



Revue de littérature  
des connaissances sur  
le Caribou forestier



Décembre 2007

Projet Critères et proposition d'aires protégées  
pour le Caribou forestier

Une réalisation de



Grâce au soutien financier de



Environnement  
Canada

Environnement  
Canada

Emploi  
Québec 

**Comment citer ce document :**

Nature Québec, 2007. *Revue de littérature des connaissances sur le Caribou forestier*, réalisée dans le cadre du projet « Critères et propositions d'aires protégées pour le Caribou forestier », 24 pages.

---

Rédaction	Valérie Harvey, chargée de projet Caribou forestier Maurin Dabbadie, stagiaire en géomatique Adeline Bazoge, chargée de projet Aires protégées
Cartographie	Maurin Dabbadie, stagiaire en géomatique
Révision et mise en page	Marie-Claude Chagnon
Photo en page couverture	Charles-Antoine Drolet

ISBN 978-2-923567-33-4 (version imprimée)

ISBN 978-2-923567-34-1 (version CD-Rom)

ISBN 978-2-923567-35-8 (version en ligne)

© Nature Québec, 2007

870, avenue De Salaberry, bureau 207, Québec (Québec) G1R 2T9

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
Présentation de Nature Québec.....	1
Statut du Caribou forestier : mise en contexte.....	1
Intérêt porté par Nature Québec à la conservation du Caribou forestier .....	2
Objectif du projet.....	3
Évaluation d'un habitat pour une espèce donnée .....	4
<i>Les fonctions de sélection des ressources .....</i>	<i>4</i>
<i>Les indices de qualité de l'habitat.....</i>	<i>4</i>
<b>LE CARIBOU DES BOIS.....</b>	<b>6</b>
Taxonomie et aire de répartition.....	6
Description de la sous-espèce caribou des bois.....	7
Les écotypes du caribou des bois au Canada .....	7
Le caribou des bois au Québec.....	7
<i>L'écotype migrateur .....</i>	<i>7</i>
<i>L'écotype montagnard.....</i>	<i>8</i>
<i>L'écotype forestier.....</i>	<i>8</i>
<b>LE CARIBOU, ÉCOTYPE FORESTIER.....</b>	<b>9</b>
Biologie des populations.....	9
Domaines vitaux et déplacements.....	10
Stratégie d'utilisation de l'habitat .....	10
<i>Printemps, été .....</i>	<i>11</i>
<i>Automne .....</i>	<i>11</i>
<i>Hiver.....</i>	<i>11</i>
Facteurs limitant les populations de Caribou forestier .....	12
<i>Chasse et braconnage.....</i>	<i>12</i>
<i>Parasites et maladies .....</i>	<i>12</i>
<i>Prédation .....</i>	<i>12</i>
<i>Feu .....</i>	<i>13</i>
<i>Exploitation forestière .....</i>	<i>14</i>
<i>Activités humaines .....</i>	<i>14</i>
<i>Fragmentation du milieu.....</i>	<i>16</i>

<b>PROTECTION DES SECTEUR D'INTÉRÊT POUR LA CONSERVATION DU CARIBOU FORESTIER .....</b>	<b>17</b>
Stratégies d'aménagement forestier .....	17
Les aires protégées .....	18
<b>REMERCIEMENTS .....</b>	<b>19</b>
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>19</b>

## LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 – Le Caribou forestier ( <i>Rangifer tarandus tarandus</i> ) .....	2
Figure 2 – Répartition des sous-espèces de caribou et des écotypes de caribou des bois au Canada (source : Service canadien de la faune) .....	6
Figure 3 – Répartition des caribous des bois au Québec en fonction de leur écotype .....	9

## LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 – Amplitude d'évitement de différent type de dérangement par le Caribou forestier .....	15
--	----



# INTRODUCTION

---

## PRÉSENTATION DE NATURE QUÉBEC

Nature Québec est un organisme non gouvernemental fortement impliqué dans le domaine de la protection des écosystèmes au Québec. Suivant le principe de développement durable énoncé dans le rapport Brundtland (World Commission on Environment and Development, 1987), Nature Québec prône un développement raisonné préconisant la préservation des processus écologiques, le maintien de la biodiversité et une utilisation durable des ressources naturelles qui concilie les dimensions économiques, sociales et environnementales. Depuis 2001, Nature Québec et ses partenaires (le Réseau québécois des groupes écologistes, la Société pour la nature et les parcs du Québec et le Fonds mondial pour la nature) unissent leurs efforts pour la protection de la forêt boréale et la création d'aires protégées par l'entremise de différents outils, tels l'initiative *Aux arbres citoyens !* ([www.auxarbrescitoyens.com](http://www.auxarbrescitoyens.com)), laquelle sensibilisent la population aux enjeux de la conservation en forêt boréale.

## STATUT DU CARIBOU FORESTIER : MISE EN CONTEXTE

Le Caribou forestier est un des trois écotypes de caribou présents au Québec. Espèce symbolique de la forêt boréale, le Caribou forestier est un élément important de la conservation de la biodiversité de la forêt boréale en Amérique du Nord (Figure 1, page 2) (Comité de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2006). Alors que le caribou abondait autrefois dans l'ensemble des provinces canadiennes, l'aire de répartition et l'effectif des hardes ont diminué considérablement au cours des dernières décennies, laissant deviner le statut précaire de l'espèce, donc de l'écotype. Le déclin marqué de l'aire de répartition et de l'effectif des hardes de caribous ont donc amené les instances gouvernementales à évaluer le statut du caribou. À la suite du rapport de Thomas et Gray paru en 2002, le Comité sur la situation des espèces en péril (COSEPAC) a recommandé l'attribution d'un statut de protection au Caribou forestier. Ainsi, le Caribou forestier est-il protégé en tant qu'espèce menacée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril*, et ce, à l'échelle du Canada depuis mai 2003. Au Québec, c'est en 2005 que le Caribou forestier du Québec a obtenu le statut d'espèce vulnérable en égard de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables* du Québec.



Figure 1 –  
Le Caribou forestier (*Rangifer tarandus tarandus*)

## INTÉRÊT PORTÉ PAR NATURE QUÉBEC À LA CONSERVATION DU CARIBOU FORESTIER

Le Caribou forestier est génétiquement différent des autres écotypes de caribous présents au Québec (Courtois *et al.*, 2003b). Des mesures de conservation adaptées à son écologie sont donc nécessaires afin de favoriser sa protection et de protéger l'ensemble de la diversité biologique présente au Québec. Suivant la désignation du caribou en tant qu'espèce menacée et soucieux de favoriser la pérennité de l'espèce sur l'ensemble de la province, le gouvernement du Québec a encouragé la rédaction d'un plan de rétablissement consignant les actions devant être entreprises afin de freiner le recul de l'aire de répartition actuelle, d'augmenter l'effectif des hardes de caribous présentes au Québec et de maintenir les hardes isolées viables (Comité de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2006). Ce plan de rétablissement fait présentement l'objet d'une révision linguistique et devrait être publié sous peu.

Nature Québec appuie le gouvernement dans l'élaboration du plan de rétablissement du Caribou forestier et souhaite être assuré qu'à la lumière des connaissances actuelles sur l'état de situation de l'espèce, toutes les mesures jugées essentielles à son maintien soient mises en place. Par ailleurs, Nature Québec est le seul groupe écologiste à siéger sur le comité de mise en œuvre du plan, aux côtés du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), du ministère du Développement durable, de l'Environnement et

des Parcs (MDDEP), de la Fédération québécoise de la faune, des Premières Nations (administration régionale Crie, conseil des Montagnais Essipit, conseil des Montagnais du Lac-Saint-Jean, conseil de bande de Betsiamites et conseil Mamuitun), des industries forestières (Bowater, Conseil de l'industrie forestière du Québec, Produits forestiers Saguenay et Tembec) et de l'Université du Québec à Rimouski. De ce fait, Nature Québec veille à ce que les actions favorables à la préservation du Caribou forestier énoncées dans le plan de rétablissement de l'espèce soient mises en œuvre.

Les actions énoncées dans le plan de rétablissement visent principalement la réduction des taux excessifs de mortalité, la sensibilisation de la population à la conservation du Caribou forestier et la protection des habitats convenables pour l'espèce. Il est en effet démontré que les effets directs et indirects de la perte et de la fragmentation de l'habitat engendrés par l'activité humaine nuisent à la dynamique des hardes de Caribou forestier (Courtois, 2003; Gustine *et al.*, 2006a; Smith *et al.*, 2000; Weir *et al.*, 2007). Par ailleurs, la chasse et la prédation favorisées par l'accessibilité du territoire sont les principales causes avancées pour expliquer le déclin des hardes de caribous forestiers sur l'ensemble de l'aire de répartition. Il est donc généralement admis que la conservation du caribou serait grandement favorisée par la conservation des habitats lui permettant d'accomplir la totalité des activités de son cycle vital. Dans cette optique, le plan prévoit la protection de l'habitat du caribou par la mise en place de stratégies d'aménagement forestier propices à l'écologie de l'espèce dans les secteurs qu'elle fréquente et qui sont exploités à des fins commerciales par l'industrie forestière. La création d'aires protégées permettant la protection de massifs forestiers intacts fréquentés par les caribous est aussi une des actions proposées dans le plan de rétablissement (Courtois, 2003; Comité de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2006). Des efforts notables ont notamment été déployés afin de mettre en place des stratégies d'aménagement forestier propices à l'écologie de l'espèce. À l'inverse, jusqu'à présent, peu d'attention a été portée à la mise en place d'aires protégées favorables au caribou. Souhaitant compléter la démarche d'aménagement forestier par la mise en place de grandes aires protégées susceptibles de générer un impact bénéfique sur la préservation des habitats essentiels au Caribou forestier, Nature Québec a pris l'initiative de participer à l'identification de territoires d'intérêt pour la mise en place de ces grandes aires protégées.

