

**ANALYSE CRITIQUE DES SCÉNARIOS DE CONCILIATION DES  
ACTIVITÉS SOCIOÉCONOMIQUES ET DES IMPÉRATIFS DE  
RÉTABLISSEMENT DES POPULATIONS DE CARIBOUS DES  
BOIS (ÉCOTYPES FORESTIER ET MONTAGNARD DE LA  
GASPÉSIE) PROPOSÉS PAR LE GOUVERNEMENT DU QUÉBEC**



Mémoire présenté à

**Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards**

Conjointement par les

Centre d'étude de la forêt / Centre d'études nordiques /

Centre de la science de la biodiversité du Québec



31 mai 2022

## COMITÉ DE RÉDACTION

**Martin-Hugues St-Laurent** – Biol. Ph.D., professeur titulaire en écologie animale  
Université du Québec à Rimouski – Centre d'étude de la forêt / Centre d'études nordiques

**Jérôme Cimon-Morin** – Ing. for., Biol. Ph.D., professeur adjoint en aménagement intégré des forêts  
Université Laval – Centre d'étude de la forêt

**Steve D. Côté** – Biol. Ph.D., professeur titulaire en écologie animale  
Université Laval – Centre d'études nordiques / Caribou Ungava

**Pierre Drapeau** – Biol. Ph.D., professeur titulaire en écologie animale  
Université du Québec à Montréal – Centre d'étude de la forêt

**Marco Festa-Bianchet** – Biol. Ph.D., professeur titulaire en écologie animale  
Université de Sherbrooke – Centre d'études nordiques / Centre de la science de la biodiversité

**Daniel Fortin** – Biol. Ph.D., professeur titulaire en écologie animale et conservation  
Université Laval – Centre d'étude de la forêt

**Fanie Pelletier** – Biol. Ph.D., professeure titulaire en écologie animale  
Université de Sherbrooke – Centre d'études nordiques / Centre de la science de la biodiversité

**Jean-Pierre Tremblay** – Biol. Ph.D., professeur titulaire en écologie appliquée  
Université Laval – Centre d'étude de la forêt / Centre d'études nordiques

**Ce document devrait être cité comme suit :** St-Laurent, Cimon-Morin, Côté, Drapeau, Festa-Bianchet, Fortin, Pelletier et Tremblay. 2022. Analyse critique des scénarios de conciliation des activités socioéconomiques et des impératifs de rétablissement des populations de caribous des bois (écotypes forestier et montagnard de la Gaspésie) proposés par le gouvernement du Québec. Mémoire présenté à la Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards par le Centre d'étude de la forêt, le Centre d'études nordiques et le Centre de la science de la biodiversité du Québec. 55 p. + x.

## MEMBRES SIGNATAIRES

Prénom et nom <sup>1</sup>	Université d'attache	Affiliation(s) <sup>2</sup>
Hugo Asselin	U. du Québec en Abitibi-Témiscamingue	CEF
Marc Bélisle	U. de Sherbrooke	CEN
Patrick Bergeron	U. Bishop's	CSBQ
Yves Bergeron	U. du Québec en Abitibi-Témiscamingue & U. du Québec à Montréal	CEF
Dominique Berteaux	U. du Québec à Rimouski	CEN & CSBQ
Joël Bêty	U. du Québec à Rimouski	CEN & CSBQ
F. Guillaume Blanchet	U. de Sherbrooke	CSBQ
Jacques Brodeur	U. de Montréal	CSBQ
Sophie Calmé	U. de Sherbrooke	CSBQ
Xavier Cavard	U. du Québec en Abitibi-Témiscamingue	CEF
Annie Deslauriers	U. du Québec à Chicoutimi	CEF & CREB
Emma Despland	U. Concordia	CEF & CSBQ
Florent Domine	U. Laval	CEN
Jérôme Dupras	U. du Québec en Outaouais	CSBQ & CEF
Angélique Dupuch	U. du Québec en Outaouais	CEF & CSBQ
Élise Filotas	U. TÉLUQ	CEF & CSBQ
Richard Fournier	U. de Sherbrooke	CEF
Marie-Josée Fortin	U. of Toronto	CEF
Daniel Fortier	U. de Montréal	CEN
Dany Garant	U. de Sherbrooke	CSBQ
Gilles Gauthier	U. Laval	CEN
Fabio Gennaretti	U. du Québec en Abitibi-Témiscamingue	CEF
Jochen Jaeger	U. Concordia	CSBQ

<sup>1</sup> Les chercheuses et chercheurs co-signataires sont présentés en ordre alphabétique.

<sup>2</sup> **CEF** : Centre d'étude de la forêt; **CEN** : Centre d'études nordiques; **CSBQ** : Centre de la science de la biodiversité du Québec; **CREB** : Centre de recherche sur la boréale; **SEVE** : Centre de recherche en sciences du végétal; **ISFORT** : Institut des sciences de la forêt tempérée.

<b>Prénom et nom<sup>1</sup></b>	<b>Université d'attache</b>	<b>Affiliation(s)<sup>2</sup></b>
Daniel Kneeshaw	U. du Québec à Montréal	CEF
Konstantia Koutouki	U. de Montréal	CSBQ
Cornelia Krause	U. du Québec à Chicoutimi	CEF
Guillaume de Lafontaine	U. du Québec à Rimouski	CEF & CEN
Isabelle Laforest-Lapointe	U. de Sherbrooke	CEF
Etienne Laliberté	U. de Montréal	CSBQ
Claude Lavoie	U. Laval	CSBQ
Alain Leduc	U. du Québec à Montréal	CEF
Pierre Legendre	U. de Montréal	CSBQ
Étienne Léveillé-Bourret	U. de Montréal	CSBQ
Esther Lévesque	U. du Québec à Trois-Rivières	CEN
François Lorenzetti	U. du Québec en Outaouais	CEF
Vincent Maire	U. du Québec à Trois-Rivières	CEN & SEVE
Marc J. Mazerolle	U. Laval	CEF
Christian Messier	U. du Québec à Montréal / U. du Québec en Outaouais	CEF & ISFORT
Alison D Munson	U. Laval	CEF
Alain Paquette	U. du Québec à Montréal	CEF
Sergio Rossi	U. du Québec à Chicoutimi	CEF
Alain Royer	U. de Sherbrooke	CEN
Robert Schneider	U. du Québec à Rimouski	CEF
Martin Simard	U. Laval	CEF & CEN
Luc Sirois	U. du Québec à Rimouski	CEF
Jérôme Théau	U. de Sherbrooke	CSBQ
Oswaldo Valeria	U. du Québec en Abitibi-Témiscamingue	CEF
Juan Carlos Villarreal A.	U. Laval	CEF & CEN
Warwick F. Vincent	U. Laval	CEN
Robert Weladji	U. Concordia	CSBQ

## TABLE DES MATIERES

Comité de rédaction .....	ii
Membres signataires .....	iii
Table des matières .....	v
Avant-propos : que sont le CEF, le CEN et le CSBQ? .....	vi
Sommaire exécutif .....	viii
1. Mise en contexte .....	1
2. Situation du caribou forestier et du caribou de la Gaspésie .....	2
2.1 – Bref survol taxonomique .....	2
2.2 – Recul vers le nord de l’aire de répartition au Canada .....	3
2.3 – Le cas de l’écotype migrateur du caribou des bois .....	6
3. Analyse critique des deux scénarios envisagés .....	7
3.1 – Survol des limites du zonage proposé à atteindre l’autosuffisance des populations de caribous ..	8
3.1.1 - Le modèle d’Environnement Canada (2011) : un filtre brut et ses limites .....	8
3.1.2 - Limite territoriale des forêts attribuables .....	12
3.1.3 - Aires protégées .....	13
3.1.4 - Vastes espaces propices : cibler l’incertitude maximale .....	14
3.1.5 - Zones d’habitat en restauration : investir dans des mesures extrêmes de conservation .....	16
3.1.6 - Zones de connectivité : des liens importants à maintenir entre les populations .....	17
3.2 – Mieux estimer les pertes et les gains associés aux deux scénarios .....	20
3.2.1 - Estimer les pertes de volumes, d’emplois, de retombées : un portrait incomplet .....	20
3.2.2 - Maintien « possible » des populations : un plaidoyer pour l’utilisation d’outils efficaces .....	22
3.2.3 - Le caribou comme une valeur commune et comme produit d’appel .....	24
3.2.4 - La certification comme voie d’accès aux marchés nationaux et internationaux .....	25
3.2.5 - Les forêts âgées rendent de précieux services écologiques et bénéficient à plusieurs autres espèces que le caribou .....	27
3.2.6 - Notion de dette de conservation et cibles de création d’aires protégées .....	29
3.3 – Intégration des changements climatiques aux deux scénarios .....	30
4. Survol des obligations légales de protection du caribou .....	33
4.1 – Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec .....	33
4.2 – Loi sur les espèces en péril du Canada .....	34
4.3 – Loi sur l’aménagement forestier durable du territoire forestier .....	34
4.3.1 - Stratégie d’aménagement durable des forêts .....	35
4.4 – Loi sur le développement durable .....	36
4.5 – Engagements internationaux pour la protection de la biodiversité .....	37
4.6 – Recadrer notre conception du développement durable .....	38
5. Conclusions et recommandations .....	41
Références citées .....	47

## **AVANT-PROPOS : QUE SONT LE CEF, LE CEN ET LE CSBQ?**

Le Centre d'étude de la forêt (CEF), le Centre d'études nordiques (CEN) et le Centre de la science de la biodiversité du Québec (CSBQ) sont des regroupements stratégiques réunissant plusieurs expertises scientifiques complémentaires et bien ancrés dans les universités et centres de recherches du Québec.

Le CEF réunit l'expertise scientifique œuvrant en forêt au Québec. Il regroupe 75 chercheuses et chercheurs qui sont affiliés à onze institutions académiques (Laval, UQAM, UQAT, McGill, Sherbrooke, UdeM, Concordia, UQAR, UQO, TÉLUQ et UQAC) ainsi que plus de 60 collaborateurs et collaboratrices de plusieurs autres organisations gouvernementales québécoises et canadiennes, de même qu'étrangères. Il œuvre dans les domaines de la biologie, de l'écologie et de l'aménagement de la forêt en rassemblant des chercheurs et chercheuses en pédologie, écophysiologie, écologie animale et végétale, mycologie, microbiologie, génétique, génomique, entomologie, pathologie végétale, écologie du paysage, forêt urbaine, télédétection, modélisation de la dynamique forestière, sylviculture intensive, aménagement forestier, ainsi que de l'atténuation des émissions de gaz à effets de serre (GES) par les forêts et de leur adaptation face aux changements climatiques. La mission scientifique du CEF est de comprendre le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes forestiers, tant dans les interactions entre ses composantes biophysiques, que dans l'étude de leur biologie propre, pour en faire l'assise du développement de stratégies d'aménagement durables et de pratiques sylvicoles innovantes.

Le CEN regroupe l'expertise scientifique québécoise impliquée dans la recherche en milieux nordiques, avec comme mission de contribuer au développement durable des régions nordiques par l'amélioration de notre compréhension de ces environnements et notre capacité de prédiction des changements qui les affectent. Fort d'une collaboration entre l'Université Laval, l'UQAR et l'INRS (Centre Eau, Terre et Environnement), le CEN compte également des membres de l'UQTR, l'Université de Sherbrooke, l'Université de Montréal, l'UQAC, l'UQAM, l'ÉTS, l'Université McGill, l'Université Concordia et le Cégep F-X Garneau. Le CEN regroupe aujourd'hui plus de 300 chercheuses et chercheurs, étudiantes et étudiants, stagiaires et membres professionnels provenant de diverses disciplines (biologie et microbiologie, géographie, géologie, génie, archéologie, aménagement du territoire).

Le Centre de la Science de la Biodiversité du Québec (CSBQ), depuis sa création en 2009, s'est établi comme un réseau de chercheuses et chercheurs hautement productifs qui a positionné le Québec comme un chef de file mondial dans la recherche face à ces défis en science de la biodiversité. La mission scientifique du CSBQ est de soutenir le développement d'un réseau intégré d'observation et de suivi pour détecter les changements de biodiversité à travers l'ensemble des écosystèmes québécois, du sud au nord. Ce réseau vise à prévoir l'évolution de la biodiversité du Québec dans un contexte de changement afin de soutenir la prise de décision en gestion et en conservation. Le CSBQ réunit 105 chercheuses et chercheurs provenant de 15 universités ainsi que des centaines d'étudiantes et d'étudiants gradués et au baccalauréat, de post-doctorant.e.s et de partenaires nationaux et internationaux (Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, entreprises comme Hydro-Québec, ONG de conservation, GEOBON).

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), aussi appelé « population boréale du caribou des bois », est en déclin pratiquement partout au Canada. Il est désigné « espèce menacée » en regard de la Loi sur les espèces en péril au Canada, c.-à-d. qu'il est susceptible de devenir « espèce en voie de disparition » si rien n'est fait pour contrer les facteurs qui menacent la survie des individus. Au Québec, le caribou forestier est désigné « espèce vulnérable » par la Loi sur les espèces menacées et vulnérables, un statut quasi équivalent à celui que lui confère la loi fédérale. La population de caribous montagnards de la Gaspésie a quant à elle été désignée « espèce menacée » en avril 1984, un statut révisé en mai 2000 pour une désignation comme « espèce en voie de disparition ». Aux yeux de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables, le caribou de la Gaspésie est considéré « espèce menacée ». Pour ces deux écotypes de caribous, et à la lumière de ces statuts, il est urgent de mettre en place des mesures de conservation dans leurs aires de répartition québécoise et canadienne.

En novembre 2021, le gouvernement du Québec a mis en place la Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards retrouvés dans la province afin de rencontrer les citoyennes et les citoyens, les communautés autochtones et les diverses parties prenantes des régions visées par l'application de deux scénarios distincts (dits « théoriques et hypothétiques ») dont l'un (le scénario consultatif révisé) vise à contribuer à l'autosuffisance des populations de caribous tout en prenant en considération les préoccupations socioéconomiques découlant des mesures de protection à déployer, principalement liées aux approvisionnements en bois de l'industrie forestière. Le deuxième scénario, sans impact forestier additionnel, propose l'abandon de plusieurs mesures de protection et de restauration de l'habitat du caribou et de gestion des populations à la faveur d'une maximisation des retombées socioéconomiques découlant de l'exploitation forestière.

Tandis qu'un consensus scientifique robuste existe en ce qui concerne l'identification et la compréhension des facteurs ayant mené au déclin des caribous forestiers et montagnards de la Gaspésie, les bases scientifiques sous-jacentes aux deux scénarios proposés par le gouvernement du Québec semblent fragiles. Ces deux scénarios ont d'ailleurs suscité plusieurs réactions dans la communauté scientifique québécoise, particulièrement chez les chercheuses et chercheurs impliqués activement dans des travaux d'acquisition et de transfert de connaissances touchant au

caribou, à son habitat ainsi qu'aux composantes, fonctions et services écologiques issus de la forêt tempérée et boréale. Corédigé par huit de ces spécialistes, le présent mémoire a été ensuite appuyé et cosigné par plusieurs chercheuses et chercheurs du Centre d'étude de la forêt (CEF), du Centre d'études nordiques (CEN) et du Centre de la science de la biodiversité du Québec (CSBQ). Ce mémoire synthétise les informations scientifiques disponibles sur cet enjeu, fait connaître l'avis des experts sur les scénarios proposés, résume les obligations légales face à ces populations et propose des recommandations aux commissaires quant aux actions à mettre en œuvre afin de conserver les dernières populations québécoises de caribous forestiers et montagnards de la Gaspésie.

Dans ce mémoire, appuyé sur les connaissances scientifiques diversifiées actuellement disponibles, nous présentons quatre recommandations spécifiques (détaillées dans la conclusion du document) afin de préserver les dernières populations de caribous forestiers et montagnards :

- 1) Prendre action rapidement et de manière efficace pour freiner le déclin et atteindre le rétablissement des dernières populations de caribous forestiers et montagnards au Québec.
- 2) Bonifier le scénario consultatif révisé de manière à viser une probabilité d'autosuffisance plus élevée que 60% en limitant le niveau de perturbation dans l'habitat du caribou bien en-deçà de 35 %, en améliorant le réseau d'aires protégées, en restaurant rapidement l'habitat du caribou et en améliorant la connectivité entre les aires de répartition actuelles.
- 3) Quantifier les « gains » associés à la protection du caribou et de son habitat en termes des valeurs culturelles et spirituelles pour les communautés autochtones et des retombées économiques reliées à l'écotourisme, l'accessibilité aux marchés et les valeurs ajoutées des produits forestiers vendus grâce à l'obtention de certificats FSC conformes aux besoins du caribou.
- 4) Ne pas mettre en œuvre le scénario sans impact forestier additionnel, mais intégrer les impacts des changements climatiques à la projection future de la possibilité forestière, des volumes attribuables, des emplois directs et de la valeur ajoutée, afin de permettre une comparaison juste et équitable avec les conséquences de l'application du scénario consultatif révisé. De plus, il est essentiel de détailler les approches méthodologiques, les bases de calcul, les prémisses, l'incertitude relative et les scénarios d'estimation des

impacts des deux scénarios sans quoi, il n'est pas possible de faire une analyse critique des résultats obtenus et des limites de l'estimation.

En conclusion, nous souhaitons souligner à quel point une stratégie d'aménagement qui serait basée sur l'atteinte et le maintien d'un niveau de perturbation de 35% – tel que préconisé par le gouvernement du Québec – est risquée et n'offre aucune garantie que les populations de caribous seront autosuffisantes. À notre avis, une telle approche met à risque notre capacité à remplir nos obligations légales, éthiques et morales de protection des caribous forestiers et montagnards et de leur habitat. Nous voulons de plus souligner l'urgence d'agir dans cet important dossier. Il est essentiel de réaliser que même si la restauration de l'habitat de ces animaux est mise en œuvre aujourd'hui, il faudra plusieurs décennies avant que les forêts matures essentielles aux caribous ne redeviennent disponibles. Les déclin démographiques de certaines populations sont très rapides (p. ex. Val-d'Or, Charlevoix, Gaspésie) et plusieurs populations font face à de fortes probabilités d'extinction d'ici 25 ans si rien n'est fait pour renverser la tendance actuelle.

Nous reconnaissons que le secteur forestier représente un domaine stratégique pour le développement du Québec. Nous sommes toutefois d'avis qu'une condition essentielle au maintien de notre position et de notre leadership sur l'échiquier international repose sur l'amélioration continue de nos pratiques forestières, en s'appuyant entre autres sur l'expertise scientifique en biologie, écologie et génie forestier, pour ces forêts et environnements nordiques que sont les forêts québécoises, en tout respect de la biodiversité riche de notre province. Cette expertise se retrouve particulièrement concentrée dans les trois regroupements stratégiques que sont le Centre d'étude de la forêt, le Centre d'études nordiques et le Centre de la science de la biodiversité du Québec. Nos travaux de recherche contribuent directement à la capacité du Québec à innover et à agir de manière responsable dans le contexte de lutte contre les cinq principales menaces à l'érosion mondiale de la biodiversité : perte et fragmentation des habitats, changements climatiques, espèces invasives, pollution et surexploitation. Nos expertises interdisciplinaires représentent un levier stratégique de premier plan pour affronter les défis du 21<sup>e</sup> siècle, et nous invitons les autorités gouvernementales à s'allier à nous pour contribuer, concrètement, au rétablissement du caribou et de son habitat.

## 1. MISE EN CONTEXTE

Le gouvernement du Québec a mis en place, en novembre 2021, la Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards retrouvés dans la province afin de rencontrer les citoyennes et les citoyens, les communautés autochtones et les diverses parties prenantes des régions visées par l'application de deux scénarios distincts (dits « théoriques et hypothétiques ») visant à favoriser l'autosuffisance des populations de caribous tout en prenant en compte les préoccupations socioéconomiques liées, principalement, aux approvisionnements en bois de l'industrie forestière. Cet enjeu de conciliation, ainsi que les bases scientifiques sous-jacentes aux deux scénarios proposés, ont suscité des réactions dans la communauté scientifique québécoise, particulièrement chez les chercheuses et chercheurs impliqués activement dans des travaux d'acquisition et de transfert de connaissances touchant au caribou, à son habitat ainsi qu'aux composantes, fonctions et services issus de la forêt tempérée et boréale.

