landscape. Variable-sized mosaic cutting (80-150 ha), as proposed by some authors (OMNR 1988; Samson et al. 2002), is recognized by the Cree as having better potential than larger clear-cuts to maintain connectivity. As requested by the Cree, green belts ranging from 60-120 m were also widely proposed along riparian areas and wetlands, respectively used as summer feeding areas and calving sites, in order to reduce predation risk and increase seasonal habitat connectivity (OMNR 1988; Simpson et al. 1988; Thompson and Stewart 1998; KWR 2006). New adapted cuttings with variable retention rates have been identified as having great potential for maintaining good moose cover and shortening habitat restoration delay after cuts (OMNR 1988; Samson et al. 2002) and can thus be used in residual cover forest (KWR 2006).

LIMIT THE NEGATIVE IMPACTS OF THE ROAD ACCESS

Access to the hunting ground is another forestry issue identified by most Cree hunters and land users. In the last 30 years, the Cree observed that the development of forestry roads in Waswanipi

hunting grounds increased access to remote areas that were hardly accessible before. Access is thus useful for the Cree, but it has also increased Cree and non-Cree land use that has led to the depletion of some game species and fish as well as the proliferation of illegal activities such as poaching, vandalism and theft. The creation of new access and large openings created alongside forestry roads in areas previously less accessible can temporarily increase moose predation risk (Eason et al. 1982; Rempel et al. 1997) and reduce hunting success in ensuing years (Courtois et al. 1998).

To limit over-hunting and poaching following recent cuttings, the Cree have already asked foresters to better plan their road development in good moose areas, including using winter roads, moving away major access roads, closing some access (gates, removing of culverts, etc.) and even maintaining a protective buffer between roads and cutting areas. In addition, it was proposed to limit road access in aquatic feeding areas and calving sites (OMNR 1988; Dryade 1989), and winter moose areas (KWR 2006), and to reduce hunting pressure in recently logged areas (OMNR 1988; Dryade 1989; Thompson and Stewart 1998).

NDOHO ISTCHEE MANAGEMENT GUIDELINES

The following guidelines were developed to resolve Cree management issues that we documented with integrated Cree and scientific knowledge and for which we identified possible solutions recognized by both Cree and non-Cree stakeholders. The guidelines focus on the management of particular seasonal moose conservation areas well-known by the Cree—i.e., winter areas, riparian areas and calving sites—based on their ecological distinctiveness and their high wildlife and social value. As a complement to site-specific management, we also propose to manage the black spruce forest matrix—which is mostly used by moose for travel and resting cover—in order to maintain connectivity between seasonal habitats.

Management guidelines were developed on the basis of three landscape scales; that of core moose habitats (mixed and balsam fir stands or groups of stands, swamps and aquatic zones, each covering less than a few km²), that of seasonal moose conservation areas identified on the CVM, which include and surround the core habitats (totalling a few dozen km²) and that of family hunting grounds that surround the conservation areas (a few hundred km²) (Fig. 3). A fourth scale, that of *Eeyou Astchee* (a few thousand km²), which should be considered for biodiversity conservation (Bergeron et al. 1999), would required further ecological and social investigations to be fully taken into account in this participative process.

CORE MOOSE HABITATS

At the scale of the core moose habitats, the management objective is to maintain wildlife functions over the long-term. In the case of swamps, which are potentially used by moose in spring for calving, and aquatic zones, potentially used in summer for feeding, the management objective would be reached by avoiding human disturbances (OMNR 1988). To do so, swamps and aquatic zones included in seasonal moose conservation areas should be mapped and totally protected. In the case of mixed and balsam fir stands or groups of stands, potentially used by moose in mid- and late winter for feeding and resting, the management objective would be reached by maintaining stand composition and structure where necessary cover and food intermingle. To do so, as a first step, mixedwoods and balsam fir stands should be merged in clumps of a few km² and clearly identified as potential moose winter habitats based on wildlife maps (see Jacqmain et al. 2007a for more details). Secondly, partial cutting of single trees or groups of trees, or small-scale (4-10 ha) dispersed patch cutting should be employed to mimic natural processes (Wedeles et al. 1995; Bergeron and Harvey 1997; Cumming et al. 2000; Palmer et al. 2004; Hill et al 2005) and favour a better intermingling of food and cover (OMNR 1988; Payne et al. 1988; Dryade 1989; Timmermann 1998; KWR 2006). In both types of logging, winter operations should be favoured to minimize access, and negative impacts on the soil and pre-established regeneration (Wedeles et al. 1995; Timmermann 1998; Palmer et al. 2004). In the case of partial cutting, high canopy retention (70%) and tree species composition should be kept after logging to maintain forest type (Wedeles et al. 1995; Palmer et al. 2004) and provide adequate food and cover for moose. Rotational periods between consecutive partial harvests have to be long enough (≈ 30 years) to limit habitat disturbance and allow the development of mature coniferous trees and an adequate regeneration (Wedeles et al. 1995; Palmer et al. 2004) used by moose as cover. In the case of small-scale dispersed patch cutting, the dominance of mature cover should be permanently maintained, and the time period between consecutive harvests should be long enough (40-70 years) to allow the development of mature stands (Wedeles et al. 1995; Palmer et al. 2004; Ruel et al. 2007) that are selected by moose (Jacqmain et al. 2007a).

SEASONAL MOOSE CONSERVATION AREAS

At the scale of seasonal moose conservation areas identified on the CVM, the management objective is to maintain the connectivity between core moose habitats and the rest of the forest cover outside seasonal moose areas. This first level of connectivity will maintain constant links

between core moose habitats and the dominant spruce forest matrix of the family hunting ground, in order to provide travel cover and thus give moose permanent access to these important core habitats. For identified riparian areas and calving sites, a green belt (ideally >100 m in width) composed of mature cover >7 m should be maintained alongside water bodies and wetlands and should be interconnected with the residual forest of the family hunting ground. Within the boundaries of winter moose conservation areas but outside potential moose winter habitats, medium-sized (10-40 ha) dispersed patch cutting should be used so as to ensure that mature cover >7 m is always dominant and fulfills its connectivity purpose. Time period between consecutive harvests should be long enough (40-70 years) to allow the development of mature stands (Wedeles et al. 1995; Palmer et al. 2004; Ruel et al. 2007) that are selected by moose (Jacqmain et al. 2007a). Variable partial cuttings could be allowed in connectivity cover, including green belts, while respecting the natural forest structure of the stands (Boucher et al. 2003; Ruel et al. 2007). To maintain food availability and speed up habitat restoration, precommercial thinning should be avoided everywhere within the boundaries of winter moose conservation areas.

FAMILY HUNTING GROUND

At the scale of the family hunting ground, the management objective is to ensure a permanent connectivity between seasonal moose conservation areas. This second level of connectivity will allow moose to travel safely and efficiently between seasonal habitats of its home range. Large openings, similar to those naturally resulting from wildfires (Perron 2003), could be created by cutting in a spruce forest matrix only if sufficient mature forest cover >7 m ensures good connectivity between seasonal moose conservation areas. Connectivity cover, should naturally embrace the shape of the landscape and boundaries of forest stands and should be large enough to be used by moose (>100 m in width). Variable partial cuttings could be allowed in connectivity cover, while respecting the natural forest structure of the stands (Boucher et al. 2003; Ruel et al. 2007). Because black spruce stands generally provide poor moose habitat, the size of these openings is more a matter of social acceptability than fulfilling wildlife functions for moose. However, to limit the impacts of cutting on moose at the local scale and better mimic fire on an ecosystem-based approach (Bergeron et al. 1999), some scattered clumps of residual forest (≈ 10 ha) must be maintained within these openings (Girard and Joyal 1984; Samson et al. 2002), especially favouring areas of good moose habitat (mixedwoods, balsam fir stands and riparian areas).

ACCESS AND HUNTING

As a complement to habitat management, access and hunting pressure should also be specifically managed. With the collaboration of tallymen and local game wardens, recently logged areas could be closed to hunting for several years (OMNR 1988; Dryade 1989; Thompson and Stewart 1998). Road access should also be limited in all seasonal moose areas, and use of winter roads should be prioritized (OMNR 1988; Dryade 1989).

DISCUSSION

EFFECTIVENESS OF THE APPROACH

In the context of conflict that is prevalent in our study area, it was of prime importance to identify and acknowledge forestry issues with main stakeholders before exploring management alternatives. Not surprisingly, several issues brought up by Cree tallymen and hunters were fairly similar to the ones identified by non-native moose hunters (Bugnet et al. 1998; Courtois et al. 2002; Samson et al. 2002). It was thus advantageous to tackle these concerns in a way that allowed us to find relevant and potentially more acceptable solutions for both Cree and non-Cree moose hunters of the study area.

We assert that our innovative approach was credible enough to influence the legal forest management process put in place by the *Paix des Braves*. Indeed, based on the experience we acquired at the model forest and the trust we developed at the community level, the Cree leaders on the forestry file invited us on the CQFB development team for the directives for the protection and development of wildlife habitats in *Eeyou Astchee*. We thus assisted the Cree representatives to culturally translate Cree hunters' needs and to share the new knowledge we acquired at the model forest, including the integrated Cree and scientific knowledge that we specifically developed and proposed for moose habitat management. With this input and based on the potential of the ICSK, we also gained the credibility with non-native representatives and we were asked, by the CQFB development team, to fully contribute as external advisors to the whole directives' project. The guidelines we proposed for moose habitat management were thus almost entirely included in the final version of the CQFB directives for the protection and development of wildlife habitats in *Eeyou Astchee*. These directives were presented by the MRNF to forest planners for the entire territory of the *Paix des Braves* as a management tool to use in their five-year plans in order to attenuate the impacts of cutting in wildlife habitats important to the Cree. The lack of mutual

understanding between Cree and non-Cree that has prevailed until now can thus be explained by the fact that very little research was conducted in the northern black spruce ecosystem, that native knowledge was never really considered in forest management (Scott 1996; MCE 1998; Pelletier 2003; Stevenson and Webb 2003; CCFM 2005), and that stakeholders were thus discussing moose habitat management with distinctive vision and understanding of the same ecosystem.