## OBJECTIF DU PROJET

Par la réalisation du projet *Critères et propositions d'aires protégées pour le Caribou forestier*, Nature Québec avait comme objectif d'identifier les territoires d'intérêt pour la conservation du Caribou forestier afin de les intégrer à une stratégie d'aires protégées visant la protection de l'espèce en tant qu'élément central.

## ÉVALUATION D'UN HABITAT POUR UNE ESPÈCE DONNÉE

À ce jour, plusieurs méthodes ont été développées afin d'évaluer la qualité des habitats propices à une espèce donnée. L'utilisation de ces indicateurs peut s'avérer utile afin de localiser les habitats essentiels à la survie d'espèces menacées, d'adapter la gestion des écosystèmes et d'assurer la conservation des espèces fauniques (Crête, 2003).

### LES FONCTIONS DE SÉLECTION DES RESSOURCES

Les fonctions de sélection des ressources (FSR) sont couramment utilisées afin de déterminer la probabilité qu'un habitat soit utilisé par une espèce faunique (Boyce et McDonald, 1999; Boyce *et al.*, 2002; Manly *et al.*, 2002). Ces indices sont élaborés en comparant l'utilisation de différentes variables environnementales à leur disponibilité, et ce, à différentes échelles spatiales et temporelles. En utilisant ces indices, il est possible de prédire la présence ou l'intensité d'utilisation du milieu par l'espèce dans un habitat donné en fonction des différents paramètres testés (Boyce *et al.*, 2002). L'élaboration des FSR nécessite cependant la possession de données ponctuelles sur la position des individus et requière donc de suivre les déplacements d'individu (Boyce *et al.*, 2002; Crête, 2003). Ce type de données n'est cependant pas toujours disponible.

### LES INDICES DE QUALITÉ DE L'HABITAT

D'autres méthodes ont donc été développées en parallèle afin de classifier les habitats en fonction du fait qu'ils soient ou non favorables pour une espèce ou une population donnée. C'est notamment ce que permettent d'évaluer les indices de qualité d'habitat (IQH) (Powell, 2006). Ces indices se fondent sur les données écologiques répertoriées pour une espèce ou une population donnée. Ils combinent des données sur les caractéristiques de l'habitat et les besoins de l'espèce considérée afin de parvenir à l'élaboration d'une carte classant les habitats du moins favorable au plus favorable pour l'espèce. Des IQH ont déjà été élaborés afin de classifier les habitats selon qu'ils soient ou non de bons habitats pour le Caribou forestier de l'Alberta et de l'île de Terre-Neuve (Higgelke et MacLeod, 2000; Côté *et al.*, 2004). Un indice de qualité alimentaire a aussi été établi à partir des informations connues sur les besoins et les habitudes alimentaires, afin d'évaluer le potentiel alimentaire des zones utilisées par le Caribou forestier de l'Abitibi (St-Pierre *et al.*, 2003).

Dans le cas d'une espèce à grand domaine vital et présente à faible densité sur une aire de répartition immense, l'obtention de données ponctuelles sur la localisation des individus, en plus d'être coûteuse, nécessite parfois des efforts logistiques importants. Au Québec, les suivis télémétriques menés sur le Caribou forestier ont été majoritairement réalisés dans la partie sud de l'aire de répartition. Peu de données sont donc disponibles dans la partie nordique de l'aire. Celles connues pour les hardes présentes au sud de l'aire de répartition nous ont été peu accessibles. Les données ponctuelles de localisation du Caribou forestier étant sporadiques et non accessibles pour nos travaux, nous n'avons pu effectuer des analyses fines de sélection d'habitat reliées au RSF, et avons privilégié une

approche similaire aux IQH. La méthodologie développée et les résultats obtenus font l'objet d'un rapport intitulé *Méthodologie d'identification des secteurs favorables à la conservation du Caribou forestier.*

Préalablement à cet exercice, nous avons effectué une revue de la littérature scientifique afin d'identifier les composantes de l'habitat essentielles à la survie du Caribou forestier. Le présent rapport expose les principaux points relevés dans la littérature consultée relatifs à l'écologie, à la biologie et aux stratégies d'utilisation de l'habitat du Caribou forestier.

# LE CARIBOU DES BOIS

## TAXONOMIE ET AIRE DE RÉPARTITION

Le caribou présent dans les régions boréales de l'Amérique du nord appartient à la même espèce que le renne retrouvé au nord de l'Europe et de l'Asie (Banfield, 1961). Cinq sous-espèces de caribous sont indigènes à l'Amérique du Nord (Figure 2, ci-dessous) (Banfield 1961). La sous-espèce *dawsoni* autrefois présente sur les îles de la Reine-Charlotte s'est éteinte dans les années 1930 (Kelsall, 1984). Le caribou de Peary (*R. t. pearyi*), la plus petite et la moins bien connue des sous-espèces est présente dans le nord-ouest du Groenland et dans les îles de l'archipel arctique canadien. Le caribou de Grant (*R. t. granti*, aussi appelé caribou de l'Alaska), et le caribou de la toundra du Nord-Ouest canadien (*R. t. groenlandicus*) vivent dans la toundra de l'Alaska jusqu'à l'île de Baffin, ainsi que dans le nord de la forêt boréale. Le caribou des bois (*R. t. caribou*) est réparti de façon irrégulière sur l'ensemble de la forêt boréale, de la taïga et de la toundra, et ce, de Terre-Neuve jusqu'à la Colombie-Britannique. Les caribous présents au Québec appartiennent tous à cette sous-espèce (Banfield, 1961).

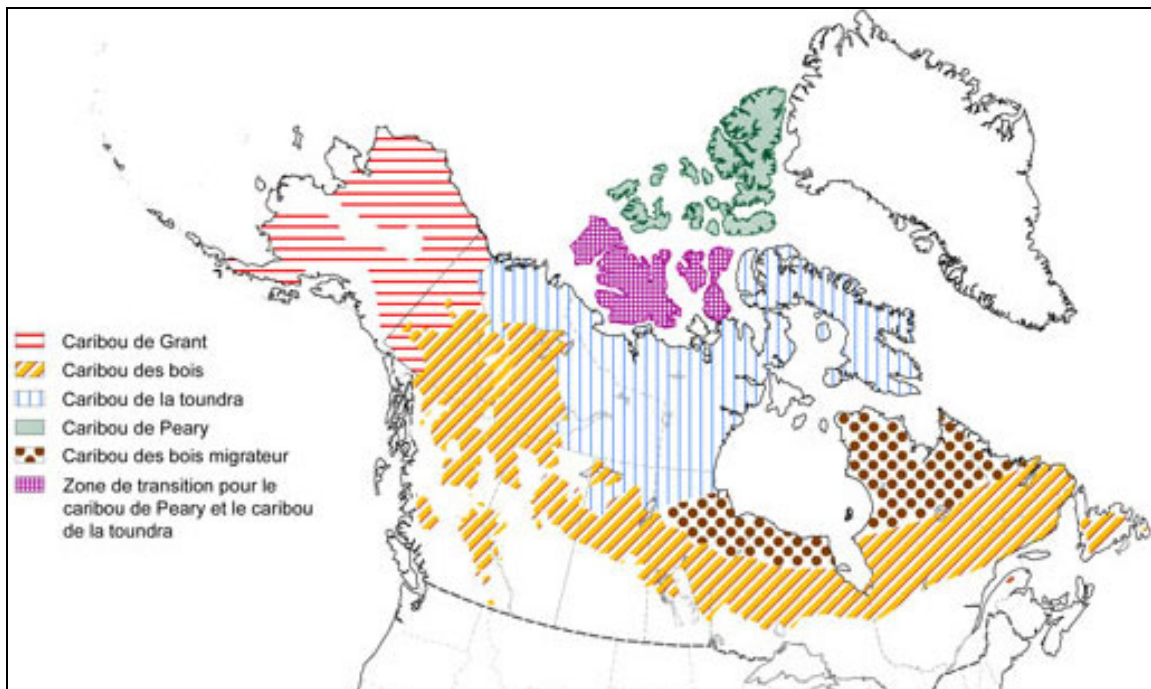


Figure 2 – Répartition des sous-espèces de caribou et des écotypes de caribou des bois au Canada (source : Service canadien de la faune)

## DESCRIPTION DE LA SOUS-ESPÈCE CARIBOU DES BOIS

Le caribou est un cervidé. De taille intermédiaire entre celle de l'orignal (*Alces alces*) et du cerf de Virginie (*Odocoileus virginianus*), il mesure environ 1,2 m au garrot à l'âge adulte. L'espèce est dimorphique, le mâle étant plus grand (118-205 kg) que la femelle (80-110 kg) (Godwin, 1990). Le pelage est généralement brun; le cou, la crinière et le ventre sont blancs (Figure 1, page 2). Cette coloration peut varier selon l'âge, le sexe, la saison et la localisation géographique des hardes. L'espèce se distingue des autres cervidés par le fait que les femelles, tout comme les mâles, portent des bois. Le panache du mâle est toutefois plus imposant que celui de la femelle (de Bellefeuille, 2001).

