



Mémoire sur le
Programme de rétablissement de la population boréale
du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada

Présenté à :
Environnement Canada

Association des biologistes du Québec

1208, rue Beaubien Est, bureau 102

Montréal, Québec

H2S 1T7, Canada

29 février 2012

Rédaction

Gaétane Boisseau, biologiste M.Sc.
Experte-conseil en conservation

Révision

Karine Dancose, biologiste M.Sc.
Pierre Yves Robidoux, biologiste, Ph.D.
Zoë Ipiña, biologiste M.Sc.

RÉSUMÉ

Dans ce mémoire, l'Association des biologistes du Québec (ABQ) exprime sa position sur le programme de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), tel que proposé par Environnement Canada (2011a).

Les populations de caribou forestier ont connu un déclin dans presque toute l'aire de répartition au Canada. En effet, on estime que la taille de la population aurait diminué de plus de 30 % sur trois générations (environ 20 ans) et leur aire de répartition ne cesse de régresser depuis un siècle (Environnement Canada, 2011a). Afin de réduire le risque de prédation et pour subvenir à tous ses besoins vitaux, cette espèce nécessite de vastes espaces non perturbés (sans incendie ni de perturbations anthropiques). Or, ces vastes espaces intacts se font de plus en plus rares à mesure que les activités humaines s'intensifient dans leur aire de répartition (foresterie, mines, villégiature, chasse, etc.).

L'ABQ soulève certaines lacunes dans le programme de rétablissement, notamment au niveau méthodologique. Par exemple, en n'établissant qu'un seuil de perturbation totale auquel est attribué une probabilité d'à peine 60 % qu'une population locale puisse être autosuffisante, l'ABQ estime qu'Environnement Canada n'applique pas suffisamment le principe de précaution qui veut que les populations soient moins à risque. Aussi, l'ABQ juge que l'habitat essentiel (non perturbé), pièce maîtresse du programme, a été surévalué. La méthode utilisée n'a pas considéré de nombreux habitats non convenables pour le caribou, par exemple les zones d'évitement des perturbations anthropiques ainsi que les habitats trop morcelés, lesquels induisent un risque de prédation accru et sont source de dérangements humains.

L'ABQ souligne que les seuils de perturbation totale ne sont pas suffisants pour assurer la persistance du caribou. Il faut nécessairement assurer la protection de vastes massifs forestiers intacts (ou peu perturbés) ainsi qu'une bonne connectivité avec les habitats essentiels au caribou (p. ex. aire de mise bas, aire d'hivernage).

Il faut aussi diminuer, de façon significative et urgente, le niveau de perturbation actuel que l'on sait non viable pour l'espèce, notamment dans l'aire de répartition des 28 populations locales qui sont les plus précaires au Canada. Or, pour ces dernières populations, le programme de rétablissement permettra l'intensification des activités industrielles, dans la mesure où les provinces utiliseront des outils de gestion telle la lutte aux prédateurs. L'ABQ est d'avis que la lutte aux prédateurs ne justifie pas que l'on perturbe davantage l'habitat essentiel du caribou forestier au sein des populations locales les plus vulnérables au Canada. Finalement, l'ABQ souhaite un rôle plus important des biologistes dans ce dossier, étant donné l'expertise de la profession en matière de gestion de la faune.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	3
PRÉAMBULE	5
1.0 L'IMPORTANCE DU CARIBOU FORESTIER	6
1.1 IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET SOCIOCULTURELLE.....	6
1.2 SITUATION DE L'ESPÈCE.....	6
1.3 BESOINS DE L'ESPÈCE ET MENACES À SA SURVIE	7
2.0 LE CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT	8
3.0 LA DÉSIGNATION DE L'HABITAT ESSENTIEL	9
3.1 ÉVALUATION DE LA PERTURBATION TOTALE	9
3.2 ÉVALUATION DE L'HABITAT NON PERTURBÉ	11
3.3 SEUIL DE 65 % D'HABITAT NON PERTURBÉ	16
4.0 LES OBJECTIFS EN MATIÈRE DE POPULATION ET DE RÉPARTITION	19
4.1 LES 17 POPULATIONS AUTOSUFFISANTES	19
4.2 LES 12 POPULATIONS NON AUTOSUFFISANTES REPRÉSENTANT LES CONDITIONS ÉCOLOGIQUES ET MAINTENANT LA CONNECTIVITÉ.....	20
4.3 LES 28 POPULATIONS NON AUTOSUFFISANTES RESTANTES.....	21
5.0 LE SUIVI ET LA MESURE DES PROGRÈS	24
6.0 CONCLUSION	25
7.0 RÉFÉRENCES	27
ANNEXE	30

PRÉAMBULE

L'Association des biologistes du Québec (ABQ) remercie Environnement Canada de lui permettre de présenter ses commentaires et suggestions à la consultation publique sur le programme de rétablissement de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada.

L'ABQ reconnaît l'immense travail réalisé par Environnement Canada et tous les intervenants qui ont collaboré à la réalisation du programme de rétablissement, toutefois elle aimerait mettre en lumière certains éléments du programme qui lui semblent un peu faibles. Considérant la grande précarité du caribou forestier partout dans son aire de répartition au Canada, l'ABQ souhaiterait voir mises en place des mesures plus prudentes et urgentes quant à la protection et à la restauration des habitats essentiels au caribou. Plusieurs éléments du programme de rétablissement, notamment en regard de la désignation de l'habitat essentiel, sont sources de préoccupations importantes pour l'ABQ.

L'ABQ se questionne sur la mise en œuvre du programme de rétablissement dans la mesure où ce sont les provinces et les territoires qui sont les principaux responsables de la gestion des terres et des espèces sauvages à l'intérieur de l'aire de répartition du caribou forestier, et ont donc le mandat de compétence du rétablissement et de la conservation de cette espèce.

L'Association des biologistes du Québec (ABQ)

L'ABQ est un organisme professionnel dont la mission est de soutenir ses membres dans la pratique de leur profession auprès des citoyens et organismes afin de favoriser la protection des intérêts du public sur les enjeux à caractère biologique. La mission de l'ABQ est soutenue par les objectifs suivants :

1. Grouper sous une association les biologistes du Québec;
2. Promouvoir la reconnaissance de la profession de biologiste et assurer, auprès de la population et des intervenants, les compétences et l'intégrité des biologistes membres dans leurs champs de spécialisation;
3. Exprimer la position des biologistes sur les enjeux sociaux, économiques, politiques et environnementaux qui interpellent ses membres;
4. Supporter et encourager la formation des membres ainsi que la recherche;
5. Offrir aux membres des services adaptés à leurs besoins;
6. Promouvoir de façon générale les intérêts de la biologie.

1.0 L'IMPORTANCE DU CARIBOU FORESTIER

1.1 IMPORTANCE ÉCOLOGIQUE ET SOCIOCULTURELLE

Le caribou forestier est une espèce endémique au Canada, et il est réparti dans neuf provinces et territoires, à savoir le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest, la Colombie-Britannique, l'Alberta, la Saskatchewan, le Manitoba, l'Ontario, le Québec, l'Île de Terre-Neuve et le Labrador.

Le caribou forestier est important pour l'équilibre de la nature et pour son rôle dans l'écosystème. C'est une source de nourriture pour plusieurs prédateurs et charognards, ainsi qu'un symbole de la nature quasi sauvage. Le caribou est important pour l'équilibre de la nature et pour son rôle dans l'écosystème. C'est une espèce parapluie pour l'ensemble de la forêt boréale. Si, par exemple, l'aménagement forestier dans son habitat permettait que ses populations soient maintenues, cela bénéficierait à de nombreuses autres espèces. À l'inverse, la perte de populations locales appauvrirait la diversité biologique dans tous les paysages occupés par le caribou forestier.

Le caribou forestier a une valeur symbolique pour les Canadiennes et les Canadiens, surtout pour les groupes autochtones qui co-existent avec lui depuis des siècles; c'est un symbole des espèces sauvages et un animal presque mythique, parce que la majorité des Canadiennes et des Canadiens n'en ont vu que sur les pièces de 25 cents.

1.2 SITUATION DE L'ESPÈCE

Le caribou forestier figure parmi les espèces menacées à l'échelle fédérale dans le cadre de la *Loi sur les espèces en péril* du Canada (L.C. 2002, ch. 29). On estime que la taille de la population aurait diminué de plus de 30 % sur trois générations (environ 20 ans).

À l'échelle du Canada, la limite sud de la répartition du caribou forestier a progressivement reculé vers le nord depuis le début des années 1900, une tendance qui se maintient à l'heure actuelle (Environnement Canada, 2011a). Plusieurs petites sous-populations sur la lisière sud de la zone d'occurrence ont disparu dans les vingt dernières années (COSEPAC, 2002). Les connaissances traditionnelles autochtones confirment ce recul et l'explique en raison de la perte d'habitat dans le sud (Boreal Caribou ATK 2010-2011).