Bien qu'un sous-groupe de ces chercheuses et chercheurs ait eu l'opportunité de s'entretenir à huis clos avec les membres de la commission à quelques reprises au cours du printemps 2022, plusieurs ont souligné l'intérêt de déposer un mémoire regroupant les points de vue soulevés sur les différents enjeux liés au mandat et aux travaux de la commission afin de pérenniser et de centraliser ces informations, et de les partager avec le plus grand nombre, publiquement. Suite à un effort concerté, le comité de rédaction de ce mémoire a offert aux chercheuses et chercheurs membres de trois regroupements stratégiques soutenus financièrement par le Fonds de recherche du Québec – Nature et Technologies (FRQNT), à savoir le Centre d'Études de la Forêt, le Centre d'Études Nordiques et le Centre de la Science de la Biodiversité du Québec, l'opportunité de relire, et de cosigner le présent document. Nous souhaitons sincèrement que l'information rassemblée et synthétisée dans ce mémoire puisse aider à orienter les conclusions et les recommandations de la Commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards du Québec.

## 2. SITUATION DU CARIBOU FORESTIER ET DU CARIBOU DE LA GASPÉSIE

### 2.1 – Bref survol taxonomique

Il existe à l'échelle mondiale plusieurs sous-espèces de caribous (en Amérique du Nord) et de rennes (en Eurasie), qui appartiennent toutes à la même espèce : *Rangifer tarandus* (COSEPAC, 2011). Au Canada, on retrouve quatre sous-espèces différentes qui se distinguent par leurs patrons de migration (sédentaire vs migrateur) et leur écotype (migrateur, montagnard et boréal) : le caribou de Peary (*R. t. pearyi*), le caribou de la toundra (*R. t. groenlandicus*), le caribou de Grant (*R. t. granti*) et finalement le caribou des bois (*R. t. caribou*) (Festa-Bianchet et al., 2011). Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada considère que « [...] *les écotypes, qui donnent une description générale des comportements d'adaptation, ont été de plus en plus utilisés pour classer les populations de caribou d'après les stratégies caractérisant leur cycle vital et les conditions écologiques, mais ils ne sont pas appliqués systématiquement et ne sont pas assortis d'une nomenclature universellement reconnue [...]* » (COSEPAC 2011).

La sous-espèce du caribou des bois est au centre d'un enjeu de conservation important au Canada où une grande majorité des populations sont en déclin (Vors et Boyce 2009; Festa-Bianchet et al. 2011; Environnement Canada 2012; COSEPAC 2014; Johnson et al. 2015; Fortin et al. 2017). Au Québec, trois écotypes de caribous des bois sont présents: 1) le caribou migrateur, qui regroupe les troupeaux nordiques Rivière-George et Rivière-aux-Feuilles présents en toundra l'été et taïga l'hiver, 2) le caribou forestier, qui regroupe les populations continues en forêt boréale et celles isolées de Charlevoix et de Val-d'Or, ainsi que 3) le caribou montagnard, que l'on retrouve en Gaspésie et dans les Monts Torngat. La conservation du caribou des bois importe à plusieurs communautés québécoises et canadiennes, communautés autochtones, agences gouvernementales et ONG environnementales. Les populations boréales du caribou des bois (un écotype appelé caribou forestier au Québec) ainsi que celle de la Gaspésie-Atlantique (appelé caribou montagnard de la Gaspésie au Québec) sont une composante iconique de la biodiversité en forêt boréale canadienne (Badiou et al. 2011; COSEPAC 2011) en plus d'être au cœur du cahier des normes de certification forestière du *Forest Stewardship Council* du Canada.

Les populations boréales du caribou des bois sont désignées « espèce menacée » en regard de la Loi sur les espèces en péril au Canada, c.-à-d. qu'elles sont susceptibles de devenir « espèce en voie de disparition » si rien n'est fait pour contrer les facteurs menaçant de les faire disparaître (L.C., 2002, ch. 29, Annexe 1). Au Québec, où elles sont appelées caribou forestier<sup>3</sup>, elles sont désignées « espèce vulnérable » en regard de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables, un statut quasi équivalent à celui que lui confère la loi canadienne. La dernière estimation d'abondance réalisée suggérait que le Québec hébergeait entre 5980 et 8570 caribous forestiers au début des années 2010 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec 2013a), et que plusieurs marqueurs démographiques (p. ex. survie individuelle, recrutement de faons, taux de croissance de la population) étaient en déclin.

Quant à lui, le caribou de la Gaspésie-Atlantique est désigné « espèce en voie de disparition » en regard de la Loi sur les espèces en péril au Canada (L.C., 2002, ch. 29, Annexe 1), et « espèce menacée » au Québec, en regard de la Loi sur les espèces menacées et vulnérables, un statut, encore une fois, quasi équivalent à celui conféré par la loi canadienne. Estimée annuellement depuis 1983 par inventaire aérien, la population est passée de près de 250 individus il y a 30 ans à moins de 40 individus aujourd'hui. Par son unicité à l'échelle internationale, sa répartition spatiale distincte des autres populations de caribous des bois ainsi que le fait qu'elle représente le dernier vestige des populations qui occupaient jadis les Maritimes et la Nouvelle-Angleterre, le caribou de la Gaspésie<sup>4</sup> s'est vu octroyé en 2011 par le COSEPAC le statut d'unité désignable, c.-à-d. un élément de biodiversité irremplaçable au pays.

## **2.2 – Recul vers le nord de l'aire de répartition au Canada**

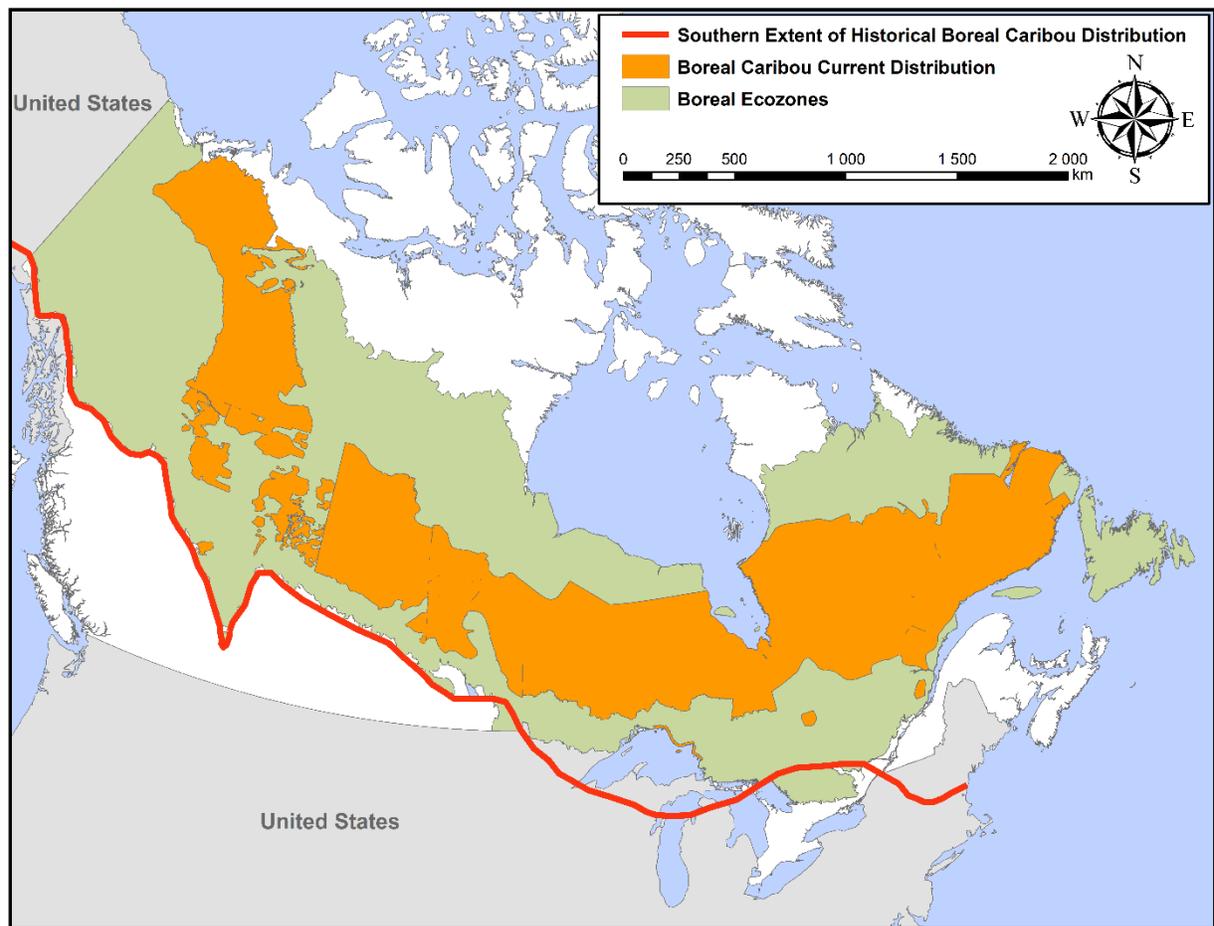
Le caribou forestier est en déclin pratiquement partout au Canada. L'aire de répartition actuelle du caribou forestier au pays est beaucoup plus petite que celle établie à partir des mentions historiques (voir Figure 1). La frange d'habitat située à la limite sud a été particulièrement affectée par diverses formes de perturbations anthropiques (p. ex. aménagement forestier, développement agricole, urbanisation, réseau routier) au cours du dernier siècle et elle ne cesse de retraire vers le nord. Plusieurs petites populations ou sous-populations situées à la

---

<sup>3</sup> Nous utiliserons le vocable « caribou forestier » à partir d'ici, pour l'ensemble du mémoire.

<sup>4</sup> Nous utiliserons le vocable « caribou de la Gaspésie » à partir d'ici, pour l'ensemble du mémoire.

frange sud de l'aire de répartition historique de l'espèce ont disparu au cours des 20 dernières années. Par exemple, la distribution du caribou forestier en Colombie-Britannique et en Alberta a perdu plus de la moitié de sa superficie aux 19<sup>e</sup> et 20<sup>e</sup> siècles. Les individus de plusieurs troupeaux ont aussi arrêté leurs migrations saisonnières et l'aire de répartition en Ontario a aussi diminué de près de moitié.



**Figure 1.** Aire de répartition actuelle (orange) du caribou forestier (ou population boréale du caribou des bois) au Canada, superposée à l'écozone boréale au pays. La ligne rouge représente la limite sud de l'aire de répartition historique du caribou forestier (tiré de D'Orangeville et al. 2022 et adapté d'Environnement Canada 2012).

D'autres populations de la sous-espèce du caribou des bois sont retrouvées dans les montagnes Rocheuses de l'ouest canadien, à la limite sud de l'aire de répartition de l'espèce, et sont également en fort déclin, certaines comptant moins de 50 individus (Ray et al. 2015). Le

caribou des bois était également présent dans les États du nord de la Nouvelle-Angleterre, ainsi qu'au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard au 20<sup>e</sup> siècle, mais il y est aujourd'hui disparu. La taille de la population de Terre-Neuve a également diminué, mais demeure malgré tout encore abondante. Dans les cinq provinces canadiennes où l'estimation a été faite, le recul vers le nord de la limite sud de l'aire de répartition du caribou forestier atteignait 36 (Québec), 28 (Ontario), 14 (Manitoba), 8 (Saskatchewan) et 11 (Alberta) km par décennie (COSEPAC 2011), des estimations qui convergeaient vers celles faites par Schaefer (2003) en Ontario et plus récemment par Morineau et al. (*en prep.*) au Québec.

Tant le caribou forestier que celui de la Gaspésie sont étroitement liés au maintien d'habitats naturels peu perturbés, tels que la forêt résineuse mature, les landes à lichens, les tourbières et les prairies et toundra alpines (COSEPAC, 2014). La chasse intensive, le développement agricole et urbain et l'effet de certains parasites (p. ex. ver des méninges) ont été identifiés comme des facteurs ayant contribué au déclin du caribou entre ~1850 et ~1950. Toutefois, il est accepté que la fragmentation des paysages naturels et la perte fonctionnelle d'habitats liée aux infrastructures industrielles (p. ex. coupes et voirie forestières, installations hydro-électriques, sites miniers, zones d'exploitation pétrolière et gazière) influencent le comportement du caribou, mais également la quête de ressources, l'évitement des prédateurs, le budget énergétique, les taux vitaux et, ultimement, l'abondance d'individus dans les populations locales. Plus spécifiquement dans l'est du Canada, la progression des coupes forestières vers le nord est aujourd'hui reconnue comme étant responsable du déclin des populations les plus méridionales (p. ex. Schaefer, 2003; Vors et al., 2007; Festa-Bianchet et al., 2011; Leclerc et al. 2014; Losier et al. 2015; Rudolph et al. 2017; Fortin et al. 2017). Ces coupes forestières favorisent l'augmentation de la qualité, la disponibilité et la digestibilité des ressources alimentaires des espèces de grands herbivores (p. ex. cerf de Virginie *Odocoileus virginianus*, orignal *Alces alces americanus*) qui vont, par conséquent, augmenter en abondance. La hausse d'abondance de ces proies alternatives soutient l'augmentation d'abondance des populations de grands prédateurs (p. ex. loup *Canis lupus*, coyote *Canis latrans*), alors que le développement des structures linéaires (p. ex. chemins forestiers, routes, lignes sismiques, bordures de coupes) améliore l'efficacité des prédateurs à patrouiller leur territoire, augmentant par conséquent le taux de rencontre et la pression de prédation sur le caribou. La disponibilité des ressources alimentaires végétales favorise également l'augmentation d'abondance des populations d'ours noirs (*Ursus americanus*), un

prédateur opportuniste – mais très important – des faons caribous durant les premiers mois de vie (Pinard et al., 2012; Leclerc et al. 2014). Par conséquent, ce sont principalement les populations de caribous vivant dans les forêts sous aménagement commercial qui subissent des pertes, de la fragmentation et de l'altération de leur habitat ainsi que l'augmentation de la pression de prédation qui en découle et qui, elle engendre des déclin rapides d'abondance.

Ce constat est connu et fait consensus chez les scientifiques depuis près de 20 ans. Au cours des dernières décennies, des efforts de recherche considérables ont été investis afin de mieux comprendre l'écologie du caribou en forêt aménagée, mettant en lumière des liens entre le développement anthropique et le déclin du caribou partout au Canada. Les diverses équipes de recherche du Québec en ont fait autant et sont aujourd'hui considérées comme des chefs de file tant sur la scène nationale qu'à l'international.

### **2.3 – Le cas de l'écotype migrateur du caribou des bois**

Quelques voix s'élèvent pour laisser entendre que le déclin des populations de caribous forestiers et de caribous montagnards de la Gaspésie ne peut pas être lié à nos pratiques d'aménagement forestier et, de manière plus globale, nos modes d'occupation du territoire, puisque l'écotype migrateur de l'est du caribou des bois (c.-à-d. le caribou du troupeau Rivière-George et celui du troupeau Rivière-aux-Feuilles) décline lui aussi, malgré l'absence de coupes forestières dans son aire de répartition. Nous jugeons nécessaire d'expliquer brièvement ici en quoi cet argument n'est pas fondé et n'ébranle pas le consensus scientifique relatif aux causes de déclin des écotypes forestier et montagnard de la Gaspésie.

En effet, il est connu de longue date que les populations de caribous migrants montrent de grandes variations d'abondance sur des périodes de plusieurs décennies. Dans l'état de situation de 2017, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada rapportait des abondances très faibles, conséquence d'un déclin de plus de 28 à 68 % pour la population Rivière-aux-Feuilles et de 99% pour la population Rivière-George au cours des trois dernières générations (COSEPAC 2017). À ce jour, les perturbations anthropiques ainsi que les changements climatiques ont été identifiées parmi les causes principales du déclin observé, de concert avec une compétition intraspécifique pour la nourriture (Plante et al. 2018). Par exemple, l'accroissement de la population du troupeau Rivière-George dans les années 1990 a imposé une pression de

broutement importante sur le couvert en lichens et en arbustes dans l'habitat d'été de cette population (Campeau et al. 2019). Ainsi, l'hypothèse la plus acceptée pour expliquer l'amorce de la période de déclin de cette population implique la compétition pour la nourriture sur les aires de mise bas et d'estivage. La condition physique et l'effort de reproduction des animaux se sont détériorés suite à cette compétition, et les animaux sont devenus plus vulnérables à la prédation exercée par une population de loups de plus en plus abondante. Avec le déclin du caribou, l'abondance des populations de loups a également fortement diminué, mais d'autres facteurs tels que la chasse sportive et de subsistance ainsi que la perte d'accès à des habitats préférentiels qui deviennent évités par le caribou en raison du dérangement anthropique ont contribué au déclin (Plante et al. 2018). Plusieurs autres facteurs n'ont pas encore été explorés en détails et pourraient expliquer les changements observés entre les périodes de croissance et de décroissance des populations de caribous migrateurs, entre autres le rôle de la prédation et des impacts anthropiques cumulés dans un contexte de changements climatiques.

Cependant, l'argument voulant que l'aménagement forestier ne puisse expliquer le déclin des populations de caribous forestiers et montagnards puisque le caribou migrateur ne voit pas son aire de répartition faire l'objet de coupes forestières ne s'appuie sur aucune base scientifique rigoureuse. Au contraire, dans les deux cas, une augmentation d'incidence des causes de mortalité des individus (prédation, chasse) facilitée par la perte d'habitat résultant de l'addition de perturbations anthropiques dans le paysage (coupes forestières au sud, activité d'extraction minière au nord) représente le principal mécanisme de déclin de ces différents écotypes de caribous.

### **3. ANALYSE CRITIQUE DES DEUX SCÉNARIOS ENVISAGÉS**

C'est sur la base de la somme de connaissances actuellement disponibles que nous avons lu, analysé et évalué le document de consultation de la commission indépendante sur les caribous forestiers et montagnards, et plus spécifiquement des deux scénarios « hypothétiques et théoriques ». Nous détaillons ci-dessous divers aspects qui méritent, selon nous, l'attention des commissaires.

### 3.1 – Survol des limites du zonage proposé à atteindre l'autosuffisance des populations de caribous

Le document de consultation présente un zonage appuyé sur cinq différents types de « zones » dont la contribution respective aurait, selon le MFFP, le potentiel de contribuer au maintien du caribou forestier et du caribou montagnard dans l'aire de répartition de la sous-espèce au Québec. L'atteinte de cet objectif s'appuie largement sur une vision incomplète, voire erronée, du modèle d'Environnement Canada (2011) liant le taux de croissance de la population ( $\lambda$ ) au niveau de perturbation<sup>5</sup> présent dans l'aire de répartition d'une population locale de caribous.

Nous présentons ci-dessous différents éléments de réflexion relatifs aux failles d'une telle approche, en ce qui a trait à l'utilisation d'une valeur seuil de 35% du niveau de perturbation mais également au zonage proposé pour atteindre l'objectif de maintien de populations autosuffisantes.

#### 3.1.1 - Le modèle d'Environnement Canada (2011) : un filtre brut et ses limites

Plusieurs études ont montré que le niveau de perturbation<sup>6</sup> rencontré dans l'aire de répartition d'une population de caribous ne peut dépasser un certain seuil au-delà duquel l'autosuffisance des populations est compromise (Sorensen et al. 2008; Environnement Canada 2008, 2011). Plus spécifiquement, cette relation empirique établit une corrélation négative entre le recrutement (c.-à-d. nombre de faons par 100 femelles à 9 mois d'âge, c.-à-d. lors de l'inventaire aérien hivernal) et le niveau de perturbation total dans l'aire de répartition d'une population de caribous<sup>7</sup>. Dans ces études, les perturbations de l'habitat incluent les coupes forestières de moins de 50 ans et les perturbations naturelles (principalement les feux) de moins de 40 ans, ainsi que les perturbations linéaires (p. ex. chemins, lignes sismiques) qui, actuellement, sont considérées comme des perturbations permanentes. Les perturbations anthropiques ne se limitent toutefois pas à la superficie couverte par les coupes forestières ou les chemins, plusieurs études montrant que les perturbations induisent une zone d'évitement pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres (Leblond et al. 2011; Polfus et al. 2011; Fortin et

---

<sup>5</sup> Appelé « taux » de perturbation dans le document de consultation.

<sup>6</sup> Qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique.