## LES ÉCOTYPES DU CARIBOU DES BOIS AU CANADA

Les caribous sont généralement classés en différents écotypes en fonction de leur situation géographique, de leur stratégie d'utilisation de l'habitat et de leur comportement migratoire, ce qui permet d'assurer une gestion adéquate compte tenu de leur biologie et de leur écologie respective.

L'écotype insulaire regroupe les populations insulaires dont les mouvements de dispersion sont limités par la distance entre les îles. Les caribous montagnards occupent les zones boréales et alpines des régions montagneuses et migrent à différentes altitudes selon les saisons. Les caribous migrateurs composent de vastes troupeaux pouvant compter plusieurs milliers d'individus. Ils effectuent d'importantes migrations annuelles entre les aires d'hivernage situées dans les forêts de conifères peu fournies au sud de la toundra et les aires de mise bas et d'alimentation estivales situées plus au nord dans la toundra. L'écotype forestier, quant à lui, se retrouve en faible densité dans la forêt boréale. Cet écotype ne migre pas, bien que les aires saisonnières qu'il utilise sont généralement spatialement distinctes (Mallory et Hillis, 1998; Courtois, 2003).

## LE CARIBOU DES BOIS AU QUÉBEC

Trois écotypes de caribous des bois sont présents au Québec. Bien que morphologiquement semblables, ces trois écotypes sont distincts d'un point de vue génétique. Les écotypes ont aussi des comportements différents (Courtois *et al.*, 2003a).

### L'ÉCOTYPE MIGRATEUR

Deux troupeaux de caribous migrateurs composés de près de un million d'individus occupent le nord de la province (Couturier *et al.*, 2004). Ces troupeaux sont les deux plus grands troupeaux de caribous migrateurs au monde. Bien qu'ils soient généralement présents au nord du 55<sup>e</sup> parallèle, ils s'aventurent quelque fois en deçà de cette limite.

## L'ÉCOTYPE MONTAGNARD

Une population de caribous montagnards estimée à quelques centaines d'individus est confinée dans une aire de répartition qui correspond aux limites géographique du parc de la Gaspésie (Figure 3, page 9) (Comité de rétablissement du caribou de la Gaspésie, 2004). Il s'agit là des vestiges d'une population qui occupait l'ensemble de la péninsule gaspésienne et qui comptait des milliers d'individus. Le déclin marqué de cette population a incité les instances gouvernementales à étudier sa situation. En 2002, l'écotype montagnard a acquis le statut gouvernemental d'espèce menacée au Québec. En 2003, il a été déclaré espèce en voie de disparition par le COSEPAC. Depuis lors, il fait l'objet de mesures de protection légales. Le contrôle des activités présentes dans le parc, dont celles réalisées dans l'aire de répartition de la population, l'aménagement forestier effectué en bordure du parc, le contrôle des prédateurs et la sensibilisation de la population quant au statut précaire de cette espèce favorisent la dynamique de la population, donc son rétablissement. L'écotype montre des signes encourageants de rétablissement.

## L'ÉCOTYPE FORESTIER

Le Caribou forestier est le troisième écotype de caribou des bois présent au Québec. Comparativement au Caribou migrateur, qui impressionne par la taille de ses troupeaux, et au Caribou de la Gaspésie, devenu espèce emblématique du parc de la Gaspésie, le Caribou forestier est certainement le moins bien connu des trois écotypes. Associée aux grands massifs forestiers, cette espèce est présente en faible densité dans la forêt boréale. Autrefois présent dans le sud du Québec et dans le nord des États-Unis, le Caribou forestier possède une aire de répartition aujourd'hui limitée entre les 49<sup>e</sup> et 55<sup>e</sup> parallèles, chevauchant ainsi la limite méridionale de l'aire de répartition du Caribou migrateur. En deçà de cette aire de répartition continue, deux hardes reliques isolées subsistent, non sans difficulté, autour de Val d'Or et dans le parc national des Grands-Jardins de Charlevoix. Cette dernière harde a d'ailleurs été réintroduite dans les années 1970. La colonisation de la vallée du Saint-Laurent par l'homme et l'occupation des habitats qui lui sont adjacents ont possiblement amené le Caribou forestier à quitter une niche qu'il occupait auparavant, contribuant ainsi à restreindre l'aire de répartition de l'espèce. La régression de l'aire de répartition vers le nord semble coïncider avec la progression de l'industrie forestière sur le territoire (Courtois *et al.*, 2003b).

Selon les relevés historiques et les inventaires réalisés au cours des dernières décennies, le Caribou forestier serait aussi beaucoup moins abondant aujourd'hui qu'il ne l'était autrefois. Il est cependant difficile d'inventorier une population présente sur une aire de répartition immense. Une densité de 1 à 3 caribous par 100 km<sup>2</sup> est évaluée pour l'ensemble de l'aire de répartition. En reportant cette densité sur la superficie occupée par l'aire de répartition, on estime que le nombre de caribous forestiers présents au Québec varie de 6 000 à 12 000 individus. Toutefois, s'il est considéré que certains secteurs de l'aire de répartition ne sont pas fréquentés par les caribous, l'estimation du nombre de caribous présents au Québec pourrait varier entre 2 000 et 3 000 individus.

# LE CARIBOU, ÉCOTYPE FORESTIER

## BIOLOGIE DES POPULATIONS

Chez le caribou, l'âge à maturité sexuelle est relativement tardif comparativement au cerf de Virginie ou à l'orignal (de Bellefeuille, 2001 tiré de Bergerud, 1978). Les mâles atteignent leur maturité sexuelle à 18 mois, les femelles à 28 mois. Contrairement aux autres espèces de cervidés où les naissances multiples sont courantes, les femelles donnent naissance à un seul faon à la fois. Un ratio des sexes à l'âge adulte biaisé en faveur des femelles et un taux de fécondité élevé chez les femelles de plus de 28 mois semblent toutefois compenser pour la capacité reproductive de l'espèce qui est relativement faible comparée à celle de l'orignal ou du cerf de Virginie. Selon les hardes, le recrutement annuel varie entre 10 à 15 %. Le taux de mortalité dépasse souvent ce seuil, ce qui, ultimement, peut nuire à la dynamique des hardes, à la conservation du Caribou forestier et au rétablissement des hardes en difficulté (Stuart-Smith *et al.*, 1997, Courtois, 2003). La structure d'âge des populations québécoises de Caribou forestier n'est pas connue. La longévité moyenne du Caribou migrateur a cependant été estimée à 4,5 ans (Banfield, 1961) et l'âge de certains individus a été évalué à 18 ans (McEwan, 1963), ce qui laisse croire qu'il pourrait en être de même pour le Caribou forestier.

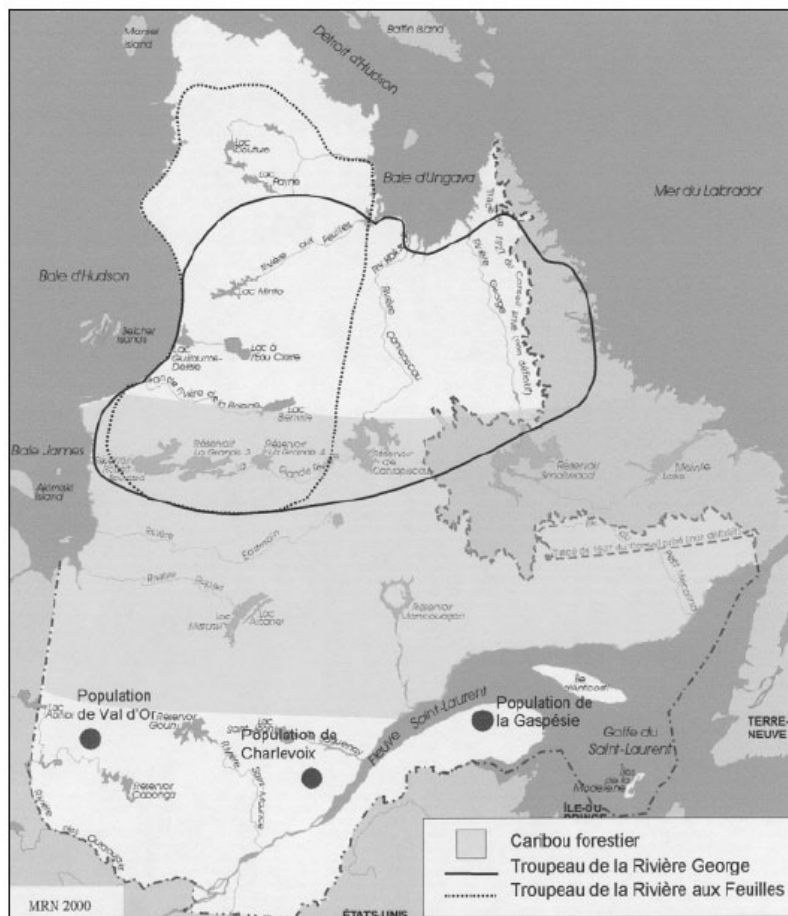


Figure 3 – Répartition des caribous des bois au Québec en fonction de leur écotype (tirée de De Bellefeuille, 2001)