RELEVANCE OF THE GUIDELINES

We believe that our guidelines have great potential to help the Cree sustain their way of life. Better moose habitat management at the scale of each family hunting ground could favour a more homogeneous distribution of individual moose on the territory, and thus favour good hunting opportunities for each Cree family. As underscored by the Cree, forest management favouring moose could also benefit other species of cultural interest, such as snowshoe hare, ruffed grouse, lynx, beaver and marten (Thompson 1988; Dussault et al. 1998; Potvin *et al.* 2000; Barnes et Mallik 2001; Fisher and Wilkinson 2005; Potvin et al. 2006; Jacqmain et al. 2007b). The proposed guidelines could thus contribute to preserve the natural environment, allow cultural activities that can reduce social and cultural degradation generally affecting Aboriginal societies (Condon et al. 1994; Karjala et al. 2004), and help sustain the Cree culture (Feit 1987; Jacqmain et al. 2006).

Our guidelines are also complementary to the proposed ecosystem-based approach for the northern black spruce ecosystem (Bergeron et al. 1999; Gauthier et al. 2001; Perron 2003), which currently lacks recognition for the mixed component. This ecosystem-based approach is based on the natural landscape and dynamic of the black spruce ecosystem (Gauthier et al. 2001; Perron 2003) and should help to protect woodland caribou (*Rangifer tarandus*) (Courtois et al. 2004). This threatened species is associated with undisturbed coniferous forest and is considered as a wildlife indicator for biodiversity conservation (Courtois 2003). This strategy emphasizes the conservation of large blocks (ideally >250 km²) of mature forest as current winter caribou habitat and the creation of same-sized regenerating areas to eventually replace the conservation blocks (Courtois 2003; Courtois et al. 2004). Since moose is the main species of interest to the Cree, a caribou conservation strategy that excludes moose is unlikely to be socially acceptable in *Eeyou Astchee*. There is, however, a need to reach a compromise between moose and caribou, because biodiversity conservation and sustainable forest management are objectives of the Cree and Quebec, as outlined in their *Paix des Braves* agreement. To apply a caribou strategy in the territory, recognized caribou wintering areas could be included in large provincial protected areas. This option would certainly be

socially acceptable for many Cree people as a way of protecting their land from forestry. However, in order to lower the impact on the annual allowable cut, these wintering areas could be temporarily protected in large caribou blocks, while cutting areas of the same size could be created elsewhere without affecting the integrity of seasonal moose conservation areas and their connectivity². These cutting areas would eventually regenerate and become new temporary protected caribou blocks.

Our guidelines also have potential for contributing to the sustainability of the local forest industry. Indeed, focusing intensive forest management on specific areas and allowing more leeway for the management of the spruce forest matrix could certainly lower operating costs. On this subject, Nadeau (2002) documented that large clear-cuts in limited areas are clearly less expensive than scattered mosaic cuts. Following discussions with forest planners about their operating costs, research collaborators within the *Ndoho Istchee* development team strongly believe that our guidelines could be less costly than the current mosaic cutting management approach identified in the adapted forestry regime (Valeria et al. 2005). This would however have to be fully documented, since our guidelines also propose small-scale and low-intensity partial cuttings that could likely be more expensive than clear-cutting.

IMPLEMENTATION AND MONITORING OPPORTUNITIES

In 2006, the *Ndoho Istchee* conservation interests were identified for the 120 family hunting grounds of the five Cree communities affected by forestry, thus providing the zoning to apply our guidelines in the entire Cree territory covering 66,177 km².

In general, the main objectives of the adapted forestry regime (improvement of the tallymen participation in the planning process, maintenance and improvement of wildlife habitat quality in the 25%, better protection of riparian ecosystems, maintenance of the forest cover at the scale of the family hunting ground, better management of the road network - SAA 2002) converge with the ones we identified through the *Ndoho Istchee* process. Furthermore, some technical provisions of the Agreement (permanent dominance of mature cover (>7 m) in the 25%, residual forest patches larger than 200m and interconnected to each other) are also compatible with the proposed *Ndoho Istchee* management guidelines. However, other provisions of that regime would clearly require modifications to fit the *Ndoho Istchee* management guidelines. Most importantly, special

² Refer to *Ndoho Istchee* management guidelines – scale of the family hunting ground

management plans for permanent winter moose habitats with associated guidelines for the management of boreal mixedwoods (partial cutting) would need to be developed. This would require recognizing in the adapted forestry regime a new spatial dimension within the 25%; that of core moose habitats that are more relevant to the reference scale of tallymen. Furthermore, according to our results, the use of mosaic cutting (with clear-cut patches up to 150 ha and temporary protection of residual stands for 25-30 years) does not allow to fully improve wildlife habitats and protect important riparian ecosystems. Mosaic cutting, as it is prescribed by the adapted forestry regime on 75% of the landscape, is also not necessarily compatible with the proposed ecosystem-based approach (Bergeron et al. 1999; Gauthier et al. 2001; Perron 2003; Courtois 2004; Potvin and Bertrand 2004).

Since 2005, the forest protection and development objectives (FPDO – MRNF 2005) now oblige foresters to develop new management approaches to maintain the structure and composition of irregular stands, to limit the negative impact of pre-commercial thinning, to develop caribou management plans where applicable, to find better ecologically adapted cutting patterns than mosaic cutting and to identify old-growth stands in their management areas that would need to be protected on a medium- and long-term basis. On top of this, foresters should apply directives for the protection and development of wildlife habitats developed by the CQFB. With these existing management directives, provisions, guidelines, strategies and objectives, and some modifications to the provisions of the adapted forestry regime, foresters would have almost all the necessary tools to adequately manage moose habitat according to our proposal.

Since the general planning process is currently in progress, we cannot assert with certainty that our management guidelines are really more acceptable, sustainable and will result in less conflicting. Therefore, a monitoring will be required to determine whether these positive outcomes do occur over the next five year and beyond. We recommend using an adaptive management approach for such monitoring, using our guidelines to experiment as a source of learning (MacDonal and Rice 2004; Carlsson and Berkes 2005; Stankey et al. 2005; Cinner et al. 2006). To do so, different levels of harvesting in mixedwoods and irregular coniferous stands, and various spatial distribution patterns of cutting blocs in the coniferous forest should be implemented in a way to fully monitor their ecological effectiveness. Management experiments should be done in several family hunting grounds, to cover the ecological and social diversity and to have sufficient replica. Based on the experience we developed in this project, it is obvious that the monitoring process must promote the concrete and adapted involvement of Cree tallymen and moose hunters and include their

observations about forest evolution and wildlife behaviours (Feit 1987; Gunn et al. 1988; Gunderson 1999; Carlsson and Berkes 2005).

As for the social acceptability of the guidelines, we first have to acknowledge that for most Cree tallymen, harvesting in winter moose habitats and other important seasonal habitats will be harmful for them at different level. Therefore, any harvesting experiments in moose habitats should be consulted accordingly and agreed upon with tallymen, in a way to go beyond the first negative impression of forest cutting and really evaluate tallymen perception of mitigation measures. To favour a common understanding of the experimentation objectives and outcomes, consultation should include formal information sessions with Cree leaders of the forestry files, tallymen and moose hunters. The proposed guidelines should then be presented with the expected results and benefits. Consultation sessions, including field visits, should be held with concerned tallymen and mainly the ones who participated in the *Ndoho Istchee* process to evaluate their level of satisfaction. In the years following the cutting, satisfaction of tallymen should be measured based on their visual perception of the residual forest (remaining quantity, spatial distribution and stand structure) and the cutting sectors (size and spatial distribution of cutting blocks), and their needs (bush activities, wildlife habitat, etc.). Few years after the cutting (5-15 years) and at regular intervals after that, satisfaction of tallymen should also be measured based on their observations about habitat restoration of their species of interest and their hunting successes.

BEYOND THE BOUNDARIES

Based on this experience, we think that our management process and guidelines could be adapted and used for moose habitat management in other First Nations territories occupying similar forest ecosystems, such as the Québec and Ontario Cree, Atikamekw and Montagnais. The process could even be tested in other native communities, with other wildlife species and even with other natural resources, such as medicinal plants. However, according to our experience, such a management process has several necessary prerequisites: 1. Constitutional rights or a specific agreement defining the place of Aboriginals in the management process; 2. Willingness and open-mindedness of the local community and non-native managers to collaborate together, commit to cross-cultural dialogue, exchange knowledge and embrace ethical issues such as confidentiality and intellectual property rights (Ford and Martinez 2000; Huntington 2000 ; Pierotti and Wildcat 2000); 3. A clear mandate for both parties to collaborate in such a participatory process (i.e., official approval from native and non-native governments) in a neutral context (Gilchrist et al. 2005; O'Flaherty et al. 2008); 4. Knowledge of the native community about the subject of interest (Nakashima 1991; Hunn

1993; Mongeon 1993; Feit 1998; Gilchrist et al. 2005; Manuel-Navarrete et al. 2006; Stevenson 2006); 5. Opportunity and resources to access native knowledge and conduct in-depth scientific research on the subject of interest; 6. Researchers' interest and availability to involve themselves in applied research, which includes investing time for cultural integration to better understand the socio-ecological context, and adapted knowledge transfer for local people to understand science; and 7. Political opportunities to implement and monitor the proposed management alternatives. Up to a certain point, the absence or the weakness in these prerequisites could restrict the participation of various stakeholders, limit the partnership potential and even jeopardize the collaborative process.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank the Waswanipi Cree First Nation and its tallymen and moose hunters for their patience, confidence and collaboration throughout this project. We are especially grateful to the *Ndoho Istchee* Cree families: Edward and Mary Ottereyes, Maggie and Franky Blacksmith, and Jacky and Jane Gull who the whole *Ndoho Istchee* process (conservation interests and management guidelines) was tested and validated by the development team. This development team included Martin Pelletier, Catherine Lussier, Julie Hébert, Steve Morel, Osvaldo Valeria, Frédérick Bédard, Daniel Corriveau and Denis Chiasson. We would like to highlight the support and contribution of the Waswanipi Cree Model Forest, the Canadian Forest Service, the Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, the Fondation de la faune du Québec, Wildlife Habitat Canada, the Fonds québécois de la recherche sur la nature et les technologies and the Centre d'étude de la forêt. We are also indebted to Sam W. Gull, Jacques Robert and Denis Audette for their trust and collaboration in the Model Forest. Finally, we are grateful to the Waswanipi Cree Model Forest staff and partners.