<sup>7</sup> À noter que le modèle d'Environnement Canada (2011) ne s'appuie que sur une variation du taux de recrutement en considérant la survie adulte constante, ce que tant Rudolph et al. (2017), Barnier et al. (2017), Fortin et al. (2017) et St-Laurent et al. (2022) ont identifié comme une simplification qui pouvait être corrigée en considérant la variation de la survie des adultes.

al. 2013; Plante et al. 2018), limitant ainsi grandement la quantité d'habitats favorables au caribou. En effet, le caribou est reconnu pour percevoir les perturbations sur de grandes échelles spatiales (Lesmerises et al. 2013). Environnement Canada (2011) a d'ailleurs reconnu ceci en fixant à 500 m la zone d'influence des perturbations dans le modèle liant le recrutement au niveau de perturbation total dans l'aire de répartition d'une population de caribous.

Environnement Canada (2011) a utilisé le taux de survie des femelles adultes pour les 24 populations canadiennes où cette variable était disponible pour en tirer une moyenne à appliquer à l'ensemble des 57 aires de répartition alors connues au Canada, permettant ainsi de convertir la relation « recrutement – perturbation » en une « relation taux de croissance – perturbation » applicable aux 57 aires de répartition. Cette conversion intégrant la survie adulte résultait en un taux de croissance instantané ( $\lambda$ ) qui synthétise la trajectoire démographique d'une population, départageant une population considérée stable ( $\lambda = 1$ ) d'une population croissante ( $\lambda > 1$ ) ou déclinante ( $\lambda < 1$ ). Cette relation peut donc s'interpréter comme la trajectoire qu'emprunte la probabilité d'autosuffisance (c.-à-d. la probabilité que  $\lambda \geq 1$ ) suivant une augmentation du niveau de perturbation (voir la Figure 2 du résumé dans le rapport d'Environnement Canada 2011<sup>8</sup>). La relation taux de croissance – perturbation d'Environnement Canada (2011) explique une grande part de variance (c.-à-d. ~70%) pour un système écologique aussi complexe.

Dans son exercice de 2011, Environnement Canada identifiait une zone où l'incertitude s'avérait maximale quant à la trajectoire démographique d'une population. Cette zone se situait entre des niveaux de perturbation de 35 % à 45 %, pour une relation offrant une probabilité d'autosuffisance ( $\lambda \geq 1$ ) jugée « suffisante » (c.-à-d. 60 % de probabilité) dans le temps. Le texte accompagnant ce graphique soulignait toutefois l'incertitude importante de cette relation au-delà du seuil de 35%, tout en martelant qu'un tel seuil n'offrait pas une garantie quant à l'autosuffisance puisque la relation était calibrée pour une probabilité d'autosuffisance de 60 % (Environnement Canada 2011)<sup>9</sup>. Au cours des dernières années, ce « seuil » de 35 % a fortement teinté les discussions concernant la gestion des populations boréales du caribou des bois au Canada et est devenu une des pierres angulaires de leur rétablissement (Environnement Canada

---

<sup>8</sup> Comme tout écrit scientifique, cette figure est protégée par des droits d'auteurs qui nous empêchent de l'insérer dans le présent document. Les lecteurs sont donc invités à aller consulter directement cette figure dans le rapport d'Environnement Canada (2011).

<sup>9</sup> Une décision reconnue comme un compromis politique par le comité scientifique avisé.

2012). Il importe de rappeler que cette relation avait été mise de l'avant par Environnement Canada (2008, 2011) en support à la désignation de l'*habitat essentiel*<sup>10</sup> des populations du caribou des bois. Dans l'examen scientifique de 2011, Environnement Canada ajoutait que le niveau de perturbation dans une aire de répartition « *demeure le principal critère d'identification de l'habitat essentiel lorsqu'il s'agit du maintien de populations locales de caribou autosuffisantes* ».

Depuis la publication de ces rapports (Environnement Canada 2011, 2012), la valeur seuil de 35% a malheureusement été incorrectement interprétée et ce, de manière fréquente et récurrente par diverses organisations responsables ou impliquées dans l'aménagement du territoire. Le seuil de 35 % représente avant tout un point d'inflexion démographique où l'incertitude est élevée, et ne devrait pas être utilisé comme cible de gestion permettant d'assurer l'autosuffisance d'une population (Johnson 2013). En effet, en s'approchant le plus près possible de cette valeur, nous réduisons la probabilité qu'une population de caribous forestiers puisse se maintenir dans le temps, et augmentons l'incertitude quant à sa probabilité d'autosuffisance. Une interprétation fondée sur une gestion raisonnable du risque de la relation taux de croissance – perturbation suggère plutôt de ne pas s'approcher de ce point d'inflexion et, par conséquent, de limiter le niveau de perturbation en-deçà de 35 %. Malheureusement, il semble que cette valeur ait plutôt été interprétée par plusieurs comme un seuil à ne pas franchir ou, plus risqué encore, comme un objectif (c.-à-d. atteindre et maintenir 35 % de perturbations).

C'est le cas de la stratégie actuellement mise en place par le gouvernement du Québec et présentée dans le document de consultation, tant pour le scénario consultatif révisé que pour le scénario dit « sans impact additionnel ». Tous deux voient les mesures favorables au caribou enchaînées au « seuil » de perturbation de 35%, sans que les limitations et les risques d'une telle approche soient clairement mentionnés au bénéfice des citoyens et organismes consultés. Par exemple, on peut lire plusieurs phrases vagues telles que: « *restaurer vers 35 %* » (p. 19), « *limiter à environ 35 %* » (p. 19) et « *ramener plus près de 35 %* » (p. 29). L'aspect approximatif des cibles n'offre pas de garantie de succès considérant que la « cible » de 35% n'offre que 60%

---

<sup>10</sup> L'habitat essentiel est défini comme 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 (LEP, art. 2).

de probabilité d'autosuffisance. Par conséquent, et puisque ces cibles sont au cœur des scénarios proposés et de la consultation publique, l'approche envisagée ne saurait rassurer les citoyennes et citoyens du Québec. Pourtant, le niveau de perturbation maximal pouvant « garantir » des populations autosuffisantes ainsi que l'horizon de temps nécessaire afin de restaurer l'habitat du caribou sont des éléments très importants lorsque l'on considère un seuil aussi près du point de bascule de la trajectoire démographique des populations.

Depuis sa publication en 2011, plusieurs critiques se sont élevées contre l'application pancanadienne d'un seuil fixe de 35% de perturbation, soulignant que l'utilisation de points d'inflexion issus d'une relation écologique comme cible de gestion s'avère une stratégie particulièrement risquée (pour la faune en général, voir Radford et al. 2005; Drapeau et al. 2009; Villard et Jonnson 2009; à propos du caribou, voir Environnement Canada 2011; Johnson 2013; Rudolph et al. 2017; Barnier et al. 2017; Fortin et al. 2017; St-Laurent et al. 2022). Le seuil de 35% de perturbation représente la marge inférieure d'une zone (35 – 45%) où l'incertitude quant à la trajectoire démographique est maximale. L'aménagement du territoire à un niveau équivalent à ce seuil (35%) est associé à une probabilité d'autosuffisance de seulement 60% en moyenne, alors qu'à 45% de perturbation, une aire de répartition n'a que 40% de probabilité de supporter une population de caribous qui serait autosuffisante selon Environnement Canada (2011).

De plus, diverses études menées au Québec indiquent que, tout comme pour le recrutement des jeunes caribous, la survie adulte décline avec l'augmentation du niveau de coupe forestière dans l'aire de répartition des populations (Fortin et al. 2017; Rudolph et al. 2017), diminuant d'autant la probabilité d'autosuffisance pour un même niveau de perturbation. Fortin et al. (2017) ainsi que St-Laurent et al. (2022) ont calculé des niveaux de perturbation maximum permettant d'atteindre une probabilité d'autosuffisance de 80% ou de 95% pour les différentes populations retrouvées sur le territoire québécois. Ces niveaux sont largement plus faibles que le 35% préconisé, soulignant l'ampleur de la tâche à accomplir pour maintenir des populations de caribous en forêt aménagée<sup>11</sup>. À preuve, la dernière estimation des tendances démographiques des populations de caribou forestier au Québec montre que plus de 90% des populations

---

<sup>11</sup> Voir la section « **5. Conclusions et recommandations** » pour plus de détails.

déclinent, y compris celles établies dans des secteurs où le niveau de perturbation n'a pas encore dépassé 35% (MFFP 2021).

### **3.1.2 - Limite territoriale des forêts attribuables**

Il est écrit au document de consultation (p. 18) que le « *zonage proposé valorise la contribution de la limite territoriale des forêts attribuables à la protection contre l'exploitation de la ressource forestière de 57% de l'aire de répartition des populations de caribous forestiers au Québec* », donnant l'impression qu'à elle seule cette limite « protège » une part importante de l'aire de répartition des populations de caribous forestiers. Certains d'entre nous ayant siégés au comité scientifique chargé d'examiner la limite nordique des forêts attribuables, nous souhaitons rectifier le tir quant à cette affirmation.

Le MFFP estime qu'actuellement, 57% de l'aire de répartition des populations de caribous forestiers au Québec se situe au-delà de la limite nordique des forêts attribuables, limitant du même coup la possibilité que ces sections de l'aire de répartition puissent être l'objet de coupes forestières avec garantie de récolte<sup>12</sup>. Cependant, ce chiffre à lui seul cache deux constats importants. Tout d'abord, la limite nordique des forêts attribuables a été tracée sur la base de quatre critères éliminatoires, soit (en ordre d'importance dans la prise de décision) : 1) les contraintes du milieu physique, 2) la capacité de production forestière, 3) la vulnérabilité des forêts face au risque de feu, et 4) le maintien de la biodiversité du milieu (MRN 2013). Une grande part (83%) des 354 districts écologiques situés au nord de la limite nordique ont ainsi été séparés de ceux où l'aménagement forestier serait permis sur la base des trois premiers critères (MRN 2013; Jobidon et al. 2015), ceux-ci n'ayant rien à voir avec le maintien d'habitats propices au caribou. Ainsi, on retrouve au nord de la limite nordique des forêts davantage entrecoupées d'eskers, d'affleurement rocheux et de tourbières, moins productives, plus sujettes aux incendies, moins denses, continues et hautes, contrastant de manière importante avec les forêts où le caribou forestier et le caribou montagnard se retrouvaient et prospéraient jadis au cœur de leur aire de répartition historique.

---

<sup>12</sup> Puisque des besoins ponctuels pour les communautés locales sont considérés et autorisés, après analyse; voir le rapport du Comité scientifique chargé d'examiner la limite nordique des forêts attribuables (MRN 2013).

L'actuel déclin des populations locales au sud de la limite nordique des forêts attribuables s'inscrit dans la poursuite du recul de l'aire de répartition du caribou documenté au cours des derniers 150 ans dans la majeure partie du Québec, des Maritimes et du nord de la Nouvelle-Angleterre<sup>13</sup> (voir Figure 1). De ce fait, au fur et à mesure que les populations déclinent et disparaissent, la limite nordique est inéluctablement amenée à voir le pourcentage de l'aire de répartition du caribou situé au nord de la limite augmenter, donnant la fausse impression que l'habitat du caribou est de plus en plus « protégé » par la limite nordique<sup>14</sup>.

### 3.1.3 - Aires protégées

Les deux scénarios de gestion de l'habitat du caribou proposés par le MFFP s'appuient sur des aires protégées dont certaines – relativement grandes – ont été spécifiquement créées dans le but de conserver des habitats favorables au caribou (Broadback : 9 134 km<sup>2</sup>; Caribous-forestiers-de-Manouane-Manicouagan : 10 194 km<sup>2</sup>). Ces scénarios s'appuient également sur le réseau existant d'aires protégées présentes dans l'aire de répartition du caribou forestier et du caribou montagnard. Puisque très peu d'habitats favorables au caribou existent encore sous la limite nordique des forêts attribuables (Leblond et al. 2014; Leblond et al. *en évaluation*), et considérant le temps nécessaire afin de restaurer passivement des habitats propices aux caribous (> 50 ans après intervention; Hins et al. 2009; Environnement Canada 2011; Rudolph et al. 2017; Fortin et al. 2017; St-Pierre et al. 2021), maintenir un maximum de territoire en forêts âgées exemptes de coupes forestières apparaît comme un élément clé d'une stratégie visant à *réellement* contribuer au rétablissement de l'espèce et à l'atteinte (ou au maintien) de populations autosuffisantes.

Ainsi, un scénario sans impact additionnel qui créerait 10 563 km<sup>2</sup> d'aires protégées *de moins* que le scénario consultatif révisé afin de les rendre disponibles à la récolte<sup>15</sup> enlèverait une grande partie de la marge de manœuvre nécessaire à la protection du caribou et induirait une inertie importante dans le paysage forestier pour les prochaines décennies. Afin de contribuer de manière marquée à la protection du caribou forestier, le gouvernement du Québec devrait au

---

<sup>13</sup> Voir la section « 2.2 - Recul vers le nord de l'aire de répartition au Canada », et spécifiquement la figure 1.

<sup>14</sup> Poussé à l'extrême, la disparition complète du caribou au sud de la limite nordique des forêts attribuables ferait que cette limite protégerait alors 100% de l'aire de répartition, témoignant de l'aspect trompeur d'un argument basé sur un pourcentage élevé d'habitat « protégé » par la limite nordique des forêts attribuables.

<sup>15</sup> Voir le Tableau 4 de l'annexe 5 du document de consultation.

contraire ajouter des superficies protégées de la récolte à son réseau d'aires protégées<sup>16</sup>. Une telle démarche pourrait s'appuyer entre autres sur les efforts déjà investis par plusieurs intervenants dans l'identification et la délimitation de plus de 80 projets d'aires protégées sur le territoire québécois (dont certaines ont le potentiel d'aider le caribou) ainsi que sur les différentes initiatives de création d'aires protégées autochtones, en plus de mettre de l'avant d'autres initiatives qui lui permettront de rencontrer la cible de 30% de territoire protégé d'ici 2030 enchâssée dans une récente convention internationale signée par les pays du G7<sup>17</sup>.

### ***3.1.4 - Vastes espaces propices : cibler l'incertitude maximale***

Dans les paysages sous aménagement, le MFFP propose de diviser le territoire situé au sud de la limite nordique des forêts attribuables en zones visant la formation de paysages d'au moins 5000 km<sup>2</sup>, comportant des vastes espaces propices (VEP), des zones d'habitats en restauration (ZHR) et des zones de connectivité (ZC). Dans les VEP et les ZHR, le niveau de perturbation<sup>18</sup> serait géré de manière à « *favoriser l'autosuffisance du caribou* » (voir p. 18 du document de consultation), que ce soit en adaptant les interventions forestières pour limiter le niveau de perturbation à 35% dans les VEP ou en favorisant une restauration active et le retour d'un habitat de qualité afin de faire diminuer le niveau de perturbation sous 35% dans les ZHR (voir p. 19).

Tel qu'expliqué précédemment<sup>19</sup>, le « seuil » de 35% de perturbation dans l'aire de répartition d'une population est souvent mal interprété et ne constitue aucunement une cible d'aménagement (voir Johnson 2013), mais bien une zone où l'incertitude est maximale quant à l'autosuffisance des populations de caribous (Environnement Canada 2011). Par conséquent, prendre les derniers grands espaces peu perturbés et les rendre disponibles à l'aménagement forestier jusqu'à l'atteinte d'un niveau de perturbation de 35% revient à viser l'atteinte d'un niveau d'empreinte humaine qui ne sera pas garant du maintien à long terme de populations autosuffisantes de caribous. Ce constat est d'autant inquiétant que ces VEP représentent souvent les derniers massifs d'habitats peu perturbés dans l'aire sous aménagement et sont accolés à la

---

<sup>16</sup> Ou considérer des aires protégées polyvalentes dans lesquelles les niveaux de récoltes seraient *réellement* compatibles avec le maintien de populations de caribous autosuffisantes.

<sup>17</sup> <https://www.g7uk.org/wp-content/uploads/2021/06/G7-2030-Nature-Compact-PDF-120KB-4-pages-2.pdf>.

<sup>18</sup> Tel que défini dans le modèle démographie – perturbation d'Environnement Canada (2011).

<sup>19</sup> Voir la section « **3.1.1 - Le modèle d'Environnement Canada (2011) : un filtre brut et ses limites** ».

limite nordique des forêts attribuables. Plusieurs de ces VEP se retrouvent dans des secteurs déjà sujets aux feux qui eux s'additionneront aux perturbations anthropiques, faisant en sorte que nous dépasserons très probablement le seuil de 35% de perturbations<sup>20</sup> dans le futur. Quelle décision sera prise à ce moment, considérant que ces populations ne seront vraisemblablement pas aptes à se maintenir (c.-à-d. autosuffisantes)? Devrons-nous mettre ces populations en enclos de manière permanente (comme les populations de Val-d'Or et Charlevoix) ou temporaire (comme en Gaspésie), faire des opérations de contrôle de prédateurs coûteuses et à l'efficacité discutable (voir Johnson et al. 2022)? Ou encore abandonner ces populations à leur sort?

Nous sommes d'avis que de permettre des travaux d'aménagement dans les VEP jusqu'à l'atteinte d'un niveau de perturbation de 35% revient à sacrifier la marge de manœuvre nécessaire au maintien des populations de caribous qui occupent les secteurs immédiatement sous la limite nordique des forêts attribuables, particulièrement face à la stochasticité démographique et environnementale. Plusieurs travaux menés au Québec ont montré que les caribous avaient besoin de grands espaces exempts de perturbation afin de se maintenir en forêt aménagée (p. ex. Courbin et al. 2009; Lesmerises et al. 2013) et que la fragmentation des massifs de forêt par la coupe forestière et la voirie empêchait les femelles d'exprimer des patrons d'utilisation de l'espace favorables à leur survie en hiver (c.-à-d. changer de secteurs pour demeurer le plus imprévisible possible pour les prédateurs; Lafontaine et al. 2017). Le fait de maintenir une proportion minimale de 15% de forêts de 7m et plus (ce qui est très jeune et encore souvent défavorable au caribou) par compartiment d'organisation spatiale (voir p. 30) contribuera grandement à la fragmentation des aires de répartition des populations de caribous, et ce, malgré l'objectif d'y récolter la forêt en une seule passe et d'y démanteler les assises des chemins forestiers afin de permettre une restauration de l'habitat du caribou<sup>21</sup>.

Le document de consultation fait aussi état de massifs de protection dont la superficie varie entre 30 et 250 km<sup>2</sup> (voir p. 29), un legs des stratégies d'aménagement passées visant à maintenir de l'habitat pour le caribou (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec 2013b). Bien qu'à l'époque ces lignes directrices d'aménagement forestier constituaient une amélioration

---

<sup>20</sup> Incluant les coupes, la voirie, les autres empreintes industrielles, les feux; *sensu* Environnement Canada (2011).

<sup>21</sup> Restauration active par le démantèlement des chemins et leur reboisement (voir Lacerte et al. 2021), et passive (voir St-Pierre et al. 2021, 2022) par l'attente que les zones reboisées poussent et réatteignent un statut d'habitat « non-perturbé » associé aux forêts de plus de 50 ans.

par rapport aux niveaux de rétention forestière passés, ces superficies représentaient le résultat de compromis entre les besoins réels du caribou et les préoccupations des industriels forestiers. En effet, plusieurs des massifs de 30 à 250 km<sup>2</sup> sont (et continueront d'être) nettement insuffisants en termes de superficie pour contribuer concrètement au rétablissement des populations, particulièrement s'ils sont ceinturés de paysages de coupes où la forêt est drastiquement rajeunie (Lesmerises et al. 2013). Leur utilisation pourrait même être associée à un risque de prédation accru pour les caribous (Courbin et al. 2009). Par exemple, le comportement des caribous et des loups fait en sorte que le risque de prédation est particulièrement sévère entre 0-5 km des routes ou des coupes (Fortin et al. 2015). Un massif de protection parfaitement circulaire de 30 km<sup>2</sup> aurait un rayon de 3,1 km, de sorte qu'il serait impossible pour les caribous de s'isoler des loups. Tremblay-Gendron et al. (*en évaluation*) a d'ailleurs montré que les loups réorientaient leurs patrons de chasse lorsqu'ils se trouvaient dans des secteurs où la probabilité de rencontre avec les caribous augmentait, ce qui risque de se produire si les seuls habitats favorables aux caribous les forcent à se concentrer à plus haute densité dans un massif de forêt résiduelle de petite taille.

