

Inventaire aérien de caribous forestiers (*Rangifer tarandus caribou*) du secteur Pipmuacan à l'hiver 2020

Septembre 2020

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS



Photographie de la page couverture:

Serge Gravel

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

ISBN (PDF) : 978-2-550-87228-3

Référence à citer :

PLOURDE, J., A. LANDRY et S. GRAVEL (2020). *Inventaire aérien de caribous forestiers (Rangifer tarandus caribou) du secteur Pipmuacan à l'hiver 2020*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, Québec, 17 p.

Avertissement

Les résultats présentés dans ce rapport ne s'appliquent qu'à l'aire inventoriée. En conséquence, ils ne sont pas applicables aux autres secteurs de l'aire de répartition continue du caribou forestier pour lesquels la zone d'inventaire diffère de celle présentée dans ce rapport.

Résumé

Un inventaire aérien de caribous forestiers du secteur Pipmuacan couvrant le nord du Saguenay–Lac-Saint-Jean et une portion de la Côte-Nord a été réalisé du 9 février au 8 mars 2020. Cette zone d'inventaire, de 28 841 km², représente la limite sud de l'aire de répartition continue du caribou forestier.

En tout, 177 caribous ont été observés dans 24 groupes comptant de 1 à 25 individus. L'approche méthodologique utilisée au cours de cet inventaire a permis d'établir un taux de détection de 77,8 %, signifiant qu'au moment de l'inventaire la taille de la population de caribous forestiers du secteur Pipmuacan est estimée à environ 225 individus. Quant à la composition des groupes, le rapport des sexes était de 49 mâles pour 100 femelles. Le recrutement a été évalué à 9,9 faons/100 femelles avec un pourcentage de faons dans la population de 6,2 %, ce qui indique que la population est dans un état extrêmement précaire et que sa capacité d'autosuffisance est peu probable dans les conditions actuelles.

Le présent inventaire révèle une diminution de l'abondance de la population depuis 2012 ainsi qu'une diminution de la taille des groupes de caribous. Les perturbations de l'habitat occupent une proportion importante du secteur Pipmuacan et dépassent largement le seuil établi de 35 % pour une probabilité d'autosuffisance de 60 % de la population.

Équipe de réalisation

Responsable de la rédaction	Jérôme Plourde, biol., M. Sc. (DGFa-02 ¹)
Responsables de l'inventaire	Claude Dussault, biol., M. Sc. (DGFa-02) Jérôme Plourde, biol., M. Sc. (DGFa-02)
Coordination des travaux terrain	Serge Gravel, chef d'équipe, tech. de la faune (DGFa-02)
Cartographie	Andréanne Landry, tech. de la faune (DGFa-02) Hélène Gagné, tech. en géomatique (DGFo-02 ²)
Collaboration technique	Andréanne Landry, tech. de la faune (DGFa-02) Éric St-Pierre, tech. informatique (DGFo-02) Sébastien Karmann, tech. en géomatique (DGFo-02) Kim Lemieux, biol., M. Sc. (DEFTHA ³) Simon Pelletier, tech. de la faune (DEFTHA)
Équipage des avions	
Équipe n° 1 : (Partenavia)	Julien Provost, pilote (Air Montmagny) Olivier Flamand, navigateur, tech. de la faune (DGFa-02) Kim Lemieux, observatrice, biol., M. Sc. (DEFTHA) Kathleen Goulet, observatrice (Essipit) Jean-Luc Kanapé, observateur (Pessamiulnuatsh)
Équipe n° 2 : (Islander)	Michel Cloutier, pilote (Air Montmagny) Valérie Guay, navigatrice, tech. de la faune (DGFa-02) Claudine Genest, observatrice, tech. de la faune (DEFTHA) Maxime Dufour, observateur, tech. de la faune (Pekuakamiulnuatsh)
Équipe n° 3 : (Twin Otter)	Dave Stanley, pilote (Ontario MNRF ⁴) Maylinda Leclerc-Tremblay, navigatrice, tech. de la faune (DGFa-10 ⁵) William Rondeau, observateur, tech. de la faune (DGFa-10) Sonia Boudreault, observatrice, tech. de la faune (DGFa-10)

¹ DGFa-02 : Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

² DGFo-02 : Direction de la gestion des forêts du Saguenay–Lac-Saint-Jean.

³ DEFTHA : Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune.

⁴ Ontario MNRF : Ontario Ministry of Natural Resources and Forestry.

⁵ DGFa-10 : Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec.