1.3 BESOINS DE L'ESPÈCE ET MENACES À SA SURVIE

Le caribou forestier nécessite **de vastes espaces** dans son aire de répartition composés de parties continues **d'habitat non perturbé** (pas d'incendie ni de perturbations anthropiques). Ces grandes superficies réduisent le risque de prédation en permettant au caribou forestier de maintenir de faibles densités de population dans l'ensemble de l'aire de répartition et d'éviter les zones à risque élevé de prédation, comme les zones à forte densité d'espèces de proie (p. ex., l'orignal et le cerf de Virginie) et de prédateurs (p. ex., le loup et l'ours) (Environnement Canada, 2011a).

Le caribou forestier a des besoins spécifiques en matière d'habitat à chacune des périodes de son cycle vital (hiver, printemps, mise bas, post-mise bas, rut). Les massifs de conifères matures avec une abondance de lichens, les tourbières et les endroits isolés (p. ex. les îles sur les lacs) sont parmi les principaux habitats nécessaires à sa survie. L'habitat non disponible, non convenable ou dégradé a une incidence sur le succès de reproduction des femelles ainsi que sur la survie des faons, et il peut occasionner des déclin de populations (Environnement Canada, 2011a).

La connectivité des aires de répartition du caribou forestier permet l'immigration et l'émigration entre les populations locales, afin d'assurer le maintien ou l'augmentation de la diversité génétique (Environnement Canada, 2011a). Cette connectivité est importante pour renforcer la résilience d'une population locale aux facteurs de stress environnementaux et permettre l'adaptation aux changements des conditions environnementales.

Le caribou forestier est principalement menacé par la réduction d'habitat disponible convenable, nécessaire à sa survie et à sa reproduction. **L'altération de l'habitat (perte, dégradation ou fragmentation) due aux activités humaines d'utilisation des terres et la prédation** constituent les menaces les plus préoccupantes. Soulignons que **les perturbations anthropiques ont entraîné des taux de prédation anormalement élevés**. Le caribou forestier a tendance à éviter les infrastructures industrielles connexes telles que les routes, les blocs de coupe de récolte du bois, les pipelines, les sites de puits de pétrole et de gaz, ainsi que les sites de prospection géophysique. Ces aménagements réduisent le caractère convenable de l'habitat adjacent, augmentent les taux de prédation, augmentent l'accès aux terres pour les chasseurs et les prédateurs, et peuvent constituer des obstacles aux déplacements du caribou forestier. **Ces menaces, scientifiquement prouvées, sont généralisées dans l'aire de répartition, sont actuelles et continues, et sont qualifiées de très graves** (Environnement Canada, 2011a; Rudolph, 2011; Dyer *et al.* 2002).

2.0 LE CARACTÈRE RÉALISABLE DU RÉTABLISSEMENT

Position d'Environnement Canada

« L'objectif de rétablissement à long terme pour le caribou forestier est d'atteindre des populations locales autosuffisantes¹ dans l'ensemble de son aire de répartition au Canada, dans la mesure du possible (Environnement Canada, 2011a). »

Environnement Canada (2011a) estime que **le rétablissement du caribou forestier est réalisable** tant au niveau technique qu'au niveau biologique **dans l'ensemble de l'aire de répartition** de l'espèce.

Position de l'ABQ sur le caractère réalisable du rétablissement

L'ABQ ne croit pas que l'on puisse rétablir le caribou forestier dans l'ensemble de son aire de répartition. Elle partage l'opinion du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), exprimée en 2002 dans le Rapport de situation du caribou des bois, à l'effet que les populations locales situées sur les marges sud de l'aire de répartition et d'autres petites populations isolées² vont probablement disparaître. Comme le souligne le COSEPAC, les territoires de certaines populations locales situés dans la forêt commerciale vont subir des déclin rapides en quantité et en qualité, à mesure que l'exploitation forestière et les autres exploitations prendront de l'expansion. Par conséquent, il est peu probable que le caribou puisse se maintenir dans des forêts gérées surtout pour la production de fibre.

Les commentaires exprimés dans ce mémoire sur différents éléments du programme de rétablissement permettront de mieux comprendre la position de l'ABQ à cet égard. La désignation de l'habitat essentiel (notamment de l'habitat perturbé et non perturbé), la probabilité d'autosuffisance jugée acceptable, les objectifs de population et de répartition et des indicateurs de rendement proposés dans le programme de rétablissement sont parmi les éléments que l'ABQ trouvent discutables.

¹ Une population autosuffisante de caribou forestier est une population en croissance stable ou à la hausse (tendance) à court terme (≤ 20 ans) (*premier critère*), qui est assez importante (taille) pour persister à long terme (≥ 50 ans) (*deuxième critère*) sans nécessiter d'intervention de gestion active (*troisième critère*) comme des mesures de lutte contre les prédateurs (Environnement Canada, 2011b).

² Des taux de mortalité sont plus élevés chez les plus petites populations, révélant l'effet Allee : une faible densité et grandeur de la population furent corrélés avec une survie des femelles adultes plus faible et une croissance diminuée de la population (Wittmer *et al.* 2005).

3.0 LA DÉSIGNATION DE L'HABITAT ESSENTIEL

L'habitat essentiel est **l'habitat nécessaire à la survie ou au rétablissement** d'une espèce sauvage inscrite, qui est désigné comme tel dans un programme de rétablissement ou un plan d'action élaboré à l'égard de l'espèce (*Loi sur les espèces en péril*, art. 2) (Environnement Canada, 2011b).

La perturbation totale³ dans une aire de répartition **demeure le principal critère d'identification de l'habitat essentiel**⁴ lorsqu'il s'agit du maintien de populations locales de caribou autosuffisantes (Environnement Canada, 2011b).

3.1 ÉVALUATION DE LA PERTURBATION TOTALE

Méthodologie d'Environnement Canada

La zone perturbée totale comporte des empreintes anthropiques (avec une **zone tampon de 500 m**) et des zones où un incendie s'est produit au cours des 40 dernières années.

En vertu des résultats scientifiques issus des modèles utilisés par Environnement Canada :

- **La plupart de effets défavorables des perturbations ont été attribués aux activités humaines**⁵;
- **l'effet défavorable des éléments de perturbation linéaire était plus important** que celui des perturbations polygonales.

Position de l'ABQ sur l'évaluation de la perturbation totale

D'abord, il faut savoir que cette zone tampon de 500 m était partie intégrante de la base de données nationale sur les perturbations anthropiques utilisée lors de l'Examen scientifique de 2008 (Environnement Canada, 2008). La nature des données empêchait toute manipulation de cette zone tampon. Bien que cette zone était considérée comme un

³ Perturbation totale : incendies et perturbations anthropiques avec une zone tampon de 500 m.

⁴ Ce critère, à lui seul, explique 70 % de la variation de recrutement dans 24 aires étudiées s'étendant sur l'ensemble de l'aire de répartition du caribou forestier (Environnement Canada, 2011b).

⁵ Selon ce modèle, 69 % de la variation du recrutement des faons (dans les 24 aires étudiées) est expliqué par le pourcentage de perturbation totale; 60 % de cette variation a été attribuée aux activités humaines, et 5 % aux incendies (Environnement Canada, 2011b).

minimum raisonnable à l'époque (Environnement Canada, 2011b), elle n'a pas été modifiée lors de la mise à jour en 2011.

*Une zone tampon est présumée être fonctionnellement non disponible pour le caribou en raison de la proximité de lieux développés par l'humain (Environnement Canada, 2011b). L'évitement des routes et des aires récoltées peut représenter la forme la plus importante de perte d'habitat fonctionnel pour le caribou (Nellemann et Cameron 1998 ; Smith et al. 2000 ; Dyer et al. 2001 ; Weclaw et Hudson 2004). Par conséquent, **l'ABQ recommande de revoir à la hausse la zone tampon afin qu'elle inclut la zone d'évitement des différentes formes de perturbations anthropiques, notamment des perturbations linéaires.***

Il existe dans la littérature scientifique de nombreuses références quant aux zones d'évitement des perturbations anthropiques par le caribou forestier. Une revue de littérature réalisée par Nature Québec (2007) fait état de plusieurs données scientifiques à cet égard (Tableau 1).

Tableau 1. Amplitude d'évitement de différents types de perturbations anthropiques par le caribou forestier

Type de perturbation	Évitement (km)	Référence
Routes et lignes sismiques	0,25	Dyer <i>et al.</i> , 2001
Exploitation et combustibles fossiles	1	Dyer <i>et al.</i> , 2001
Sentiers de motoneige	2	Dyer <i>et al.</i> , 2001
Lignes de transport 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 à 10	Nellemann <i>et al.</i> , 2000
Exploitation minière	4 à 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

Source : Nature Québec, 2007.