### ***3.1.5 - Zones d'habitat en restauration : investir dans des mesures extrêmes de conservation***

Les deux scénarios considérés s'appuient sur des travaux de restauration dans des secteurs très perturbés où les caribous sont actuellement présents et où le niveau de perturbation est trop élevé ( $\geq 35\%$ ) pour assurer une probabilité d'autosuffisance « minimale » de 60% aux caribous. Dans ces ZHR, les travaux de restauration active (c.-à-d. démantèlement des assises des chemins et plantation d'arbres; voir Lacerte et al. 2021) sur les voies d'accès multiusages non stratégiques et non essentielles s'ajouteraient à de la restauration passive (c.-à-d. laisser la forêt repousser dans les coupes et sur les chemins dont les assises ont été reboisée; voir St-Pierre et al. 2021, 2022) afin d'abaisser le niveau de perturbation à moins de 35% sur un horizon de 50 ans (voir p. 29). Dans les ZHR, il importe de noter que des travaux de récolte seraient autorisés.

Tout d'abord, et pour les mêmes raisons que celles énoncées pour les VEP, une gestion du niveau de perturbation sur la base d'un maximum à atteindre (ou, dans ce cas, tolérer) de 35% revient à accepter que les ambitieux efforts à consentir pour abaisser le niveau de perturbation à ce seuil pourraient n'offrir qu'une probabilité de succès légèrement supérieure au hasard.

Il importe toutefois de souligner l'importance des secteurs considérés comme ZHR : ce sont souvent les derniers bastions de populations en rapide déclin (p. ex. Val-d'Or, Charlevoix, Gaspésie). Il s'agit par conséquent de zones essentielles qui requièrent des efforts de protection soutenus et intensifs à investir de manière répétée dans le temps, puisque plusieurs années passeront avant que les travaux de restauration de l'habitat du caribou y portent fruit, d'autant plus si un niveau de perturbation inférieur à 35% n'y est atteint qu'au bout de 50 ans (l'horizon envisagé). Il importera donc d'y déployer des mesures « extrêmes » de conservation afin d'y maintenir des caribous d'ici là; pensons entre autres à la garde en captivité<sup>22</sup>, aux enclos de maternité, à la réintroduction d'individus et au contrôle des prédateurs; voir Hayek et al. (2016) et Johnson et al. (2019, 2022). Sans de telles mesures, il est fort probable que plusieurs populations de caribous se soient déjà éteintes au bout de quelques décennies passées dans les environnements hautement hostiles que représentent les ZHR. À cet effet, Vors et al. (2007) ont estimé à 20 ans la période de latence entre l'arrivée du front de coupes forestières et l'extirpation locale des caribous. Par conséquent, une approche de gestion des ZHR qui viserait l'atteinte d'un niveau de perturbation de 35% sur 50 ans nécessitera des investissements substantiels dans diverses mesures « extrêmes » de conservation comme celles actuellement déployées à Val-d'Or, Charlevoix et en Gaspésie<sup>23</sup> et ce, à long terme.

### ***3.1.6 - Zones de connectivité : des liens importants à maintenir entre les populations***

Les zones de connectivité (ZC) représentent le dernier élément mis de l'avant dans le document de consultation relativement à l'aménagement de l'habitat du caribou. Ces zones viseraient à « *maintenir ou rétablir des attributs d'habitat favorisant le déplacement des caribous* » (p. 30) et se retrouvent entre des VEP et des ZHR (voir p. 19). Ces ZC seraient principalement composées d'habitats de qualité avec des arbres de 7 m et plus (au minimum 70% en tout temps), ce qui essentiellement est atteignable avec une répartition judicieuse dans le temps des opérations de récolte forestière. Deux points importants doivent ici être mis de l'avant au bénéfice des commissaires.

---

<sup>22</sup> Qu'elle soit *in situ* ou *ex situ*.

<sup>23</sup> La garde en captivité dans un enclos *in situ* est actuellement en place à Val-d'Or et Charlevoix; la garde des femelles en captivité pendant la mise bas et l'élevage des faons est prévu en Gaspésie; dans les trois cas, des efforts de contrôle des populations de prédateurs ont été investis au cours des dernières décennies.

Tout d'abord, un rapport étoffé portant sur la connectivité fonctionnelle de l'habitat du caribou a été publié en août 2019 (Rudolph 2019), et montre les différents corridors de connectivité fonctionnelle à prioriser pour maintenir de la connectivité entre les habitats propices au caribou. En attente de la nouvelle étude commandée par le MFFP à une équipe de recherche universitaire, ce rapport permet d'orienter le positionnement des corridors de connectivité à maintenir, en plus de présenter une hiérarchie dans l'importance de ces différents noyaux et corridors (Rudolph 2019). Certains corridors de connectivité présentés par Rudolph (2019) se superposent aux ZC identifiés dans le document de consultation, mais plusieurs autres n'ont pas été retenus; nous considérons que le réseau de ZC pourrait être bonifié sur la base de cet effort d'analyse de la connectivité fonctionnelle.

De plus, la connectivité semble être un des principaux items « sacrifiés » dans le scénario sans impact forestier additionnel, avec une diminution de 100% par rapport au scénario consultatif révisé. À titre comparatif, le scénario sans impact forestier additionnel prévoit une diminution de 78% des ZHR, 37% des massifs forestiers et 19% des aires protégées comparativement au scénario consultatif révisé. Au-delà de la diminution de superficie d'habitats pouvant potentiellement contribuer au rétablissement du caribou<sup>24</sup>, le sacrifice de toutes les zones de connectivité potentielle risque de précipiter le déclin des populations de caribous présentes dans les noyaux constitués de VEP et d'aires protégées, en raison de la diminution des échanges d'individus (et de gènes) entre les populations. Le maintien des zones de connectivité est au contraire favorable aux échanges d'individus entre les populations locales, consolidant une structure de métapopulation à l'échelle du Québec qui offre un potentiel de résilience plus élevé aux caribous.

À ce titre, certains éléments référant à la génétique des populations se doivent d'être rappelés. D'un point de vue génomique, une population se définit par le nombre d'animaux reproducteurs contribuant à la génération suivante et par le flux de gènes existant entre les populations lorsque des individus quittent un groupe pour se joindre à un autres et s'y reproduire. Cette population « effective » est toujours plus petite que le nombre d'animaux « observés » puisque plusieurs d'entre eux ne transmettront pas de gènes à la prochaine génération. Par exemple, Pelletier et al. (2019) ont estimé en 2013-2014 la taille effective de la population de

---

<sup>24</sup> Puisque les forêts de 7 m et plus offrent un habitat de qualité intermédiaire au caribou.

caribous de la Gaspésie à 16 individus alors que la population en comptait pourtant près de 80. La réduction de la taille des populations ainsi que la perte de mobilité associée à un changement important dans le paysage des animaux limitent les échanges entre les populations, isolant par conséquent certains bassins génétiques. Lorsque les effectifs sont réduits à quelques dizaines d'individus, la consanguinité augmente inexorablement puisque les animaux deviennent de plus en plus apparentés au fil des générations. La perte de diversité génétique mène à une réduction des capacités adaptatives face aux changements de l'environnement. Il est donc important dans une situation de déclin d'abondance de plusieurs populations de favoriser la mobilité des animaux afin de maintenir les échanges inter-populationnels.

L'analyse du génome des animaux permet de documenter le niveau de consanguinité et le niveau d'apparentement. Dans le cadre d'un projet en cours financé par Génome Canada et Génome Québec et mené en collaboration avec le MFFP, une plateforme technologique a été développée spécifiquement pour décrire le génome des caribous. L'utilisation de cette puce à nucléotide polymorphiques (SNPs) permet de brosser un portrait des populations actuelles, d'en suivre l'évolution dans le temps et de générer des métriques précises et fiables quant à l'état d'un bassin génétique. Pour certaines populations à très petits effectifs (p. ex. Val-d'Or, Charlevoix, Gaspésie), des analyses confirment un haut taux de consanguinité et d'apparentement. Si les déclins se poursuivent, la perte de diversité génétique ne sera pas réversible sans apport extérieur d'individus (p. ex. immigration par des corridors de connectivité rétablis, translocation), au détriment des signatures génétiques distinctes de plusieurs populations (Yannic et al. 2016).

Afin d'éviter que d'autres populations de caribous (p. ex. Pipmuacan), retrouvées dans l'aire de répartition continue de l'espèce, n'en viennent à faire face aux mêmes enjeux que les trois populations isolées (Val-d'Or, Charlevoix, Gaspésie) et déclinent rapidement elles aussi, nous considérons qu'il importe de maintenir des zones de connectivité entre le plus grand nombre de populations au Québec.

## 3.2 – Mieux estimer les pertes et les gains associés aux deux scénarios

### 3.2.1 - Estimer les pertes de volumes, d'emplois, de retombées : un portrait incomplet

La description sommaire des deux scénarios de gestion de l'habitat du caribou proposés dans le document de consultation fait état d'impacts qui ont le potentiel de surprendre, voire d'alarmer certains lecteurs. Le tableau 4 de l'annexe 5 du document de consultation résume en effet les impacts sur les volumes forestiers (perte de ~1 017 700 m<sup>3</sup> de possibilité forestière, dont 564 250 m<sup>3</sup> attribués) et sur les retombées économiques (pertes de 841 emplois directs et de 96,3 M\$ de valeur ajoutée) de l'application du scénario consultatif révisé (décrit « favorable » au caribou) par rapport à un scénario sans impact forestier additionnel. Nous considérons ces chiffres comme potentiellement incomplets, subjectifs et fallacieux.

Tout d'abord, aucune méthodologie claire, transparente et reproductible ne permet de suivre le raisonnement logique ayant mené à ces chiffres, une qualité pourtant prioritaire de toute démonstration scientifique, particulièrement pour un dossier aussi sensible que celui de la conciliation entre l'aménagement forestier et la conservation du caribou. Deuxièmement, les références pour ces différentes variables n'ont pas été évaluées en ce qui concerne le scénario sans impact forestier additionnel. Pourtant, plusieurs autres « contraintes » à l'aménagement forestier existent en-dehors de l'enjeu « caribou », que ce soit des incitatifs de conciliation des usages, de protection d'autres espèces que le caribou ou d'intégration de préoccupations culturelles ou spirituelles.

Telle qu'elle est faite dans le document de consultation, la présentation des impacts laisse donc croire que la protection du caribou – aussi incomplète puisse-t-elle être dans le scénario consultatif révisé<sup>25</sup> – cause à elle seule la totalité des pertes de volume, d'emplois et les pertes économiques estimées. À titre d'exemple, on anticipe que le scénario consultatif révisé entraînerait la perte de 841 emplois, dont 152 en Abitibi-Témiscamingue, 309 sur la Côte-Nord et 385 au Saguenay – Lac-St-Jean. Le calcul permettant d'obtenir ces estimés et les suppositions qui lui sont associées ne sont pas disponibles, de sorte qu'il est difficile de vérifier le réalisme des projections. Néanmoins, on peut remettre en perspective ces projections dans le contexte des

---

<sup>25</sup> Voir la section précédente « 3.1 – Survol des limites du zonage proposé à atteindre l'autosuffisance des populations de caribous », à cet effet.

variations typiques des emplois en région. De 2010 à 2020, l'industrie forestière accueillait en moyenne 59 670 employés au Québec, avec des variations interannuelles de 2,9%<sup>26</sup>. Ainsi, la perte anticipée de 841 emplois suivant l'application hypothétique du scénario consultatif révisé représenterait 1,4% des 59 670 emplois et moins de la moitié des fluctuations annuelles typiques des emplois dans ce secteur d'activité. Toutefois, suivant le scénario sans impact forestier additionnel, le maintien « hypothétique » de ces emplois impliquerait la disparition quasi-certaine de trois populations de caribous (Val-d'Or, Charlevoix et Pipmuacan<sup>27</sup>), tel que le reconnaît le document de consultation (voir le Tableau 4 de l'Annexe 5, p. 43). C'est – à notre connaissance – la première fois qu'un gouvernement propose ouvertement d'abandonner la protection de trois populations de caribous qui, pourtant, bénéficient d'une protection légale sous la Loi sur les espèces en péril. Cette situation est d'autant plus étonnante que les lois et règlements en vigueur au Québec et au Canada visent plutôt le rétablissement que le déclin des populations<sup>28</sup>.

Un autre point important, à notre avis, repose sur l'absence concrète (ou à tout le moins limpide) de prise en compte de l'effet attendu des changements climatiques sur les volumes forestiers estimés disponibles ainsi que les emplois et les retombées économiques en découlant. En effet, même sans protection du caribou, il est attendu que des épisodes plus fréquents et plus intenses d'incendies forestiers (Boulangier et Puigdevall 2021) et de stress hydriques (D'Orangeville et al. 2018) abaissent les estimés de possibilité forestière dans le futur en forêt boréale, un constat reconnu par le Bureau du forestier en chef (Forestier en chef 2021). Une section ci-dessous résume par ailleurs les connaissances à cet effet<sup>29</sup>. Notre préoccupation ici réfère au fait que les diminutions pressenties de volumes forestiers allouables à l'industrie auront des impacts socioéconomiques importants et que ces diminutions surviendront, avec ou sans protection de l'habitat du caribou.

---

<sup>26</sup> Soit ±1730 emplois, voir le Service Canadien des Forêts : <https://scf.rncan.gc.ca/profilstats/emploi/QC>

<sup>27</sup> Une décision surprenante considérant que le nombre estimé de caribous dans cette population est suffisamment grand – donc la marge de manœuvre suffisante – pour éviter qu'elle ne suive la trajectoire de déclin accélérée des populations de Charlevoix et Val-d'Or.

<sup>28</sup> Voir la section « **4. Survol des obligations légales de protection du caribou** » ci-dessous.

<sup>29</sup> Voir la section « **3.3 – Intégration des changements climatiques aux deux scénarios** » ci-dessous.

### **3.2.2 - *Maintien « possible » des populations : un plaidoyer pour l'utilisation d'outils efficaces***

Alors que l'estimation des impacts potentiels de l'application du scénario consultatif révisé (potentiellement « favorable » au caribou) sur les volumes forestiers et les retombées économiques est précise à l'emploi, au 50 m<sup>3</sup> et au millier de dollars près (voir Tableau 4, Annexe 5), la quantification des impacts des deux scénarios sur « l'autre enjeu central », à savoir le maintien de populations autosuffisantes de caribous, reste très qualitatif (pour ne pas dire inadéquat). Considérant l'expertise en place au MFFP et dans les universités québécoises en modélisation des trajectoires démographiques des populations fauniques, un tel manque de rigueur dans l'estimation des probabilités de succès des deux scénarios à atteindre l'objectif de conserver le caribou est surprenant. Le document de consultation n'offre que trois niveaux quant au maintien « possible » des populations de caribous, à savoir « oui, non, ou en partie », et ne considère aucunement l'incertitude associée à ces estimations. Pourtant, de tels constats doivent s'appuyer sur les meilleures approches analytiques disponibles, dont font partie les modèles de dynamiques de population et les analyses de viabilité de population. Ces approches intègrent des variables de structure et de composition des populations à l'étude, l'estimation des taux vitaux ainsi que des mesures de variabilité associées permettant d'intégrer la stochasticité génétique, démographique et environnementale aux simulations réalisées.

Néanmoins, et malgré la réalisation récente de telles analyses pour les populations de caribous montagnards de la Gaspésie (Lesmerises 2012; Frenette 2017) et de caribous forestiers de Charlevoix (Johnson et al. 2019), le MFFP semble estimer les probabilités de succès<sup>30</sup> des deux scénarios « théoriques et hypothétiques » sur la base du filtre brut d'un maintien (ou d'une atteinte sur 50 ans) d'un niveau de perturbation inférieur ou égal à 35%, ce qui n'offre au mieux que 60% de probabilité que les populations soient autosuffisantes et aptes à se maintenir dans le temps. Sur cette base, cette section du document de consultation s'avère elle aussi à la fois problématique et trompeuse.

Ce problème s'illustre facilement avec l'exemple du troupeau de caribous montagnards de la Gaspésie, pour lequel le MFFP conclut que le maintien est possible peu importe le scénario. Pourtant, des études combinant trois décennies de suivis détaillés de ce troupeau et des analyses

---

<sup>30</sup> c.-à-d. le maintien possible des populations de caribous.

de viabilité de population montrent très bien que cette population a de fortes probabilités de s'éteindre d'ici quelques décennies (Frenette 2017). Cette même analyse, en comparant différents scénarios de gestion de l'habitat et des populations de prédateurs et de proies alternatives, suggère que le risque d'extinction serait le plus faible advenant une réduction notable de la représentation de forêts de moins de 20 ans et une intensification du prélèvement des coyotes à l'échelle de la péninsule gaspésienne. Sur ces bases, le constat fait par le MFFP voulant que le troupeau de caribous de la Gaspésie puisse persister sur un horizon de 50 ans est donc questionnable. Il apparaît de plus contradictoire face au constat fait par le Comité sur les espèces en péril au Canada (COSEPAC), qui lui note que cette population fait face à un risque de « *Disparition possible dans 21 ans (2034) si la mortalité des faons demeure à des taux moyens.* »<sup>31</sup> Ce risque est encore plus grand que le taux de recrutement des faons ne s'est pas amélioré depuis la production de ce rapport en 2014 (Morin et Lesmerises 2020) et que le niveau de perturbation dépasse 75% (Nadeau Fortin 2015; Lesmerises et St-Laurent 2018) malgré la présence d'un parc national de 802 km<sup>2</sup> au cœur de l'aire de répartition de cette population. Cette population, désignée « en voie de disparition » en 2000, a vu son statut reconfirmé suite aux réexamens de l'état de situation en mai 2002 et en novembre 2014, après être passé de quelques milliers au début du siècle dernier (St-Laurent et al. 2009) à ~140 individus en 2000, ~80 individus en 2014 et moins de 40 individus en 2020 (Morin et Lesmerises 2020).

Un autre facteur problématique à notre avis repose dans l'absence d'intégration de mesures d'incertitude associée à l'estimation de la « possibilité de maintien » des populations de caribous dans les deux scénarios considérés par la commission et ce, pour l'ensemble des hardes<sup>32</sup>. Un tel manquement est tout à fait inhabituel pour des projections démographiques. En effet, toute analyse comporte une part d'imprécision puisqu'elle se base sur des variables qui elles-mêmes sont mesurées avec des erreurs (p. ex. un décompte aériens du nombre d'animaux) mais également parce que des éléments non considérés dans l'analyse peuvent avoir un effet important et inattendu sur les tendances futures (p. ex. un feu de forêt). Intégrer l'incertitude, qu'elle origine

---

<sup>31</sup> <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/evaluations-rapports-situations-cosepac/caribou-certaines-populations-2014.html>

<sup>32</sup> Ainsi – faut-il souligner – que pour l'estimation des impacts sur les volumes forestiers et les retombées économiques.

de stochasticité génétique, démographique ou environnementale, est d'autant plus important lorsque l'on tente de prévoir les tendances de petites populations isolées.

Sur ces bases, et considérant l'information qui a été fournie à la commission par le MFFP, il s'avère particulièrement difficile d'évaluer les suppositions de base utilisées dans ces modèles, de vérifier la reproductibilité des analyses et ainsi d'évaluer la probabilité de persistance *réelle* des différentes populations de caribous forestiers et montagnards au Québec.

### ***3.2.3 - Le caribou comme une valeur commune et comme produit d'appel***

Les québécois, comme les autres canadiens, supportent en grande majorité les actions qui permettent de prévenir les extinctions d'espèces, même lorsque ces actions impactent les activités industrielles (McCune et al. 2017). À titre d'exemple, les Albertains se sont dit prêts à payer quelques centaines de dollars par famille pour conserver les caribous dans leur province, particulièrement si les actions entreprises visent plusieurs populations (Harper 2012). Considérant la vision commune à une large part des canadiens des différentes provinces quant à l'importance accordée à la protection de la biodiversité et aux mesures de rétablissement des espèces en péril (McCune et al. 2017), nous pouvons présumer qu'une grande part des québécois et québécoises sont également en faveur de cette protection. Cette affirmation est supportée par les nombreux témoignages et mémoires déposés devant la commission lors de sa tournée des régions, et aurait probablement trouvé un support encore plus grand si la commission s'était aussi arrêtée dans les villes dont l'économie n'est pas fortement appuyée sur l'industrie forestière.