## DOMAINES VITAUX ET DÉPLACEMENTS

La superficie des domaines vitaux annuels des hardes de caribous forestiers diffère selon la région considérée. Cette superficie varie de 500 km<sup>2</sup> pour les hardes de la Côte-Nord (de Bellefeuille, 2001) à 1 500 km<sup>2</sup> pour les hardes du Saguenay-Lac-Saint-Jean (Courtois, 2003). Les individus ont donc besoin de grands espaces qui sont idéalement non fragmentés pour accomplir la totalité des activités de leur cycle vital. La taille des domaines vitaux saisonniers utilisés lors du rut ou de la mise bas varient, en moyenne, entre 20 à 50 km<sup>2</sup>, alors que ceux utilisés en hiver peuvent atteindre 300 km<sup>2</sup>. Ces superficies dépendent du nombre d'individus qui composent la harde, des conditions d'enneigement, de la présence de prédateurs, de même que de la disponibilité et de la qualité de la nourriture (Stuart-Smith *et al.*, 1997; Courtois, 2003). Les individus sont généralement fidèles aux sites de mise bas et d'hivernage qu'ils utilisent (Delarum *et al.*, 2007; Schaefer *et al.*, 2000). Des perturbations de l'habitat peuvent donc être nuisibles pour les hardes.

Les sites saisonniers utilisés par les caribous peuvent être spatialement distincts (Ferguson et Elkie, 2004; Seip, 1992). Ainsi, bien qu'ils soient relativement sédentaires, les caribous effectuent généralement des changements saisonniers d'habitats afin d'être en mesure de satisfaire les besoins de leur cycle vital, et ainsi de rencontrer des partenaires sexuels, de trouver des sites où la nourriture est abondante et de qualité, de minimiser les risques de prédation et de dérangement par les insectes, et afin d'éviter des conditions extrêmes de température (Courtois, 2003; Cumming, 1992; Gustine *et al.*, 2006b; Rettie et Messier, 2001). C'est pendant l'été et l'hiver que le Caribou forestier est le moins mobile (Gustine *et al.*, 2006b), la majorité des déplacements ayant lieu avant la mise bas et avant le rut (Ferguson et Elkie, 2004; Stuart-Smith *et al.*, 1997). Les caribous utilisent notamment les dépressions formées par les cours d'eau et les larges bandes de forêts pour se déplacer d'un point à l'autre (Cumming et Beange, 1987; Saher *et al.*, 2004). Il est donc indispensable de conserver des corridors de déplacement entre les différents sites utilisés afin de faciliter l'occupation du territoire et les échanges génétiques entre les populations.

## STRATÉGIE D'UTILISATION DE L'HABITAT

L'écotype forestier du caribou des bois est associé à la forêt boréale, où il prospère dans les peuplements de conifères matures non fragmentés caractérisés par de longs cycles de feux (Courtois, 2003). Au sein de cet environnement, le Caribou forestier sélectionne les sites où les peuplements résineux, les tourbières et les plans d'eau sont présents pour établir son domaine vital annuel (Courtois, 2003). Il recherche également les milieux fermés, les sapinières, les dénudés secs, les pessières et les pessières à sapins de plus de 40 ans (Crête *et al.*, 2004). Les milieux perturbés par les coupes forestières et les brûlis récents, où l'abondance de nourriture est moindre et où la vulnérabilité à la prédation est plus élevée, sont évités (Courtois, 2003). Généralement, les individus semblent mettre de côté l'abondance de nourriture au profit d'un habitat plus sûr, minimisant ainsi les risques de prédation. Les comportements et les stratégies d'utilisation d'habitats du Caribou forestier varient cependant en fonction de la saison ou de la partie du cycle vital considérée, ainsi que de l'endroit où se situent les hardes.

## PRINTEMPS, ÉTÉ

La stratégie d'évitement des prédateurs utilisée par le caribou l'amène à se disperser et à demeurer en faible densité. Les caribous sont donc généralement solitaires. Au printemps, le Caribou forestier se disperse dans les tourbières, sur les rivages de lacs des îles isolées ou encore dans les peuplements résineux denses, endroits où le risque de prédation est faible. C'est notamment dans ce type de milieu, isolées des prédateurs, que les femelles mettent bas entre la fin mai et la fin juin. Les femelles sont généralement fidèles aux sites de mise bas qu'elles utilisent (Schaefer *et al.*, 2000). À mesure que la saison estivale progresse, les caribous recherchent des peuplements matures denses, possiblement parce qu'ils y sont au frais et que la nourriture y est abondante.

## AUTOMNE

L'automne, les individus se regroupent dans de grandes étendues dégagées, telles que les tourbières ouvertes, ou dans des peuplements peu couverts, tels les peuplements résineux avec ou sans lichens et les peuplements résineux en régénération (Courtois, 2003). La période de reproduction a lieu entre septembre et octobre dans ces habitats propices à la rencontre de partenaires. Les mâles dominants s'accouplent alors à plusieurs femelles. C'est par ailleurs entre septembre et avril que les plus grandes concentrations de caribous sont observables (Bergerud *et al.*, 1984; Fuller et Keith, 1981; Racey *et al.*, 1991). Les caribous sont alors répartis en petits groupes de quelques individus à, au plus, 50 individus (Racey *et al.*, 1991, Stuart-Smith *et al.*, 1997).

## HIVER

Au début de l'hiver, le Caribou forestier fréquente les peuplements résineux matures ou surannés préférablement localisés à proximité d'un plan d'eau. Il peut utiliser ceux-ci pour fuir, se déplacer ou se reposer étant donné qu'il est un excellent nageur et que ses ergots sont adaptés à la marche sur la glace. Les peuplements résineux matures sont généralement riches en lichens terrestres, principale ressource alimentaire du caribou (Figure 3, page 9), qu'il atteint en creusant des cratères dans la neige. Ces peuplements résineux sont considérés comme étant les habitats les plus limitants pour le Caribou forestier. Lorsque l'accès au lichen devient trop difficile en raison d'une couverture de neige trop dure ou trop épaisse, les caribous se déplacent vers les pessières fermées. L'accès au lichen terrestre y est plus facile et ils peuvent compenser la difficulté de trouver du lichen terrestre en se nourrissant de lichens arboricoles, de graminées et de plantes qui conservent des tiges et des feuilles vertes tel que les carex, la linaigrette, le lédon (de Bellefeuille, 2001). Ces types de nourriture sont aussi utilisés par le caribou durant la période estivale. Vers la fin mars, les caribous se déplacent vers les tourbières, où l'absence de couvert forestier favorise la fonte de la couverture de glace et fait en sorte que la nourriture devient plus rapidement disponible dans ce milieu que dans les autres habitats.

## FACTEURS LIMITANT LES POPULATIONS DE CARIBOU FORESTIER

Plusieurs composantes naturelles et anthropiques présentes dans le paysage du Caribou forestier peuvent limiter son expansion démographique et modifier la manière dont il exploite son habitat.

### CHASSE ET BRACONNAGE

Le caribou est considéré comme étant une espèce curieuse qui, n'ayant pas évolué en présence de l'humain, n'en a pas développé une grande crainte (de Bellefeuille, 2001). Il est donc très vulnérable à la chasse. La surchasse est par ailleurs fréquemment avancée comme étant une des principales causes du déclin des populations de caribou en Amérique du Nord (Bergerud, 1974). Depuis 2001, afin de minimiser les risques de mortalité de cette espèce à statut précaire, la chasse sportive au Caribou forestier est interdite au Québec. La chasse de subsistance est cependant encore pratiquée par certaines populations autochtones. Par ailleurs, étant donné le chevauchement entre les deux écotypes en période hivernale et le fait que ceux-ci sont difficilement distinguables d'un point de vue morphologique, il est possible que des caribous forestiers soient abattus lors de la chasse hivernale au Caribou migrateur. L'ampleur de cette pratique, tout comme le nombre d'individus récoltés illégalement, est cependant difficilement chiffrable en raison notamment du manque de données relatives à ces types de récoltes (de Bellefeuille, 2001).

### PARASITES ET MALADIES

D'autres causes naturelles peuvent aussi entraîner la mortalité de caribous forestiers. De nombreux parasites et maladies affectent l'espèce. Ceux-ci n'ont généralement pas d'impact notable sur la condition des individus ou la dynamique des populations. Cependant, le ver des méninges (*Parelaphostrongylus tenuis*) peut causer la mort rapide de l'individu qui le porte. Le caribou contracte le parasite par contact avec le cerf de Virginie, hôte normal du ver, et chez qui le ver ne cause pas d'effet. Une augmentation de l'aire de chevauchement entre les deux espèces augmenterait inévitablement les risques d'infection par le parasite et pourrait, éventuellement, menacer l'équilibre des hardes de caribous forestiers. Ce parasite, qui aurait décimé des populations du Nouveau-Brunswick, de Nouvelle-Écosse et de l'Ontario (de Bellefeuille, 2001) ne représente cependant pas de menace imminente pour les populations de caribous forestiers du Québec (de Bellefeuille, 2001).