Équipage des hélicoptères

Équipe n° 1 : (AS350B2)	Nathalie D'Astous, pilote (Innukoptère) Serge Gravel, classificateur, tech. de la faune (DGFa-02) Andréanne Landry, navigatrice, tech. de la faune (DGFa-02) Mathieu McCann, observateur, tech. de la faune (DGFa-02)
Équipe n° 2 : (AS350BA)	Yucef Zrig, pilote (Héli-Express) Jean-François Simard, navigateur, classificateur, tech. de la faune (DGFa-02) Judith Boulianne, observatrice, tech. de la faune (DGFa-02) Jessie Moreau, observatrice (Essipiulnu) Jean-Luc Kanapé, observateur (Pessamiulnuatsh)
Équipe n° 3 : (AS350B2)	Stéphane Caron, pilote (Panorama) Jean-François Simard, navigateur, classificateur, tech. de la faune (DGFa-02) Valérie Guay, observatrice, tech. de la faune (DGFa-02) Judith Boulianne, observatrice, tech. de la faune (DGFa-02)
Équipe n° 4 : (AS350BA+)	Claude Guay, pilote (Panorama) Jean-François Simard, navigateur, classificateur, tech. de la faune (DGFa-02) Valérie Guay, observatrice, tech. de la faune (DGFa-02) Jérôme Plourde, observateur, biol., M. Sc. (DGFa-02)
Révision du rapport	Sabrina Plante, biol., Ph. D. (DEFTHA) Sandra Heppell, biol., B. Sc. (DGFa-09 ⁶)
Édition et mise en page	Marie-Christine Caron, agente de secrétariat (DGFa-02)

⁶ DGFa-09 : Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord.

Table des matières

Avertissement	I
Résumé	II
Équipe de réalisation	III
Table des matières	V
Liste des tableaux	VI
Liste des figures	VI
Introduction	1
Aire d'étude	2
Méthodologie	5
Phase I : Repérage	5
Phase II : Dénombrement et classification	5
Captures	6
Rapport des sexes et recrutement	6
Taux de détection	7
Résultats	9
Dénombrement et classification	9
Rapport des sexes et recrutement	9
Discussion	12
Conclusion	15
Références	16

Liste des tableaux

Tableau 1. Rapport des sexes et taux de recrutement des caribous forestiers du secteur Pipmuacan inventorié à l'hiver 2020	10
---	----

Liste des figures

Figure 1. Zone d'inventaire de caribous forestiers du secteur Pipmuacan à l'hiver 2020 (28 841 km ²).	4
Figure 2. Lignes de vol et blocs d'inventaire de caribous forestiers du secteur Pipmuacan à l'hiver 2020.	8
Figure 3. Localisation des caribous forestiers du secteur Pipmuacan repérés durant l'inventaire de l'hiver 2020	11
Figure 4. Répartition des massifs forestiers résineux mûrs et surannés dans l'aire inventoriée selon le 3 ^e et le 4 ^e inventaire écoforestier.	14

Introduction

Depuis plusieurs années, le caribou des bois, écotype forestier, ci-après nommé « caribou forestier » (*Rangifer tarandus caribou*), fait l'objet d'une attention particulière de la part du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). L'aire de répartition et l'effectif de cet écotype ont décliné considérablement au tournant du xx^e siècle (Courtois et coll., 2001a). À l'échelle canadienne, le caribou forestier a été désigné comme une espèce menacée en 2003 (annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril, L.C. 2002, ch. 29) et, en 2005, le statut d'espèce vulnérable lui a été accordé au Québec (Loi sur les espèces menacées et vulnérables, RLRQ, c. E-12.01). À la suite de cette désignation légale, un premier plan de rétablissement couvrant la période de 2005 à 2012 a été proposé par l'Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2008) et le deuxième plan de rétablissement couvrant la période de 2013 à 2023 (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013) a été présenté aux autorités ministérielles en juillet 2012.

En avril 2016, le MFFP rendait public son plan d'action gouvernemental pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier. Un suivi rigoureux des populations de caribous forestiers est prévu afin d'assurer les actions proposées dans le plan d'action. Ce suivi vise notamment à accroître les connaissances sur l'état des populations de caribous, leur tendance démographique et les facteurs causant leur mort. En mars 2017, le gouvernement du Québec déposait son plan économique où il annonçait une mesure budgétaire pour réaliser des inventaires aériens des populations de caribous forestiers (Gouvernement du Québec, 2017). En mars 2019, le gouvernement du Québec, dans son plan budgétaire 2019-2020, réitérait son engagement à poursuivre le programme de suivi et de gestion des populations de caribous (Gouvernement du Québec, 2019).

De 1999 à 2007, différents inventaires ont été réalisés dans l'aire de répartition du caribou forestier afin d'obtenir un tableau complet pour la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean (Groupe-conseil AGIR, 2002; Dussault, 2003; Dussault, 2004; Dussault, 2005; Dussault et Gravel, 2008). L'inventaire aérien du caribou forestier effectué en 2012 a constitué le premier inventaire exhaustif à être réalisé dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. Cet inventaire a notamment permis de comparer l'abondance et la proportion de faons dans le secteur de Pipmuacan (Dussault, 2013). Les résultats montraient alors une augmentation de l'abondance de caribous vraisemblablement liée à une immigration et à une concentration plus importante des groupes vers les massifs forestiers résiduels situés autour du réservoir Pipmuacan. Parallèlement, le recrutement suggérait que la population n'était pas en mesure de se maintenir, puisque la proportion de faons atteignait seulement 10 %. L'altération de l'habitat menant à une augmentation de la prédation dans ce secteur pourrait être responsable du faible recrutement observé en 2012 (Dussault, 2013).