LITERATURE CITED

- Alexander, C.E., L.E. Garland, R.J. Regan, and C.H. Willey.** 1992. *Draft moose management plan 1992-1996*. Vermont Department of Fish and Wildlife, Vermont, USA.
- Allen, A.W., P.A. Jordan, and J.W. Terrel.** 1987. *Habitat suitability index models: moose, Lake Superior region*. Fish and Wildlife Services Biology Report, U.S.
- Asselin, H.** 2007. *Emplois en dents de scie*. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue for Greenpace Canada, Rouyn Noranda, Québec, Canada.
- Barnes, D.M. and A.U. Mallik.** 2001. Effects of beaver, *Castor canadensis*, herbivory on streamside vegetation in a northern Ontario watershed. *Canadian Field-Naturalist* **115**:9-21.
- Bergeron, Y. and B. Harvey.** 1997. Basing silviculture on natural ecosystem dynamics: an approach applied to the southern boreal mixedwood forest of Quebec. *Forest ecology and management* **92**:235-242.
- Bergeron, J.F., P. Grondin and J. Blouin.** 1998. *Rapport de classification écologique du sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousses de l'ouest*. Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Québec, Canada.
- Bergeron, Y., B. Harvey, A. Leduc and S. Gauthier.** 1999. Stratégies d'aménagement forestier qui s'inspirent de la dynamique des perturbations naturelles: considérations à l'échelle du peuplement et de la forêt. *Forestry chronicle* **75**:55-61.
- Berkes, F.** 1998. *Indigenous knowledge and resource management systems in the Canadian subarctic*. Pages 98-128 in Berkes, F. and C. Folke, editors. *Linking Social and Ecological Systems. Management practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press. Cambridge, Royaume Unis.
- Blacksmith, G.** 2003. *Guidelines for developing policy on governing Cree traplines*. Cree Trappers Association, Nemaska, Canada.
- Boucher, D., L. DeGranpré and S. Gauthier.** 2003. Développement d'un outil de classification de la structure des peuplements et comparaison de deux territoires de la pessière noire à mousses du Québec. *The Forestry Chronicle* **79**(2): 318-328.
- Bugnet, A., R. Courtois and J.-P. Ouellet.** 1998. *Perception des chasseurs d'originaux face à l'exploitation forestière en Abitibi-Témiscamingue*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Service de la Faune Terrestre, Québec, Canada.
- Canadian Council of Forest Ministers (CCFM).** 2005. *Criteria and indicators of sustainable forest management in Canada; national status 2005*. Natural resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada.
- Carlsson L., and F. Berkes.** 2005. Co-management: Concepts and Methodological Implications. *Journal of Wildlife Management* **75**:65-76.
- Cinner, J., M.J Marnane, T.R. McClanahan and G.R. Almany.** 2006. Periodic closures as adaptative coral reef management in the Indo-Pacific. *Ecology and Society* **11**:1-31.

- Condon, R.G., P. Collins and G. Wenzel.** 1994. The Best Part of Life: Subsistence, Ethnicity, and Economic Adaptation among Young Adult Inuit Males. *Arctic* **48**(1):21-31.
- Coulombe, G., J. Huot, J. Arsenault, É. Bauce, J.-T. Bernard, A. Bouchard, M.-A. Liboiron and G. Szaraz.** 2004. *Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise*. Québec, Canada.
- Courtois, R.** 1993. *Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'Orignal (Alces alces) au Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, Canada.
- Courtois, R.** 2003. *La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu*. PhD thesis, Université du Québec à Rimouski, Québec, Canada.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet and B. Gagné.** 1996. *Habitat hivernal de l'orignal (Alces alces) dans des coupes forestières d'Abitibi-Témiscamingue*. Ministère de l'environnement et de la faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, Canada.
- Courtois, R., A. Beaumont, L. Breton and C. Dussault.** 1998. *Réaction de l'orignal et des chasseurs d'originaux face aux coupes forestières*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Service de la faune terrestre, Québec, Canada.
- Courtois, R., C. Dussault, F. Potvin and G. Daigle.** 2002. Habitat selection by moose (*Alces alces*) in clear-cut landscapes. *Alces* **38**:177-192.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet, C. Dussault and A. Gingras.** 2004. Forest management guidelines for forest-dwelling caribou in Québec. *The forestry chronicle* **80**(5):598-607.
- Crête, M. and R. Courtois.** 1997. Limiting factors might obscure population regulation of moose (*Cervidae : Alces alces*) in unproductive boreal forests. *Journal of Zoology* **245**:765-781.
- Cumming, S.G., F.K.A. Schmiegelow and P.J. Burton.** 2000. Gap dynamics in boreal aspen stands: is the forest older than we think? *Ecological applications* **10**(3):744-759.
- Daniels, S.E. and G.B. Walker.** 2001. *Working Through Environmental Conflict, the Collaborative Learning Approach*. Praeger, Westport, Connecticut, USA.
- D'Eon, R.** 2007. Aménagement écosystémique. Réseau RGDF. *Série de note de recherche* **24**. [online] URL : <http://sfmnetwork.ca>
- Dryade.** 1989. *Guide préliminaire d'aménagement de l'habitat de l'Orignal*. Group Dryade ltée et Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec, Québec, Canada.
- Dupont, P.P., R. Roy, and L. Imbeau.** 2005. *Modalités d'aménagement pour les aires forestières d'intérêt pour la faune dans la communauté de Waswanipi*. Centre de transfert des résidus industriels, Forêt modèle crie de Waswanipi, Amos, Québec, Canada.
- Dussault, C.** 2002 : *Influence des contraintes environnementales sur la sélection de l'habitat de l'orignal*. PhD thesis, Université Laval, Québec, Canada.

- Dussault, C., R. Courtois and J. Ferron.** 1998. Impact à court terme d'une coupe avec protection de la régénération sur le gélinotte huppée (*Bonasa umbellus*) en forêt boréale. *Canadian Journal of Forest Research* **28**(3):468-477.
- Dussault, C., J-P. Ouellet, R. Courtois, J. Huot, L. Breton and H. Jolicoeur.** 2005. Linking moose habitat selection to limiting factors. *Ecography* **28**:619-628.
- Eason, G., E. Thomas, R. Jerrard, and K. Oswald.** 1982. Moose hunting closure in a recently logged area. *Alces* **17**:111-125.
- Feit, H.** 1987. North American native hunting and management of moose populations. *Swedish Wildlife Research Supplement* **1**:25-42.
- Feit, H.** 1998. Self-management and government management of wildlife: prospects for coordination in James Bay and Canada. Pages 95-111 in R.J. Hoage and K. Moran editors. *Culture, The Missing Element in Conservation and Development*. Smithsonian Institute, Washington, USA.
- Feit, H.** 1999. James Bay Cree. Pages 41-45 in R.B. Lee and R. Daly, editors. *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fisher, J.T. and L. Wilkinson.** 2005. The responses of mammals to forest fire and timber harvest in North American boreal forest. *Mammal review* **35**(1):51-81.
- Ford, J. and D. Martinez.** 2000. Traditional ecological knowledge, ecosystem science, and environmental management. *Ecological Applications* **10**(5):1249-1250.
- Gagnon, A.** 1973. *La Baie James Indienne ; Texte intégral du jugement du juge Albert Malouf*. Éditions du Jour. Montréal, Québec, Canada.
- Gagnon, R.** 1989. Maintien après feu de limites abruptes entre des peuplements d'épinettes noires (*Picea mariana*) et des formations de feuillus intolérants (*Populus tremuloides* et *Betula papyrifera*) dans la région du Saguenay-Lac St-Jean (Québec). *Le naturaliste canadien* **116**:177-124.
- Gagnon, R and H. Morin.** 2001. Les forêts d'épinette noire du Québec: dynamique, perturbation et biodiversité. *Le naturaliste canadien* **3**:26-35.
- Garibaldi, A. and N. Turner.** 2004. Cultural keystone species: implications for ecological conservation and restoration. *Ecology and Society* **9**(3):1. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss3/art1>.
- Gauthier, S., L. De Granpré and Y. Bergeron.** 2000. Differences in forest composition in two boreal forest ecoregions of Quebec. *Journal of Vegetation Science* **11**:781-790.
- Gauthier, S., A. Leduc, B. Harvey, Y. Bergeron and P. Drapeau.** 2001. Les perturbations naturelles et la diversité écosystémique. *Le naturaliste canadien* **125**(3):10-17.
- Gerlach, L.P., et D.N. Bengston.** 1994. If ecosystem management is the solution, what's the problem? *Journal of Forestry* **92**(8):18-21.
- Germain, G., Bélanger L., P. LaRue and L. Briand.** 1990. *Caractéristiques et aménagement de l'habitat de l'Original au Québec*. Blais, McNeil et ass. inc., Québec, Canada.

- Gilchrist, G., M. Mallory and F. Merkel.** 2005. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. *Ecology and society* **10**:1-20.
- Gingras, A., R. Audy and R. Courtois.** 1989. *Inventaire aérien de l'Original dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-88*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, Canada.
- Girard, F. and S. Joyal.** 1984 : L'effet des coupes à blanc sur les populations d'originaux du nord-ouest du Québec. *Alces* **20**:40-53.
- Gouvernement du Québec.** 2007. *Loi sur le ministère des ressources naturelles et de la faune*. [online] URL : www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca.
- Grumbine, R. E.** 1994. What is ecosystem management ? *Conservation Biology* **8**:27-38.
- Gunderson L.** 1999. Resilient management: comments on "Ecological and social dynamics in simple models of ecosystem management" by S. R. Carpenter, W. A. Brock, and P. Hanson. *Conservation Ecology* **3**:7.
- Gunn, A., G. Arlooktoo and D. Kaomayok.** 1988. The Contribution of the Ecological Knowledge of Inuit to Wildlife Management in the Northwest Territories, Department of Renewable Resources, Government of Northwest Territories, Coppermine, NWT. Pages 22-30 in Milton, M.R. and L.N. Carbyn editors. *Traditional Knowledge and Renewable Resource Management in Northern Regions*. IUCN Commission on Ecology and the Boreal Institute for Northern Studies, Alberta, Canada.
- Harper, K.A., Y. Bergeron, S. Gauthier, S. and P. Drapeau.** 2002. Post-fire development of canopy structure and composition in black spruce forests of Abitibi, Québec : a landscape scale study. *Sylva Fennica* **36**(1):21-45.
- Hébert, J.** 2007. *Besoins et attentes des Cris de Waswanipi pour la protection des cours d'eau et sites associés de l'Eeyou Astchee*. M.Sc. thesis. Université Laval, Québec, Canada.
- Hénault, M. L. Bélanger, A.R. Rodgers, G. Redmond, K. Morris, F. Potvin, R. Courtois, S. Moreland M. Mongeon.** 1999. Moose and forest ecosystem management : the biggest beast but not the best. *Alces* **53**:213-225.
- Hill, S.B., A.U. Mallik and H.Y.H. Chen.** 2005. Canopy gap disturbance and succession in trembling aspen dominated boreal forest in northeastern Ontario. *Canadian Journal of Forest Research* **35**:1942-1951.
- Hundertmark, K.J., W.L. Eberhardt and R.E. Ball.** 1990. Winter habitat use by moose in southeastern Alaska: implications for forest management. *Alces* **26**:108-114.
- Hunn, E.** 1993. The ethnobiological foundation for traditional ecological knowledge. Pages 16-19 in N.M. Williams and G. Baines, editors. *Traditional Ecological Knowledge: Wisdom for Sustainable*. Australian National University, Canberra.
- Huntington, H.P.** 2000. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. *Ecological Applications* **10**(5):1270-1274.