Le caribou forestier évite le voisinage des activités forestières, minières, de pétrole, de gaz et hydroélectriques par une distance de plusieurs kilomètres (Bradshaw et al. 1997 ; Dyer et al. 2002 ; Mahoney et Schaefer 2002 ; Sorensen et al. 2008 ; Vistnes et Nellemann 2008 ; Courbin et al. 2009).

Une étude récente au Québec indique que lors de la sélection d'habitat durant ses déplacements printaniers, les chemins forestiers semblaient provoquer un comportement d'évitement chez le caribou forestier jusqu'à 15 kilomètres de distance, et les coupes forestières jusqu'à 10 kilomètres (Rudolph, 2011).

Le réseau de transport associé aux activités industrielles augmente l'accessibilité aux chasseurs et aux braconniers (Courtois et al. 2007 ; Rettie et Messier 1998 ; Schaefer 2003). En plus de l'accès à la chasse, les corridors de transport associés aux développements industriels, incluant les routes, les lignes sismiques, les sentiers de motoneige, les lignes de transmission hydroélectrique et les pipelines, peuvent rendre les déplacements du loup plus efficaces, conduisant à des taux de prédation accrus sur le caribou (James et Stuart-Smith 2000).

En vertu du principe de précaution, nous devrions considérer dans l'évaluation des zones perturbées une zone tampon beaucoup plus large que 0,5 km. Cette zone inclurait les zones d'évitement par le caribou forestier afin de prendre en considération les effets indirects des perturbations linéaires, notamment. L'idéal serait d'utiliser différentes zones tampon selon le type de perturbation et correspondant aux zones d'évitement stipulées dans la littérature scientifique.

Le fait d'utiliser une zone tampon inadéquate et trop petite, cela a pour effet de sous-estimer de façon significative l'habitat perturbé, et par voie de conséquence, de surestimer l'habitat non perturbé. Cela est d'autant plus préoccupant que la désignation de l'habitat perturbé constitue la pièce maîtresse de la désignation de l'habitat essentiel, lequel est l'élément crucial du programme de rétablissement.

3.2 ÉVALUATION DE L'HABITAT NON PERTURBÉ

Méthodologie d'Environnement Canada

Le total de la zone perturbée évité par le caribou forestier comporte des empreintes anthropiques, une zone tampon de 500 m ainsi que des zones où un incendie s'est produit au cours des 40 dernières années (aucune zone tampon appliquée). **L'habitat restant dans l'aire de répartition est considéré comme étant non perturbé** (Environnement Canada, 2011a).

Il s'agit donc d'un simple calcul mathématique, à savoir :

$$100 \% - \% \text{ d'habitat perturbé} = \% \text{ d'habitat non perturbé}$$

En d'autres termes, l'« habitat non perturbé » est une zone de l'aire de répartition d'une population locale où il n'y a pas eu d'incendie au cours des 40 dernières années et qui ne subit pas de perturbations anthropiques (Environnement Canada, 2011a).

Position de l'ABQ sur l'évaluation de l'habitat non perturbé

L'ABQ trouve inadéquate cette façon d'évaluer l'habitat non perturbé. C'est une approche très simpliste qui ne prend pas en considération la configuration, la superficie, la qualité et la connectivité de l'habitat dit « non perturbé ». Cet habitat dit « non perturbé » pourrait très bien se trouver sous forme de fines lisières d'habitat entre les corridors linéaires, ou encore, sous forme d'habitats morcelés, très petits en superficie.

Arsenault (2003) a défini l'habitat essentiel pour le caribou forestier comme étant « un approvisionnement perpétuel de vastes aires contiguës d'habitat de mise bas, d'été et d'hiver convenables permettant à des populations viables de se disperser à de faibles densités pour éviter les prédateurs et ne possédant aucun ou très peu d'accès ou de perturbations humaines ». Aussi, le maintien de la connectivité est reconnu comme un élément essentiel dans la conservation d'une espèce menacée, telle le caribou (Fahrig et Merriam 1985; Bennett 2003).

L'effet de barrière des perturbations anthropiques peut causer une diminution du domaine vital, qui en retour peut compromettre l'habilité des populations à se distancier des prédateurs (Bergerud 1990; Seip 1991), résultant potentiellement en un piège écologique (Courbin et al. 2009; Bowman et al. 2010; Faille et al. 2010). Un piège écologique est un habitat choisi par le caribou mais dont les conditions sont dommageables pour sa survie ou sa reproduction (Environnement Canada, 2011). Lorsque le caribou n'a pas le choix et qu'il doit se rabattre sur le moins pire des habitats, tous défavorables, parce qu'il n'y a plus d'endroits convenables, alors les fines lisières d'habitat entre les corridors linéaires et les habitats résiduels peuvent constituer un piège écologique. Ces habitats ne sont pas convenables pour le caribou et ne devraient donc pas être considérés dans l'évaluation de l'habitat non perturbé.

De plus, considérant que la petite zone tampon de 500 m n'inclut pas les zones d'évitement des perturbations anthropiques, cela sous-estime l'habitat perturbé et contribue à surestimer encore plus l'habitat non perturbé.

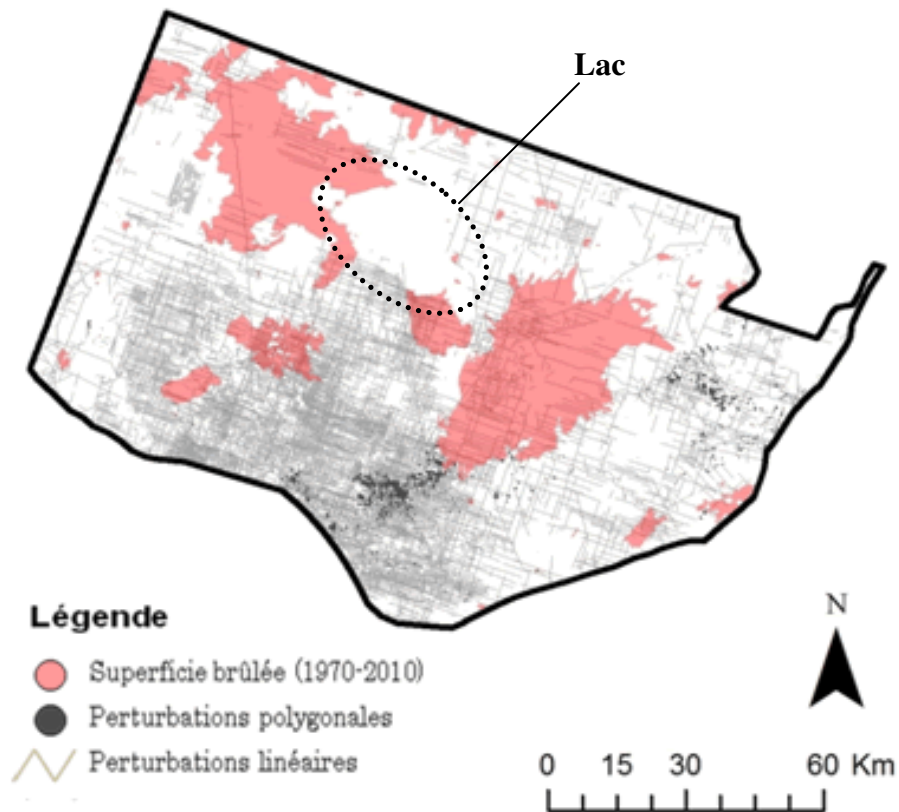
Pour illustrer ces cas de figure, nous reproduisons ici trois exemples issus de l'Annexe-F du programme de rétablissement du caribou forestier, soit les aires de répartition des

populations locales : de Bistcho, de Snake-Sahtahneh et de Chinchaga (Environnement Canada, 2011a).