L'inventaire de caribous réalisé en 2020 dans le secteur Pipmuacan est le premier inventaire couvrant l'ensemble de l'aire de répartition probable de la population de Pipmuacan. Il s'insère dans le cadre du Système de suivi des populations de caribous forestiers au Québec. Cet inventaire, jumelé au suivi télémétrique, a pour objectif de bonifier les connaissances sur la répartition, l'abondance et la tendance de cette population.

Aire d'étude

La zone inventoriée a été délimitée en se basant sur les contours des inventaires réalisés précédemment et en utilisant toutes les localisations télémétriques provenant des individus munis de colliers GPS de 2001 à 2019 afin de circonscrire l'aire de répartition probable de la population de Pipmuacan. Au total, la zone d'inventaire couvre 28 841 km² et inclut plusieurs pourvoires et zecs, plus particulièrement les zecs Onatchiway, Martin-Valin, Labrieville ainsi qu'une portion des zecs des Passes et de la Boiteuse. Le réservoir Pipmuacan se trouve au cœur de la zone d'inventaire (figure 1).

La zone d'inventaire est située approximativement entre les latitudes 48° 30' et 50° 30' nord et les longitudes 69° 00' et 71° 40' ouest au nord du Saguenay. Elle est située majoritairement dans la région administrative du Saguenay–Lac-Saint-Jean avec une portion à l'est qui se trouve dans la région de la Côte-Nord. La zone est ceinturée au nord par le lac Manouane, à l'ouest par le lac Péribonka, à l'est par la rivière aux Outardes et au sud par la rivière Saguenay et son fjord. Cette zone d'inventaire représente la limite sud de l'aire de répartition continue du caribou forestier et il est possible qu'elle chevauche une partie de l'aire de répartition d'autres populations de caribous (p. ex., Témiscamie, Outardes).

L'aire inventoriée chevauche le domaine bioclimatique de la pessière à mousses ainsi que la sapinière à bouleau blanc et elle est particulièrement perturbée par l'activité forestière autant au nord qu'au sud. Les travaux de l'industrie forestière ont considérablement rajeuni la forêt, modifié la composition forestière en plus d'y laisser une empreinte composée de multiples chemins forestiers. La villégiature est particulièrement étendue dans la partie sud de la zone inventoriée. On y trouve notamment plusieurs zecs en plus d'y dénombrer une quinzaine de pourvoires. Selon la cartographie des incendies de forêt (MFFP, 2020), il y a des brûlis plus ou moins récents dans la zone d'inventaire, dont un situé à l'est de la rivière Betsiamites (1991), quelques-uns au nord-ouest du réservoir Pipmuacan (1996 et 2002) et un au sud-est du réservoir Pipmuacan (2018). Quelques massifs forestiers résiduels composés majoritairement d'épinette noire sont répartis dans la zone d'inventaire et particulièrement autour du réservoir Pipmuacan et le long de la rivière Betsiamites ainsi qu'au nord-est de la zone d'étude. On note quelques aires protégées, dont les principales visent une contribution à la protection du caribou forestier, comme les réserves de biodiversité Akumunan, Plateau-du-lac-Des-Huit-Chutes et Îles de l'est du Pipmuacan. À l'exception du secteur des monts Valin, l'élévation demeure généralement inférieure à 600 m. Plusieurs plans d'eau importants se trouvent dans le secteur inventorié, dont l'imposant réservoir Pipmuacan.

L'aire d'étude a été divisée en 10 différents blocs d'inventaire en se basant principalement sur les schémas d'utilisation du territoire par les caribous suivis par télémétrie. Les aires occupées par les perturbations permanentes, calculées selon l'approche méthodologique décrite par le MFFP (2015) et mises à jour en 2019, ont été obtenues de la Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers du MFFP. Le taux de perturbation calculé par blocs, en excluant les sections situées à l'extérieur de l'aire de distribution du caribou selon le plan de rétablissement 2013-2023, varie peu au sein de l'aire d'étude et est globalement considéré comme élevé. Le bloc situé le plus au nord de l'aire d'étude nommé « Praslin » atteint un taux de perturbation total de 49 %, alors que ce taux varie de 74 % à 94 % dans

les blocs situés plus au sud. Selon Barnier et coll. (2017), le taux de perturbation de la population dans le secteur Pipmuacan atteignait 81 % selon le 4^e inventaire écoforestier du MFFP.