Huot, M., D. Jean, and R. Courtois. 1991. *Inventaire aérien de l'Orignal dans la zone 18 en janvier 1989*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Jonquière, Québec, Canada.

Jackson, G.L., G.D. Racey, J.G. Mencil, and L.A. Godwin. 1991. *Moose habitat interpretation in Ontario*. Ontario Ministry of Natural Resources, Ottawa, Canada.

Jacqmain, H. and L. Bélanger. 2002. *Ndoho Istchee Project, Understanding, Documenting and Structuring the Notion of Ecozone as Defined by the Crees of Waswanipi*. Laval University and Waswanipi Cree Model Forest, Québec, Canada.

Jacqmain, H., L. Bélanger, S. Nadeau, R. Courtois, L. Bouthillier et C. Dussault. 2006. « Valoriser les savoirs des Cris de Waswanipi sur l'orignal pour améliorer l'aménagement forestier de leurs territoires de chasse ». *Recherches Amérindiennes au Québec* 36(2-3):19-32.

Jacqmain, H., C. Dussault, R. Courtois and L. Bélanger. 2007a. Development of a native-scientific integrated knowledge to better understand moose habitat relationships In Eeyou Astchee, Waswanipi Cree territory of northern Québec. *Canadian Journal of Forest Research, accepted with modifications*.

Jacqmain, H., L. Bélanger, S. Hilton and L. Bouthillier. 2007b. Bridging native and scientific observations of snowshoe hare habitat restoration after clearcutting to set wildlife habitat management guidelines on Waswanipi Cree land . *Canadian Journal of Forest Research* 37:530-539.

Jetté, J.-P. 2006. Comment mettre en œuvre l'aménagement écosystémique au Québec? *Colloque sur l'aménagement écosystémique*. Shawinigan, Québec, Canada

Jetté, J.-P, M. Leblanc and Josée Pâquet. 2007. L'exemple du projet pilote de la réserve faunique des Laurentides. *Carrefour de la recherche forestière*. Québec, Canada.

Karjala, M.K., E.E. Sherry, and S.M. Dewhurst. 2004. Criteria and indicators for sustainable forest planning: a framework for recording Aboriginal resource and social values. *Forest Policy and Economics* 6:95-110.

Keystone Wildlife Research (KWR). 2006. *Identification and management of moose winter habitat in the Cariboo region: literature review and mapping pilot study*. Report prepared for British-Columbia ministry of Environment, Canada.

Larouche, C. 2005. *Effet du patron de répartition des coupes et des variables du milieu sur les pertes par chablis dans les lisières. Cas de la sapinière à bouleau blanc de l'Est*. Master thesis, Laval University, Québec, Canada.

Leduc, A., Y Bergeron, P. Drapeau, B. Harvey and S. Gauthier. 2000. Le régime naturel des incendies forestiers : un guide pour l'aménagement durable de la forêt boréale. *L'aubelle* Nov-Dec. 2000:13-24.

Legris, J. and Couture, G. 1999. *L'éclaircie précommerciale au Québec dans un cadre d'aménagement durable des forêts*. Ministère des Ressources Naturelles, Québec, Canada.

- Lussier, C. and C. Lévesque.** 1999. *Forêt Modèle Crie de Waswanipi; Évaluation des besoins et des attentes de la communauté et des autres partenaires.* INRS-culture et société, Montréal, Québec, Canada.
- MacDonald, B.** 1995. The case for boreal mixedwood management: An Ontario perspective. *The forestry chronicle* 71(6):725-734.
- MacDonald, B. and J. Rice.** 2004. An active adaptive management case study in Ontario boreal mixedwood stands. *The forestry chronicle* 80(3):391-400.
- Manuel-Navarrete, D., S. Slocombe, and B. Mitchell.** 2006. Science for place-based socioecological management: lessons from the Maya forest (Chiapas and Petén). *Ecology and Society* 11(1):8.
- Mastenbrook, B. and H. Cumming.** 1989. Use of residual strips of timber by moose within cutovers in northwestern Ontario. *Alces* 25:146-155.
- McLaren, B. E., S. P. Mahoney, T. S. Porter, S. M. Oosenbrug.** 2000. Spatial and temporal patterns of use by moose of pre-commercially thinned, naturally-regenerating stands of balsam fir in central Newfoundland. *Forest Ecology and Management* 133:179-196.
- McNamara, C.** 2002. *Nuts-and-bolts guide to leadership and supervision in business.* Authenticity Consulting, Minneapolis, Minnesota, USA.
- Mills, T.J. and R.N. Clark.** 2001. Roles of research scientists in natural resource decision-making. *Forest Ecology and Management* 153:189-198.
- Ministère du conseil exécutif (MCE).** 1998. *Mario Lord et Grand Conseil des Cris du Québec contre le Procureur général du Québec et al. Cour du Québec.* Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Ministère des Ressources naturelles du Québec (MRNQ).** 2000. *La limite nordique des forêts attribuables.* Ministère des ressources naturelles du Québec, Québec, Canada.
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF).** 2005. *Objectifs de protection et de mise en valeur des ressources du milieu forestier.* Document de mise en œuvre dans les plans généraux d'aménagement forestier 2007-2012. Ministère des ressources naturelles et de la faune, Québec, Canada.
- Mongeon, M.** 1993. L'appel du territoire. *Forêt conservation* 59(10):20-25.
- Nadeau, F.-R.** 2002. *Analyse de l'impact de la dispersion des aires de coupe sur les coûts d'approvisionnement en matière ligneuse à la Forêt Montmorency.* Master thesis, Laval University, Québec, Canada.
- Nakashima, D.J.** 1991. *The Ecological Knowledge of Belcher Island Inuit : A traditional basis for contemporary wildlife co-management.* PhD. thesis, McGill University, Montreal, Québec, Canada.
- O'Flaherty, R.M., I.J. Davidson-Hunt and M. Manseau.** 2008. Indigenous knowledge and values in planning for sustainable forestry: Pikangikum First Nation and the Whitefeather forest initiative. *Ecology and Society* 13(1):6 URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art6>

- Ontario Ministry of Natural Resources (OMNR).** 1988. *Timber Management Guidelines for the Provision of Moose Habitat*. Ontario Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada.
- Palmer, C.L., L. MacMillan and W.D. Towill.** 2004. *Reproduction cutting and harvest methods and applications in boreal mixedwoods forests*. Ontario Ministry of Natural Resources. Boreal Mixedwoods notes (38).
- Payne, D., J. McNicol, G. Eason and D. Abraham.** 1988. Moose habitat management and timber management planning: three case studies. *Forestry Chronicle* **64**(3):270-276.
- Peek, J. M.** 1998. Habitat relationships. Pages 351-375 in A.W. Franzmann and C.C. Schwartz, editors. *Ecology and management of the North American moose*. Smithsonian Institution, Washington, USA.
- Pelletier, M.** 2003. *Gap Analysis for the Cree Participation in the Forest Management Planning Process*. Waswanipi Cree Model Forest, Waswanipi, Québec, Canada.
- Perron, N.** 2003. *Peut-on et doit-on s'inspirer de la variabilité naturelle des feux pour élaborer une stratégie écosystémique de répartition des coupes à l'échelle du paysage? Le cas de la pessière noire à mousses de l'ouest au Lac-Saint-Jean*. PhD thesis, Université Laval, Québec, Canada.
- Pierotti, R. and D. Wildcat.** 2000. Traditional Ecological Knowledge: The Third Alternative. *Ecological Applications* **10**(5):1333-1340.
- Potvin F. and R. Courtois.** 1998. *Effets à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre : synthèse d'une étude de cinq ans en Abitibi-Témiscamingue et implications pour l'aménagement forestier*. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Québec, Québec, Canada.
- Potvin, F., R. Courtois and L. Bélanger.** 1999. Short-term response of wildlife to clear-cutting in Quebec boreal forest: multiscale effects and management implications. *Canadian Journal of Forest Research* **29**:1120-1127.
- Potvin, F., Bélanger, L. & Lowell, K.** 2000. Marten habitat selection in a clearcut boreal landscape. *Conservation Biology* **14**(3):844-857.
- Potvin F. and Bertrand.** 2004. Leaving forest strips in large clearcut landscapes of boreal forest: A management scenario suitable for wildlife. *Forestry Chronicle* **80**(1):44-53.
- Potvin, F., N. Bertrand and R. Walsh.** 2006. *Évolution de l'habitat d'espèces fauniques de la forêt boréale dans un secteur de coupe intensive sur une période de 25 ans*. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Québec, Canada.
- Rempel, R.S., P. Elkie, A.R. Rodgers and M.J. Gluck.** 1997. Timber-management and natural-disturbance effects on moose habitat: landscape evaluation. *Journal of wildlife management* **61**:517-524.
- Rempel, R. S., D. W. Andison, and S. J. Hannon.** 2004. Guiding principles for developing an indicator and monitoring framework. *The Forestry Chronicle* **80**:82-90.