- *Bistcho (Colombie-Britannique)*

Zones brûlées = 20 %	<i>Commentaire de l'ABQ</i>
Perturbations anthropiques = 61 %	<u><i>Habitat non perturbé</i></u> <i>Outre le lac, il ne reste que des parcelles d'habitat réparties autour des zones perturbées. Le 29 % d'habitat non perturbé ne consiste pas en de vastes zones contiguës.</i>
Perturbations totales = 71 %	
Habitat non perturbé : 100 % - 71 % = 29 %	

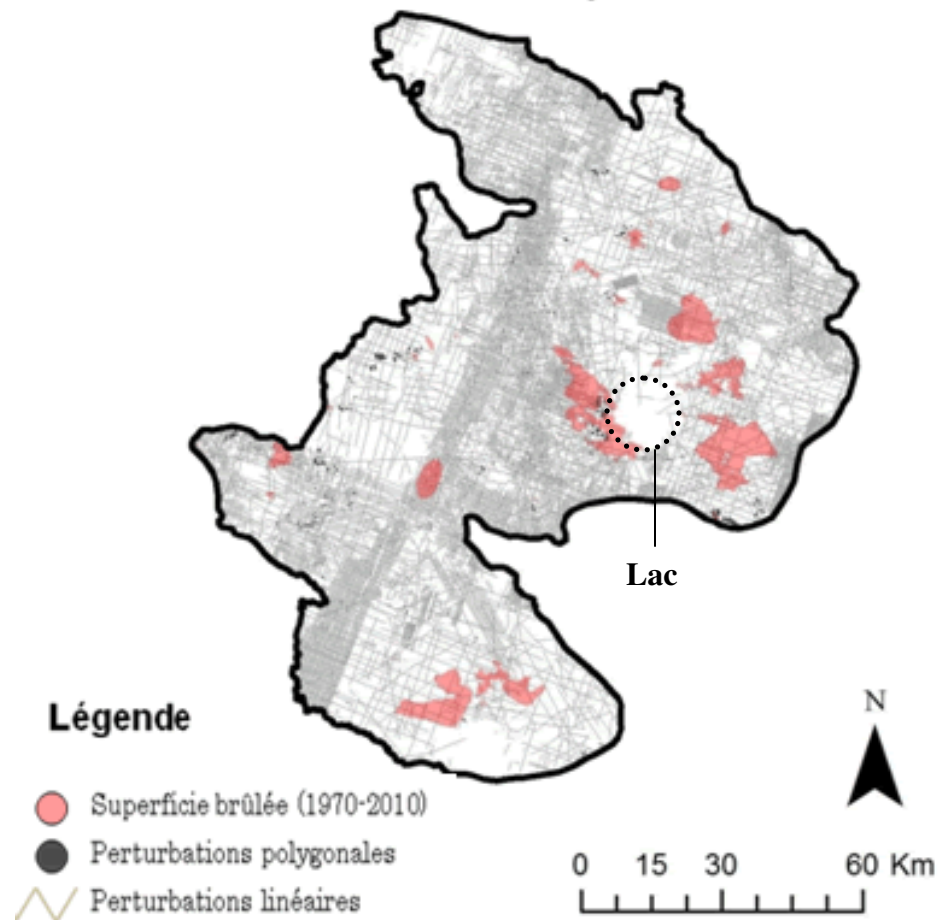
Perturbations dans l'aire de répartition du caribou



- Snake-Sahtahneh (Colombie-Britannique)

Zones brûlées = 6 %	<i>Commentaire de l'ABQ</i>
Perturbations anthropiques = 86 %	<u>Habitat non perturbé</u>
Perturbations totales = 87 %	<p><i>En réalité, si on ne considère pas les lisières d'habitat et les habitats trop morcelés, il ne reste que deux petits territoires non perturbés dont un est un lac. Ces deux zones constituent beaucoup moins que 13 % de l'aire.</i></p>
<p>Habitat non perturbé : $100 \% - 87 \% = 13 \%$</p>	

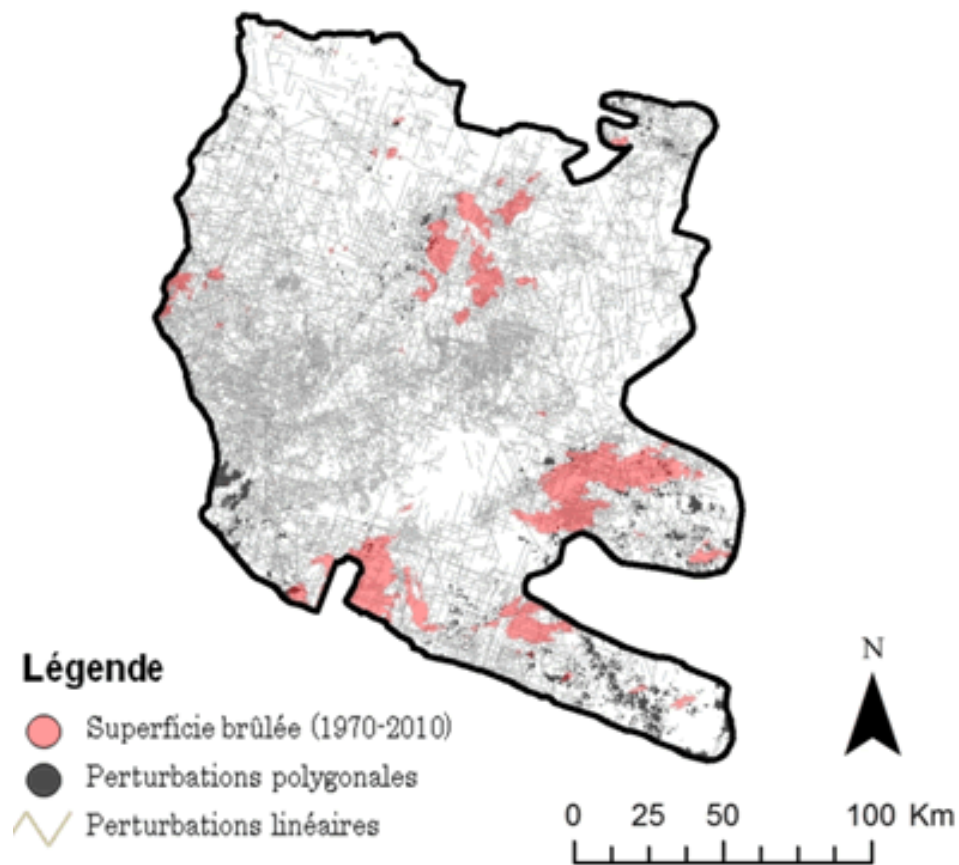
Perturbations dans l'aire de répartition du caribou



- *Chinchaga (Alberta/Colombie-Britannique)*

Zones brûlées = 8 %	<i>Commentaire de l'ABQ</i>
Perturbations anthropiques = 74 %	<u><i>Habitat non perturbé</i></u> <i>Si on enlève les lisières et les habitats très morcelés, il ne reste qu'une petite zone au centre de l'aire. Cette zone représente beaucoup moins que 24 %.</i>
Perturbations totales = 76 %	
Habitat non perturbé : 100 % - 76 % = 24 %	

Perturbations dans l'aire de répartition du caribou



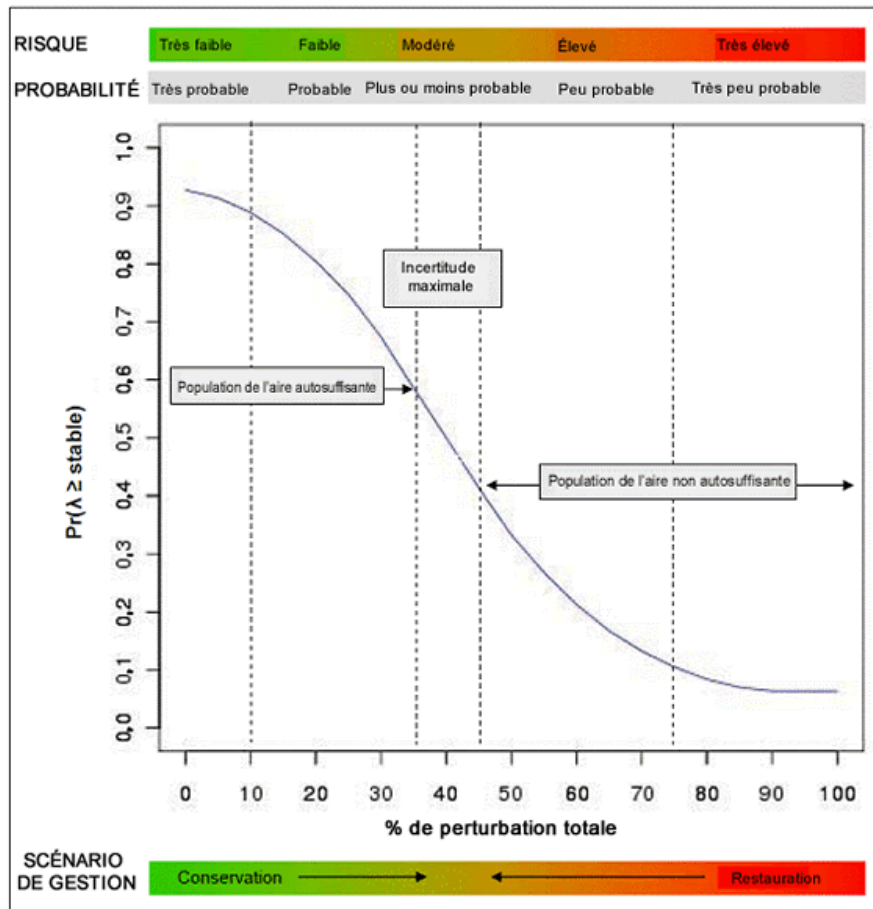
Ainsi, l'ABQ est d'avis que l'évaluation de l'habitat non perturbé ne devrait pas reposer uniquement sur un pourcentage d'habitat qui n'aurait pas subi d'incendie ou de perturbations anthropiques. Cette évaluation devrait considérer la configuration, la superficie, la qualité et la connectivité des habitats non perturbés. Nous pourrions, par exemple, considérer le pourcentage d'habitat non perturbé, tel que calculé par

Environnement Canada (après ajustement des zones tampon pour y inclure les zones d'évitement), comme point de départ. Ensuite, multiplier ce pourcentage dit « théorique » par des coefficients qui rendent compte de la configuration, de la superficie, de la qualité et de la connectivité, pour en arriver à un pourcentage dit « réel ». Ainsi, cette évaluation serait plus réaliste, plus complète et serait davantage conforme au principe de précaution.