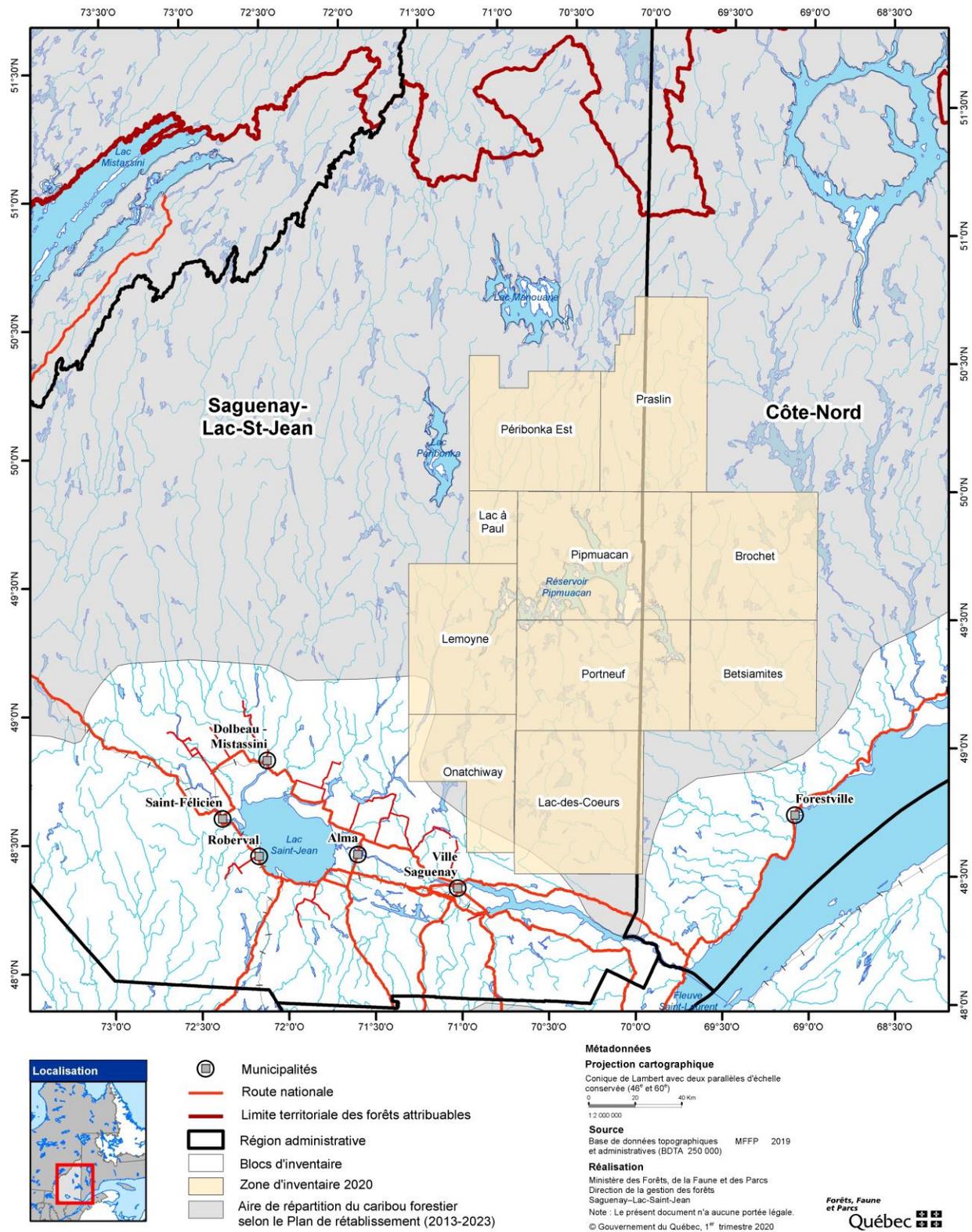


Figure 1. Zone d'inventaire de caribous forestiers du secteur Pimpuacan à l'hiver 2020 (28 841 km²).

Méthodologie

L'inventaire du caribou forestier a été réalisé du 9 février au 8 mars 2020, selon la méthode décrite dans Courtois et coll. (2001b). Cette méthode d'inventaire est basée sur une couverture totale de l'aire d'étude, en deux phases : une première phase de repérage des indices de présence de caribous suivie d'une phase de dénombrement et de classification.

En raison des conditions météorologiques difficiles (vents forts, neige), l'inventaire a été interrompu pendant cinq jours du 9 au 21 février, puis pendant 11 jours du 22 février au 5 mars. De plus, pour des raisons techniques, un des avions n'a pu être utilisé avant le 15 février.

Afin d'obtenir les conditions météorologiques idéales à la détection des réseaux de traces (majoritairement ensoleillé avec une couverture de neige adéquate pour la détection des réseaux de pistes), un délai minimal de 24 heures suivant des précipitations de neige était respecté avant de procéder à la phase de repérage.

Quatre avions et quatre hélicoptères ont été nécessaires pour réaliser l'inventaire, ce qui totalise 15 jours-avions, soit 69 heures de vol ainsi que 22 jours-hélicoptères, soit 96 heures.