- Ruel, J.-C.** 1995. Understanding windthrow: silvicultural implications. *The Forestry Chronicle* 71:434-445.
- Ruel, J.-C., D. Pin et K. Cooper.** 2001. Windthrow in riparian buffer strips: effects of wind exposure, thinning and strip width. *Forest Ecology and Management* 143:105-113.
- Ruel, J.-C., V. Roy, J.-M. Lussier, D. Pothier, P. Meek and D. Fortin.** 2007. Mise au point d'une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière. *The Forestry Chronicle* 83(3):367-374.
- Saganash, A. Jr.** 1996. *Cree traditional activities*. Waswanipi Forest Authority, Waswanipi, Quebec, Canada.
- Samson, C., C. Dussault, R. Courtois and J.-P. Ouellet.** 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'original*. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec, Sainte-Foy, Québec, Canada.
- Schwab, F.E. and M.D. Pitt.** 1991. Moose selection of cover types related to operative temperature, forage and snow deep. *Canadian Journal of Zoology* 69:3071-3077.
- Scoot, C.** 1996. Science for the West, Myth for the Rest? The Case of James Bay Cree Knowledge Construction. Pages 69-86 in Laura Nader, editor. *Naked Science: Anthropological Inquiries into Boundaries, Power and Knowledge*. London, Routledge.
- Scott, C., and H. Feit.** 1992. *Income Security for the Cree Hunter, Ecological, Social and Economic Effects*. McGill Program in the Anthropology of Development, Monograph Series, Montréal, Québec, Canada.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA).** 1997. *Convention de la Baie-James et du Nord québécois et conventions complémentaires*. Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA).** 2002. *Agreement Concerning a New Relationship Between le gouvernement du Québec and the Cree of Québec*. Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Simpson, K., J.P. Kelsall and C. Clement.** 1988. *Caribou and moose habitat inventory and habitat management guidelines in the Columbia river drainage near Revelstoke, B.C., unpublished Report*. Ministry of Environment, Wildlife Branch, Nelson, BC, Canada.
- Stankey, G.H., R.N. Clark and B.T. Bormann.** 2005. *Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions*. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, USA.
- Stevenson, M.G. and J. Weeb.** 2003. *Just another stakeholders? First Nations and sustainable forest management in Canada's boreal forest. Chapter 3*. Pages 65-112, in P.J. Burton, C. Messier, D.W. Smith and W.L. Adamowicz editors. *Towards sustainable management of the boreal forest*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada.
- Stevenson, M.G.** 2006. The Possibility of Difference: Rethinking Co-management. *Human Organization* 65:167-180.

Thompson, I. D. 1988. Habitat needs of furbearers in relation to logging in boreal Ontario. *Forestry Chronicle* **64**:251-261.

Thompson, I.D. and R.W. Stewart. 1998. Management of moose habitat. Pages 377-401 in A.W. Franzmann and C.C. Schwartz, editors. *Ecology and management of the North American moose*. Smithsonian Institution, Washington, USA.

Timmerman, H.R. 1998. *Importance and use of mixedwoods sites and forest cover by moose (Alces alces)*. Boreal mixedwoods notes #15, Ontario Ministry of Natural Resources, Sault St-Marie, Québec, Canada.

Valeria, O., I. Cea and M. Lazarovici. 2005. *Economic feasibility, Nodho Istchee project*. Waswanipi Cree Model Forest, Québec, Canada.

Waswanipi Cree Model Forest (WCMF). 2007. *Ndoho Istchee : An innovative approach to aboriginal participation in forest management planning*. Waswanipi, Québec, Canada.

Waswanipi Forest Authority (WFA). 1996-2003. *Minutes from consultation between Waswanipi tallymen and band council*. Waswanipi, Québec, Canada.

Wedeles, C.H.R., L. Van Damme, C.J. Daniel and L. Sully. 1995. *Alternative silvicultural systems for Ontario's boreal mixedwoods: A review of potential options*. NODA/NFP technical report-18. Lakehead University, ThunderBay, Ontario, Canada.

Fig. 1. Study area (Waswanipi) and other Cree communities concerned by the *Paix des Braves*,

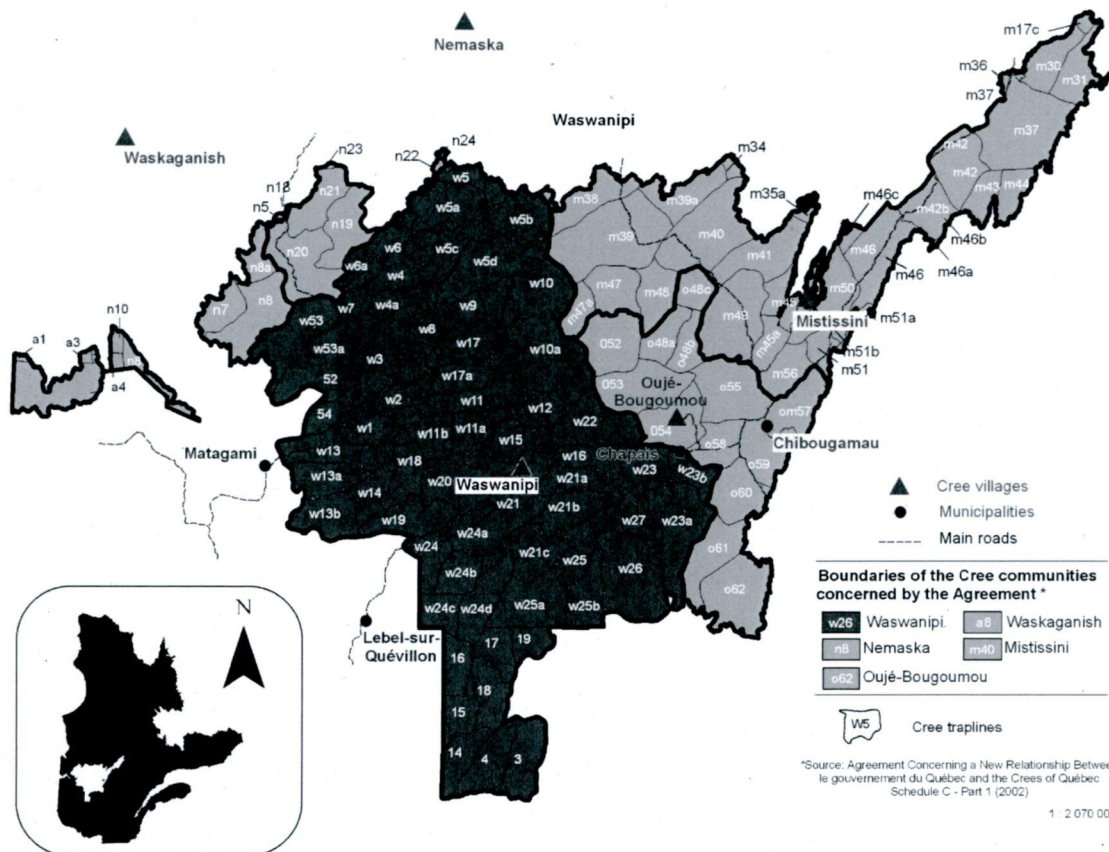


Fig. 2 – *Ndoho Istchee* process for developing management guidelines : 1. identify and acknowledge forest management issues; 2. understand and document the issues; 3. find solutions for the issues; 4. decide on acceptable forest management guidelines; 5. implement and monitor the guidelines.

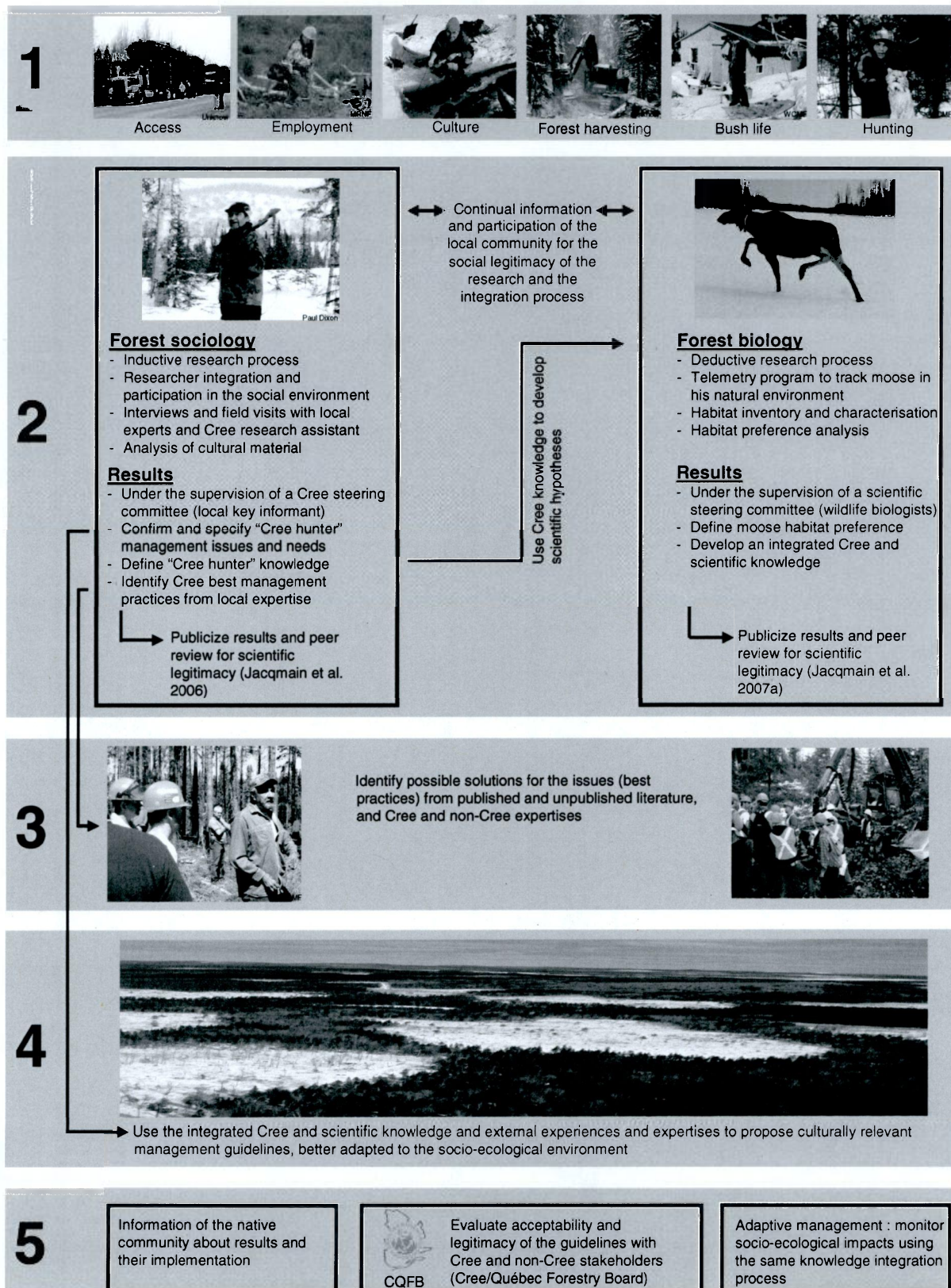
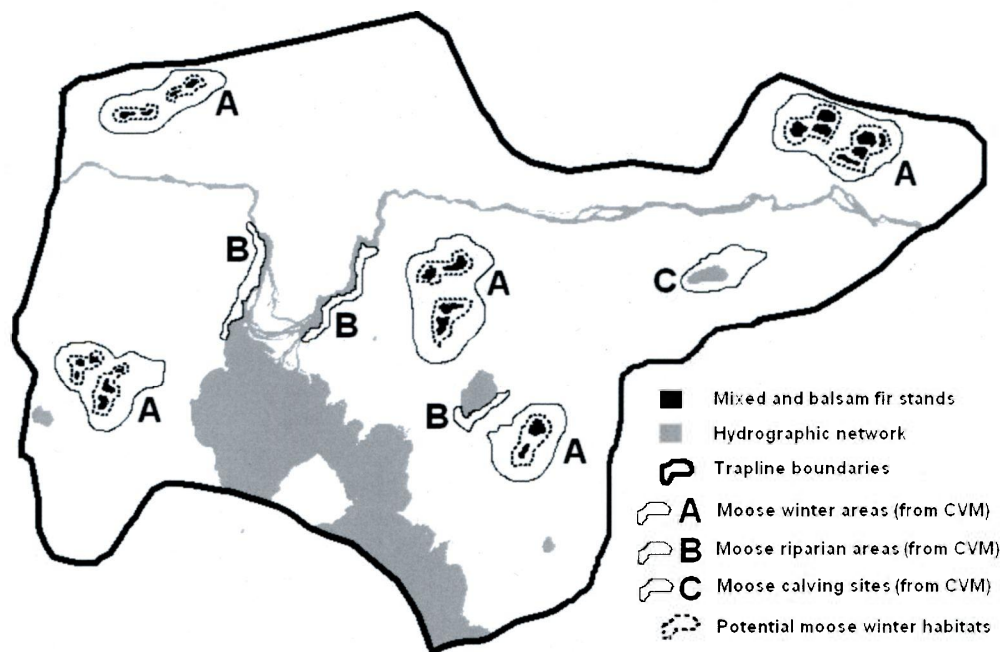