3.3 SEUIL DE 65 % D'HABITAT NON PERTURBÉ

Position d'Environnement Canada

Le programme de rétablissement définit un seuil de 65 % d'habitat non perturbé. À ce seuil correspond une **probabilité mesurable de 60 % pour qu'une population locale puisse être autosuffisante**. Il est important de noter qu'il s'agit d'un seuil minimum étant donné qu'il existe toujours un risque de 40 % que les populations locales ne seront pas autosuffisantes (Environnement Canada, 2011a).



Source : Environnement Canada, 2011a, page 59 (Figure A1. **Seuils de gestion**)

Position de l'ABQ sur le seuil de 65 % d'habitat non perturbé

De juger comme acceptable le risque que « 40 % des populations locales ne seraient pas autosuffisantes » nous apparaît très discutable.

Considérant les points suivants :

- *L'évaluation de l'habitat non perturbé serait, à notre avis, surestimé, en raison, notamment :*
 - *de l'utilisation d'une zone tampon autour des perturbations anthropiques qui est uniforme et minimale;*
 - *de l'inclusion d'habitats morcelés, situés entre les zones perturbées, qui s'avèreraient non convenables pour le caribou forestier.*
- *Comme le montre la figure ci-haut, la probabilité de 60 % qu'une population locale puisse être autosuffisante ne se situe pas dans la zone de « risque écologique faible », ni dans une zone de « certitude du résultat élevée ». Cette probabilité de 60 % se situe dans la zone d'incertitude maximale du résultat (soit correspondant à un gradient de 35 à 45 % de perturbation totale), et à un risque écologique modéré.*
- *La très grande vulnérabilité du caribou forestier face aux perturbations anthropiques, lesquelles seront, selon toute vraisemblance, toujours en croissance dans son habitat.*
- *Un délai de réponse du caribou suite aux effets négatifs des modifications d'habitat peut prendre jusqu'à plusieurs décennies (Vors et al. 2007).*
- *L'ABQ juge utopique de croire que les innombrables corridors linéaires déjà construits pourront être démantelés, et l'habitat restauré dans un délai raisonnable. Tout au contraire, au Québec notamment, le développement de nouvelles routes et les nombreux projets de développements miniers dans le cadre du Plan Nord vont accroître le niveau de perturbation anthropique.*
- *Ce seuil de 65 % d'habitat non perturbé n'oblige ou n'incite aucunement à protéger les derniers vastes massifs non perturbés qui subsistent dans la forêt aménagée, fortement ou modérément perturbée.*

L'ABQ considère que le principe de précaution⁶ n'a pas été appliqué de façon rigoureuse. Il aurait été préférable de fixer un seuil de probabilité se situant dans la zone

⁶ Principe de précaution, comme décrit dans la déclaration 15 de la Conférence de Rio le 13 juin 1992 : « Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude

de risque écologique faible et dans la zone de certitude du résultat élevée. Par exemple, un seuil de probabilité se situant entre 75 et 90 % qu'une population locale soit autosuffisante, et correspondant à un seuil de perturbation se situant entre 10 et 25 %, nous apparaît plus sécuritaire et plus prometteur quant au gage de succès à long terme.

Par ailleurs, l'ABQ est d'avis qu'il ne suffit pas d'établir un seuil de probabilité pour qu'une population locale puisse être autosuffisante (ou son corollaire, un seuil de perturbation totale), il faut s'assurer de conserver en tout temps de vastes massifs forestiers de forêts matures non fragmentés (ou peu perturbés) ainsi qu'une bonne connectivité avec les habitats essentiels au caribou (p. ex. aire de mise bas, aire d'hivernage), et ce, même en forêt commerciale. Bien qu'expérimentales, les initiatives⁷ prises en ce sens par les provinces et territoires, notamment au Québec, visent à atténuer les impacts des activités industrielles. Ces initiatives doivent faire l'objet d'un suivi rigoureux afin d'évaluer leurs effets sur le caribou forestier et d'ajuster les mesures en conséquence.

Les études en conservation de la biodiversité démontrent qu'il est préférable (plus efficace et moins coûteux) de protéger des habitats intacts que de tenter de les restaurer. La restauration des fonctions écologiques d'habitats altérés, tout comme le rétablissement d'espèces menacées, n'est jamais garanti. Notre compréhension de la complexité du milieu naturel et de son fonctionnement est loin d'être suffisante pour affirmer que le rétablissement de toutes les populations locales de caribou forestier est réalisable à long terme, et ce, surtout dans un contexte où nous permettons la poursuite d'activités qui détruisent ou altèrent les derniers habitats encore intacts. Il est pourtant largement reconnu et démontré que la perte et l'altération des habitats constituent les menaces les plus graves pour le caribou forestier. Aussi, la préservation de vastes territoires intacts à titre « d'aires protégées » est également essentielle en tant que territoires témoins, car sans eux, nous ne serons pas en mesure d'évaluer, de façon objective et rigoureuse, les effets cumulatifs des activités humaines, ni l'efficacité véritable des mesures de conservation ou d'atténuation.

scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard **l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement.** »

⁷ À titre d'exemple : les blocs de protection pour le caribou forestier, lesquels sont à l'abri des interventions forestières pour une période déterminée. Ces blocs sont éventuellement remplacés par d'autres, suivant une rotation des opérations forestières au sein des unités d'aménagement forestier.

4.0 LES OBJECTIFS EN MATIÈRE DE POPULATION ET DE RÉPARTITION

La population nationale de caribou forestier inscrite est composée de 57 aires de répartition dispersées dans l'ensemble du Canada. On estime la population totale de caribou forestier à quelque 31 543 individus (Environnement Canada, 2011a).

Ces 57 populations locales se répartissent comme suit :

- 17 populations locales autosuffisantes
- 40 populations locales non autosuffisantes, soit :
 - 12 populations représentant les conditions écologiques et maintenant la connectivité
 - 28 populations restantes

4.1 LES 17 POPULATIONS AUTOSUFFISANTES

Les caractéristiques des 17 populations autosuffisantes sont présentées dans l'Annexe (Tableau 2).

Objectifs d'Environnement Canada

Pour ces 17 populations autosuffisantes, l'objectif est de maintenir leur statut actuel. L'habitat essentiel est constitué de 65 % de l'habitat non perturbé dans l'aire de répartition. La zone d'habitat non perturbé doit être maintenue à au moins 65 % de la totalité de l'aire de répartition.

Position de l'ABQ sur les objectifs de population et de répartition en regard des 17 populations autosuffisantes

Même pour les populations jugées autosuffisantes, l'ABQ recommande que la proportion d'habitat non perturbé ne soit pas inférieure à 75 %. Ainsi, la probabilité que ces populations demeurent autosuffisantes se situerait entre 75 et 90 %, correspondant à une zone de risque écologique faible et à une zone de certitude du résultat élevée. Le principe de précaution serait appliqué avec rigueur.

Par conséquent, sur ces 17 populations, seules celles du Labrador pourraient supporter quelques perturbations anthropiques supplémentaires. De plus, seules ces trois populations du Labrador possèdent une probabilité d'autosuffisance qualifiée de « très probable ». Pour huit populations, la tendance est stable alors qu'elle est inconnue pour

huit autres (Environnement Canada, 2011a). Il faut donc demeurer prudent quant aux objectifs de population et de répartition.

4.2 LES 12 POPULATIONS NON AUTOSUFFISANTES REPRÉSENTANT LES CONDITIONS ÉCOLOGIQUES ET MAINTENANT LA CONNECTIVITÉ

Les caractéristiques des 12 populations non autosuffisantes représentant les conditions écologiques et maintenant la connectivité sont présentées dans l'Annexe (Tableau 3).