Phase I : Repérage

La première étape de l'inventaire consiste à déterminer les secteurs où il y a des caribous, soit par le repérage d'un individu ou d'un groupe d'individus soit par l'observation de pistes, de réseaux de pistes ou de cratères d'alimentation dans la neige. L'utilisation d'avions (Partenavia P.68 Observer, Britten-Norman Islander et DHC-6 Twin Otter) a été privilégiée, mais l'utilisation d'hélicoptères a été nécessaire en complément (AS350B2, AS350BA ou AS350BA+) afin d'optimiser les travaux. Les bases d'opérations pour les aéronefs étaient situées à l'aéroport de Saint-Honoré, à l'aéroport d'Alma ainsi qu'à l'Auberge Rio Tinto de Chutes-des-Passes. Afin de réaliser le survol, une série de lignes de vol équidistantes de 2,1 km ont été générées en suivant une orientation nord-sud sur la totalité de l'aire d'étude (figure 2). À bord de chaque aéronef, un navigateur-observateur était placé à l'avant de l'appareil, sur le siège adjacent à celui du pilote. Cette personne était responsable de s'assurer de l'exécution adéquate du survol des lignes de vol et de saisir l'ensemble des observations signalées à l'aide de formulaires papier ou d'une tablette électronique (Toughpad FZ-G1 et Panasonic Toughbook CF-19). Deux observateurs additionnels étaient placés à l'arrière de l'appareil. Les observations se sont déroulées de 9 h 30 à 15 h par temps clair afin de profiter du maximum d'ensoleillement et ainsi d'obtenir le meilleur contraste possible au sol. Le survol a été réalisé à basse vitesse (180 km/h) et à basse altitude (200 m au-dessus du sol).

Phase II : Dénombrement et classification

La deuxième étape de l'inventaire a été exécutée exclusivement à l'aide des hélicoptères. Au cours de cette étape, les équipes ont visité l'ensemble des groupes repérés plus tôt par les aéronefs, soit la journée même ou dans les 24 heures suivant le repérage, ainsi que les sites qui montraient des signes de présence de caribous. Ce nouveau survol servait à dénombrer les caribous, à les classer selon leur

groupe d'âge (adultes ou faons) et, lorsque possible, à déterminer le sexe des adultes. Dans les cas où la première phase de l'inventaire (phase de repérage) était effectuée à bord d'un hélicoptère, la deuxième phase de dénombrement et de classification était généralement exécutée immédiatement après la détection de caribous ou de signes de présence. La phase de dénombrement et de classification était réalisée de manière à éviter de disperser les caribous et de les pousser vers une ligne de vol adjacente. Ce faisant, une double comptabilisation est ainsi évitée.

D'abord, tous les caribous au sein de chaque groupe ont été dénombrés. La seconde priorité était de distinguer les faons des adultes. Finalement, lorsque c'était possible, chaque caribou adulte était également classifié en tant que mâle ou femelle. Pour classifier les caribous selon leur classe d'âge (faon ou adulte [> 1 an]) et leur sexe (pour les adultes seulement), les individus étaient habituellement dirigés, au moyen de l'hélicoptère, vers une ouverture naturelle du couvert forestier en vue d'obtenir une meilleure visibilité. La classification était effectuée par des observateurs expérimentés assis à côté et derrière le pilote. La tache vulvaire chez les femelles était utilisée comme critère principal pour différencier les caribous selon le sexe. Pour certains adultes, le sexe n'a pas pu être déterminé, par exemple, lorsque les caribous se réfugiaient dans un peuplement résineux dense et fermé. Ils étaient alors classifiés comme des adultes « indéterminés ». De plus, compte tenu de la situation précaire de l'espèce, l'effort investi pour la classification des individus était adapté pour éviter de scinder indûment les groupes. Ainsi, le sexe et l'âge d'un certain nombre d'individus n'ont pas pu être déterminés.

Une caméra GoPro (modèles Hero 8 ou Hero 5) installée sur le tableau de bord des deux hélicoptères a permis de filmer en haute définition les opérations de dénombrement et de classification à basse altitude et ainsi de permettre une seconde validation. Son utilisation est particulièrement utile en présence d'un grand groupe ou lorsque le temps de poursuite est réduit (petit plan d'eau, forêt dense, etc.). Une analyse *a posteriori* des images a permis de valider la classification de 134 caribous. Parmi ceux-ci, six individus indéterminés ont pu être classifiés et six modifications de classifications ont été réalisées.

Captures

Simultanément aux travaux d'inventaire, des captures ont été faites afin de maintenir et d'enrichir le suivi télémétrique dans le secteur Pipmuacan. En tout, 12 caribous ont été capturés et s'ajoutent aux 10 munis de colliers fréquentant ce secteur au moment de l'inventaire. Les captures ont été faites selon des normes approuvées par le Comité de protection des animaux du MFFP (certificat N° CPA-FAUNE-20-02). Ce suivi télémétrique permettra d'évaluer le taux de survie des adultes, de préciser les modèles d'utilisation de l'habitat par les caribous du secteur et d'aider à planifier les futurs inventaires de cette population. Les résultats issus de ce suivi ne font pas l'objet du présent rapport.

Rapport des sexes et recrutement

Le rapport des sexes a été calculé en redistribuant les indéterminés selon le rapport des sexes évalués pour les individus dont le sexe a pu être déterminé durant la classification (134 individus classifiés/166 individus au total). En tenant compte du fait que les indéterminés étaient répartis dans plusieurs groupes et sur l'ensemble du territoire, le rapport des sexes ainsi calculé est considéré comme représentatif de la population.