Fig. 3 - Illustration of *Ndoho Istchee* management guidelines on a fictive Conservation Value Map (CVM).



	Spatial Scale	Management objectives	Management guidelines
Core habitats	- Core moose habitats (swamps and aquatic zones < few km ²).	- Maintain wildlife functions (avoid human disturbance).	- Integral protection.
	- Core moose habitats (potential moose winter habitats < few km ²).	- Maintain wildlife functions (preserve tree species composition and dominance of mature cover).	- Partial cutting of single trees or groups of trees (1) with 30 years rotational period (70% canopy retention) or small-scale (4-10 ha) dispersed patch cutting (2) with 40-to-70-year rotational period.
Seasonal conservation areas	- Conservation value areas (moose riparian areas and calving sites - few dozen km ²).	- Maintain connectivity between core habitats and the rest of the forest cover (first level of connectivity).	- Alongside water bodies and wetlands, maintain a green belt (>100 m wide) composed of mature trees (>7 m high) connected with the rest of the cover. Variable partial cutting is allowed in the green belt (3).
	- Conservation value area (moose winter areas- few dozen km ²).	- Maintain wildlife functions and connectivity within the landscape (first level of connectivity).	- Maintain a dominance of mature cover (>7 m high) with landscape connectivity. Variable partial cutting is allowed in residual cover (3). - Medium-sized (10-40 ha) dispersed patch cutting with 40-to-70-year rotational period. - All regenerating stands exempt from precommercial thinning.
Family hunting ground	- Family hunting ground few hundred km ²).	- Maintain permanent connectivity between seasonal moose areas (second level of connectivity). - Limit the impacts of cutting on moose at the local scale.	- Connectivity cover (>7 m high and >100 m wide) that embraces the shape of the landscape and the boundaries of forest stands. - Large openings created in spruce matrix with scattered clumps of residual forest (- 10 ha) (mainly in good moose habitat and alongside riparian areas).



Eric Sourdil

CHAPITRE 5-CONCLUSION GÉNÉRALE

Vu la nécessité reconnue d'impliquer les autochtones dans la gestion forestière durable (SAA 2002; CCMF 2003; Carlsson et Berkes 2005), laquelle nécessite aussi le respect des principes de l'aménagement écosystémique (Coulombe et al. 2004; Kimmins 2004; CCMF 2005; Jetté 2007; Gouvernement du Québec 2007), nous avons développé une approche qui intègre les savoirs autochtones et scientifiques dans la formulation de lignes directrices d'aménagement de l'habitat de l'orignal. Cette approche novatrice d'aménagement était nécessaire dans le contexte de l'*Eeyou Astchee* où les gestionnaires forestiers autochtones et non-autochtones ont longtemps été en confrontation, en partie à cause de leur incompréhension mutuelle (Western et Wright 1994; CCFM 2003; Pelletier 2003; Carlsson et Berkes 2005). Nous avons choisi l'orignal, pivot séculaire de la culture des maîtres de trappe et chasseurs cris de Waswanipi et le principal élément de litige dans le dossier forestier, comme espèce cible dans notre projet d'étude. Un tel processus de participation n'a été que très rarement expérimenté et documenté dans la gestion de la forêt boréale canadienne (CCFM 2005; Cheveau et al. 2008), et nous croyons, à la lumière des résultats, qu'il ait un réel potentiel d'atténuation des conflits récurrents d'aménagement.

Le chapitre 2 visait à documenter les connaissances et besoins des maîtres de trappe et chasseurs d'originaux de Waswanipi pour obtenir une vision collective, celle du « chasseur cri ». Nous avons ainsi mis en évidence l'étendue impressionnante des connaissances cries relatives à l'orignal, son utilisation, son habitat et son adaptation à un nouvel environnement façonné par les travaux d'aménagement forestier. De par leur implication dans le dossier forestier depuis plus de 40 ans, les maîtres de trappe et chasseurs d'originaux ont aussi été en mesure de partager leurs besoins d'aménagement relatifs à leur territoire de chasse et nous faire part de certaines propositions d'alternatives de gestion de la forêt en fonction de ces besoins. Nous avons défini l'importance et l'utilisation de l'orignal dans la culture crie et confirmé l'intérêt d'utiliser cette espèce dans notre processus participatif. Nous avons entre autres retenu les impacts de la coupe forestière, au niveau écologique sur l'orignal, et conséquemment au niveau social chez les Cris. De cette vision du « chasseur cri », nous avons fait ressortir les saisons qui marquent les changements dans les comportements de l'orignal, les différents habitats saisonniers fréquentés, dont les habitats d'hiver, les sites de mise bas et les zones riveraines prisées l'été. Nous avons aussi mis en évidence l'importance des forêts matures mixtes et de sapin baumier, qui selon les cris, représentent des habitats essentiels pour l'orignal durant la période hivernale. Les caractéristiques particulières de ces forêts et leur sous-dominance (<7%) font en sorte qu'elles sont intensivement utilisées par les

originaux et donc reconnues par les maîtres de trappe et chasseurs d'originaux comme des habitats permanents. Nous avons finalement fait état des bonnes pratiques d'aménagement proposées par les Cris pour atténuer les impacts de la foresterie sur l'habitat de l'original, et conséquemment sur leur mode de vie : à savoir une protection accrue ou une intensité de coupe significativement réduite dans les habitats saisonniers fréquentés, l'établissement ou la conservation d'une zone tampon bordant ces habitats d'intérêt pour assurer la connectivité avec l'environnement forestier, une gestion plus adéquate des écosystèmes riverains, une gestion de la forêt résineuse comme couvert de déplacement et de protection pour l'original et une meilleure protection de la forêt en régénération afin d'en conserver la composition d'intérêt. Notre méthode d'échantillonnage, le taux de participation que nous avons obtenu lors des entrevues, le niveau de convergence entre les répondants, la notoriété et le rôle social clé de la majorité de ces répondants, et le support local que nous avons reçu pour nos résultats sont tous des éléments qui nous ont permis de proposer cette vision collective du « chasseur cri », laquelle serait susceptible d'engager une participation adéquate des Cris de Waswanipi à la foresterie.

Le chapitre 3 avait pour objectif d'évaluer la correspondance entre les connaissances cries et le comportement d'originaux adultes munis de colliers de télémétrie GPS (*Global Positioning System*) sur les territoires de chasse familiaux des Cris. Nous avons donc validé scientifiquement des hypothèses développées à partir des connaissances cries issues de la vision du « chasseur cri » avec de nouvelles informations sur la relation entre l'original et son environnement, développées sur le territoire des Cris. Des connaissances convergentes ont le potentiel de favoriser une meilleure compréhension mutuelle entre les gestionnaires Cris et non-Cris, et de faciliter la compréhension et l'acceptabilité des lignes directrices d'aménagement qui découleront de ces connaissances. Dans l'ensemble, nos résultats d'analyse de sélection d'habitats coïncident avec les connaissances cries et permettent de proposer une « connaissance intégrée crie et scientifique » principalement en ce qui a trait à la préférence de l'original pour les peuplements matures mixtes et de sapin baumier pendant toute l'année (mais principalement en milieu et fin d'hiver), pour les peuplements de sapin baumier en fin d'hiver, pour les zones de vallons l'automne et l'hiver, pour les écotones riverains pendant la période de mise bas et durant l'été avec utilisation intensive des 50 premiers mètres à partir du bord de l'eau, et finalement pour les zones humides pendant la période de mise bas. Tel que mentionné par les Cris, la forte proportion de localisations d'originaux dans les peuplements d'épinette noire pendant toute l'année suggère que ce type d'habitat comble les besoins en couvert de l'espèce. De plus, les connaissances cries et nos résultats de télémétrie s'accordent sur le fait que l'original ne semble pas préférer les jeunes peuplements en régénération dans le site d'étude, excepté quelques