### PRÉDATION

La prédation semble être le principal facteur naturel limitant les populations de caribou (Bergerud et Elliot, 1986; Seip, 1992). Le loup est le prédateur principal de la plupart des hardes de caribou, et les faons sont ses principales proies. La prédation par le loup nuit donc passablement au maintien des populations de caribous. Il est estimé qu'au-delà d'une

densité de 0,65 loup par km<sup>2</sup>, les populations de caribous ne sont plus viables (Bergerud et Elliot, 1986; Courtois, 2003). Le nombre de loups présents dans l'habitat du caribou est par ailleurs favorisé par la présence de l'orignal et du cerf (Seip, 1991; Courtois, 2003). Par conséquent, une augmentation de l'abondance de ces proies alternatives entraînerait un accroissement du nombre de loups dans l'habitat du caribou, donc une augmentation du risque de prédation (Seip, 1991; Messier, 1994; Courtois, 2003). L'effeuillage des milieux fréquentés par les caribous, généralement favorisé par les pratiques sylvicoles en usage au Québec, s'accompagne de l'implantation des autres cervidés, ainsi que de leurs prédateurs, et augmente donc les risques de prédation pour les caribous.

D'autres prédateurs, tels le grizzli, l'ours noir, le cougar, le lynx du Canada, le coyote, le carcajou, le renard roux et l'aigle noir, constituent une menace pour les faons, et ce, principalement le printemps et l'été (synthèse dans de Bellefeuille, 2001). L'adoption par le caribou de stratégies d'évitement des prédateurs et la présence pour ce dernier de proies alternatives sont donc nécessaires pour assurer la survie de l'espèce (Bergerud *et al.*, 1984; Seip, 1991, 1992; Courtois *et al.*, 2003). Tout comme il est préférable que les caribous se dispersent dans des milieux peu propices à la prédation (Bergerud et Page, 1987). La perte et la fragmentation de l'habitat favorisent le déplacement des prédateurs et la visibilité des caribous, ce qui augmente leur risque de prédation.

## FEU

Le feu est une composante naturelle de la dynamique de la forêt boréale. Il est indispensable pour la régénération des peuplements de résineux et favorise la formation de grands peuplements de lichens terrestres. Le feu crée ainsi des habitats qui, à long terme, sont favorables à l'implantation du Caribou forestier (Gagnon *et al.*, 1998). À court terme cependant, le feu crée des habitats défavorables à l'établissement de l'espèce. En effet, il détruit des massifs de forêts matures, ce qui modifie la quantité et la qualité de lichens, de même que l'épaisseur et la dureté de la neige à l'intérieur de ceux-ci. Le comportement d'approvisionnement et les déplacements sont plus difficiles à l'intérieur de ces zones, forçant les caribous à trouver d'autres aires d'hivernage. La perte des aires d'hivernages engendrée par le feu est d'autant plus significative lorsqu'elle s'additionne, dans certains secteurs, aux perturbations anthropiques. Le feu étant une perturbation naturelle récurrente des forêts boréales, ses impacts sur la pérennité des habitats et la dynamique de population des caribous ne sont donc pas négligeables et devront nécessairement être pris en compte dans la délimitation d'aires protégées à des fins de conservation du Caribou forestier. Ainsi, il est suggéré que la superficie des aires protégées créées en forêt boréale soient supérieure à la superficie moyenne des perturbations naturelles du milieu, et ce, afin de maintenir des habitats non perturbés à long terme dans l'aire protégée (Scheinder, 2001).

## EXPLOITATION FORESTIÈRE

Les activités humaines, par les effets directs et indirects qu'elles ont sur l'habitat, ont un impact sur la dynamique des hardes de caribous. L'industrie forestière est certes l'activité humaine ayant eu le plus d'impact sur l'ensemble des hardes de caribous forestiers, et ce, sur l'ensemble de l'aire de répartition du Québec. La coupe du couvert forestier, effectuée de manière traditionnelle, modifie profondément l'habitat, diminuant la part de forêts matures, donc l'accès à la nourriture hivernale, multipliant les milieux ouverts et contribuant à l'enfeuillement. Même lors de coupes plus partielles, les conditions d'ensoleillement et d'humidité présentes à l'intérieur des peuplements forestiers sont modifiées, ce qui peut affecter la quantité et la qualité du lichen présent à l'intérieur de ces peuplements. Les auteurs estiment qu'il faut au minimum plus de 40 ans avant que le lichen se régénère sur les parterres de coupes, donc que les secteurs coupés redeviennent propices à l'établissement du caribou (Racey *et al.*, 1999).

En modifiant l'habitat, l'exploitation forestière a un impact significatif sur l'habitat, les stratégies d'utilisation de l'habitat et, ultimement, sur la dynamique des populations de caribous. Les coupes forestières ont des impacts directs sur le comportement du Caribou forestier, mais ont aussi des impacts indirects importants qui affectent sa survie. Le caribou est en effet sensible au dérangement occasionné par la présence de l'industrie forestière dans son habitat. Par ailleurs, il a été démontré par Vors *et al.* (2007) qu'à long terme, les populations de caribous forestiers semblent se maintenir seulement à un minimum de 13 km des secteurs de coupe, et qu'il peut s'écouler jusqu'à 20 ans pour que cette dynamique s'installe. L'évitement des secteurs de coupe serait plus marqué chez les femelles que chez les mâles (Schaeffer et Mahoney, 2007). L'évitement des coupes d'une trentaine d'année suggère que l'évitement des secteurs perturbés pourrait persister pendant plusieurs décennies (Courtois, 2003).

Par ailleurs, les stratégies d'aménagement forestier généralement pratiquées au Québec favorisent la régénération en essences feuillues, donc l'implantation de l'orignal et du cerf de Virginie. Outre la probabilité pour le caribou de contracter le ver des méninges par une rencontre plus fréquente avec le cerf de Virginie, la présence de ces deux espèces entraîne une augmentation des populations de loup, donc accroît les risques de prédation du caribou. Les routes et les chemins créés par l'industrie forestière facilitent l'accès au territoire, et ce, autant pour les prédateurs naturels de l'espèce que pour l'homme. Cette accessibilité du territoire s'accompagne d'une présence accrue de l'homme sur le territoire.

## ACTIVITÉS HUMAINES

Outre l'exploitation forestière, l'explosion démographique et la fragmentation du territoire font en sorte que l'homme a peu à peu envahi l'aire de répartition du Caribou forestier. Autrefois pratiquement absents des paysages fréquentés par l'espèce, les voies de transport, les sites d'exploitation des ressources naturelles et les lignes de transport d'énergie sont désormais omniprésents dans l'aire de répartition du caribou (Racey *et al.*, 1999). Tout en entravant le déplacement des hardes, ces corridors linéaires facilitent le

déplacement des prédateurs. Le taux de prédation augmente à proximité de ces infrastructures (James et Stuart-Smith, 2000). Ainsi, il est démontré que le Caribou forestier évite les infrastructures construites par l'homme (Tableau 1, ci-dessous). L'évitement des habitats situés à proximité des routes est par ailleurs fréquemment observé chez les autres espèces d'ongulés (Gagnon *et al.*, 2007a, 2007b; Keller et Bender, 2007). Le développement de corridors linéaires devrait donc être minimisé à proximité des habitats fréquentés par les caribous, et les corridors existants rendus impraticables afin de réduire l'accessibilité aux secteurs fréquentés par les hardes (James et Stuart-Smith, 2000).

**Tableau 1 –  
Amplitude d'évitement de différent type de dérangement par le Caribou forestier**

Type de dérangement	Évitement	Référence
Routes et lignes sismiques	0,25	Dyer <i>et al.</i> , 2001
Exploitation de combustibles fossiles	1	Dyer <i>et al.</i> , 2001
Sentiers de motoneige	2	Seip <i>et al.</i> , 2007
Lignes de transport d'énergie et routes d'accès	2,5	Nellemann <i>et al.</i> , 2001
	4	Nellemann <i>et al.</i> , 2003
Barrages hydroélectriques et routes d'accès	3	Mahoney et Schaefer, 2002
Stations touristiques	5 - 10	Nelleman <i>et al.</i> , 2000
Exploitation minière	4 - 6	Weir <i>et al.</i> , 2007
Coupes forestières	9	Schaefer et Mahoney, 2007
	11	Smith <i>et al.</i> , 2000
	13	Vors <i>et al.</i> , 2007

L'accessibilité du territoire s'accompagne aussi d'une présence accrue de l'homme dans l'aire de répartition du caribou. La villégiature y est abondante et les activités récréotouristiques pratiquées de plus en plus fréquentes. Pour le Caribou forestier, il a été remarqué que les secteurs des domaines vitaux les plus utilisés sont ceux les plus éloignés des zones intenses de développement humain (Weir *et al.*, 2007). Il est par ailleurs démontré que les habitats fréquentés de manière intensive par les motoneigistes sont évités par les Caribous montagnards, et que ceux-ci peuvent donc quitter des habitats de bonne qualité (Seip *et al.*, 2007).