Pour le calcul du recrutement, le nombre de faons a été compté dans tous les groupes à l'exception des deux groupes ou aucun individu n'a pu être dénombré (24/26 groupes). Deux indicateurs du recrutement ont été calculés : le pourcentage de faons dans la population et le nombre de faons par cent femelles. Pour estimer le nombre de faons par cent femelles, la détermination du sexe de l'ensemble des adultes de chaque groupe est souhaitable. En tenant compte du fait que, dans certains groupes dénombrés, le sexe de l'ensemble des adultes n'a pas pu être déterminé durant l'inventaire, il faut donc considérer avec prudence ce deuxième indicateur. Dans les cas où le sexe de l'ensemble des adultes du groupe n'avait pas pu être déterminé, nous avons utilisé, pour attribuer un sexe à ces adultes, le ratio mâle/femelle évalué durant le présent inventaire.

Taux de détection

Un facteur de correction est appliqué au nombre de caribous vus sur le terrain afin de compenser le biais de détection des caribous. Ce biais peut être occasionné par une détection imparfaite des observateurs (p. ex., la fatigue) ou lorsque des caribous ne peuvent être détectés par les observateurs (p. ex., lorsqu'ils se trouvent sous couvert forestier dense).

Pour évaluer la proportion de la population observée au cours de l'inventaire, un taux de détection propre au présent inventaire a été estimé. Ce taux a pour but d'évaluer la capacité des observateurs à détecter l'ensemble des groupes de caribous dans l'aire d'étude (phase de repérage) ainsi que leur capacité à détecter l'ensemble des caribous dans chaque groupe repéré (phase de dénombrement).

Le taux de détection a été calculé indépendamment pour la phase de repérage et pour la phase de dénombrement. Pour estimer, le plus précisément possible, le taux de détection des groupes pendant la phase de repérage et la phase de dénombrement/classification, la méthode du marqué-revu avec les colliers télémétriques a été utilisée. Cette approche permet d'obtenir un taux de détection propre à l'inventaire et elle permet de considérer à la fois le biais de détection et le biais de disponibilité. Afin d'obtenir un taux de visibilité global pour l'inventaire, les taux de visibilité des phases de repérage, de dénombrement et de classification ont été multipliés.