Objectifs d'Environnement Canada

Pour ces 12 populations non autosuffisantes, l'objectif est d'atteindre l'état d'autosuffisance, afin de veiller à la représentativité des conditions écologiques et de maintenir la connectivité à l'échelle du Canada. L'habitat existant non perturbé doit augmenter, sur une période de plus de 50 ans, pour que la totalité de l'aire de répartition comprenne 65 % de l'habitat non perturbé. La zone d'habitat non perturbé ne doit pas passer en-dessous des niveaux actuels et elle doit augmenter au cours de 50 prochaines années pour atteindre pas moins de 65 % de la totalité de l'aire de répartition.

Position de l'ABQ sur les objectifs de population et de répartition en regard des 12 populations non autosuffisantes représentant les conditions écologiques et maintenant la connectivité

Aucune de ces douze populations n'atteint le seuil de 65 % d'habitat non perturbé. Les incendies forestiers constituent une perturbation importante pour la majorité des populations de la Saskatchewan, de l'Alberta et des Territoires du Nord-Ouest. Les perturbations anthropiques sont très significatives pour les populations de l'Ontario, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique. La tendance des populations est inconnue pour sept d'entre elles et est en déclin pour quatre autres. Pour toutes ces populations sauf celle des Territoires du Nord-Ouest, la probabilité d'autosuffisance est peu probable ou très peu probable (Environnement Canada, 2011a).

Pour toutes ces raisons, l'ABQ recommande de ne pas ajouter de perturbations anthropiques dans l'aire de répartition de ces douze populations. Pour les populations de l'Ontario, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, lesquelles affichent un niveau élevé de perturbations anthropiques, nous recommandons de démanteler, autant que possible et dans un délai raisonnable, les corridors linéaires afin de restaurer l'habitat et d'atteindre au moins 75 % d'habitat non perturbé. Ceci afin d'accroître, de façon significative, la probabilité d'autosuffisance de ces populations et de respecter le principe de précaution.

4.3 LES 28 POPULATIONS NON AUTOSUFFISANTES RESTANTES

Les caractéristiques des 28 populations non autosuffisantes restantes sont présentées dans l'Annexe (Tableau 4).

Objectifs d'Environnement Canada

Pour ces 28 populations non autosuffisantes, l'objectif est de stabiliser ces populations.

Par ailleurs, la définition de l'habitat essentiel et des indicateurs de rendement varient selon le niveau de perturbation totale dans l'aire de répartition. Ainsi :

- si le % d'habitat non perturbé est ≥ 65 % :

l'habitat essentiel est constitué de 65 % de l'habitat non perturbé dans l'aire de répartition. La zone d'habitat non perturbé doit est maintenue à au moins 65 % de la totalité de l'aire de répartition (Environnement Canada, 2011a).

Position de l'ABQ sur ce cas de figure

Ce cas de figure concerne plus particulièrement trois populations, soit deux au Manitoba (The Bog et North Interlake) comportant 83-84 % d'habitat non perturbé, et une au Labrador (Red Wine Mountain) comportant 92 % d'habitat non perturbé. Les populations au Manitoba renferment une population stable de 50-75 caribous chacune alors que celle au Labrador renferme une population en déclin de 97 caribous. Bien que les deux populations au Manitoba soient stables, leurs aires de répartition ont moins de 5 000 km². Considérant les très faibles populations de caribous, les petites aires de répartition des populations au Manitoba et le statut en déclin de la population au Labrador, l'ABQ est d'avis que l'on devrait désigner comme habitat essentiel tout l'habitat non perturbé actuel et ne permettre aucune perturbation anthropique additionnelle.

- si le % d'habitat non perturbé est situé entre 5 et 65 % :

Environnement Canada ne fixe aucun seuil quant à l'habitat essentiel. Quelque soit le pourcentage d'habitat non perturbé restant, ce pourcentage peut être diminué en vertu des plans de rétablissement (modifiés et approuvés) des compétences responsables (les Provinces et Territoires) qui utilisent des outils de gestion de la mortalité et de l'habitat. Environnement Canada demande que les populations de plus de 100 caribous soient stabilisées et celles de moins de 100 caribous soient augmentées à 100 caribous, d'ici cinq ans.

Position de l'ABQ sur ce cas de figure

Ce cas de figure concerne 21 des 28 populations. La probabilité d'autosuffisance est qualifiée de « très peu probable » ou de « peu probable » pour 17 d'entre elles. La presque totalité des populations situées en Colombie-Britannique, en Alberta et au Québec affichent un niveau de perturbations anthropiques qui dépasse 50 %. Huit des 21 populations possèdent moins de 100 caribous, et quatre autres ont moins de 200 caribous. Huit populations ont une aire de répartition plus petite que 5 000 km². Sept populations locales sont en déclin, pour huit autres, la tendance est inconnue (Environnement Canada, 2011a).

Avec toutes ces caractéristiques qui induisent une grande précarité chez l'espèce, l'ABQ comprend mal qu'on puisse envisager d'augmenter le niveau de perturbations anthropiques, déjà très élevé dans la plupart de ces territoires. Au Québec, le Plan Nord va exacerber les menaces que pose le développement d'infrastructures permanentes sur le territoire. L'utilisation d'outils de gestion telle la lutte aux prédateurs ne justifie pas que l'on perturbe davantage l'habitat essentiel du caribou forestier au sein des populations locales les plus vulnérables au Canada. Au contraire, le rétablissement de ces populations exige des mesures de protection et de restauration des habitats plus substantielles et plus urgentes. La lutte aux prédateurs peut s'avérer efficace à court terme, mais n'est pas une solution à long terme puisqu'elle requiert l'intervention humaine de façon récurrente.

*Ces 21 populations locales se trouvent à la limite sud de l'aire de répartition du caribou forestier au Canada. Elles sont toutes situées en territoire aménagé pour l'exploitation des ressources naturelles (foresterie, mines, pétrole et gaz). C'est ce qui explique le pourcentage élevé de perturbations anthropiques dans ces territoires. Rappelons-nous que **c'est la réduction d'habitat disponible convenable, nécessaire à sa survie et à sa reproduction, qui menace le plus l'espèce**. Et que, selon la définition et l'interprétation d'une « espèce menacée » de la Loi sur les espèces en péril du Canada : « une espèce sauvage susceptible de devenir une espèce en voie de disparition si rien n'est fait pour contrer les facteurs menaçant de la faire disparaître. (L.C. 2002, ch. 29) » Par conséquent, pour respecter la Loi sur les espèces en péril du Canada, il faut diminuer de façon significative le niveau de perturbations anthropiques qui affecte particulièrement ces populations locales. À défaut de quoi, ces populations locales seront en voie de disparition à court ou moyen terme.*

- si le % d'habitat non perturbé est ≤ 5 % :

L'habitat qui n'a pas subi d'incendie forestier au cours des 40 dernières années constitue l'habitat essentiel. Les compétences responsables doivent continuer à

utiliser les outils de gestion de l'habitat et de la mortalité pour s'assurer de la stabilité des populations. Environnement Canada demande que les populations de plus de 100 caribous soient stabilisées et celles de moins de 100 caribous soient augmentées à 100 caribous, d'ici cinq ans.

Position de l'ABQ sur ce cas de figure

Ce cas de figure concerne uniquement la population Little Smoky située en Alberta. Cette population isolée d'à peine 78 individus occupe une aire de répartition de 3 086 km². Ce territoire est perturbé à 95 %, totalement de nature anthropique. Les feux n'ont brûlé que 0,2 % de ce territoire; par conséquent, pratiquement toute l'aire de répartition est qualifiée d'habitat essentiel. La probabilité d'autosuffisance est qualifiée de « très peu probable ».

La situation de cette population semble encore plus critique que celles de Val-d'Or et de Charlevoix au Québec, deux autres populations isolées. La restauration de son habitat et des forêts avoisinantes afin de rétablir la connectivité avec les autres populations locales semble être la seule alternative viable.

Environnement Canada a estimé que ces 28 populations locales n'étaient pas essentielles à la connectivité et représentatives des conditions écologiques dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce (Environnement Canada, 2011a). L'ABQ n'a pas trouvé, dans le document en consultation, les justifications scientifiques expliquant cette affirmation. Il apparaît plutôt que ce qui distingue le plus ces 28 populations est leur niveau de précarité très élevé comparativement aux autres populations situées dans des territoires moins développés par l'industrie. Il va de soi que les conditions écologiques de leur aire de répartition ont été très altérées par le développement industriel. Et comme les mesures proposées par Environnement Canada n'obligent ou n'incitent aucunement à protéger les derniers territoires intacts, ni même à démanteler les corridors linéaires existants, le développement industriel est appelé à s'intensifier dans l'habitat essentiel de ces populations locales, parmi les plus vulnérables. L'ABQ souligne que la perte éventuelle de ces populations locales rendra encore plus vulnérable la population canadienne de caribou forestier et diminuera la probabilité d'autosuffisance des populations locales. L'intégrité de l'ensemble de la population de caribou forestier à l'échelle nationale est importante et elle est atteinte grâce à la connectivité des aires de répartition de l'espèce (Environnement Canada, 2011a).