Nous ne pouvons pas passer sous silence ici l'importance du caribou pour plusieurs communautés autochtones. Cet élément central de leur culture, de leur mode de vie et de leur spiritualité est mis à mal par l'absence de mesures concrètes de protection de son habitat et de rétablissement de ses populations. Bon nombre d'intervenants autochtones expliqueront la valeur qu'ils octroient au caribou bien mieux que ce que nous pouvons faire dans le présent mémoire, mais nous jugions important de rapporter ici la réflexion suivante : **les pertes socioéconomiques estimées par le MFFP suite à la mise en place du scénario consultatif révisé n'équivalent probablement pas celles encaissées par les différentes communautés autochtones du Québec suite au déclin et à la perte de plusieurs populations de caribous.**

Un dernier point à soulever ici réfère à l'image du caribou comme « produit d'appel » pour plusieurs régions, secteurs ou industries touristiques. Pensons à l'offre de service du Parc national de la Gaspésie (dont le caribou est l'emblème), mais également celle d'autres parcs nationaux (p. ex. Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie, Grands-Jardins), des territoires où la rencontre probable avec un caribou au détour d'une randonnée constitue un élément supplémentaire dans la décision de fréquenter un territoire, visiter une région et y générer des retombées socioéconomiques. Il importerait de bien chiffrer l'ampleur de ces retombées économiques afin de voir jusqu'à quel point elles peuvent compenser les pertes estimées qui sont associées aux contraintes de la mise en place du plan consultatif révisé.

#### ***3.2.4 - La certification comme voie d'accès aux marchés nationaux et internationaux***

La certification est une procédure par laquelle les acheteurs et consommateurs de produits du bois commercialisés à l'échelle nationale ou internationale peuvent être informés que le matériau ou le produit qu'ils se procurent provient de sources vérifiées et responsables qui ont satisfait à un ensemble de normes rigoureuses. Les enjeux de certification étant complexes et les cahiers de normes longs et chargés, nous jugeons important de porter certains éléments à l'attention des commissaires, puisque certains intervenants pourraient faire valoir des points de vue divergents quant aux différentes certifications existantes face à l'enjeu caribou.

La certification FSC (*Forest Stewardship Council*) présente une série de normes environnementales et sociales exigeantes et rigoureuses qui visent à confirmer que la forêt est gérée de manière à préserver la biodiversité et à améliorer la qualité de vie des populations locales et des travailleurs locaux, tout en assurant la viabilité économique<sup>33</sup>. Obtenir et conserver une certification FSC nécessite de répondre à un cahier de normes relevées dont certains indicateurs réfèrent directement à l'atténuation des impacts des pratiques d'aménagement forestiers sur les espèces en péril. FSC Canada a d'ailleurs élaboré un indicateur entièrement dédié aux populations boréales du caribou des bois dans la norme nationale d'aménagement forestier.

Plusieurs considèrent que la certification FSC est la plus contraignante actuellement disponible dans l'aire de répartition du caribou forestier, mais d'autres normes existent. C'est le

---

<sup>33</sup> Tiré du site web de FSC Canada: <https://ca.fsc.org/ca-fr>

cas entre autres de la certification SFI (*Sustainable Forestry Initiative*), un ensemble de normes de certification forestière qui vise à témoigner de la durabilité des pratiques d'aménagement en mesurant entre autres la biodiversité, les habitats fauniques, la valeur de conservation de la forêt et la traçabilité des produits forestiers. La certification SFI présente des balises moins exigeantes que la certification FSC quant à la protection du caribou et de son habitat, ce qui peut expliquer que la FSC a perdu du terrain au cours des dernières années au profit de SFI, plusieurs industriels préférant y adhérer. Parmi les récents événements entourant l'enjeu caribou et la norme FSC, notons la poursuite en justice de certains auditeurs FSC par un industriel forestier qui avait vu émise une recommandation de suspension de ses certificats FSC, principalement sur la base de l'enjeu caribou. Certains groupes de pression tentant d'ailleurs de convaincre que les deux normes (FSC et SFI) s'équivalent. Une telle affirmation est inexacte considérant que les normes SFI demandent essentiellement de respecter les règlements provinciaux ou territoriaux relatifs au caribou<sup>34</sup> et ne font pas mention explicitement de l'importance de maintenir l'habitat essentiel du caribou, alors que la certification FSC a un indicateur spécifiquement dédié au caribou qui s'arrime à la définition de l'habitat essentiel de la stratégie de rétablissement fédérale.

Dans la foulée de ce débat, plusieurs groupes d'élus, d'industriels forestiers ou d'opposants à la conservation du caribou ont mené une campagne de désinformation quant aux causes du déclin du caribou forestier au Canada, pourtant l'une des espèces animales les plus étudiées au pays. Ces pressions ont mené le ministre des Forêts, de la Faune et des Parcs, Pierre Dufour, à commander une « méta-étude » faisant état des connaissances disponibles quant au déclin des différentes sous-espèces et écotypes de caribou. La revue de littérature étoffée produite par ses fonctionnaires (voir MFFP 2021) a contredit les affirmations des principaux groupes de désinformation en plus d'éclairer sur l'état actuel des populations. Bien que nous soyons d'avis qu'il reste toujours à découvrir quant à la compréhension des mécanismes écologiques en place en forêt boréale, le consensus scientifique relatif aux causes de déclin des populations de caribous reste très robuste et difficilement attaquant selon nous. De plus, en tout respect du « principe de précaution »<sup>35</sup>, une disposition définie et entérinée lors du sommet de Rio de 1992, nous ne

---

<sup>34</sup> Qu'ils s'avèrent suffisants ou pas pour réellement permettre de maintenir l'espèce en place.

<sup>35</sup> « Malgré l'absence de certitudes dues à un manque de connaissances techniques, scientifiques ou économiques, il convient de prendre des mesures anticipatives de gestion de risques eu égard aux dommages potentiels immédiats et futurs sur l'environnement et la santé. »

pouvons attendre de tout savoir et tout comprendre avant de prendre des actions concrètes visant au rétablissement du caribou au Québec.

### ***3.2.5 - Les forêts âgées rendent de précieux services écologiques et bénéficient à plusieurs autres espèces que le caribou***

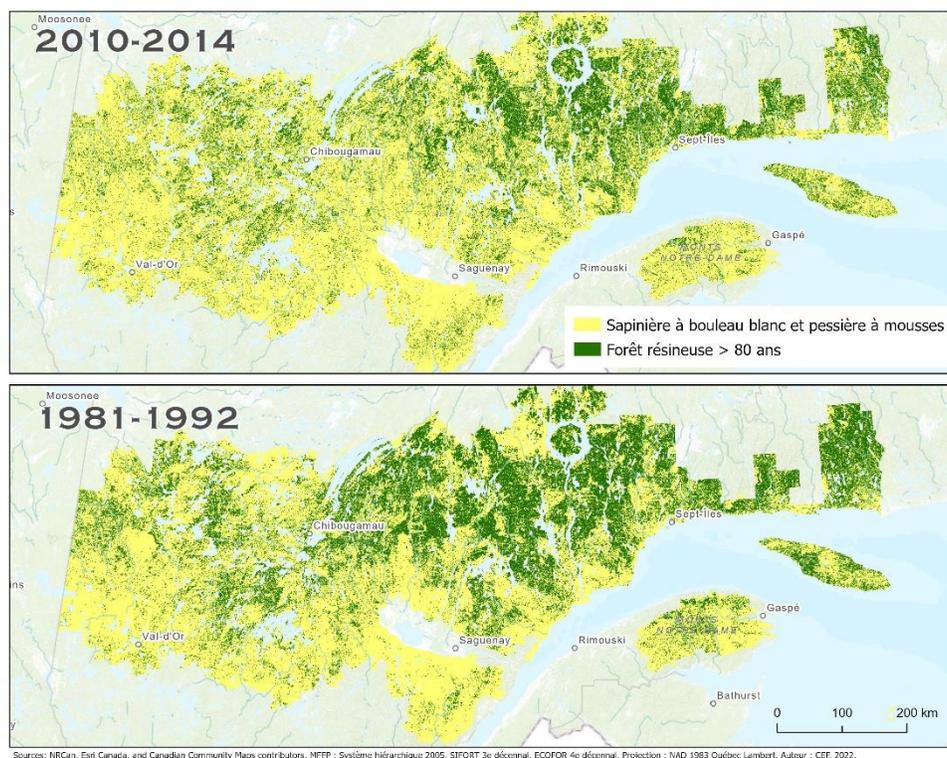
La récolte industrielle des 50 dernières années s’est ajoutée aux perturbations naturelles pour provoquer d’importants changements dans la structure d’âge des paysages forestiers boréaux québécois, et les forêts d’aujourd’hui s’en trouvent passablement rajeunies. Au Québec, les nombreux travaux de reconstitution historique des perturbations naturelles montrent clairement que la proportion de forêts âgées de plus de 100 ans n’a jamais été aussi faible que maintenant, soit bien en-deçà de sa variabilité naturelle depuis plus de 7000 ans (Cyr et al., 2009). La communauté scientifique a proposé diverses approches, stratégies et pratiques d’aménagement forestier pour ramener, dans les territoires aménagés, cette proportion des forêts âgées à l’intérieur des limites de la variabilité naturelle historique et ainsi viser à assurer le maintien des services écologiques remplis par la diversité biologique de ces types de forêts (Gauthier et al., 2008; Drapeau et al., 2016).

La conservation des forêts âgées sous forme de grands massifs d’un seul tenant – identifiés comme élément central de la protection de l’habitat essentiel du caribou forestier – font partie de ces solutions incontournables qui s’avèrent non seulement valables pour le caribou mais aussi pour bon nombre d’espèces et processus écologiques associés à la diversité animale et végétale des forêts âgées (Saint-Germain et al. 2007; Janssen et al. 2009; Tremblay et al. 2009; Nappi et al. 2015; Cadieux et al. 2020). En effet, bien que le caribou forestier occupe une place privilégiée dans les médias, son déclin est le symptôme de changements écologiques plus profonds pouvant impacter une multitude d’autres espèces qui bénéficient moins de l’attention du public. Plusieurs études montrent qu’une gestion des forêts qui engendre le déclin des populations du caribou impacte également la biodiversité boréale, notamment en modifiant les communautés de mammifères, d’oiseaux et d’insectes (Bichet et al. 2016; Drever et al. 2019; Labadie 2022). Ces changements peuvent être problématiques dans la mesure où la conservation de la biodiversité fait partie des engagements gouvernementaux pris par le gouvernement du Québec<sup>36</sup>.

---

<sup>36</sup> Voir la section « **4.5 - Engagements internationaux pour la protection de la biodiversité** » ci-dessous.

Afin de bien saisir l'ampleur du déclin des superficies couvertes par les forêts âgées au Québec, rappelons qu'entre le 2<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> inventaire décennal des forêts dans la province (c.-à-d. en trois décennies), la diminution de représentation des forêts âgées a été de 26% (Figure 2).



**Figure 2.** Érosion dans la représentation des forêts âgées retrouvées dans le territoire attribuable à l'aménagement forestier au Québec entre le 2<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> inventaire forestier décennal. Carte élaborée par le Centre d'étude de la forêt dans un mandat visant à mesurer les changements d'abondance régionale des populations d'oiseaux de la forêt boréale du Québec (Tiré de Cadieux et al. 2020).

De plus, cette diminution s'est accompagnée d'une fragmentation prononcée de la forêt menant à l'érosion des massifs forestiers d'un seul tenant (Boudreau 2017). La diminution considérable de la disponibilité des forêts âgées et de leurs attributs est présentement considérée comme l'une des principales causes de perte de diversité biologique dans les écosystèmes forestiers aménagés à l'échelle mondiale (Gibson et al. 2011; Betts et al. 2022). Au-delà du caribou, la protection de l'habitat essentiel de cette espèce iconique remplit donc des services écologiques clés pour toute la diversité biologique qui vit dans les forêts âgées. Conserver de grands massifs de forêts âgées favorables aux caribous est souvent une solution écartée sur la

base d'arguments économiques liés à la perte de volumes de bois récoltés et d'emplois. Pourtant ces arguments pourraient facilement être battus en brèche si nous comptabilisions en retour les effets positifs de telles pratiques sur des services écologiques autres que la récolte de matière ligneuse (p. ex. filtration de l'air, de l'eau, produits forestiers non ligneux). Un de ces services est justement quantifiable et monnayable au Québec : la séquestration du carbone atmosphérique des forêts sur pied.

### **3.2.6 - Notion de dette de conservation et cibles de création d'aires protégées**

La définition du développement durable enchâssée dans la loi du même nom (LRQ D-8.1.1) fait appel à la notion d'équité intergénérationnelle, c.-à-d. « *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations (humaines) futures à répondre aux leurs.* » Dans ce contexte, la conservation de notre patrimoine naturel devrait être considérée comme un investissement qui évite l'accumulation d'une dette de conservation à l'égard des prochaines générations. Outre les services écosystémiques offerts par le caribou et son habitat, ses fonctions écologiques et les valeurs relationnelles qui lui sont associées (Chan et al. 2016) constituent en soi un capital naturel. En renonçant à ce que certaines activités altèrent l'habitat du caribou, nous investissons dans notre bien-être et celui de nos descendants. À titre d'exemple, Maher et al. (2020) estiment que la dette de conservation liée au déclin des hardes de caribou dans la région des sables bitumineux de l'Alberta s'élève à 800 millions de dollars.

La protection de l'habitat essentiel du caribou s'inscrit dans cette logique d'investissement dans un patrimoine naturel commun. Le Canada s'est engagé à conserver 25 % des terres, des eaux douces et des océans d'ici 2025 et 30 % d'ici 2030 dans le respect de ses engagements envers la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique. Le Québec est en voie d'atteindre le seuil de protection de 17 % de son territoire en milieu terrestre et d'eau douce qu'il s'était fixé pour 2020, mais les orientations gouvernementales en matière d'aires protégées pour la période 2021-2030 ne sont pas encore annoncées<sup>37</sup>. Quoiqu'il en soit, l'ajout de statuts de protection à l'habitat essentiel du caribou, incluant celui d'aire protégée d'utilisation durable et d'aire protégée d'initiative autochtone en vertu de la *Loi sur la conservation du patrimoine*

---

<sup>37</sup> En date du 9 mai 2022.

*naturel* (LRQ C-61.01), contribuerait à la fois à la conservation de cette espèce et à l'atteinte de nos engagements internationaux en matière de conservation de la biodiversité.

### **3.3 – Intégration des changements climatiques aux deux scénarios**

Il est très probable que la forêt boréale dans laquelle évolue le caribou soit fortement impactée par les changements climatiques, que ce soit par des modifications dans les processus physiologiques des arbres ou des changements de régime de perturbations naturelles. Par exemple, bien qu'une légère augmentation des températures<sup>38</sup> puisse être bénéfique à court terme pour les espèces d'arbres boréales dans le nord du Québec (Huang et al. 2013; D'Orangeville et al. 2018; Pau et al. 2022), il a été démontré qu'une augmentation importante des températures entraînerait une forte réduction de la productivité des conifères boréaux dans la majeure partie de la forêt commerciale (Girardin et al. 2016). De plus, l'activité des incendies augmenterait considérablement, notamment dans la partie nord-ouest de la province (Boulanger et al. 2014). Les modifications de l'étendue et de la sévérité de ces processus écologiques suite aux changements climatiques entraîneront d'importants changements dans les paysages forestiers, dont le déclin de représentation de certaines espèces boréales d'arbres représentatives des fins de succession forestière ainsi qu'une diminution générale de l'âge des peuplements dans la forêt boréale du Québec (Boulanger et Puigdevall 2021; Boulanger et al. 2022). Entre autres choses, les effets combinés de l'exploitation forestière et des changements du régime des feux – principalement une augmentation de la fréquence et de la sévérité – devraient exacerber la perte des vieux peuplements de la forêt boréale dans des proportions qui se situent en dehors de leur plage de variabilité naturelle (Bergeron et al. 2017).

Par conséquent, des impacts importants sur les services écosystémiques, tels que l'approvisionnement en bois, sont à prévoir (Gauthier et al. 2015; Boulanger et al. 2017; Boucher et al. 2018; Brecka et al. 2020; Forestier en Chef 2021). En effet, il a été démontré à plusieurs reprises que l'augmentation la fréquence et l'intensité des feux induite par les changements du climat entraînerait l'incapacité des écosystèmes à soutenir les taux de récolte actuels dans de nombreuses unités d'aménagement (Gauthier et al. 2015). Dans le nord-ouest du Québec par

---

<sup>38</sup> Découlant de forçages radiatifs positifs, majoritairement d'origine anthropique.

exemple, des études suggèrent que les impacts futurs des échecs de régénération suite à des événements de feux trop fréquents réduiront considérablement la productivité des paysages forestiers et, par conséquent, la capacité de maintenir les niveaux de récolte actuels si aucune intervention ou action adaptative n'est entreprise (Splawinski et al. 2019; Cyr et al. 2022). Le Bureau du Forestier en Chef a également conclu que l'augmentation de l'activité des feux entraînera une réduction de 33 à 60% de l'approvisionnement en bois dans la région du Lac-Saint-Jean (Forestier en Chef 2021). Le maintien des niveaux de récolte actuels entraînerait donc des pénuries de bois fréquentes et prolongées, surtout en cas de scénario de réchauffement climatique agressif. Parallèlement, les volumes provenant de la coupe de récupération devraient également augmenter fortement suite à la multiplication des peuplements brûlés. Ces impacts sur le volume et la qualité du bois devraient avoir une influence négative sur la chaîne d'approvisionnement en bois, les pénuries potentielles d'approvisionnement en bois devenant plus fréquentes en raison de la diminution des volumes exploitables (Forestier en Chef 2021). À leur tour, ces conséquences sont susceptibles d'influencer les prix du marché des produits forestiers et les préférences des consommateurs, ce qui peut avoir un impact sur le bien-être économique des consommateurs et des producteurs (Irland et al. 2001).

Bien que les changements induits par le climat dans les paysages forestiers affecteront de manière significative l'habitat du caribou, il a été démontré qu'à court et moyen terme (jusqu'en 2070), la récolte sera le principal agent responsable de la détérioration de l'habitat du caribou, et ce, même sous des scénarios de changement climatique très sévères (St-Laurent et al. *sous presse*; Leblond et al. *en évaluation*). Par conséquent, la modification des stratégies de récolte, notamment la réduction des niveaux de récolte, pourrait fortement contribuer au rétablissement des populations de caribous, quel que soit le climat futur. Une réduction substantielle des taux de récolte ou la protection de zones spécifiques atténuerait grandement la perte de vieilles forêts résineuses et mixtes qui sont favorisées par le caribou et ce, indépendamment de l'augmentation de l'activité des feux induite par le climat. Par conséquent, les études ont montré que l'arrêt des activités de récolte dans les zones où la qualité de l'habitat est actuellement élevée pourrait aider à maintenir un habitat de haute qualité, même dans les scénarios de changement climatique les plus intenses (St-Laurent et al. *sous presse*; Leblond et al. *en évaluation*). Plus spécifiquement au Lac-Saint-Jean, les résultats de St-Laurent et al. (*sous presse*) ont montré que réduire les niveaux de récolte atténuerait les diminutions de qualité d'habitat du caribou suffisamment pour atténuer

les effets négatifs des changements climatiques. La modification des niveaux de récolte constitue d'ailleurs l'un des rares leviers locaux sur lesquels nous avons un contrôle dans ce contexte (contrairement au changement climatique, qui ne peuvent être modulés localement). Une protection accrue de l'habitat du caribou dans le contexte des changements climatiques profiterait également à une pléthore d'autres espèces, notamment celles associées aux vieilles forêts résineuses<sup>39</sup>.

Une réduction des niveaux de récolte serait non seulement bénéfique pour le caribou, mais pourrait également atténuer les pertes de bois induites par le climat et mentionnées ci-dessus. Cela pourrait par exemple se faire en intégrant le feu *a priori* dans la planification stratégique de la gestion forestière. Plusieurs études ont déjà montré que la réduction des niveaux de récolte *a priori* ou la prise en compte d'une réserve forestière contribuerait à stabiliser l'approvisionnement en bois à long terme et à éviter les pénuries dans les régions sujettes aux feux de forêt, y compris sous changements climatiques (Boyчук et Martell 1996; Raulier et al. 2014; Leduc et al. 2015; Daniel et al. 2017; Forestier en Chef 2021, 2022). Actuellement, le Bureau du Forestier en Chef applique une réserve de 20 % sur les volumes à l'intérieur d'unités d'aménagement spécifiques situées dans le nord-ouest du Québec, en raison de l'activité historique élevée des incendies dans ces régions. Des mesures similaires – voire même plus importantes – associées à des stratégies d'amélioration de la productivité après perturbation pourraient s'avérer nécessaires pour d'autres unités d'aménagement à l'avenir.