Le dérangement causé par la présence humaine peut faire en sorte que les caribous augmentent le temps passé en vigilance au détriment du temps passé à s'alimenter, ce qui éventuellement peut avoir des impacts significatifs sur la dynamique des hardes. Ceci est notamment considérable en hiver alors que les aires d'hivernage situées en milieux ouverts rendent le caribou propice aux observations fortuites, et où les déplacements dans des conditions difficiles demandent de grandes dépenses énergétiques ou le rendent vulnérable à la prédation (Duchesne *et al.*, 2000). Les activités anthropiques peuvent avoir un impact significatif sur les stratégies d'utilisation de l'habitat et peuvent affecter significativement la dynamique des populations de caribous. Il est par ailleurs à craindre que l'impact des activités humaines sur le Caribou forestier ne soit amplifié par la sensibilisation du public aux activités de plein-air, la promotion des activités récréatives et l'ouverture du territoire.

## FRAGMENTATION DU MILIEU

L'exploitation des ressources, les perturbations naturelles et les infrastructures humaines détruisent les vieilles forêts et engendrent des paysages où les milieux ouverts alternent avec les îlots de forêt résiduelle. Il a été démontré que le caribou évite les milieux fragmentés. Lorsqu'il est contraint d'utiliser ces territoires fragmentés, ses déplacements sont plus nombreux, les domaines vitaux sont plus grands et la fidélité aux aires saisonnières et annuelles est diminuée (Smith *et al.*, 2000; Courtois, 2003). Ces changements de stratégie d'utilisation de l'habitat peuvent notamment être induits par le dérangement causé par la présence humaine dans les habitats fragmentés (Bradshaw *et al.*, 1997; Dyer *et al.*, 2001). De même, une diminution de la quantité de nourriture disponible dans ces milieux pourrait aussi expliquer l'évitement de ces milieux par les caribous (Cichowski, 1996). Une partie, parfois même la totalité dans le cas des coupes d'hiver, des lichens terrestres qui constituent la base du régime alimentaire hivernal du Caribou forestier (Cumming, 1992) persistent dans les coupes (Courtois, 2003). Des plantes herbacées et des graminées utilisables durant la période sans neige y sont aussi présentes. Pourtant ces milieux sont peu recherchés par le caribou. Le taux de mortalité est plus élevé lorsque le domaine vital des caribous est entouré de milieux perturbés par les coupes forestières et les feux de forêts, et ce, probablement en raison d'une moins bonne couverture latérale, favorisant le succès de la chasse et de la prédation (Courtois, 2003; Cumming, 1992). Par ailleurs, dans les paysages très fragmentés, les caribous continuent un certain temps à utiliser les secteurs perturbés. Ceci probablement en raison du fait que les habitats qui leur sont propices ne sont plus disponibles, les obligeant à utiliser des secteurs de moindre qualité. Les caribous étant philopatriques, il est aussi possible que l'utilisation d'habitats perturbés reflète la répartition spatiale des individus avant la perturbation (Rettie et Messier, 2000). À long terme cependant, les hardes ne se maintiennent pas dans ce type d'habitats.

## PROTECTION DES SECTEUR D'INTÉRÊT POUR LA CONSERVATION DU CARIBOU FORESTIER

---

La situation du Caribou forestier est alarmante sur l'ensemble de l'aire de répartition. Bien que différentes mesures de protection soient en vigueur afin de réduire les taux de mortalité et de favoriser la dynamique des hardes au sein de l'aire de répartition actuelle de l'espèce, les pressions sans cesse croissantes exercées par la présence humaine sur l'ensemble du territoire fragmentent celui-ci, isolent les massifs recherchés par les Caribou forestier et favorisent la création d'habitats favorables aux prédateurs, nuisant ainsi au rétablissement et au maintien des hardes de caribous. La protection d'habitats de qualité pour l'espèce, considérant les facteurs limitant les populations et l'écologie du Caribou forestier, apparaît nécessaire afin d'assurer sa pérennité.

### STRATÉGIES D'AMÉNAGEMENT FORESTIER

Des stratégies d'aménagement forestier ont par ailleurs été implantées sur le territoire québécois (St-Pierre *et al.*, 2003; Courtois *et al.*, 2004), de même qu'ailleurs au Canada (Racey *et al.*, 1999). Ce type d'intervention a pour but de diminuer les impacts des interventions forestières sur le milieu en maintenant une partie de l'obstruction latérale et en limitant l'enfeuillage des sites coupés. Les coupes sont par ailleurs concentrées dans un seul secteur et les grands massifs forestiers sont préservés jusqu'à ce que les secteurs coupés deviennent matures (Racey *et al.*, 1999; Courtois *et al.*, 2004). Ainsi, des peuplements pouvant être utilisés comme aire d'hivernage à court ou moyen terme par le Caribou forestier sont soustraits à la coupe (Racey *et al.*, 1999; Courtois *et al.*, 2004) et des corridors de déplacement sont aménagés entre les secteurs de coupe afin que le caribou puisse se déplacer en minimisant le risque de prédation entre les différents secteurs qu'il utilise (Racey *et al.*, 1999; Courtois, 2003).

En imitant la dynamique naturelle des feux, ces stratégies d'aménagement favorisent la protection des sols et la régénération des secteurs coupés par des essences présentes dans les peuplements avant la coupe (Courtois, 2003). Le plan de rétablissement du Caribou forestier prévoit d'ailleurs le maintien de ces stratégies puisque ce type d'intervention permet l'utilisation des ressources naturelles et le maintien des activités industrielles. Cependant, bien qu'il préconise un régime d'exploitation forestière adapté à l'écologie du Caribou forestier, un tel aménagement forestier n'a pas encore, à ce jour, démontré clairement son efficacité à préserver et à créer des habitats de qualité pour les hardes de caribous forestiers (Courtois *et al.*, 2005). Compte tenu que ce type d'aménagement est pratiqué depuis moins d'une dizaine d'années au Québec, il faudra plusieurs décennies, voire même plusieurs siècles, avant qu'il soit possible de juger de l'efficacité des stratégies à régénérer un paysage semblable à celui présent dans les secteurs avant coupe, et de déterminer si les caribous se maintiennent dans les secteurs de coupes.

## LES AIRES PROTÉGÉES

Le plan de rétablissement du Caribou forestier prévoit aussi l'aménagement de grandes aires protégées propices à l'espèce. Les aires protégées sont des parties de territoire à l'intérieur desquelles des dispositions légales assurent que toutes les activités ayant lieu sur la partie protégée ne viennent pas à l'encontre de la protection et du maintien de la biodiversité présente au sein de celle-ci (ministère de l'Environnement, 1999). Les activités humaines telles que l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles y sont interdites, et la biodiversité et les processus écologiques indigènes aux secteurs protégés y sont maintenus. Dans le contexte où les grands massifs forestiers fortement convoités par les compagnies forestières se font de plus en plus rares en forêt boréale, ce type de protection du territoire apparaît comme une mesure de précaution nécessaire afin de garder intactes des parties du territoire et, conséquemment, des habitats de haute qualité pour le caribou, en les soustrayant de toute activité industrielle. Schneider (2001) préconise que les aires protégées créées en forêt boréale soient suffisamment grandes pour permettre aux changements naturels, tel les feux et les épidémies, facteurs essentiels dans la succession écologique d'une forêt boréale couvrant des parties considérables du territoire, d'avoir lieu sans pour autant que la dynamique et l'intégrité écologique de l'espace protégé ne soient perturbées. La taille minimale du territoire devant être protégé qui est suggérée varie de 5 000 à plus de 7 000 km<sup>2</sup>, selon les sources consultées (Racey *et al.*, 1999; Schneider, 2001). Par ailleurs, les vastes domaines vitaux annuels utilisés par le Caribou forestier renforcent la nécessité de créer des aires protégées de grande superficie, soit plusieurs milliers de kilomètres carrés, afin que l'espèce puisse y accomplir la totalité de son cycle vital (Stuart-Smith *et al.*, 1997).

La création d'aires protégées destinées à la conservation de l'habitat du Caribou forestier devra aussi répondre à sa biologie et son écologie. Compte tenu du régime alimentaire de cette espèce, de sa vulnérabilité aux activités humaines et à la présence des autres cervidés, et compte tenu de ses stratégies d'utilisation d'habitats et d'évitement des prédateurs, la stratégie d'aire protégée proposée devra idéalement favoriser les secteurs de peuplements résineux matures peu touchés par les activités anthropiques et inclure des plans d'eau et des tourbières. De même, compte tenu de son aire de répartition très étendue dans la forêt boréale québécoise et de son patron de distribution irrégulier au sein de celle-ci, il est impératif de statuer sur l'établissement d'aires protégées distantes mais connectées entre elles, afin de permettre les échanges génétiques entre les hardes et de permettre le changement de l'emplacement de leurs domaines vitaux advenant des perturbations naturelles au sein des secteurs fréquentés.