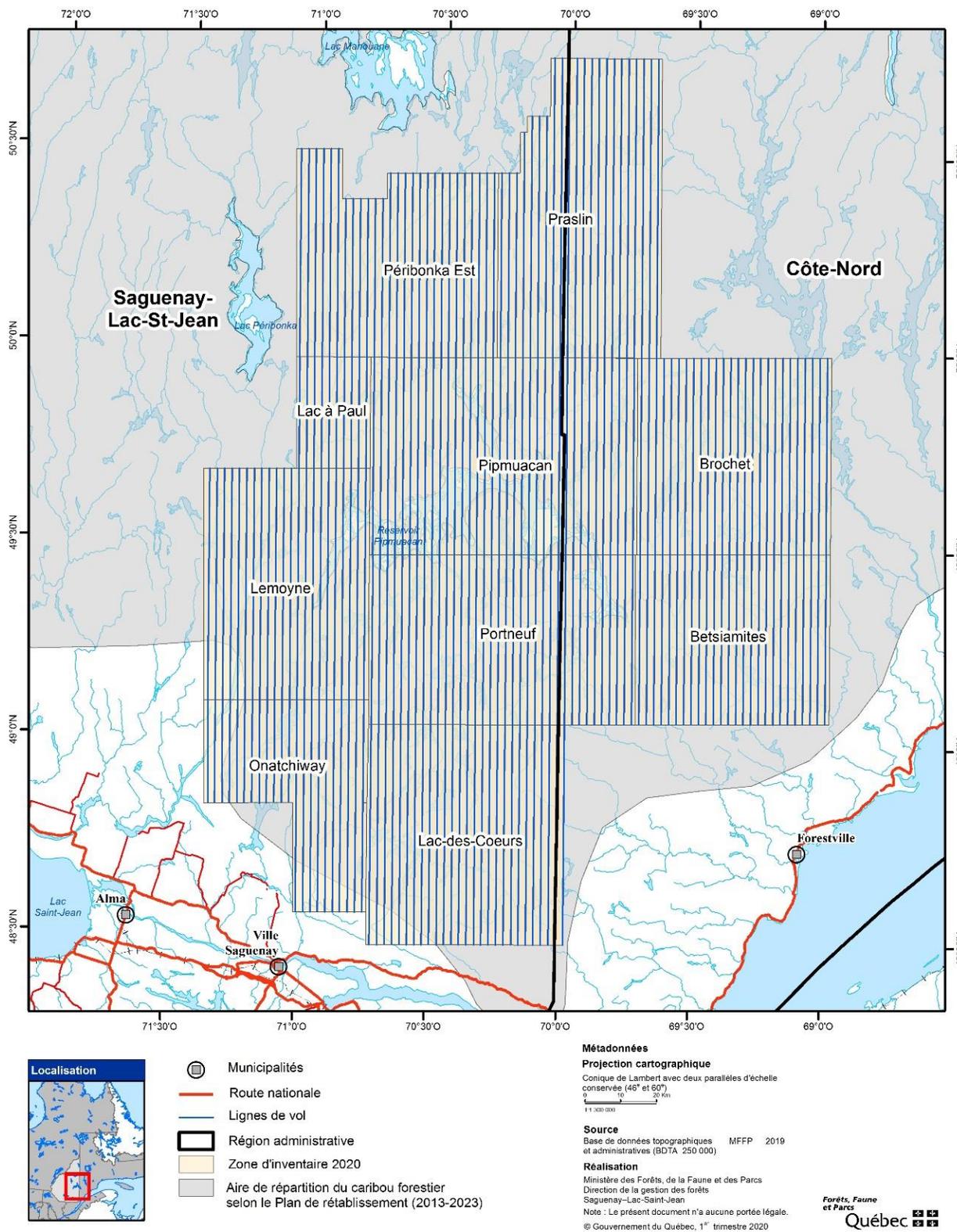


Figure 2. Lignes de vol et blocs d'inventaire de caribous forestiers du secteur Pimpuacan à l'hiver 2020.

Résultats

Dénombrement et classification

Au total, 177 caribous répartis dans 24 groupes ont été observés et dénombrés (figure 3). Deux autres réseaux de pistes ont été observés sans que les caribous puissent y être dénombrés. Le nombre moyen d'individus par groupe était de $7,4 \pm 5,9$ caribous (\pm écart type; étendue [1-25]). Malgré l'importante variabilité dans la taille des groupes, seulement 5 groupes comprenaient plus de 10 individus, dont un seul en comptait plus de 20. Il est possible que certains individus dénombrés en périphérie de l'aire d'étude dans le cadre de cet inventaire appartiennent à une autre population, puisque la zone d'inventaire chevauche une partie de l'aire de répartition des populations Témiscamie et Outardes.

Selon l'approche basée sur la détection des groupes qui incluaient des caribous munis de colliers télémétriques au moment de l'inventaire, neuf groupes avec au moins un collier étaient présents dans l'aire d'étude. Sur ces neuf groupes, huit ont été détectés durant la phase de repérage, ce qui permet d'estimer à 88,9 % le taux de détection des groupes selon cette approche méthodologique pour la phase de repérage.

D'autre part, 16 colliers parmi les huit groupes préalablement détectés étaient actifs dans l'aire inventoriée durant la phase de dénombrement. En tout, 14 colliers ont été dénombrés, ce qui permet d'estimer à 87,5 % le taux de visibilité durant la phase de dénombrement. Quant aux deux colliers non détectés visuellement, un seul collier actif sur un caribou a pu être retrouvé par télémétrie VHF et a ainsi permis de dénombrer un groupe additionnel de neuf individus.

Le taux de détection final appliqué au présent inventaire a été établi en multipliant les taux de détection des groupes de caribous estimés durant les deux phases d'inventaire, soit 77,8 %. Bien que ce taux de détection semble faible, il est réaliste considérant la topographie et le couvert forestier dense dans certains secteurs. En appliquant ce taux de détection au nombre de caribous observés, mais en excluant le groupe repéré par télémétrie VHF, la taille de la population de caribous forestiers du secteur Pipmuacan a été évaluée à environ 225 individus au moment de l'inventaire.

Rapport des sexes et recrutement

Au cours de l'inventaire, tous les caribous observés ont été classifiés selon leur classe d'âge (adultes *versus* faons) et 80,7 % ont été classifiés selon leur sexe (134/166). Le sexe de l'animal n'a pas pu être déterminé pour 32 caribous (nommé ci-après « indéterminés »).

En utilisant seulement les individus pour lesquels le sexe a pu être déterminé, le rapport des sexes est de 49 mâles/100 femelles (tableau 1) soit 64 % de femelles dans la population.

Puisque la classification selon la classe d'âge a été réalisée pour tous les caribous dénombrés, l'ensemble des groupes a été utilisé pour évaluer le nombre de faons. Le recrutement a été évalué à

9,9 faons/100 femelles (en redistribuant les individus de sexe indéterminés selon le rapport des sexes évalués parmi les individus dont le sexe a pu être déterminé) avec un pourcentage de faons dans la population de 6,2 %.

Tableau 1. Rapport des sexes et taux de recrutement des caribous forestiers du secteur Pimpuacan inventorié à l'hiver 2020

SCÉNARIO	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	ADULTES DE SEXE INDETERMINÉ	FAONS	INDIVIDUS DE CLASSE D'ÂGE INDETERMINÉE	TOTAL	NOMBRE/100 FEMELLES	
							MÂLES	FAONS
Sans redistribution des indéterminés	44	90	32	11	0	177	S. O.	S. O.
Avec redistribution des indéterminés	55	111	0	11	0	177	48,9	9,9

¹ Redistribution des individus de classe d'âge et de sexe indéterminés selon les proportions observées parmi les caribous classifiés.