En résumé, les forêts et le secteur forestier du Québec seront fortement impactés par les conséquences complexes de l'accentuation des impacts du réchauffement climatique au cours des prochaines décennies. Le fort consensus entre les modèles prévisionnels (Boulanger et al. 2022) ainsi que la pluralité des secteurs qui seront impactés plaident en faveur d'actions rapides et importantes. Les impacts des changements climatiques sont déjà perceptibles (Boisvert-Marsh et al. 2014; Brice et al. 2019, 2020) et des altérations encore plus fortes pourraient se produire au cours des prochaines décennies, même sous des scénarios de réchauffement modéré. Dans ce contexte, il est urgent d'examiner d'un œil critique les objectifs et les stratégies de gestion visant à atténuer les risques. L'élaboration de stratégies d'adaptation fera partie intégrante de l'amélioration de la résilience tant des écosystèmes forestiers que du secteur forestier face aux

---

<sup>39</sup> Voir la section « *Les forêts âgées rendent de précieux services écologiques et bénéficient à plusieurs espèces* ».

changements climatiques (Millar et al. 2007; Williamson et al. 2009; Edwards et Hirsch 2012; Gauthier et al. 2014; Nagel et al. 2017; Splawinski et al. 2019; Cyr et al. 2021; Achim et al. 2022). Par conséquent, les stratégies qui optimisent à la fois l'habitat du caribou et l'approvisionnement en bois dans le contexte des changements climatiques devraient être fortement privilégiées. Tel que détaillé ci-haut, plusieurs études ont montré que le maintien des stratégies de récolte actuelles est susceptible d'échouer pour les deux valeurs, alors que la réduction des niveaux de récolte pourrait quant à elle s'avérer bénéfique.

## **4. SURVOL DES OBLIGATIONS LÉGALES DE PROTECTION DU CARIBOU**

La protection du caribou des bois – tant l'écotype forestier que le montagnard de la Gaspésie – et de son habitat n'implique pas seulement des considérations biologiques, socioéconomiques, culturelles ou éthiques : elle réfère également à des considérations légales. Enchâssée dans plusieurs lois et règlements provinciales et fédérales, de même que certaines conventions internationales, la protection du caribou et de son habitat essentiel représente aujourd'hui un test de crédibilité, de probité et de cohérence, et n'est pas optionnelle. Voici un rapide survol des principales obligations légales qui s'appliquent au dossier du caribou que nous nous devons de respecter.

### **4.1 – Loi sur les espèces menacées et vulnérables du Québec**

En regard de la *Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*<sup>40</sup>, l'écotype forestier du caribou des bois est considéré comme une espèce vulnérable alors que l'écotype montagnard (population de la Gaspésie) est désigné espèce menacée. La loi provinciale est explicite, identifie clairement les responsabilités directes du gouvernement du Québec et stipule entre autres qu'il doit s'assurer d'éviter le déclin, de protéger l'habitat et d'assurer le rétablissement des espèces désignées.

---

<sup>40</sup> <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/e-12.01>; pour voir la liste des espèces, voir plutôt le lien suivant : <https://mffp.gouv.qc.ca/la-faune/especes/especes-menacees-vulnerables/>

## 4.2 – Loi sur les espèces en péril du Canada

Au niveau fédéral, la *Loi sur les espèces en péril*<sup>41</sup> (ci-après LEP) identifie la population boréale du caribou des bois comme espèce menacée, alors que la population de la Gaspésie-Atlantique est considérée en voie de disparition. La LEP s'applique directement sur les territoires de compétence fédérale, mais prévoit la collaboration avec les provinces sur les territoires de compétence provinciale. Si le ministre de l'Environnement et du Changement climatique n'est pas satisfait des mesures prises par un gouvernement provincial ou territorial, il peut invoquer le « filet de sécurité » et émettre un décret d'urgence, comme cela été récemment observé pour la rainette faux-grillon de l'ouest. Les dispositions prévues à la LEP sont parfois appliquées à la suite de poursuite légale où les tribunaux reconnaissent qu'un pallier de gouvernement n'a pas respecté sa propre loi. Cette possibilité a récemment été évoquée par le ministre Guilbeault dans le cas des populations de caribous des bois (écotypes forestier et montagnard) au Québec.

## 4.3 – Loi sur l'aménagement forestier durable du territoire forestier

En 2013, le Québec a choisi d'instaurer un régime forestier qui repose sur les bases de l'aménagement durable des forêts (ci-après ADF). Les critères et les indicateurs d'ADF, présentés dans la *Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier*<sup>42</sup> (ci-après LADTF), sont utilisés pour baliser l'ADF et favorisent le consensus autour du concept d'aménagement forestier durable en fournissant un cadre qui permet de rendre compte de l'état des forêts et de la durabilité de leur aménagement. Les critères et les indicateurs de la LADTF sont issus des résultats du Processus de Montréal<sup>43</sup> et du Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF). Au Canada, les critères et les indicateurs d'ADF ont été élaborés par le CCMF dans la foulée d'un vaste processus de consultation de la population. Ils reflètent donc non seulement les valeurs de la population, mais cernent également les éléments que l'on souhaite renforcer ou soutenir, tandis que les

---

<sup>41</sup> <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/publications/loi.html>; pour voir la liste des espèces : <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-public-especes-peril/publications/loi/chapitre-20.html>

<sup>42</sup> <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/a-18.1#:~:text=La%20strat%C3%A9gie%20expose%20la%20vision,son%20suivi%20et%20son%20%C3%A9valuation.>

<sup>43</sup> Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales.

indicateurs précisent les facteurs scientifiques qui permettent d'évaluer l'état des forêts et de mesurer les progrès dans le temps.

L'article 2 de la LADTF présente les six critères d'aménagement durable des forêts en vigueur au Québec, dont le premier renforce l'importance du maintien de la biodiversité dans les forêts aménagées de manière durable :

*2. L'aménagement durable des forêts contribue plus particulièrement:*

***1° à la conservation de la diversité biologique;***

*2° au maintien et à l'amélioration de l'état et de la productivité des écosystèmes forestiers;*

*3° à la conservation des sols et de l'eau;*

*4° au maintien de l'apport des écosystèmes forestiers aux grands cycles écologiques;*

*5° au maintien des avantages socioéconomiques multiples que les forêts procurent à la société;*

*6° à la prise en compte, dans les choix de développement, des valeurs et des besoins exprimés par les populations concernées.*

#### **4.3.1 - Stratégie d'aménagement durable des forêts**

Dans l'ensemble du territoire forestier, la LADTF stipule que la *Stratégie d'aménagement durable des forêts*<sup>44</sup> « constitue la base de tout instrument relié à l'aménagement durable des forêts mis en place par l'État ». Le contenu de la SADF provient d'une consultation publique de grande envergure menée auprès des communautés autochtones et de la population québécoise, à qui appartiennent les forêts du Québec. La SADF constitue donc un recueil des aspirations de ces « propriétaires » en matière d'aménagement durable. La SADF propose différents objectifs spécifiques permettant de relever six principaux défis d'aménagement durable des forêts, dont le deuxième est spécifiquement de s'offrir « un aménagement forestier qui assure la durabilité des écosystèmes ». La deuxième orientation de ce défi stipule qu'il importe de « maintenir des habitats de qualité pour les espèces nécessitant une attention particulière et pour celles qui sont sensibles à l'aménagement forestier », et offre comme objectif spécifique de « s'assurer que l'aménagement forestier contribue au rétablissement des populations du caribou forestier ». Dans plusieurs régions, bien qu'on ne récolte qu'une partie de la possibilité forestière, les populations de caribous déclinent tout de même, suggérant que le niveau de récolte actuel dans

---

<sup>44</sup> [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/forets-faune-parcs/publications-adm/strategies/STR\\_amenagement\\_durable\\_forets\\_MFFP.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/forets-faune-parcs/publications-adm/strategies/STR_amenagement_durable_forets_MFFP.pdf)

l'habitat du caribou ne rencontre pas certains critères permettant de qualifier cet aménagement de durable (Fortin et al. 2020).

Dans le bilan quinquennal de l'aménagement durable des forêts 2013-2018<sup>45</sup>, le MFFP a publié une fiche technique portant spécifiquement sur les caribous forestiers et montagnards, et qui montre que le ministère n'utilise qu'un seul indicateur pour mesurer l'atteinte de l'objectif caribou, soit « *l'élaboration et mise en œuvre des orientations gouvernementales en vue de l'aménagement de l'habitat des caribous forestiers et montagnards* ». Nous sommes d'avis que cet indicateur n'est clairement pas adapté à la situation, n'étant pas lié au rétablissement des populations du caribou (comme le veut l'objectif spécifique), mais plutôt à la démonstration que le MFFP a mis en place un ensemble de mesures<sup>46</sup>. Il existe selon nous un important décalage entre la nature même de l'objectif<sup>47</sup> et la manière avec laquelle le MFFP en mesure l'atteinte. L'article 11 de la LADTF mentionne que pour modifier le contenu de la SADF, une consultation publique doit être tenue. Ainsi, si l'objectif du MFFP n'est pas de rétablir les populations de caribou et que l'objectif se doit d'être modifié, alors cette question devrait faire l'objet d'une consultation publique auprès des communautés autochtones et de la population en général<sup>48</sup>.

#### 4.4 – Loi sur le développement durable

La *Loi sur le développement durable*<sup>49</sup> prévoit que la mise en œuvre du développement durable se réalise dans le respect des principes qui lui sont inhérents (art. 6) et plus spécifiquement selon différents alinéas à la lumière de différents principes :

**Alinéa c) Protection de l'environnement:** pour parvenir à un développement durable, la protection de l'environnement doit faire partie intégrante du processus de développement;

**Alinéa i) Prévention :** en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source;

---

<sup>45</sup> Un exercice de reddition de compte sur la Stratégie d'aménagement durable des forêts.

<sup>46</sup> Dont notamment des lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou, un plan d'action et l'élaboration d'une stratégie pour les caribous forestiers et montagnards.

<sup>47</sup> C.-à-d. « s'assurer que l'aménagement forestier contribue au rétablissement des populations du caribou forestier. »

<sup>48</sup> Et non seulement des communautés dépendantes de l'industrie forestière.

<sup>49</sup> <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/d-8.1.1>

**Alinéa j) Précaution** : lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement;

**Alinéa l) Préservation de la biodiversité** : la diversité biologique rend des services inestimables et doit être conservée pour le bénéfice des générations actuelles et futures. Le maintien des espèces, des écosystèmes et des processus naturels qui entretiennent la vie est essentiel pour assurer la qualité de vie des citoyens;

Ainsi, en regard de la Loi sur le développement durable, le gouvernement se doit de prendre en compte et d'appliquer, dans le cadre de ses différentes actions, l'ensemble des principes prévus à la loi. Puisqu'un consensus scientifique relatif aux causes du déclin du caribou a émergé au cours des dernières années, et en vertu des principes énumérés ci-dessus, nous considérons que le gouvernement du Québec doit cesser de retarder la mise en place de mesures adéquates permettant véritablement de contribuer à rétablir les populations de caribous forestiers et montagnards. Nous ne pouvons concevoir, à titre de chercheur·e·s et citoyen·ne·s, que le gouvernement du Québec fasse fi des lois, règlements et principes qui nous régissent, et soulignons que la population est en droit de s'attendre à un meilleur respect des règles en vigueur.

## 4.5 – Engagements internationaux pour la protection de la biodiversité

Au-delà des lois, règlements et stratégies existantes et s'appliquant au Québec, qu'elles aient été conçues et émises par le gouvernement du Québec ou qu'elles découlent de législations fédérales sur des compétences partagées (p. ex. *Loi sur les espèces en péril*), il s'avère que le Québec adhère à plusieurs engagements internationaux visant la protection de la biodiversité. Parmi les plus notables, rappelons la *Convention sur la diversité biologique*, « un traité international juridiquement contraignant qui comporte trois objectifs centraux. »<sup>50</sup>

Cette convention, entrée en vigueur en 1993 et ratifiée par 196 pays (dont le Canada), comporte trois objectifs dont les deux premiers sont 1) la conservation de la diversité biologique et 2) l'utilisation durable de la diversité biologique. Dès 1992, le gouvernement du Québec s'est déclaré lié à la CDB; la province adhère à ses principes et s'est fixée divers objectifs de sauvegarde de la biodiversité, publiant en 1996 une première stratégie assortie d'un premier plan

---

<sup>50</sup> Extrait tiré du site internet du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/inter\\_suite.htm](https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/inter_suite.htm)

d'action pour la mise en œuvre de la CDB, ainsi qu'une seconde stratégie et un deuxième plan d'action en 2004. Ces documents témoignent de la démarche du Québec en termes de protection et d'utilisation durable de la biodiversité. Fait à noter, le Québec est depuis 1996 l'hôte du Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique<sup>51</sup>. De plus, le Québec est membre du *Réseau des gouvernements régionaux pour le développement durable*<sup>52</sup> qui vise la conservation de la biodiversité et l'adaptation aux changements climatiques, et participe au *Partenariat mondial sur l'action locale et infranationale pour la biodiversité*, en plus d'être l'un des membres fondateurs du *Comité consultatif des gouvernements infranationaux de la CDB*<sup>53</sup>.

Nous ne pouvons qu'être dubitatifs face à des signaux contradictoires : d'un côté, nous prenons acte des diverses initiatives de protection de la biodiversité que le gouvernement du Québec a prises et signées, et de l'autre, nous assistons à une performance en demi-teinte, à des actions timides et des propositions insuffisantes relativement à la gestion passée et actuelle de l'enjeu de protection de l'habitat et de rétablissement du caribou forestier et du caribou montagnard dans la province. Il nous apert ainsi que la gestion actuelle des forêts va donc à l'encontre à la fois des engagements gouvernementaux en matière de la conservation de la biodiversité et du rétablissement des populations des différentes espèces à statut précaire qui dépendent des forêts âgées, dont le caribou.

#### **4.6 – Recadrer notre conception du développement durable**

Le terme « développement durable » est tiré de l'anglais « *sustainable development* » apparu pour la première fois dans la Stratégie mondiale de la conservation, une publication de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), en 1980. L'usage deviendra plus courant à partir de 1987 suite à la publication du rapport Brundtland intitulé « *Notre avenir à tous* », portant sur les travaux de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Ce concept vise à faire contrepoids au modèle de développement centré uniquement sur des objectifs économiques en prenant en compte les dimensions économique, environnementale et sociale,

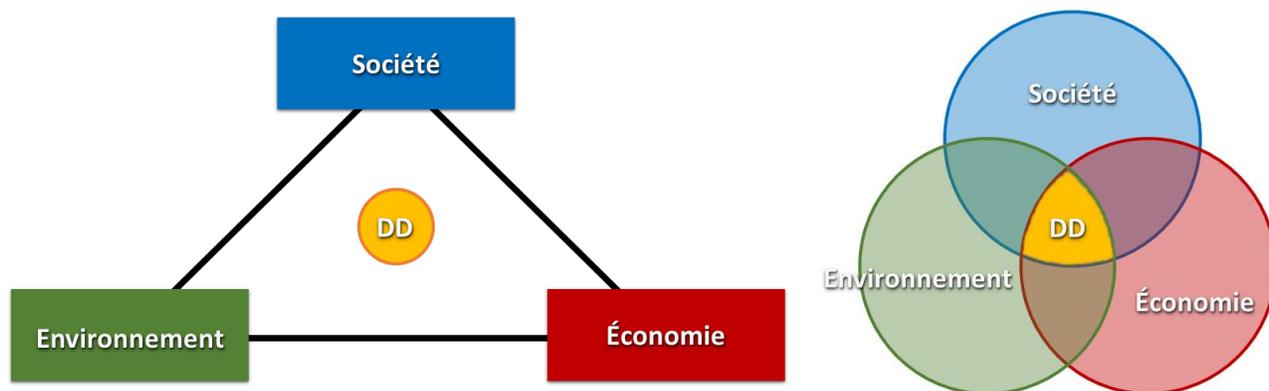
---

<sup>51</sup> Basé à Montréal.

<sup>52</sup> nrg4SD – *Network of regional government for sustainable development*.

<sup>53</sup> Informations tirées du site internet du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec : [https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/inter\\_suite.htm](https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/inter_suite.htm)

dans un schéma conceptuel présenté sous la forme d'un diagramme de Venne, composé de trois cercles (ou pôles) distincts (Figure 3). Le développement durable représenterait la zone de superposition des trois cercles, ou le cœur des trois pôles d'un même triangle, où un équilibre relatif serait atteint entre les valeurs économiques, environnementales et sociales.



**Figure 3.** Visions « classiques » du développement durable sous la forme de trois pôles d'un même triangle ou de trois cercles entrelacés et où le développement durable se situe dans la zone de compromis entre les dimensions sociétales, économiques et environnementales.

C'est cette vision que plusieurs paliers de gouvernements, lobbys et intervenants du milieu économique ont adoptée, justifiant les compromis sur les enjeux environnementaux (et parfois même sociaux<sup>54</sup>) par une quête d'équilibre entre les trois dimensions clés du concept de développement durable. Cette conception du développement durable présuppose qu'il faut avant tout procéder à un « développement » sous une quelconque forme de croissance économique, alors que bon nombre de scientifiques spécialisés en environnement, en sociologie et en économie (entre autres) reconnaissent aujourd'hui qu'il est parfaitement impossible de miser sur une économie à croissance infinie dans un monde dont les ressources sont limitées. Puisqu'un développement continu n'est pas possible sans compromettre la capacité des générations futures de répondre à leurs besoins, le terme « développement durable » est par définition un oxymore<sup>55</sup>

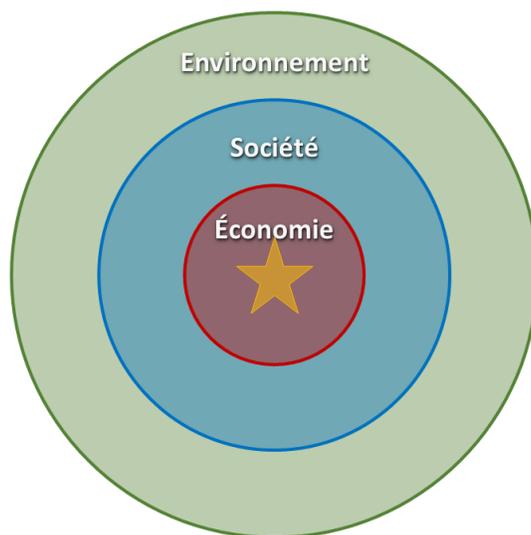
<sup>54</sup> Pensons aux notions d'équité, entre autres intergénérationnelle.

<sup>55</sup> Une figure de style qui consiste à allier deux mots de sens contradictoires (Dictionnaire Le Robert 2022 – en ligne).

qui confirme que le développement continu sur lequel s'appuie notre système économique actuel ne pourra jamais être *réellement* durable.

Ces deux représentations du concept de développement durable sont toutefois controversées et contestées puisqu'elles cachent un enjeu de non-équivalence, nos sociétés ayant besoin d'un environnement sain pour vivre (dimension sociétale) et prospérer (dimension économique), alors que l'environnement n'a ni besoin de nous ni de notre prospérité pour exister et, à sa manière, prospérer (Wackernagel et Rees 1999). Il importe donc de recadrer notre vision de l'environnement pour passer d'une perception « environnement – ressources » à une perception « environnement – milieu de vie » en intégrant les sphères économiques et sociétales *dans* la sphère environnementale (Figure 4), ce que les crises climatiques, de biodiversité et sanitaire nous rappellent de plus en plus concrètement.

À ce titre, notre capacité à concilier nos modes d'occupation des terres et d'exploitation des ressources avec la protection et la préservation de la biodiversité en général, et des populations de caribous forestiers et montagnards en particulier, représente un défi particulièrement ardu à relever, mais dont la réussite pourrait nous permettre de rééquilibrer les trois dimensions à la base de ce développement que nous souhaiterions durable.



**Figure 4.** Vision du développement durable telle que popularisée (entre autres) par Wackernagel et Rees (1999) où les trois dimensions sont représentées par des cercles concentriques au centre desquels le développement peut réellement être qualifié de durable.