## REMERCIEMENTS

---

Plusieurs personnes et partenaires financiers ont permis la réalisation de cette étude. Nous désirons les remercier du temps, des ressources et des conseils accordés.

Maurin Dabbadie a réalisé une partie de la revue de littérature. Il a aussi structuré et rédigé une première version de ce document. Les ententes d'échanges de données et d'expertise conclues avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, de même qu'avec le Fonds mondial de la nature, ont aussi permis de bonifier la réflexion sous-jacente à la rédaction de ce document et l'étude parallèle qui en découle.

Nous remercions spécialement Gaétane Boisseau, François Brassard, Vincent Brodeur, Nicolas Courbin, Christian Dussault, Claude Dussault, Pierre Etchevery et Mélina Houle pour leurs conseils et les commentaires apportés aux versions préliminaires de ce document. Nous sommes aussi reconnaissants du temps, de la disponibilité et de l'intérêt qu'ils ont démontré envers notre démarche et de la participation aux rencontres de consultation auxquelles ils ont assisté tout au long du processus de réalisation de cette étude.

Finalement, la réalisation de cette étude n'aurait pas été possible sans le financement accordé à Nature Québec par la Fondation de la faune du Québec et par le programme Horizons Sciences d'Environnement Canada, dans le cadre du projet visant à déterminer les territoires d'intérêts pour le Caribou forestier sur l'ensemble de l'aire de répartition québécoise.

Nous tenons aussi à remercier les organismes qui ont apporté le soutien financier nécessaire à la réalisation du projet, soit :

- La Fondation de la faune du Québec
- Le programme Horizons Sciences d'Environnement Canada
- Emploi-Québec

Nous remercions aussi les organismes nous ayant signifié leur appui grâce à leur implication en nature dans le projet :

- Fonds mondial pour la nature Canada
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec

## RÉFÉRENCES

---

- Banfield, A. W. F., 1961.  
A Revision of the Reindeer and Caribou, genus Rangifer. Musée national du Canada Bulletin n° 177. *Biological series* n°66. 137 pages.
- Bergerud, A. T., 1974.  
Decline of Caribou in North America Following Settlement. *Journal of Wildlife Management*, 38: 757-770.
- Bergerud, A. T., 1978.  
*Caribou. Big game of North America: Ecology and Management*, Harrisburg, PW. Stackpole Books, p. 83-101.
- Bergerud, A. T., H. E. Butler et D. R. Miller, 1984.  
Antipredator Tactics of Calving Caribou: Dispersion in Mountains. *Canadian Journal of Zoology*, 62: 1566-1575.
- Bergerud, A. T. et J. P. Elliot, 1986.  
Dynamics of Caribou and Wolves in Northern British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 64: 1515-1529.
- Bergerud, A. T. et R. E. Page, 1987.  
Displacement and Dispersion of Parturient Caribou at Calving as Antipredator Tactics. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 1597-1606.
- Boyce, M. S. et L. L. McDonald, 1999.  
Relating Populations to Habitats using Resource Selection Functions. *Trends in Ecology and Evolution*, 14: 268-272.
- Boyce, M. S., P. R. Vernier, S.E. Nielsen et F.K.A. Schmiegelow, 2002.  
Evaluating Resource Selection Functions. *Ecological Modelling*, 157: 281-300.
- Bradshaw, C. J. A, S. Boutin et D. M. Hebert, 1997.  
Effects of Petroleum Exploration on Woodland Caribou in Northeastern Alberta. *Journal of Wildlife Management*, 61: 1127-1133.
- Cichowski, D. B., 1996.  
Managing Woodland Caribou in West-Central British Columbia. *Rangifer Special Issue*, 9: 119-126.
- Comité de rétablissement du caribou de la Gaspésie, 2004.  
*Plan de rétablissement du caribou de la Gaspésie (2002-2012) (Rangifer tarandus caribou)*- Mise à jour. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune, Québec. 51 p.
- Comité de rétablissement du caribou forestier au Québec, 2006.  
*Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus) au Québec - 2005-2012*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction du développement de la faune. 72 pages et annexes.
- Côté, M., Doyon, F. et N. Bergeron, 2004.  
*Spatially Explicit Habitat Suitability Model for the Woodland Caribou (Rangifer tarandus caribou) in Western Newfoundland*. Version 2.0. Institut québécois d'aménagement de la forêt feuillue. 30 pages.

- Courtois, R., 2003.  
*La conservation du caribou dans un contexte de perte d'habitat et de fragmentation du milieu*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski, Rimouski, Québec, Canada. 350 pages.
- Courtois, R., A. Sebbane. A. Gingras. B. Rochette. L. Breton. et D. Fortin, 2005.  
*Changement d'abondance et adaptation du caribou dans un paysage sous aménagement*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction du développement de la faune. 45 pages et annexes.
- Courtois, R., L. Bernatchez, J.-P. Ouellet et L. Breton, 2003a.  
 Significance of Caribou (*Rangifer tarandus*) Ecotypes from a Molecular Genetics Viewpoint. *Conservation Genetics*, 4: 393-404.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet, A. Gingras, C. Dussault, L. Breton et J. Maltais, 2003b.  
 Historical Changes and Current Distribution of Caribou, *Rangifer tarandus*, in Quebec. *Canadian Field-Naturalist*, 117: 399-414.
- Courtois, R., J.-P. Ouellet, C. Dussault et A. Gingras, 2004.  
 Forest management guidelines for forest-dwelling caribou. *Forestry Chronicle*, 80: 598-607.
- Couturier, S., D. Jean, R. Otto et S. Rivard, 2004.  
*Démographie des troupeaux de caribous migrants-toundriques (Rangifer tarandus) au Nord-du-Québec et au Labrador*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec et Direction de la recherche sur la faune. Québec. 71 pages
- Crête, M., 2003.  
*Les modèles d'indice de qualité de l'habitat : des outils utiles pour la gestion de l'habitat de la faune forestière ?* Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 25 pages.
- Crête, M., L. Mazrell et J. Peltier, 2004.  
*Indices de préférence d'habitat des caribous forestiers sur la Côte-Nord entre 1998 et 2004 d'après les cartes écoforestières 1: 20 000 : examen sommaire pour aider l'aménagement forestier*. Société de la Faune et des Parcs du Québec, Direction du développement de la faune et Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 21 pages.
- Cumming, H. G. et D. B. Beange, 1987.  
 Dispersion and Movements of Woodland Caribou near Lake Nipon, Ontario. *Journal of Wildlife Management*, 51: 69-79.
- Cumming, H. G., 1992.  
 Woodland Caribou: Facts for Forest Managers. *Forestry Chronicle*, 68: 481-491.
- de Bellefeuille, S., 2001.  
*Le caribou forestier et la sylviculture : revue de littérature et synthèse de la recherche et de l'aménagement en cours au Québec*. Ministère des Ressources naturelles du Québec. Québec, Québec. 86 pages.
- Delarum, F., S. Boutin et J. S. Dunford, 2007.  
 Wildfire Effects on Home Range Size and Fidelity of Boreal Caribou in Alberta, Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 85 : 26-32.
- Duchesne, M., S. D. Cote et C. Barrette, 2000.  
 Responses of Woodland Caribou to Winter Ecotourism in the Charlevoix Biosphere Reserve, Canada. *Biological Conservation*, 96: 311- 317.

- Dyers S. J., J. P. O'Neil, S. M. Wasel et S. Boutin, 2001.  
Avoidance of Industrial Development by Woodland Caribou. *Journal of Wildlife Management*, 65: 531-542.
- Ferguson, S. H. et P. C. Elkie, 2004.  
Seasonal movement patterns of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*). *Journal of Zoology*, 262 : 125-134.
- Fuller, T. K. et L. B. Keith, 1981.  
Woodland Caribou Population Dynamics in Northeastern Alberta. *Journal of Wildlife Management*, 45: 197-213.
- Gagnon, J. W., J. W. T. C. Theimer, N. L. Dodd, S. Boe et R. E. Schweinsburg, 2007a.  
Traffic Volume alters Elk Distribution and Highway Crossings in Arizona. *Journal of Wildlife Management*, 71: 2318-2323.
- Gagnon, J. W., T. C. Theimer, N. L. Dodd, A. L. Manzo et R. E. Schweinsburg, 2007b.  
Effects of Traffic on Elk Use of Wildlife Underpasses in Arizona. *Journal of Wildlife Management*, 71: 2324-2328.
- Gagnon, R., H. Morin, D. Lord, C. Krause, S. Cloutier, G. Savard et J. Potvin, 1998.  
*Les forêts d'épinette noires au Québec : Recherche, nouvelles connaissances et applications en aménagement*. Mémoire présenté au Conseil régional de concertation et de développement. Laboratoire d'écologie et de physiologie végétale. Université du Québec à Chicoutimi. 29 pages.
- Godwin, L., 1990.  
*Woodland Caribou in Northwestern Ontario: Why are they different*. Thunder Bay, Ontario Ministry of Natural Resources, Northwest Science and Technology, technical note 7, 7 pages.
- Gustine D. D., K. L. Parker, R. J. Lay, M. P. Gillingham et D. C. Heard, 2006a.  
Calf Survival of Woodland Caribou in a Multi-predator Ecosystem. *Wildlife Monographs*, 65 : 1-32.
- Gustine D. D., K. L. Parker, R. J. Lay, M. P. Gillingham et D. C. Heard, 2006b.  
Interpreting Resource Selection at Different Scales for Woodland Caribou in Winter. *Journal of Wildlife Management*, 70 : 1601-1614.
- Higgelke, P. E., et H. L. MacLeod, 2000.  
*Woodland Caribou (Rangifer tarandus caribou). Habitat suitability models*. Prepared for Millar Western Forest Products' Biodiversity Assessment Project. KBM Forestry Consultants Inc., Thunder Bay, Ontario. 20 pages.
- James, A. R. et A. K. Stuart-Smith, 2000.  
Distribution of Caribou and Wolves in Relation to Linear Corridors. *Journal of Wildlife Management*, 64: 154-159.
- Hervieux, D., E. J. Edmonds, R. Bonar, R. et J. McCammon, 1996.  
Successful Attempts to Resolve Caribou Management and Timber Harvesting Issues in West Central Alberta. *Rangifer Special Issue*, 9: 185-190.
- Kelsall, J. P., 1984.  
*Status on Woodland Caribou (Rangifer tarandus caribou)*. Ottawa, Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada (COSEWIC), 99 pages.
- Keller, B. J., et L. C. Bender, 2007.  
Bighorn Sheep Response to Road-related Disturbances in Rocky Mountain National Park, Colorado. *Journal of Wildlife Management*, 71: 2329-2337.