uns fréquentés en début d'hiver et au printemps pour leur dense régénération de tiges décidues et de sapin baumier. Cette nouvelle « connaissance intégrée crie et scientifique » de l'orignal en pessière noire nordique coïncide en partie, mais rectifie aussi certains éléments de la vision d'aménagement de l'habitat de l'orignal au Québec. Nos résultats montrent ainsi que l'orignal dans notre secteur d'étude, où l'épinette noire domine généralement les parterres en régénération, est moins associé aux jeunes peuplements, comparativement à d'autres sites d'étude au Québec et en Amérique du Nord (Krefting 1974; Peek et al. 1976; Crête 1977; Girard et Joyal 1984; Joyal 1987; Courtois et Crête 1988; Hundertmark et al. 1990; Loranger et al. 1991; Gilbert 1992; Lafleur et Larue 1992; Courtois 1993; Crête et Courtois 1997; Courtois et al. 1998; Dussault 2002). Il semble que l'orignal soit davantage associé aux forêts matures mixtes et de sapin baumier, et à d'autres habitats saisonniers spécifiques (sites de mise bas, habitats estivaux) qui sont dispersés sur le territoire. L'hétérogénéité de l'habitat fait en sorte que l'orignal doit couvrir un domaine vital étendu, comparativement aux écosystèmes boréaux plus méridionaux, pour satisfaire l'ensemble de ses besoins. De plus, la dynamique écologique de la pessière noire et les stratégies sylvicoles présentement utilisées favorisent une dominance de l'épinette dans les peuplements en régénération, ce qui n'est pas nécessairement favorable à l'orignal. Cette définition de l'habitat de l'orignal coïncide bien avec la notion d'*ecozone*, comme exprimée par les chasseurs cris (Lajoie et al. 1993; Jacqmain et Bélanger 2002). Nous sommes maintenant à même de mieux comprendre les impacts écologiques et sociaux de la coupe forestière dans ces *ecozones*. Les particularités écologiques de notre site d'étude (Gagnon 1989; Gagnon et Morin 2001), le peu de recherche qui y a été effectuée sur l'orignal et la faible reconnaissance des droits et des connaissances des Cris (Scott 1996; MCE 1998; Pelletier 2003; CCMF 2005) sont tous des éléments qui peuvent expliquer le manque de compréhension mutuelle qui perdure depuis 40 ans entre les gestionnaires autochtones et non-autochtones sur le territoire. Nous considérons cette nouvelle « connaissance intégrée crie et scientifique » comme étant exacte, factuelle et la plus appropriée pour développer des lignes directrices d'aménagement de l'habitat de l'orignal qui auraient plus de potentiel pour minimiser l'impact de l'aménagement forestier sur le mode de vie cri.

L'objectif du chapitre 4 était de développer et proposer des lignes directrices d'aménagement pour l'habitat de l'orignal, basées sur la « connaissance intégrée crie et scientifique », qui seraient plus pertinentes au niveau culturel et qui répondraient aux principes de l'aménagement durable. Nous avons utilisé une approche de résolution de problèmes, en utilisant les nouvelles informations du chapitre 2 et 3, afin d'identifier et documenter les enjeux d'aménagement. Avec une meilleure compréhension des enjeux, la contribution d'experts, l'ajout d'expériences complémentaires, et les

bonnes pratiques d'aménagement proposées par les Cris, nous avons formulé des lignes directrices d'aménagement de l'habitat de l'original qui répondent potentiellement mieux aux besoins des maîtres de trappe en matière d'utilisation du territoire et de protection des habitats fauniques. Nous avons utilisé les connaissances disponibles sur la dynamique forestière des différentes composantes de l'écosystème afin que les lignes directrices proposées tendent à répondre aux principes de l'aménagement écosystémique. Ces lignes directrices assurent le maintien de la connectivité des habitats saisonniers et un aménagement spécifique amélioré de certains peuplements forestiers (peuplements mixtes et de sapin baumier) afin d'en conserver les fonctions fauniques premières. De la façon dont elles ont été développées, ces lignes directrices comprennent des objectifs et des méthodes d'aménagement, et offrent ainsi aux aménagistes forestiers, en concertation avec les maîtres de trappe, toute la latitude requise pour leur mise en œuvre optimale dans les plans d'aménagement forestier. Elles permettent une gestion plus appropriée des autres composantes de l'écosystème et une considération pour les espèces d'importance générale, tel que le caribou forestier. Sur la base de notre expérience et sur celle des quelques autres auteurs qui ont expérimenté une approche similaire, nous avons identifié à la fin de ce chapitre certaines conditions préalables essentielles à la réalisation fructueuse d'une telle approche. Ces conditions préalables sont en quelque sorte une liste de vérification qui permettrait d'évaluer le potentiel réel d'un projet de recherche à atteindre les objectifs de collaboration dans un contexte similaire.

Nous sommes bien conscients que le contexte des forêts modèles dans lequel nous avons évolué est unique en son genre et a permis d'innover sur les approches et les méthodes de recherche. Le processus participatif que nous avons développé aurait sans doute été beaucoup plus complexe à imaginer et à mettre en œuvre sans cette structure organisationnelle (partenariat Cris-gouvernements-industries, implication de la communauté crie, financement de recherche, etc.). Cependant, nous considérons qu'un tel processus qui s'avère effectivement fonctionnel, s'il avait été pensé, appliqué et reconnu dans le cadre des conflits qui ont précédé la négociation de la Paix de Braves, aurait sans doute amélioré la compréhension mutuelle entre les gestionnaires autochtones et non-autochtones. En fait, ce type d'interaction culturelle sera de plus en plus nécessaire au partage des ressources et de leurs bénéfices, obligé par l'émancipation grandissante des autochtones, leur fort développement démographique, leurs droits constitutionnels reconnus et leur désir de tendre vers leur autonomie gouvernementale (Flanagan 2002; Simard 2003; Wyatt 2008). Le développement de lignes directrices d'aménagement forestier durable, comme nous l'avons expérimenté, n'est qu'un des éléments essentiels aux systèmes de cogestion proposés en « foresterie autochtone » (Stevenson et Webb 2003; Wyatt 2008), comme celui institué par la *Paix des Braves*

et éventuellement mis de l'avant avec d'autres communautés autochtone ailleurs en province et au pays.

La mise en œuvre du processus *Ndoho Istchee* et des directives fauniques, développées par le conseil Cris-Québec sur la foresterie, dans les plans généraux 2008-2013 constitue une opportunité unique pour évaluer l'efficacité réelle de notre vision de participation des autochtones au développement de lignes directrices d'aménagement forestier. Le suivi de ces lignes directrices d'aménagement, dans un cadre de gestion adaptative où leur mise en œuvre serait abordée comme une expérience délibérée dans le but d'apprendre (MacDonal et Rice 2004; Carlsson et Berkes 2005; Stankey et al. 2005; Cinner et al. 2006), pourrait nous informer de leur réel potentiel à tendre vers un aménagement forestier durable. Pour ce faire, différents types de coupe et niveaux de prélèvement dans les peuplements mixtes et de sapin baumier et dans les peuplements irréguliers d'épinette noire, et différents patrons de distribution spatiale des blocs de coupe dans la matrice forestière résineuse devraient être expérimentés dans quelques aires de trappe pour être pleinement en mesure d'évaluer et de comparer leur efficacité écologique, sociale et économique. La perception des maîtres de trappe et chasseurs cris par rapport au potentiel des lignes directrices d'aménagement à répondre à leurs besoins, et leurs observations sur l'adaptation de leurs espèces fauniques d'intérêt à ces nouvelles pratiques forestières devraient être mesurées de façon systématique. Comme nous l'avons entrepris dès le début de notre projet, l'implication véritable et adaptée des maîtres de trappe et autres utilisateurs cris du territoire serait essentielle dans ce suivi, puisqu'ils sont en quelque sorte nos clients ultimes, et ceux qui resteront pendant plusieurs générations avec les impacts de notre gestion du territoire et des ressources.

La mise en œuvre de nos lignes directrices d'aménagement forestier pourrait cependant être grandement limitée par le régime forestier adapté de la *Paix des Braves*. Malgré que les objectifs d'aménagement qui s'y trouvent répondent adéquatement aux besoins des maîtres de trappe (participation accrue au processus de planification, protection des zones sensibles de forte utilisation crie, maintien et amélioration des habitats fauniques, meilleure gestion du réseau routier), nos résultats suggèrent que les modalités de gestion du régime forestier adapté ne permettent pas de les atteindre pleinement. Ainsi, l'utilisation de la coupe mosaïque sur la presque totalité des territoires de chasse familiaux (avec des superficies de coupe d'un seul tenant allant jusqu'à 150 ha) et la normalisation des forêts dans les secteurs d'intérêt faunique ne semblent pas répondre adéquatement aux besoins des maîtres de trappe, ne permettent pas d'appliquer une approche de gestion écosystémique et sont très contraignantes pour les planificateurs forestiers. Ces derniers

voient donc leurs coûts d'opération augmenter et n'ont que très peu de marge de manœuvre pour développer des alternatives d'aménagement qui pourraient potentiellement mieux répondre aux besoins des maîtres de trappe. Sur la base des résultats de notre travail, les modalités de la *Paix des Braves* gagneraient ainsi à concentrer davantage les mesures de protection dans des secteurs bien précis d'intérêts autochtones et fauniques, identifiés à l'échelle de perception du trappeur et qui représenteraient donc potentiellement moins de 25% de la superficie forestière productive (secteurs d'intérêt faunique – SAA 2002), et à laisser plus de marge de manœuvre aux aménagistes forestiers pour gérer la matrice forestière résineuse en fonction des objectifs fauniques et du maintien de la biodiversité. Cette approche cadrerait davantage dans la gestion par objectifs que les professionnels forestiers prônent et que le gouvernement provincial veut mettre en oeuvre.