## 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le secteur forestier est un domaine stratégique pour le développement du Québec. Nous sommes toutefois d'avis qu'une condition essentielle au maintien de notre position et de notre leadership sur l'échiquier international repose sur l'amélioration continue de nos pratiques forestières, en s'appuyant entre autres sur l'expertise scientifique en biologie, écologie et génie forestier, pour ces forêts et environnements nordiques que sont les forêts québécoises, en tout respect de la biodiversité riche de notre province. Cette expertise se retrouve particulièrement concentrée dans les trois regroupements stratégiques que sont le Centre d'étude de la forêt (CEF), le Centre d'études nordiques (CEN) et le Centre de la science de la biodiversité du Québec (CSBQ). Nos travaux de recherche contribuent directement à la capacité du Québec à innover et à agir de manière responsable dans le contexte de lutte contre les cinq principales menaces à l'érosion mondiale de la biodiversité : perte et fragmentation des habitats, changements climatiques, espèces invasives, pollution et surexploitation. Nos expertises interdisciplinaires représentent un levier stratégique de premier plan pour affronter les défis du 21<sup>e</sup> siècle.

C'est sur la base de ces expertises que nous avons énoncé ci-haut nos préoccupations relativement aux deux scénarios « théoriques et hypothétiques » envisagés par le gouvernement du Québec pour concilier la protection du caribou aux incitatifs socioéconomiques d'aménagement forestier. La recherche d'un « compromis viable » entre les différentes sphères du développement durable présentées dans le document de consultation est à notre avis encore fortement biaisée en faveur du *statu quo* quant à l'activité socio-économique d'extraction de la matière ligneuse, les deux scénarios s'avérant insuffisants pour offrir une garantie de maintien réel des différentes populations de caribous à long terme. Tandis que le scénario sans impact forestier additionnel sacrifie ouvertement trois populations et en fragilise plusieurs, le scénario consultatif révisé laisse croire à une probabilité de succès plus élevée que ce que nous obtiendrons réellement et ce, sans analyses crédibles, rigoureuses et scientifiquement fondées. En échelonnant dans le temps les différentes opérations forestières sur la base d'un « seuil » de 35% de perturbation à atteindre et à ne pas dépasser, ce scénario maximise l'incertitude quant à la conservation du caribou au risque de ne pas remplir les promesses que le document de consultation laisse miroiter.

L’empreinte anthropique est déjà largement supérieure à 35% dans la quasi-totalité des aires de répartition des populations de caribous forestiers et montagnards et l’évolution récente (2004-2021) des niveaux de perturbation dans ces aires de répartition montre que nous allons dans la mauvaise direction. Ainsi, force est d’admettre que les deux scénarios considérés dans le document de consultation ne tiennent pas compte des risques inhérents à gérer l’habitat de cette espèce à des niveaux de perturbation où l’incertitude quant à la probabilité d’autosuffisance devient maximale, ne s’arriment pas au principe de précaution, et ne respectent pas les avertissements inclus dans les différents rapports d’Environnement Canada (2008, 2011, 2012) et différentes études scientifiques publiées au cours des 10 dernières années (voir entre autres Johnson 2013; Johnson et al. 2015; Rudolph et al. 2017; Barnier et al. 2017; Fortin et al. 2017; St-Laurent et al. 2022). Pire encore, ces deux scénarios ne cadrent pas, à notre avis, avec un fondement important de la Loi sur les espèces en péril au Canada, à savoir la protection de l’habitat essentiel. Les populations boréales (c.-à-d. caribou forestier) et de la Gaspésie-Atlantique (c.-à-d. montagnard de la Gaspésie) sont désignées depuis plus de 20 ans, respectivement comme espèce menacée et espèce en voie de disparition, et nous avons une obligation légale d’agir.

Par conséquent, nous jugeons que les deux scénarios présentés, aussi « théoriques et hypothétiques » soient-ils, risquent de nous faire perdre la marge de manœuvre nécessaire pour contribuer concrètement au rétablissement du caribou, freiner le recul vers le nord de l’aire de répartition, affronter les conséquences des changements climatiques<sup>56</sup> et respecter nos obligations légales, éthiques et morales. Plus encore, nous considérons ces deux scénarios comme trop peu ambitieux, bien ancrés dans le modèle économique non durable qui a mené au déclin du caribou forestier, alors que nous devrions privilégier une perspective d’aménagement durable fondée sur des bases écosystémiques et appuyée par les données probantes et évidences scientifiques les plus rigoureuses. Cette perspective implique le recadrage de notre conception du développement durable, la reformulation de la cible de compromis recherchée quant au niveau d’activités d’extraction compatible avec la conservation du caribou et de son habitat, la conservation de la

---

<sup>56</sup> Tant pour le caribou que pour l’industrie forestière; voir la section « **3.3 - Intégration des changements climatiques aux deux scénarios** ».

biodiversité de la forêt boréale, la fructification de notre capital naturel et la diminution de notre dette de conservation.

De plus, nous soulignons qu'une réflexion visant à instaurer une forme de « triage » entre d'une part les populations de caribous pour lesquelles nous devons investir d'immenses efforts de conservation et, d'autre part, celles que nous laisserons tomber, représente un dangereux précédent. Abandonner ouvertement et consciemment des populations d'une espèce légalement désignée pourrait – entre autres conséquences – entacher la crédibilité des engagements internationaux de conservation de la biodiversité pris par le gouvernement québécois, nous placer en porte-à-faux avec plusieurs de nos propres lois et règlements, affaiblir la compétitivité de nos entreprises pour accéder aux marchés internationaux et complexifier les relations avec plusieurs communautés autochtones.

En conclusion, nous souhaitons réaffirmer à quel point une stratégie d'aménagement qui serait basée sur l'atteinte et le maintien d'un niveau de perturbation de 35% est risquée et n'offre en rien une garantie que la population de caribous sera autosuffisante. **À notre avis, une telle approche met à risque notre capacité à remplir nos obligations légales, éthiques et morales de protection des caribous forestiers et montagnards et de leur habitat**<sup>57</sup>. Il en va de même pour une stratégie de restauration des habitats qui viserait à diminuer – sur 50 ans – le niveau de perturbation dans l'aire de répartition d'une population jusqu'à atteindre 35%, stratégie préconisée par le MFFP dans les ZHR. Devant la faible probabilité de succès de telles opérations de restauration<sup>58</sup>, il est impératif de jauger le risque d'investir d'importants efforts de protection et de restauration sur les bases d'une prémisse erronée.

Aménager le territoire de manière à s'assurer d'une probabilité d'autosuffisance plus élevée que 60% implique nécessairement de limiter le niveau de perturbation de l'aire de répartition d'une population en-deçà de 35%. Pour six populations de caribous, Fortin et al. (2017) ont calculé qu'atteindre une probabilité d'autosuffisance de 95% plutôt que seulement 60% impliquerait de devoir abaisser presque du tiers le niveau de perturbation maximal que chaque population pourrait supporter, ce qui impliquerait des conséquences sur l'approvisionnement en bois. Une autre analyse est en cours pour estimer les niveaux de perturbation permettant d'offrir

---

<sup>57</sup> Voir la section « 4. Survol des obligations légales de protection du caribou » ci-dessus.

<sup>58</sup> ~60% de probabilité d'autosuffisance ne représentant à peine plus que le simple hasard.

une probabilité d'autosuffisance de 80 et 95%, en support à la prise de décision<sup>59</sup>, et sera déposée très prochainement.

Par conséquent, nous émettons les recommandations suivantes :

**1) Prendre action rapidement et de manière réellement efficace pour freiner le déclin et atteindre le rétablissement des populations de caribous forestiers et montagnards au Québec :**

- a. Protéger l'habitat essentiel tel que défini dans la Loi sur les espèces en péril;
- b. Ramener à la table de discussion (et s'appuyer davantage sur) l'expertise de recherche universitaire ainsi que les équipes de rétablissement du caribou forestier et du caribou montagnard de la Gaspésie afin d'échanger de manière bilatérale plus librement, tel que c'était le cas auparavant;
- c. Finaliser la stratégie québécoise pour les caribous forestiers et montagnards, l'appuyer (entre autres) sur l'expertise disponible au Québec, sur des données probantes, des évidences empiriques et un raisonnement scientifique transparent, vérifiable et rigoureux; publier rapidement cette stratégie et la mettre en œuvre tout aussi rapidement. Cette stratégie de protection des populations et de restauration de l'habitat du caribou devra intégrer l'effet des changements climatiques, s'appuyer sur les « mesures de conservation extrêmes »<sup>60</sup> et présenter clairement un calendrier des étapes et des outils déployés et ce, de manière « personnalisée » pour les différentes populations de caribous forestiers et montagnards du Québec;
- d. En support à cette stratégie, se doter d'une approche de planification, d'identification, de conservation et de restauration adaptative des secteurs clés pour le rétablissement du caribou, particulièrement ceux situés sous la limite nordique des forêts attribuables;
- e. En support à cette stratégie, réaliser des analyses de viabilité des populations de pointe (p. ex. stochastiques, spatialement explicites et considérant la structure de métapopulation) comme outil d'aide à la décision permettant d'estimer la probabilité d'autosuffisance des populations sous différents scénarios;

---

<sup>59</sup> St-Laurent, D'Orangeville, Lesmerises, Leduc et Drapeau. 2022. Approfondissement de l'influence de la productivité des forêts sur la relation entre les niveaux de perturbation de l'habitat du caribou forestier et l'autosuffisance des populations. Rapport scientifique présenté au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. Centre d'étude de la forêt.

<sup>60</sup> Par exemple mise en enclos *in situ*, maternités *in situ*, élevage en captivité, contrôle des prédateurs, contrôle des proies alternatives, translocation, réintroduction; voir Hayek et al. (2016).

- f. Se doter d'indicateurs de suivi quant à l'efficacité de notre stratégie à protéger et restaurer l'habitat du caribou forestier et du caribou montagnard et à rétablir les populations existantes au Québec.

Afin d'atteindre cette première recommandation, nous suggérons de :

**2) Bonifier le scénario consultatif révisé de sorte à s'offrir une probabilité d'autosuffisance plus élevée que 60%, impliquant les éléments suivants :**

- a. Bonifier le réseau d'aires protégées en s'appuyant – entre autres – sur l'expertise en place au MELCC et dans les universités québécoises, sur les initiatives locales ainsi que sur les propositions d'aires protégées mises de l'avant par les communautés autochtones;
- b. Convertir les VEP en aires protégées au bénéfice du caribou en particulier mais également de la biodiversité en général;
- c. Dans les ZHR, viser à restaurer activement l'habitat du caribou par le démantèlement de chemins forestiers, la déstructuration des assises et leur reboisement, en favorisant l'enrésinement des secteurs restaurés<sup>61</sup>, de manière à créer des noyaux d'habitats favorables au caribou autour des VEP et des aires protégées, en radiant du centre de ces noyaux vers l'extérieur;
- d. Rehausser le seuil de hauteur des forêts considérées comme favorables au caribou de 7 à 12 m et plus dans les ZHR et les VEP, afin que ces habitats soient réellement favorables au caribou;
- e. Maintenir les rares secteurs de connectivité (ZC) existants et viser à bonifier la connectivité;

**3) Quantifier les « gains » associés à la protection du caribou et de son habitat en termes de:**

- a. Création potentielle d'emplois et retombées économiques associées aux travaux de restauration des habitats du caribou au Québec;
- b. Valeur du caribou comme produit d'appel pour le récrétourisme (entre autres en Gaspésie, mais aussi ailleurs);
- c. Accessibilité aux marchés et valeurs des produits forestiers écoulés grâce à l'obtention de certificats FSC conformes aux besoins du caribou;

---

<sup>61</sup> Et non l'enfeuilletement; voir à cet effet Lacerte et al. (2021); St-Pierre et al. (2021, 2022).

- d. Services écologiques rendus par l'habitat du caribou, dont la captation de carbone, la filtration de l'air et de l'eau;
- e. Valeurs culturelles et spirituelles pour les communautés autochtones<sup>62</sup>;

Et finalement, pour compléter en toute transparence l'exercice d'analyse des deux scénarios « théoriques et hypothétiques », nous suggérons de :

**4) Ne pas mettre en œuvre le scénario sans impact forestier additionnel, mais de :**

- a. Intégrer les impacts des changements climatiques à la projection future de la possibilité forestière, des volumes attribuables, des emplois directs et de la valeur ajoutée, afin de permettre une comparaison juste et équitable avec les conséquences de l'application du scénario consultatif révisé;
- b. Fournir les approches méthodologiques, bases de calcul, prémisses, incertitude relative et scénarios d'estimation des impacts des deux scénarios sur la possibilité forestière, des volumes attribuables, des emplois directs et de la valeur ajoutée, en plus de l'analyse critique des résultats obtenus et des limites de l'estimation;
- c. Expliquer clairement pourquoi seul le scénario consultatif révisé a été présenté pour la population de caribous montagnards de la Gaspésie<sup>63</sup>;

---

<sup>62</sup> À quantifier et développer par, ou de concert (en co-création) avec, les communautés autochtones.

<sup>63</sup> Est-ce en raison d'une absence d'impacts sur la possibilité forestière résultant du nouveau calcul de possibilité forestière présenté par le Bureau du forestier en chef? Si oui, il aurait été pertinent d'offrir un scénario consultatif révisé plus agressif qui aurait permis d'optimiser encore davantage la conservation et le rétablissement de la population de caribous de la Gaspésie.

## RÉFÉRENCES CITÉES

- Achim, A., G. Moreau, N.C. Coops, J.N. Axelson, J. Barrette, S. Bédard, K.E. Byrne, J. Caspersen, A.R. Dick, L. D'Orangeville, G. Drolet, B.N.I. Eskelson, C.N. Filipescu, M. Flamand-Hubert, T.R.H. Goodbody, V. Griess, S.M. Hagerman, K. Keys, B. Lafleur, M. Montoro Girona, D.M. Morris, C.A. Nock, B.D. Pinno, P. Raymond, V. Roy, R. Schneider, M. Soucy, B. Stewart, J.D. Sylvain, A.R. Taylor, E. Thiffault, N. Thiffault, U. Vepakomma, J.C. White. 2022. The changing culture of silviculture. *Forestry* 95: 143-152.
- Badiou, P., S. Boutin, M. Carlson, M. Darveau, P. Drapeau, J. Jacobs, C. Johnson, J. Kerr, M. Manseau, P. McLoughlin, G. Orians, S. Pimm, P. Raven, D. Roberts, T. Root, N. Roulet, J. Schaefer, D. Schindler, M.-H. St-Laurent, J. Stritholt, N. Turner, A. Weaver, J. Wells. 2011. Keeping woodland caribou in the boreal forest: Big challenge, immense opportunity. International Boreal Conservation Science Panel (URL: <http://www.borealcanada.ca/pr/07-13-2011-e.php>).
- Barnier, F., P. Drapeau, T. Duchesne, C. Dussault, S. Heppell, M.-C. Prima, M.-H. St-Laurent, G. Szor, D. Fortin. 2017. Analyse des impacts des niveaux de perturbations de l'habitat sur la démographie des populations de caribous forestiers au Québec. Rapport pour le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 46 p.
- Bergeron, Y., D.B.I.P. Vijayakumar, H. Ouzennou, F. Raulier, A. Leduc, S. Gauthier. 2017. Projections of future forest age class structure under the influence of fire and harvesting: implications for forest management in the boreal forest of eastern Canada. *Forestry* 90(4): 485-495.
- Betts, M.G., Z. Yang, A.S. Hadley, A.C. Smith, J.S. Rousseau, J.M. Northrup, J.J. Nocera, N. Gorelick, B.D. Gerber. 2022. Forest degradation drives widespread avian habitat and population declines. *Nature Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01737-8>.
- Bichet, O., A. Dupuch, C. Hébert, H. Le Borgne, D. Fortin. 2016. Maintaining animal assemblages through single-species management: The case of threatened caribou in boreal forest. *Ecological Applications*, 26: 612-623.
- Boisvert-Marsh, L., C. Périé, S. De Blois. 2014. Shifting with climate? Evidence for recent changes in tree species distribution at high latitudes. *Ecosphere* 5: 83.
- Boucher, D., Y. Boulanger, I. Aubin, P.Y. Bernier, A. Beaudoin, L. Guindon, S. Gauthier. 2018. Current and projected cumulative impacts of fire, drought, and insects on timber volumes across Canada. *Ecological Applications* 28: 1245-1259.
- Boudreau, M. 2017. Impacts de 25 ans d'aménagement forestier intensif sur l'habitat du caribou de la Gaspésie et de ses prédateurs. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, 122 p.
- Boulanger Y., J.P. Puigdevall. 2021. Boreal forests will be more severely affected by projected anthropogenic climate forcing than mixedwood and northern hardwood forests in eastern Canada. *Landscape Ecology* 36: 1725-1740.
- Boulanger Y, S. Gauthier, P.J. Burton. 2014. A refinement of models projecting future Canadian fire regimes using homogeneous fire regime zones. *Canadian Journal of Forest Research* 44: 365-376.

- Boulanger, Y., M. Girardin, P.Y. Bernier, S. Gauthier, A. Beaudoin, L. Guindon. 2017. Changes in mean forest age in Canada's forests could limit future increases in area burned but compromise potential harvestable conifer volumes. *Canadian Journal of Forest Research* 47: 755-764.
- Boulanger Y., J. Pascual, M. Bouchard, L. D'Orangeville, C. Périé, M.P. Girardin. 2022. Multi-model projections of tree species performance in Quebec, Canada under climate change. *Global Change Biology* 28: 1884-1902.
- Boyчук, D., D.L. Martell. 1996. A multistage stochastic programming model for sustainable forest-level timber supply under risk of fire. *Forest Science* 42: 10-26.
- Brecka, A.F., Y. Boulanger, E.B. Searle, A.R. Taylor, D.T. Price, Y. Zhu, C. Shahi, H.Y. Chen. 2020. Sustainability of Canada's forestry sector may be compromised by impending climate change. *Forest Ecology and Management* 474: 118352.
- Brice, M.H., K. Cazelles, P. Legendre, M. Fortin. 2019. Disturbances amplify tree community responses to climate change in the temperate– boreal ecotone. *Global Ecology and Biogeography* 28: 1668-1681.
- Brice, M.H., S. Vissault, W. Vieira, D. Gravel, P. Legendre, M.J. Fortin. 2020. Moderate disturbances accelerate forest transition dynamics under climate change in the temperate-boreal ecotone of eastern North America. *Global Change Biology* 26: 4418-4435.
- Cadieux, P., P. Drapeau, A. Leduc, L. Imbeau. 2020. Effets des pratiques d'aménagement de la forêt boréale du Québec sur ses populations d'oiseaux. Rapport scientifique présenté au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. Centre d'étude de la forêt (Québec). 105 p. + Annexes.
- Campeau, A.B., G.J.M. Rickbeil, N.C. Coops, S.D. Côté. 2019. Long-term changes in the primary productivity of migratory caribou (*Rangifer tarandus*) calving grounds and summer pasture on the Quebec-Labrador Peninsula (Northeastern Canada): the mixed influences of climate change and caribou herbivory. *Polar Biol* 42: 1005-1023.
- Chan, K.M.A., P. Balvanera, K. Benessaiah, M. Chapman, S. Díaz, E. Gómez-Baggethun, R. Gould, N. Hannahs, K. Jax, S. Klain, G. W. Luck, B. Martín-López, B. Muraca, B. Norton, K. Ott, U. Pascual, T. Satterfield, M. Tadaki, J. Taggart, N. Turner. 2016. Opinion: Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113: 1462–1465.
- COSEPAC. 2011. Unités désignables du caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 88 p.
- COSEPAC. 2014. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou (*Rangifer tarandus*), population de Terre-Neuve, population de la Gaspésie-Atlantique et population boréale, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xxiv + 144 p.
- COSEPAC. 2017. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou (*Rangifer tarandus*), population migratrice de l'Est et population des monts Torngat, au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xx + XX p.
- Courbin, N., D. Fortin, C. Dussault, R. Courtois. 2009. Landscape management for woodland caribou: the protection of forest blocks influences wolf-caribou co-occurrence. *Landscape Ecology* 24: 1375-1388.