- Lantin, E., 2002.  
*L'utilisation des cartes éco-forestières pour évaluer la qualité de l'habitat alimentaire du Caribou forestier.* Midi-foresterie, Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier. Rouyn-Noranda. 8 octobre 2002.
- Mahoney S. P. et J. A. Virgl, 2003.  
 Habitat Selection and Demography of a Nonmigratory Woodland Caribou Population in Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology*, 81: 321-334.
- Mallory, F. F., et T. L. Hillis, 1998.  
 Demographic Characteristics of Circumpolar Caribou Populations: Ecotypes, Ecological Constraints/releases and Population Dynamics. *Rangifer Special Issue*, 10: 49-60.
- Manly, B. F. J., L. L. McDonald et D. L., Thomas, 2002.  
*Resource Selection by Animals: Statistical Design and Analysis for Field Studies.* Second edition. Chapman andHall, London.
- McEwan, E. H., 1963  
 Seasonal Annuli in the Cementum of the Teeth of Barren Ground Caribou. *Canadian Journal of Zoology*, 41: 149-152.
- Messier, F., 1994.  
 Ungulate Population Models with Predation: a Case Study with North American Moose. *Ecology*, 75: 478-488.
- Ministère de l'Environnement du Québec, 1999.  
*Les aires protégées au Québec : une garantie pour l'avenir.* Cadre d'orientation en vue d'une stratégie québécoise. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 20 pages.
- Nature Québec, 2007.  
*Méthodologie d'identification des secteurs favorables à la conservation du Caribou forestier*, réalisée dans le cadre du projet « Critères et propositions d'aires protégées pour le Caribou forestier », 36 pages et annexe.
- Nellemann, C., P. Jordhøy, O. G. Støen et O. Strand, 2000.  
 Cumulative Impacts of Tourist Resorts on Wild Reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) during Winter. *Arctic*, 53: 9-17.
- Nellemann, C., I. Vistines, P. Jordhøy et O. Strand, 2001.  
 Winter Distribution of Wild Reindeer in Relation to Power Lines, Roads and Resorts. *Biological Conservation*, 101: 351-360.
- Nellemann, C., P. Jordhøy, O. G. Støen, O. Strand et A. Newton, 2003.  
 Progressive Impact of Piecemeal Infrastructure Developments on Wild Reindeer. *Biological Conservation*, 113: 307-317.
- Powell, K., 2006.  
*Future Testing of a Woodland Caribou Habitat Suitability Index Model.* Forest management, district 15. 16 pages
- Racey, G., A. Harris, L. Gerrish, T. Armstrong, J. McNicol et J. Baker, 1999.  
*Forest Management Guidelines for the Conservation of Woodland Caribou: a Landscape Approach.* Ms Draft. Ontario Ministry of Natural Resources, Thunder Bay, Ontario. 69 pages.
- Racey, G., K. Abraham, W. R. Darby, H. R. Timmermann et Q. Day, 1991.  
 Can Woodland Caribou and the Forest Industry Coexist: the Ontario Scene. *Rangifer Special Issue*, 7: 108-115.

- Rettie, W. J. et F. Messier, 2000.  
Hierarchical Habitat Selection by Woodland Caribou: its Relationship to Limiting Factors. *Ecography*, 23: 486-478.
- Saher D. J. et F. K. A. Schmiegelow, 2004.  
Movement Pathways and Habitat Selection by Woodland Caribou during Spring Migration. *Rangifer Special Issue*, 16: 143-154.
- Schaefer, J. A., C. M. Bergman et S. N. Luttich, 2000.  
Site Fidelity of Female Caribou at Multiple Spatial Scales. *Landscape Ecology*, 15: 731-739.
- Schaefer, J. A. et S. P. Mahoney, 2007.  
Effects of Progressive Clearcut logging on Newfoundland Caribou. *Journal of Wildlife Management*, 7:1753-1757.
- Schaefer, J. A. et W. O. Pruitt Jr., 1991.  
Fire and Woodland Caribou in Southeastern Manitoba. *Wildlife Monographs*, 116: 3-39.
- Schneider, R., 2001.  
*Establishing a Protected Area Network in Canada's Boreal Forest: An Assessment of Research Needs*. Alberta Center for Boreal Studies, Edmonton, AB. 14 pages.
- Seip, D.R., 1991.  
Predation and Caribou Populations. *Rangifer Special issue*, 7: 46-52.
- Seip, D. R., 1992.  
Factors Limiting Woodland Caribou Populations and their Relationships with Wolves and Moose in Southeastern British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 70: 1494-1503.
- Seip, D. R., C. J. Johnson et S. WATTS, 2007.  
Displacement of Mountain Caribou from Winter Habitat by Snowmobiles. *Journal of Wildlife Management*, 71: 1539-1554.
- Smith, K. G., E. J. Fitch, D. Hobson, T. C. Sorenson et D. Hervieux, 2000.  
Winter Distribution of Woodland Caribou in Relation to Clear-cut Logging in West-central Alberta. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 1433-1440.
- Stuart-Smith, A. K., C. J. A. Bradshaw, S. Boutin, D. M. Hebert et A. Blair Rippin, 1997.  
Woodland Caribou Relative to Landscape Patterns in Northeastern Alberta. *Journal of Wildlife Management*, 61: 622-633.
- St-Pierre D., E. Lantin et M. Bélanger, 2003.  
*Proposition d'aménagement de l'habitat du caribou forestier de la région du Nord-du-Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec. 15 pages et annexes.
- Thomas, D. C., et D. R. Gray, 2002.  
Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada - Mise à jour, in Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada - Mise à jour, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 111 p.
- Vors, L. S., J. A. Schaefer, B. A. Pond, A. R. Rodgers et B. R. Patterson, 2007.  
Woodland Caribou Extripation and Anthropogenic Landscape Disturbance in Ontario. *Journal of Wildlife Management*, 71: 1249-1256.
- Weir, J. N., S. P. Mahoney, B. McLaren et S. H. Ferguson, 2007.  
Effects of Mine Development on Woodland Caribou *Rangifer tarandus* Distribution. *Wildlife Biology*, 13 : 66-74.
- World Commission on Environment and Development, 1987.  
*Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford.



Fondée en 1981, l'Union québécoise pour la conservation de la nature (UQCN) est un organisme à but non lucratif devenu Nature Québec en 2005.

Nature Québec souscrit aux trois objectifs principaux de la Stratégie mondiale de conservation :

- maintenir les processus écologiques essentiels et les écosystèmes entretenant la vie;
- préserver la diversité génétique de toutes les espèces biologiques;
- favoriser le développement durable en veillant au respect des espèces et des écosystèmes.

Nature Québec réfléchit sur l'utilisation de la nature dans l'aménagement du territoire agricole et forestier, dans la gestion du Saint-Laurent et dans la réalisation de projets de développement urbain, routier, industriel, et énergétique. Les experts des commissions Agriculture, Aires protégées, Biodiversité, Eau, Énergie et Foresterie, au cœur du fonctionnement de Nature Québec, cherchent à établir les bases des conditions écologiques du développement durable.

Résolument engagé dans un processus qui vise à limiter l'empreinte écologique causée par les usages abusifs, Nature Québec participe aux consultations publiques et prend position publiquement pour protéger l'intégrité biologique et la diversité des espèces sur le territoire québécois lorsque des projets de développement fragilisent les écosystèmes et les espèces biologiques.

#### **Nature Québec**

870, avenue De Salaberry, bureau 270

Québec (Québec) G1R 2T9

tél. (418) 648-2104 • Téléc. (418) 648-0991

[www.naturequebec.org](http://www.naturequebec.org) • [conservons@naturequebec.org](mailto:conservons@naturequebec.org)