La mise en œuvre de nos lignes directrices d'aménagement forestier dans un cadre de gestion durable requiert aussi de plus amples connaissances sur l'écosystème de la pessière noire nordique. Ainsi, malgré que nous ayons proposé l'utilisation de coupes partielles et de coupes dispersées de faibles superficies dans les peuplements mixtes et de sapin baumier, il faut reconnaître que la dynamique naturelle de ces types forestiers est peu connue et que peu de méthodes alternatives à la coupe à blanc y aient été pratiquées et documentées (Gagnon 1989; MacDonald 1995; Wedeles et al. 1995; Cumming et al. 2000; Harper et al. 2002; Palmer et al. 2004; Hill et al. 2005). Il en est de même pour les pessières noires à structure irrégulière (Boucher et al. 2003; Ruel et al. 2007). De plus, il faut reconnaître que, sur le territoire, peu de recherche ont été à ce jour effectuées sur la dynamique des populations d'originaux, en présence de chasse sportive et de subsistance, et de caribous forestiers (à part St-Pierre et al. 2006). Afin de combler ce manque de connaissances et ajuster nos lignes directrices d'aménagement en conséquence, il serait nécessaire d'établir un programme de recherche sur ces sujets, le tout mis en relation avec les composantes sociales et économiques exclusives au territoire et la présence des changements climatiques. Suivant une vision holistique, notre processus participatif gagnerait aussi à être expérimenté sur plus amples ressources naturelles, telles d'autres espèces fauniques d'intérêt pour les Cris ou des plantes importantes en médecine traditionnelle, dans le but de présenter des lignes directrices visant l'aménagement intégré des territoires de chasse cris.

OUVRAGES CITÉS

Boucher, D., L. DeGranpré et S. Gauthier. 2003. Développement d'un outil de classification de la structure des peuplements et comparaison de deux territoires de la perssière noire à mousses du Québec. *The Forestry Chronicle* 79(2):318-328.

Carlsson L., et F. Berkes. 2005. Co-management: Concepts and Methodological Implications. *J. Wildl. Manage* 75:65-76.

Cheveau, M., L. Imbeau, P. Drapeau and L. Bélanger. 2008. Current status and future directions of traditional ecological knowledge in forest management: a review. *The Forestry Chronicle* 84(2) 231-243.

Cinner, J., M.J Marnane, T.R. McClanahan et G.R. Almany. 2006. Periodic closures as adaptative coral reef management in the Indo-Pacific. *Ecology and Society* 11:1-31.

Coulombe, G., J. Huot, J. Arsenault, É. Bause, J.-T. Bernard, A. Bouchard, M.-A. Liboiron et G. Szaraz. 2004. *Commission d'étude sur la gestion de la forêt publique québécoise*. Québec, Canada.

Conseil Canadien du Ministère des Forêts (CCMF). 2003. *CCFM Criteria and indicators of sustainable forest management*. Natural resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Conseil Canadien du Ministère des Forêts (CCMF). 2005. *Criteria and indicators of sustainable forest management in Canada; national status 2005*. Natural resources Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Courtois, R. 1993. *Description d'un indice de qualité d'habitat pour l'Orignal (Alces alces) au Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec, Canada.

Courtois, R., et M. Crête. 1988. Déplacements quotidiens et domaines vitaux des orignaux du sud-ouest du Québec. *Alces* 24:78-89.

Courtois, R., J.P. Ouellet et B. Gagné. 1998. Characteristics of cutovers used by moose (*Alces alces*) in early winter. *Alces* 34:201-211.

Crête, M. 1977. Importance de la coupe forestière sur l'habitat de l'orignal dans le sud-ouest du Québec. *Can. J. For.* 7:241-257.

Crête, M. et R. Courtois. 1997. Limiting factors might obscure population regulation of moose (*Cervidae : Alces alces*) in unproductive boreal forests. *Journal of Zoology* 245:765-781.

Cumming, S.G., F.K.A. Schmiegelow et P.J. Burton. 2000. Gap dynamics in boreal aspen stands: is the forest older than we think? *Ecological applications* 10(3):744-759.

Dussault, C. 2002. *Influence des contraintes environnementales sur la sélection de l'habitat de l'orignal*. Ph.D. thesis. Laval University, Québec, Canada.

Flanagan, T. 2002. *Premières nations, second regard*. Sillery, Septentrion, Québec, Canada.

- Gagnon, R.** 1989. Maintien après feu de limites abruptes entre des peuplements d'épinettes noires (*Picea mariana*) et des formations de feuillus intolérants (*Populus tremuloides* et *Betula papyrifera*) dans la région du Saguenay-Lac St-Jean (Québec). *Le naturaliste canadien* 116:177-124.
- Gagnon, R et H. Morin.** 2001. Les forêts d'épinette noire du Québec: dynamique, perturbation et biodiversité. *Le naturaliste canadien* 3:26-35.
- Gilbert, F.F.** 1992. Reproductive logic and effects of meningeal worms: a comment. *J. Wildl. Manage* 56:614-616.
- Girard, F. et S. Joyal.** 1984 : L'effet des coupes à blanc sur les populations d'orignaux du nord-ouest du Québec. *Alces* 20:40-53.
- Gouvernement du Québec.** 2007. *Loi sur le ministère des ressources naturelles et de la faune*. Site internet de l'Éditeur officiel du Québec www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca consulté le 5 octobre 2007.
- Harper, K.A., Y. Bergeron, S. Gauthier, S. et P. Drapeau.** 2002. Post-fire development of canopy structure and composition in black spruce forests of Abitibi, Québec : a landscape scale study. *Sylva Fennica* 36(1):21-45.
- Hill, S.B., A.U. Mallik et H.Y.H. Chen.** 2005. Canopy gap disturbance and succession in trembling aspen dominated boreal forest in northeastern Ontario. *Canadian Journal of Forest Research* 35:1942-1951.
- Hundertmark, K.J., W.L. Eberhardt et R.E. Ball.** 1990. Winter habitat use by moose in southeastern Alaska: implications for forest management. *Alces* 26:108-114.
- Jacqmain, H. et L. Bélanger.** 2002. *Ndoho Istchee Project, Understanding, Documenting and Structuring the Notion of Ecozone as Defined by the Crees of Waswanipi*. Laval University and Waswanipi Cree Model Forest, Québec, Canada.
- Jetté, J.-P.** 2007. *L'exemple du projet pilote de la réserve faunique des Laurentides*. Carrefour de la recherche forestière. Québec, Canada.
- Joyal S.** 1987. Moose habitat investigations in Québec and management implications. *Swedish Wild. Research Suppl.* 1:139-152
- Kimmins, J.P.** 2004. *Forest ecology. A foundation for sustainable forest management and environmental ethics in forestry*. Third edition. Pearson Prentice Hall. Pearson Education Inc. Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- Krefting, L.W.** 1974. Moose distribution and habitat selection in north central North America. *Can. Field. Nat.* 101:81-100.
- Lafleur, P.E. et P. Larue.** 1992. *La sélection d'espèces fauniques représentatives des réserves Mastigouche et des Laurentides*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec, Canada.
- Lajoie, G., R. Beaulieu et R. Dion.** 1993. *Caractérisation des ravages d'orignaux identifiés par les chasseurs cris dans le territoire de la Baie James (secteur Waswanipi) à l'aide d'un système d'information géographique (SIG)*. Administration régionale Crie, Montréal, Québec, Canada.

- Loranger, A.J., T.N. M. Bailey et W.W. Larned.** 1991. Effects of forest succession after fire in moose wintering habitats on the Kenai Peninsula, Alaska. *Alces* 27:100-109.
- MacDonald, B.** 1995. The case for boreal mixedwood management: An Ontario perspective. *The forestry chronicle* 71(6):725-734.
- MacDonald, B. et J. Rice.** 2004. An active adaptive management case study in Ontario boreal mixedwood stands. *The forestry chronicle* 80(3):391-400.
- Ministère du conseil exécutif (MCE).** 1998. *Mario Lord et Grand Conseil des Cris du Québec contre le Procureur général du Québec et al. Cour du Québec.* Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Palmer, C.L., L. MacMillan et W.D. Towill.** 2004. *Reproduction cutting and harvest methods and applications in boreal mixedwoods forests.* Ontario Ministry of Natural Resources. Boreal Mixedwoods notes (38), Ontario, Canada.
- Peek, J.M., D.L. Urich et R.J. Mackie.** 1976. Moose habitat selection and relationships to forest management in northeastern Minnesota. *Wildlife Monograph* 48:1-65.
- Pelletier, M.** 2003. *Gap Analysis for the Cree Participation in the Forest Management Planning Process.* Waswanipi Cree Model Forest, Waswanipi, Québec, Canada.
- Ruel, J.-C., V. Roy, J.-M. Lussier, D. Pothier, P. Meek et D. Fortin.** 2007. Mise au point d'une sylviculture adaptée à la forêt boréale irrégulière. *The Forestry Chronicle* 83(3):367-374.
- Secrétariat aux affaires autochtones (SAA).** 2002. *Agreement Concerning a New Relationship Between le gouvernement du Québec and the Cree of Québec.* Gouvernement du Québec, Québec, Canada.
- Scott, C.** 1996. *Science for the West, Myth for the Rest? The Case of James Bay Cree Knowledge Construction.* Dans Laura Nader (éditeur). *Naked Science: Anthropological Inquiries into Boundaries, Power and Knowledge.* London, Routledge.
- Simard, J.-J.** 2003. *La Réduction. L'Autochtone inventé et les Amérindiens d'aujourd'hui.* Sillery, Septentrion, Québec, Canada.
- Stankey, G.H., R.N. Clark et B.T. Bormann.** 2005. *Adaptive management of natural resources: theory, concepts, and management institutions.* Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-654. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Stevenson, M.G. et J. Weeb.** 2003. *Just another stakeholders? First Nations and sustainable forest management in Canada's boreal forest. Chapter 3.* Pages 65-112, in P.J. Burton, C. Messier, D.W. Smith and W.L. Adamowicz editors. *Towards sustainable management of the boreal forest.* NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada.
- St-Pierre, D., M. Bélanger, R. Courtois et P. Drapeau.** 2006. Impact des modalités d'intervention forestière de l'Entente Québec-Cris sur le caribou forestier. MRNF, Direction de l'aménagement de la faune du Nord du Québec, direction de la recherche sur la faune et Université du Québec à Montréal. Québec, Canada.

Wedeles, C.H.R., L. Van Damme, C.J. Daniel et L. Sully. 1995. *Alternative silvicultural systems for Ontario's boreal mixedwoods: A review of potential options*. NODA/NFP technical report-18. Lakehead University, ThunderBay, Ontario, Canada.

Western, D. et M. Wright. 1994. *Natural Connections: Perspectives in community-based conservation*. Island Press, Washington, USA.

Wyatt, S. 2008. First Nations, forest lands, and "aboriginal forestry" in Canada: from exclusion to comanagement and beyond. *Can. J. For. Res.* 38:171-180.