- Cyr, D., S. Gauthier, Y. Bergeron, C. Carcaillet. 2009. Forest management is driving the eastern North American boreal forest outside its natural range of variability. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 519–524.
- Cyr, D., T.B. Splawinski, J.P. Puigdevall, O. Valeria, A. Leduc, N. Thiffault, Y. Bergeron, S. Gauthier. 2022. Mitigating post-fire regeneration failure in boreal landscape with reforestation and variable retention harvesting: At what cost? *Canadian Journal of Forest Research* 52: 568-581.
- D'Orangeville, L., D. Houle, L. Duchesne, R.P. Phillips, Y. Bergeron, D.D. Kneeshaw. 2018. Beneficial effects of climate warming on boreal tree growth may be transitory. *Nature Communications*. 9: 3213.
- D'Orangeville, L., M.-H. St-Laurent, L. Boisvert-Marsh, X. Zhang, G. Bastille-Rousseau, M. Itter. 2022. Current symptoms of climate change on boreal forest trees and wildlife. Ch. 30 *Dans Sustainable Forest Management of the Boreal Forests in the Face of Climate Change. Sous presse.*
- Daniel, C.J., M.T. Ter-Mikaelian, B.M. Wotton, B. Rayfield, M.J. Fortin. 2017. Incorporating uncertainty into forest management planning: Timber harvest, wildfire and climate change in the boreal forest. *Forest Ecology Management* 400: 542-554.
- Drapeau, P., A. Leduc, Y. Bergeron. 2009. Bridging ecosystem and multiple species approaches for setting conservation targets in managed boreal landscapes. Ch. 7 pp. 129-160 *Dans* M.-A. Villard & B.-G. Jonsson (Éditeurs). *Setting conservation targets in managed forest landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Drapeau, P., M.-A. Villard, A. Leduc, S.J. Hannon. 2016. Natural disturbance regimes as templates for the response of bird species assemblages to contemporary forest management. *Diversity and Distributions* 22: 385-399.
- Drever, R.D., C. Hutchison, M.C. Drever, D. Fortin, C.A. Johnson, Y.F. Wiersma. 2019. Conservation through co-occurrence: Woodland caribou as a focal species for boreal biodiversity. *Biological Conservation* 232: 238-252.
- Edwards, J.E., K.G. Hirsch. 2012. *Adapting sustainable forest management to climate change: preparing for the future*. Canadian Council of Forest Ministers, Ottawa, Ontario.
- 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.
- Environnement Canada. 2011. 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. 116 p. et annexes
- Environnement Canada. 2012. Programme de rétablissement du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*), population boréale, au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la Loi sur les espèces en péril, Environnement Canada, Ottawa. xii + 152 p.
- Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec. 2013a. Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec – 2013-2023, produit pour le compte du Ministère

du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Faune Québec, 110 p.

- Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec. 2013b. Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), produit pour le compte du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 24 p. + 1 annexe.
- Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec. 2020. Bilan de mi-parcours du Plan de rétablissement du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec (1<sup>er</sup> juin 2013 au 31 mars 2018), produit pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, 35 p
- Festa-Bianchet, M., J.C. Ray, S. Boutin, S.D. Cote, A. Gunn. 2011. Conservation of caribou (*Rangifer tarandus*) in Canada: an uncertain future. *Canadian Journal of Zoology* 89: 419-434.
- Forestier en Chef. 2021. Intégration des changements climatiques et développement de la capacité d'adaptation dans la détermination des niveaux de récolte au Québec, Roberval, Québec, 60 pages.
- Forestier en Chef. 2022. Analyse des risques de feux de forêt dans la région Nord-du-Québec: Rapport de projet, Roberval, Québec, 18 pages. URL : [https://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/RAP00399\\_Rapport\\_Feux\\_R10\\_4.0.0.pdf](https://forestierenchef.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/RAP00399_Rapport_Feux_R10_4.0.0.pdf)
- Fortin, D., P.-L. Buono, A. Fortin, N. Courbin, C.T. Gingras, P.R. Moorcroft, R. Courtois, C. Dussault. 2013. Movement responses of caribou to human-induced habitat edges lead to their aggregation near anthropogenic features. *American Naturalist* 181: 827-836.
- Fortin, D., F. Barnier, P. Drapeau, T. Duchesne, C. Dussault, S. Heppell, M.-C. Prima, M.-H. St-Laurent, G. Szor. 2017. Forest productivity mitigates human disturbance effects on late-seral prey exposed to apparent competitors and predators. *Scientific Reports* 7: 6370.
- Fortin, D., P.D. McLoughlin, M. Hebblewhite. 2020. When the protection of a threatened species depends on the economy of a foreign nation. *PLoS ONE* 15: e0229555.
- Frenette, J. 2017. Démographie et viabilité de la population de caribous de la Gaspésie-Atlantique. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, 121 p.
- Gauthier, S., M.-A. Vaillancourt, A. Leduc, L. De Grandpré, D.D. Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau, Y. Bergeron. 2008. Aménagement écosystémique en forêt boréale. Presses de l'Université du Québec, Québec, QC, Canada.
- Gauthier, S., P. Bernier, P.J. Burton, J. Edwards, K. Isaac, N. Isabel, K. Jayen, H. Le Goff, E.A. Nelson. 2014. Climate change vulnerability and adaptation in the managed Canadian boreal forest. *Environmental Review* 22: 256-285.
- Gauthier, S., P.Y. Bernier, Y. Boulanger, J. Guo, L. Guindon, A. Beaudoin, D. Boucher. 2015. Vulnerability of timber supply to projected changes in fire regime in Canada's managed forests. *Canadian Journal of Forest Research* 45: 1439-1447.
- Gibson, L., T.M. Lee, L.P. Kohl, B.W. Brook, T.A. Gardner, J. Barlow, C.A. Peres, C.J.A. Bradshaw, W.F. Laurance, T.E. Lovejoy, N.S. Sodhi. 2011. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478: 378-381.

- Girardin, M.P., E.H. Hogg, P.Y. Bernier, W.A. Kurz, X.J. Guo, G. Cyr. 2016. Negative impacts of high temperatures on growth of black spruce forests intensify with the anticipated climate warming. *Global Change Biology* 22: 627-643.
- Harper, D.L. 2012. Analyzing the economic benefit of woodland caribou conservation in Alberta. Mémoire de maîtrise. Université de l'Alberta.
- Hayek, T., M.R. Stanley Price, J.G. Ewen, N. Lloyd, A. Saxena, A. Moehrenschrager. 2016. An exploration of conservation breeding and translocation tools to improve the conservation status of boreal caribou populations in western Canada. Centre for Conservation Research, Calgary Zoological Society, Calgary, Alberta, Canada.
- Hins, C., J.-P. Ouellet, C. Dussault, M.-H. St-Laurent. 2009. Habitat selection by forest-dwelling caribou in managed boreal forest of eastern Canada: evidence of a landscape configuration effect. *Forest Ecology and Management* 257: 636-643.
- Huang, J.G., Y. Bergeron, F. Berninger, L. Zhai, J.C. Tardif, B. Denneler. 2013. Impact of future climate on radial growth of four major boreal tree species in the eastern Canadian boreal forest. *PLoS ONE* 8: e56758.
- Irland, L.C., D. Adams, R. Alig, C.J. Betz, C.C. Chen, M. Hutchins, B.A. McCarl, K. Skog, B.L. Sohgen. 2001. Assessing socioeconomic impacts of climate change on US forests, wood-product markets, and forest recreation. *BioScience* 51: 753-764.
- Janssen, P., D. Fortin, C. Hebert. 2009. Beetle diversity in a matrix of old-growth boreal forest: influence of habitat heterogeneity at multiple scales. *Ecography* 32: 423-432.
- Jobidon, R., Y. Bergeron, A. Robitaille, F. Raulier, S. Gauthier, L. Imbeau, J.-P. Saucier, C. Boudreault. 2015. A biophysical approach to delineate a northern limit to commercial forestry: the case of Quebec's boreal forest. *Canadian Journal of Forest Research* 45: 515-528.
- Johnson, C.J. 2013. Identifying ecological thresholds for regulating human activity: effective conservation or wishful thinking? *Biological Conservation* 168: 57-65.
- Johnson, C.J., L.P. Ehlers, D.R. Seip. 2015. Witnessing extinction - Cumulative impacts across landscapes and the future loss of an evolutionarily significant unit of woodland caribou in Canada. *Biological Conservation* 186: 176-186.
- Johnson, C.J., M.A. Mumma, M.-H. St-Laurent. 2019. Modeling multispecies predator-prey dynamics: predicting the outcomes of conservation actions for woodland caribou. *Ecosphere* 10: e02622.
- Johnson, C.J., J. Ray, M.-H. St-Laurent. 2022. Efficacy and ethics of intensive predator management to save endangered caribou. *Conservation Science and Practice (early view)*: e12729.
- Labadie, G. 2022. Impacts des changements globaux sur les interactions trophiques du caribou forestier, une espèce parapluie de la forêt boréale. Thèse de doctorat [dépôt initial], Université Laval.
- Lacerte, R., M. Leblond, M.-H. St-Laurent. 2021. Determinants of vegetation regeneration on forest roads following restoration treatments: implications for boreal caribou conservation. *Restoration Ecology* 29: e13414.
- Lafontaine, A., P. Drapeau, D. Fortin, M.-H. St-Laurent. 2017. Many places called home: the adaptive value of seasonal adjustments in range fidelity. *Journal of Animal Ecology* 86: 624-633.

- Leblond, M., J. Frair, D. Fortin, C. Dussault, J.-P. Ouellet, R. Courtois. 2011. Assessing the influence of resource covariates at multiple spatial scales: an application to forest-dwelling caribou faced with intensive human activity. *Landscape Ecology* 26: 1433-1446.
- Leblond, M., C. Dussault, M.-H. St-Laurent. 2014. Development and validation of an expert-based habitat suitability model to support boreal caribou conservation. *Biological Conservation* 177: 100-108.
- Leblond, M., Y. Boulanger, J.P. Puigdevall, M.-H. St-Laurent. *en évaluation*. There is still time to reconcile forest management with climate-driven declines in habitat suitability for boreal caribou. *Global Ecology and Conservation*.
- Leclerc, M., C. Dussault, M.-H. St-Laurent. 2014. Behavioural strategies towards human disturbances explain individual performance in woodland caribou. *Oecologia* 176: 297-306.
- Leduc A., P.Y. Bernier, N. Mansuy, F. Raulier, S. Gauthier, Y. Bergeron. 2015. Using salvage logging and tolerance to risk to reduce the impact of forest fires on timber supply calculations. *Canadian Journal of Forest Research* 45: 480-486.
- Lesmerises, F. 2012. Analyse de viabilité de la population de caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) de la Gaspésie. La Direction de l'expertise Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 28 p.
- Lesmerises, R., J.-P. Ouellet, C. Dussault, M.-H. St-Laurent. 2013. The influence of landscape matrix on isolated patch use by wide-ranging animals: Conservation lessons for woodland caribou. *Ecology and Evolution* 3: 2880-2891.
- Lesmerises, F., M.-H. St-Laurent. 2018. Influence du taux de perturbation de l'habitat, de l'abondance régionale de coyote et du contrôle des prédateurs sur les paramètres démographiques de la population de caribous de la Gaspésie-Atlantique. Rapport scientifique présenté à Environnement Canada – Service Canadien de la Faune, Rimouski (Québec). 22 p. + 8 annexes.
- Losier, C., S. Couturier, M.-H. St-Laurent, P. Drapeau, C. Dussault, T. Rudolph, V. Brodeur, J. Merkle, D. Fortin. 2015. Adjustments in habitat selection to changing availability induce fitness costs for a threatened ungulate. *Journal of Applied Ecology* 52: 496-504.
- Maher, S.M., E.P. Fenichel, O.J. Schmitz, W.L. Adamowicz. 2020. The economics of conservation debt: a natural capital approach to revealed valuation of ecological dynamics. *Ecological Applications* 30: e02132.
- McCune, J.L., A.M. Carlsson, S. Colla, C. Davy, B. Favaro, A.T. Ford, K.C. Fraser, E.G. Martins. 2017. Assessing public commitment to endangered species protection: A Canadian case study. *Facets* 2: 178-194.
- [MFFP] Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 2021. Revue de littérature sur les facteurs impliqués dans le déclin des populations de caribous forestiers au Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie. Gouvernement du Québec. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, ISBN (PDF) : 978-2-550-90679-7.
- Millar, C., N.L. Stephenson, S.L. Stephens. 2007. Climate change and forests of the future: managing in the face of uncertainty. *Ecological Application* 17: 2145-2151.

- Morin, M., F. Lesmerises. 2020. Inventaire de la population de caribous montagnards (*Rangifer tarandus caribou*) de la Gaspésie à l'automne 2019 et à l'hiver 2020, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Québec, 13 p.
- [MRN] Ministère des Ressources naturelles du Québec, 2013. Rapport du Comité scientifique chargé d'examiner la limite nordique des forêts attribuables. Secteur des forêts. 148 p. + 6 annexes.
- Nadeau Fortin, M.-A. 2015. Impacts de l'aménagement forestier sur l'habitat du caribou de la Gaspésie-Atlantique. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Rimouski, 110 p.
- Nagel, L., B.J. Palik, M.A. Battaglia, A.W. D'Amato, J.M. Guldin, C.W. Swanston, M.K. Janowiak, M.P. Powers, L.A. Joyce, C.I. Millar, D.L. Peterson, L.M. Ganio, C. Kirschbaum, M.R. Roske. 2017. Adaptive silviculture for climate change: A national experiment in manager-scientist partnerships to apply an adaptation framework. *Journal of Forestry* 115: 167-178.
- Nappi, A., P. Drapeau, A. Leduc. 2015. How important is dead wood for woodpeckers foraging in eastern North American boreal forests? *Forest Ecology and Management* 346: 10-21.
- Pau, M., S. Gauthier, R.D. Chavardes, M.P. Girardin, W. Marchand, Y. Bergeron. 2022. Site index as a predictor of the effect of climate warming on boreal tree growth. *Global Chang Biology* 28: 1903-1918.
- Pelletier, F., G. Turgeon, A. Bourret, D. Garant, M.-H. St-Laurent. 2019. Genetic structure and effective size of an endangered population of woodland caribou. *Conservation Genetics* 20: 203-213.
- Pinard, V., C. Dussault, J.-P. Ouellet, D. Fortin, R. Courtois. 2012. Calving rate, calf survival rate, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape. *Journal of Wildlife Management* 76: 189-199.
- Plante, S., C. Dussault, J.H. Richard, S.D. Côté. 2018. Human disturbance effects and cumulative habitat loss in endangered migratory caribou. *Biological Conservation* 224: 129-143.
- Polfus, J.L., M. Hebblewhite, K. Heinemeyer. 2011. Identifying indirect habitat loss and avoidance of human infrastructure by northern mountain woodland caribou. *Biological Conservation* 144: 2637-2646.
- Radford, J.Q., A.F. Bennett, G.C. Cheers. 2005. Landscape-level thresholds of habitat cover for woodland dependent birds. *Biological Conservation* 124: 317-337.
- Raulier, F., N. Dhital, P. Racine, R. Tittler, A. Fall. 2014. Increasing resilience of timber supply: How a variable buffer stock of timber can efficiently reduce exposure to shortfalls caused by wildfires. *Forest Policy and Economics* 46: 47-55.
- Ray, J.C., D.B. Cichowski, M.-H. St-Laurent, C.J. Johnson, S.D. Petersen, I.D. Thompson. 2015. Conservation status of caribou in the western mountains of Canada: Protections under the Species At Risk Act, 2002-2014. *Rangifer* 35 (Special Issue No. 23): 49-80.
- Rudolph, T.D. 2019. Analyse de la connectivité fonctionnelle de l'habitat du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au Québec. Rapport soumis au Groupe de mise en œuvre sur les aires protégées de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier et au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. 41 p.

- Rudolph, T.D., P. Drapeau, L. Imbeau, V. Brodeur, S. Légaré, M.-H. St-Laurent. 2017. Demographic responses of boreal caribou to cumulative disturbances highlight elasticity of range-specific tolerance thresholds. *Biodiversity and Conservation* 26: 1179-1198.
- Saint-Germain, M., P. Drapeau, C.M. Buddle. 2007. Host-use patterns of saproxylic phloeophagous and xylophagous Coleoptera adults and larvae along the decay gradient in standing dead black spruce and aspen. *Ecography* 30: 737-748.
- Schaefer, J.A. 2003. Long-term range recession and the persistence of caribou in the taiga. *Conservation Biology* 17: 1435-1439.
- Sorensen, T., P.D. McLoughlin, D. Hervieux, E. Dzus, J. Nolan, B. Wynes, S. Boutin. 2008. Determining sustainable levels of cumulative effects for boreal caribou. *Journal of Wildlife Management* 72: 900-905.
- Splawinski, T.B., A. Schab, A. Leduc, O. Valeria, D. Cyr, P.J. Puigdevall, S. Gauthier, Y. Bergeron. 2019. Ajustement des stratégies de production de bois dans certaines portions sensibles de la forêt boréale. Rapport présenté au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs par la Chaire industrielle CRSNG UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, 99 p. + 4 annexes.
- Statistique.quebec.ca. 2022. Emploi, régions administratives, régions métropolitaines de recensement et ensemble du Québec, 2011-2021. Disponible sur le site : <https://statistique.quebec.ca/fr/document/population-active-emploi-et-chomage-regions-administratives-rmr-et-quebec/tableau/emploi-regions-administratives-regions-metropolitaines-de-recensement-et-ensemble-du-quebec>. (Consulté le 27 avril 2022).
- St-Laurent, M.-H., J.-P. Ouellet, A. Mosnier, D. Boisjoly, R. Courtois. 2009. Le parc national de la Gaspésie est-il un outil de conservation efficace pour maintenir une population menacée de caribou? *Naturaliste Canadien* 133: 6-14.
- St-Laurent, M.-H., L. D'Orangeville, F. Lesmerises, A. Leduc, P. Drapeau. 2022. Approfondissement de l'influence de la productivité des forêts sur la relation entre les niveaux de perturbation de l'habitat du caribou forestier et l'autosuffisance des populations. Rapport scientifique présenté au Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec. Centre d'étude de la forêt.
- St-Laurent, M.-H., Y. Boulanger, D. Cyr, F. Manka, P. Drapeau & S. Gauthier. (*sous presse*). Lowering the rate of timber harvesting to mitigate impacts of climate change on boreal caribou habitat quality in eastern Canada. *Science of the Total Environment*.
- St-Pierre, F., P. Drapeau, M.-H. St-Laurent. 2021. Drivers of vegetation regrowth on logging roads in the boreal forest: Implications for restoration of woodland caribou habitat. *Forest Ecology and Management* 482: 118846.
- St-Pierre, F., P. Drapeau, M.-H. St-Laurent. 2022. Stairway to heaven or highway to hell? How characteristics of forest roads shape their use by large mammals in the boreal forest. *Forest Ecology and Management* 510: 120108.
- Tremblay, J., Ibarzabal, C. Dussault, J.-P. Savard. 2009. Habitat requirements of breeding black-backed woodpeckers (*Picoides arcticus*) in managed, unburned boreal forest. *Avian Conservation and Ecology* 4(1): 2.

- Tremblay-Gendron, S., C. Dussault, M. Leclerc, D. Fortin, M.-H. St-Laurent. *En évaluation*. Behavioral adjustments of wolf could counteract antipredator strategy of threatened caribou. *Ecology and Evolution*.
- Villard, M.-A., B.-G. Jonsson. 2009. *Setting conservation targets in managed forest landscapes*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vors, L.S., M.S. Boyce. 2009. Global declines of caribou and reindeer. *Global Change Biology* 15: 2626-2633.
- Vors, L.S., J.A. Schaeffer, B.A. Pond, A.R. Rodgers, B.R. Patterson. 2007. Woodland caribou extirpation and anthropogenic landscape disturbance in Ontario. *Journal of Wildlife Management* 71: 1249-1256.
- Wackernagel, M., W.E. Rees. 1999. *Notre empreinte écologique: Comment réduire les conséquences de l'activité humaine sur la Terre*. Montréal: Éditions Écosociété.
- Williamson, T.B., S.J. Colombo, P.N. Duinker, P.A. Gray, R.J. Hennessey, D. Houle, M.H. Johnston, A.E. Ogden, D.L. Spittlehouse. 2009. *Climate change and Canada's forests: from impacts to adaptation*. Edmonton, Alberta, University of Alberta.
- Yannic, G., M.-H. St-Laurent, J. Ortego, J. Taillon, A. Beauchemin, L. Bernatchez, C. Dussault, S.D. Côté. 2016. Integrating ecological and genetic structure to define management units for caribou in Eastern Canada. *Conservation Genetics* 17: 437-453.