5.0 LE SUIVI ET LA MESURE DES PROGRÈS

Mesures d'Environnement Canada

La surveillance des populations locales jouera un rôle primordial pour obtenir les renseignements nécessaires à l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion et apporter les ajustements nécessaires au cours des 50 prochaines années. La mesure des progrès se fera par l'entremise des indicateurs de rendement, lesquels sont l'atteinte des objectifs en matière de population et de répartition (déjà énoncés précédemment).

Position de l'ABQ sur le suivi et la mesure des progrès

L'ABQ désire rappeler que l'Union mondiale pour la nature (UICN) se donne 20 ans pour évaluer les tendances des populations. Alors, il nous semblerait plus prudent d'avoir un suivi plus serré sur les tendances des populations locales afin d'apporter les ajustements nécessaires avant qu'il ne soit trop tard.

Le maintien de plusieurs populations de caribou apparaît incompatible avec le niveau de développement industriel actuel (Festa-Bianchet et al. 2011). L'ABQ recommande fortement de mettre à l'abri d'activités industrielles (et possiblement d'autres activités menaçantes) de vastes territoires⁸ fréquentés par le caribou forestier afin de servir de territoires témoins. Sans eux, nous ne pourrions véritablement mesurer les effets cumulatifs des activités humaines en territoires aménagés, ni mesurer l'efficacité des actions mises de l'avant dans les programmes de rétablissement et les plans d'action des provinces et territoires.

Les projets de développements dans des territoires, qui jusqu'à ce jour ont été assez peu perturbés comme dans le cas du Plan Nord au Québec, devraient faire l'objet d'une évaluation des impacts cumulatifs et d'un suivi rigoureux. L'approche de précaution est de mise, surtout considérant la fragilité du milieu et le niveau de précarité du caribou.

Le suivi et la mesure des progrès devraient porter, entre autres, sur les actions de restauration des habitats altérés par les activités anthropiques. En l'occurrence, le démantèlement et la remise en production d'un nombre significatif de corridors linéaires (lignes sismiques, routes et chemins forestiers, etc.) devraient être une priorité.

L'évaluation des effets directs et indirects du contrôle des prédateurs devrait aussi figurer parmi les mesures de suivi.

⁸ De l'ordre de plusieurs milliers de kilomètres carrés.

6.0 CONCLUSION

L'ABQ reconnaît les efforts déployés par Environnement Canada pour que le programme de rétablissement de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) repose sur une base scientifique. Considérant la grande sensibilité de l'espèce aux perturbations dans son habitat, l'ABQ appuie la notion du seuil de perturbation à ne pas dépasser au sein des aires de répartition des populations locales du caribou forestier. Par ailleurs, l'ABQ a relevé des lacunes importantes dans la méthode utilisée pour identifier l'habitat perturbé, et également l'habitat non perturbé. En utilisant une zone tampon qui ne tient pas compte des zones d'évitement des perturbations anthropiques, l'ABQ juge qu'on a sous-estimé la proportion d'habitat perturbé. De plus, en procédant avec une simple soustraction mathématique pour définir l'habitat non perturbé, l'ABQ juge qu'on a surestimé cet habitat, et par conséquent l'habitat essentiel. Ces lacunes méthodologiques créent un biais important dans l'évaluation du risque et la probabilité d'autosuffisance des populations de caribou forestier.

L'ABQ trouve que les objectifs en matière de population et de répartition énoncés dans le programme de rétablissement n'appliquent pas rigoureusement le principe de précaution. La probabilité d'autosuffisance de 60 % ne nous apparaît pas suffisamment prudente. Elle laisse place à un haut niveau d'incertitude quant au rétablissement des populations à long terme. Ceci est d'autant plus risqué que les zones d'habitat essentiel (habitat non perturbé) ont été surestimées. De plus, l'ABQ ne comprend que l'on puisse juger comme acceptable la poursuite des développements industriels dans l'habitat essentiel des populations parmi les plus à risque et dont le niveau de perturbations totales dépasse les seuils que nous savons non viables pour l'espèce.

Bien que l'ABQ appuie la notion de seuil de perturbation, elle juge que ce critère n'est pas suffisant en soi et devrait être révisé en vertu du principe de précaution. Ce critère devrait être jumelé à celui de devoir protéger des activités industrielles de vastes massifs intacts encore présents dans les aires de répartition des populations déjà affectées. Sans ces vastes massifs non fragmentés et autres habitats essentiels contigus, les populations de caribou forestier ne peuvent être autosuffisantes et se maintenir à long terme. La littérature scientifique est très éloquente à cet effet. De plus, ces habitats serviraient de territoires témoins, essentiels pour la mise en œuvre d'un aménagement adaptatif et d'un suivi rigoureux.

Des indicateurs de rendement devraient également porter sur les mesures de restauration de l'habitat qui a été largement modifié. Ceci afin d'agir promptement sur les principales menaces affectant le caribou forestier et de faire un suivi plus serré sur les mesures de rétablissement. La lutte aux prédateurs n'est pas une solution efficace à long terme. Cette

mesure de dernier recours peut poser un problème éthique si elle sert d'alternative moins dérangeante au plan économique.

La conservation du caribou forestier vivant en forêt boréale, dans laquelle l'empreinte humaine est de plus en plus omniprésente et potentiellement permanente, est un enjeu de taille. Le caribou forestier est l'espèce phare du développement durable en forêt boréale. Au Québec, le Plan Nord pose un grand défi en matière de développement durable. Nous ne pourrions prétendre faire du développement durable, de l'aménagement forestier durable, si nos activités ont pour effet d'accentuer la régression de l'aire de répartition du caribou forestier comme c'est le cas depuis un siècle ou plus. Il y a vingt ans, le Canada a signé la Convention des Nations unies sur la diversité biologique. Il se doit de tout mettre en œuvre pour conserver toutes les populations locales de caribou forestier. La perte de plusieurs populations locales affectera la probabilité d'autosuffisance de toutes les autres populations et par effet de cascade, affectera la biodiversité en général.

7.0 RÉFÉRENCES

- Arsenault, A.A. 2003. **Status and conservation management framework for woodland caribou in Saskatchewan**. Fish and Wildlife Technical Report 2003-03, Saskatchewan Environment.
- Bennett, A.F. 2003. **Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation**. IUCN, Cambridge, UK.
- Bergerud, A.T. 1990. **Rareness as an antipredator strategy to reduce predation risk**. Trans. 19th IUGB Congress, Trondheim, 1989. (1): 15-25.
- Boreal Caribou Aboriginal Traditional Knowledge (ATK) Reports. 2010-2011. **Rapports compilés en juin 2011; Inédits**. Ottawa (Ont.) : Environnement Canada.
- Bowman, J., Ray, J.C., Magoun, A.J., Johnson, D.S., and Dawson, F.N. 2010. **Roads, logging, and the large-mammal community of an eastern Canadian boreal forest**. Canadian Journal of Zoology 88: 454-467.
- Bradshaw, C.J.A., Boutin, S., and Hebert, D.M. 1997. **Effects of petroleum exploration on woodland caribou in northeastern Alberta**. Journal of Wildlife Management 61(4) : 1127-1133.
- COSEPAC. 2002. **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. xii + 112 p.
- Courbin, N., Fortin, D., Dussault, C. and Courtois, R. 2009. **Landscape management for woodland caribou: the protection of forest block influences wolf-caribou co-occurrence**. Landscape Ecology 24: 1375-1388.
- Courtois, R., Ouellet, J.P., Breton, L., Gingras, A. and Dussault, C. 2007. **Effects of forest disturbance on density, space use, and mortality of woodland caribou**. Ecoscience, 14(4): 491-498.
- Dyer, S.J., O'Neill, S.M., et Boutin S. 2002. **Quantifying barrier effects of roads and seismic lines on movements of female woodland caribou in northeastern Alberta**. Canadian Journal of Zoology 80 (5): 839-845.
- Dyer, D.J., J.P. O'Neil, S.M. Wasel et S. Boutin. 2001. **Avoidance of industrial development by woodland caribou**. Journal of Wildlife Management 65(3): 531-542.
- Environnement Canada. 2011a. **Programme de rétablissement de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada. [Proposition]**. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement Canada, Ottawa. vi + 62 p.

Environnement Canada. 2011b. **Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada : Mise à jour 2011**. Environnement Canada, Ottawa. 116 p. et annexes.

Environnement Canada. 2008. **Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada**. Août 2008. Ottawa : Environnement Canada. 80 p. + 192 p. annexes.

Fahrig, L. et Merriam, G. 1985. **Habitat patch connectivity and population survival**. Ecology 66: 1762-1768.

Faille, G., Dussault, C., Ouellet, J.P., Fortin, D. Courtois, R., St-Laurent, M.H., and Dussault, C. 2010. **Range fidelity : the missing link between caribou decline and habitat selection ?** Biological Conservation 143(11) : 2840-2850.

Festa-Bianchet, M., Ray, J.C., Boutin, S., Côté, S.D. and Gunn, A. 2011. **Conservation of caribou (*Rangifer tarandus*) in Canada : an uncertain future**. Canadian Journal of Zoology 89: 419-434.

James, A.R.C., and Stuart-Smith, A.K. 2000. **Distribution of caribou and wolves in relation to linear corridors**. Journal of Wildlife Management 64(1): 154-159.

Mahoney, S.P. et J.A. Schaefer. 2002. **“Hydroelectric development and the disruption of migration in caribou”**. Biological Conservation, 107: 147-153.

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.

Nellemann, C., P. Jordhoy, O.G. Stoen, O. Strand et A. Newton. 2003. **Progressive Impact of Piecemeal Infrastructure Developments on Wild Reindeer**. Biological Conservation, 113: 307-317.

Nellemann, C., P. Jordhoy, O.G. Stoen, 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. Jordhoy et O. Strand. 2001. **Winter Distribution of Wild Reindeer in relation to Power Lines Roads and Resorts**. Biological Conservation, 101: 351-360.

Nellemann, C. et Cameron, R.D. 1998. **Cumulative impacts of an evolving oil-field complex of the distribution of calving caribou**. Canadian Journal of Zoology 76(8): 1425-1430.

Rettie, W.J., and Messier, F. 1998. **Dynamics of woodland caribou populations at the southern limit of their range in Saskatchewan**. Canadian Journal of Zoology 76(2): 251-259.

- Rudolph, T. 2011. **Mouvements et sélection d'habitat lors des déplacements printaniers du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) dans le Nord-du Québec**. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en biologie. Université du Québec à Montréal. 199 pages.
- 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. 2003. **Long-term range recession and the persistence of caribou in the taiga**. *Conservation Biology* 17(5): 1435-1439.
- 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.
- Seip, D.R. 1991. **Predation and caribou populations**. *Rangifer Special Issue* (7): 46-52.
- 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.
- Sorensen, T., McLoughlin, P.D., Hervieux, D., Dzus, E., Nolan, J., Wynes, B., and Boutin, S. 2008. **Determining sustainable levels of cumulative effects for boreal caribou**. *Journal of Wildlife Management* 72(4): 900-905.
- Vistnes, I. Et C. Nellemann. 2008. « **The matter of spatial and temporal scales : a review of reindeer and caribou response to human activity** ». *Polar Biology*, vol. 31, p. 399-407.
- Vors, L.S., J.A. Schaefer, B.A. Pond, A.R. Rodgers et B.R. Patterson. 2007. **Woodland Caribou Extirpation and Anthropogenic Landscape Disturbance in Ontario**. *Journal of Wildlife Management*, 71: 1249-1256.
- Weclaw, P., et Hudson, R.J. 2004. **Simulation of conservation and management of woodland caribou**. *Ecological Modeling* 177:75-94
- 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.
- Wittmer, T.A., McLellan, B.N., Seip, D.R., Young, J.A., Kinley, T.A., Watts, G.S. and Hamilton, D. 2005. **Population dynamics of the endangered mountain ecotype of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in British Columbia, Canada**. *Canadian Journal of Zoology* 83(3): 407-418.

ANNEXE

Tableau 2. Caractéristiques des 17 populations autosuffisantes

Nom de la population	Superficie de l'aire de répartition (km ²)	Taille de la population	Perturbation totale (%) (% anthropique)	Habitat non perturbé (%)
Territoires du Nord-Ouest				
Territoires du Nord-Ouest - Nord	191 540	inconnue	22 (5)	78
Saskatchewan				
Suggi-Amisk-Kississing	24 879	430	25 (8)	75
Manitoba				
Reed	3 574	100-150	26 (20)	74
Wabowden	6 289	200-225	28 (19)	72
Wapisu	5 650	100-125	24 (14)	76
Manitoba	149 583	775-1 585	28 (8)	72
Atikaki-Barens	21 141	300-500	35 (5)	65
Ontario				
Churchill	21 505	inconnue	31 (28)	69
Nipigon	38 850	300	31 (25)	69
Zones côtières	3 766	492	16 (16)	84
Pagwachuan	45 429	inconnue	27 (26)	73
Grand Nord	282 651	inconnue	15 (1)	85
Québec				
Manicouagan	11 341	181	33 (32)	67
Québec	621 562	9 000	30 (12)	70
Labrador				
Lac Joseph	58 025	1 101	8 (1)	92
Mealy Mountain	39 485	2 106	2 (1)	98
Labrador	51 772	inconnue	9 (2)	91

(Adapté des données d'Environnement Canada, 2011a)

Tableau 3. Caractéristiques des 12 populations non autosuffisantes représentant les conditions écologiques et maintenant la connectivité

Nom de la population	Superficie de l'aire de répartition (km ²)	Taille de la population	Perturbation totale (%) (% anthropique)	Habitat non perturbé (%)
Territoires du Nord-Ouest				
Territoires du Nord-Ouest - Sud	243 988	inconnue	38 (10)	62
Colombie-Britannique				
Calendar	4 964	291	61 (58)	39
Alberta				
Bistcho	14 366	195	71 (61)	29
Yates	5 231	350	61 (21)	39
Monts Caribou	20 690	315-394	57 (23)	43
Red Earth	24 737	172-206	62 (44)	38
Richardson	7 074	150	82 (22)	18
Saskatchewan				
Davy-Athabasca	31 868	310	61 (2)	39
Clearwater	47 185	425	70 (3)	30
Highrock-Key	43 933	1 060	64 (4)	36
Steephill-Foster	42 216	1 075	50 (2)	50
Ontario				
Kesagami	47 665	492	38 (36)	62

(Adapté des données d'Environnement Canada, 2011a)

Tableau 4. Caractéristiques des 28 populations non autosuffisantes restantes

Nom de la population	Superficie de l'aire de répartition (km ²)	Taille de la population	Perturbation totale (%) (% anthropique)	Habitat non perturbé (%)
Colombie-Britannique				
Maxhamish	7 101	306	57 (57)	43
Snake-Sahtahneh	11 988	365	87 (86)	13
Parker	225	25	34 (34)	66
Prophet	916	54	79 (79)	21
Colombie-Britannique et Alberta				
Chinchaga	31 626	250	76 (74)	24
Alberta				
Little Smoky	3 086	78	95 (95)	5
Rivière Athabasca (côté ouest)	15 727	204-272	69 (68)	31
Rivière Athabasca (côté est)	13 160	90-150	81 (77)	19
Cold Lake	6 724	150	85 (72)	15
Nipisi	2 108	55	68 (66)	32
Slave Lake	1 519	65	80 (63)	20
Saskatchewan				
Primrose-Cold Lake	32 208	350	54 (19)	46
Smoothstone-Wapawekka	49 882	700	33 (20)	67
Pasquia-Bog	6 824	30	44 (33)	56
Manitoba				
The Bog	4 464	50-75	16 (12)	84
Kississing	3 170	50-75	52 (13)	48
Naosap	4 570	100-200	50 (26)	50
North Interlake	4 897	50-75	17 (14)	83

Nom de la population	Superficie de l'aire de répartition (km ²)	Taille de la population	Perturbation totale (%) (% anthropique)	Habitat non perturbé (%)
William Lake	4 882	25-40	31 (10)	69
Old-Flinstone	3 636	78	39 (18)	61
Ontario				
Sydney	7 530	inconnue	58 (33)	42
Berens	27 948	inconnue	40 (7)	60
Brightsand	22 209	inconnue	42 (28)	58
Québec				
Val d'Or	3 469	30	60 (60)	40
Charlevoix	3 128	75	80 (77)	20
Pipmuacan	13 769	134	59 (51)	41
Manouane	27 164	358	39 (23)	61
Labrador				
Red Wine Mountain	58 386	97	8 (3)	92

(Adapté des données d'Environnement Canada, 2011a)

L'ABQ souligne que les données utilisées par Environnement Canada (2011a) sur les populations du Québec ne sont pas à jour. Par exemple, n'ont pas été considérées les données d'inventaire portant sur les troupeaux de Nottaway, d'Assinica et de Témiscamie, ni sur ceux de l'est du Québec. Il faudrait donc revoir les statuts, les données démographiques, les probabilités d'autosuffisance, etc., des populations locales concernées.