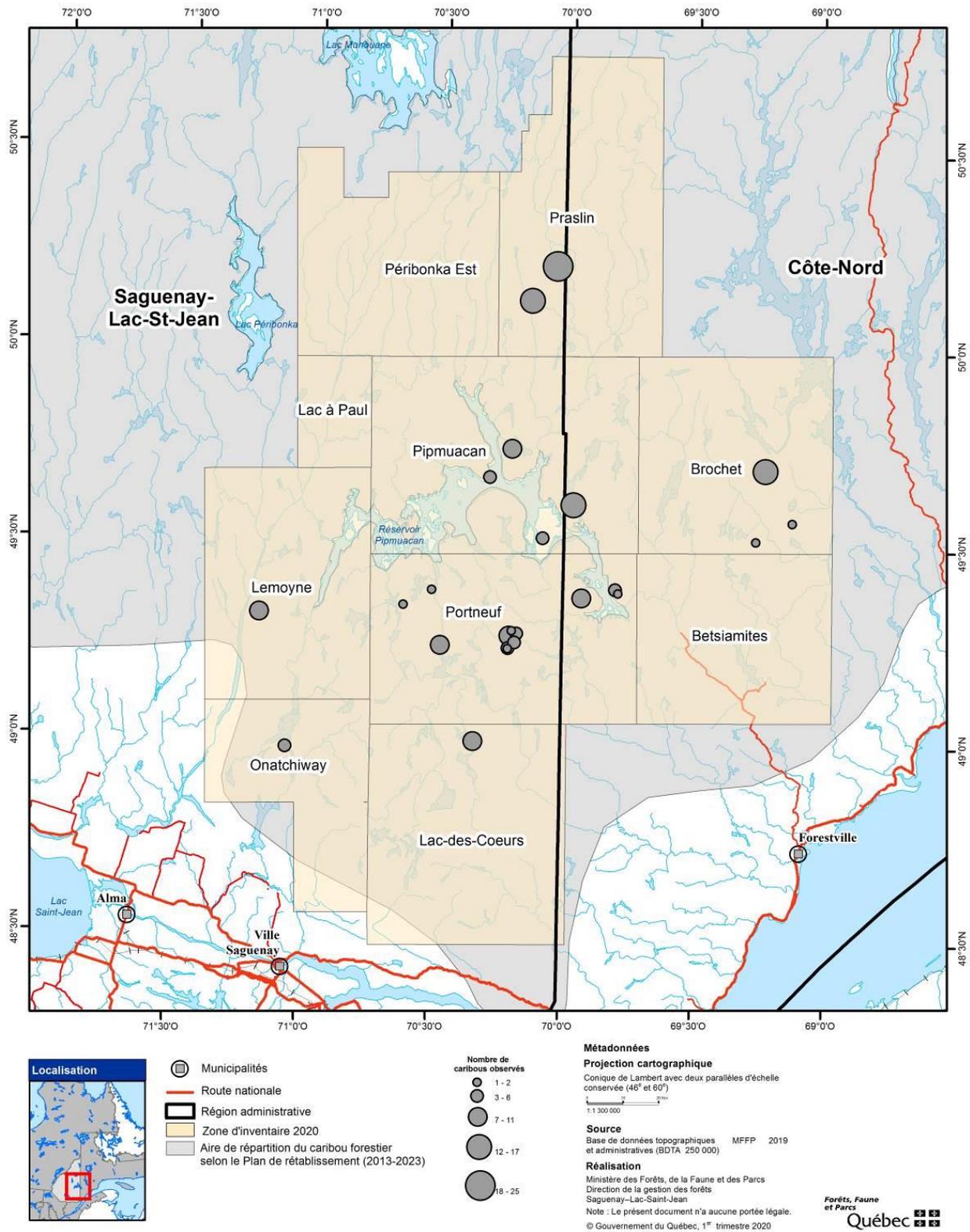


Figure 3. Localisation des caribous forestiers du secteur Pipmuacan repérés durant l'inventaire de l'hiver 2020

Discussion

Le secteur inventorié correspond à la limite sud de l'aire de répartition continue du caribou forestier selon le plan de rétablissement du caribou forestier 2013-2023. Au cours des dernières décennies, différents secteurs occupés par cette population ont été inventoriés. Le dernier inventaire couvrant la presque totalité du secteur de Pipmuacan a été réalisé en 2012 (20 300 km²). À ce moment, le nombre de caribous avait été estimé à 319 à l'échelle de la superficie inventoriée en appliquant le taux de visibilité ainsi que les résultats de l'inventaire réalisé dans le secteur du lac des Cœurs. Plus précisément et selon cette même méthode, cet inventaire avait permis d'établir à 286 le nombre de caribous dans le secteur Pipmuacan en 2012 (en excluant le secteur Péribonka). L'inventaire réalisé à l'hiver 2020, permettant d'estimer la population du secteur Pipmuacan à 225 caribous, n'a pas couvert exactement le même territoire qu'en 2012. Il est donc hasardeux d'évaluer le taux de décroissance de la population en comparant les résultats de ces deux inventaires. En effet, la zone d'inventaire de 2012 n'incluait pas les blocs d'inventaire de la Côte-Nord où des caribous ont été dénombrés en 2020 (voir figure 3). L'inventaire actuel indique toutefois une diminution de l'abondance dans le secteur Pipmuacan depuis 2012.

Certains secteurs ne comptent presque plus de caribous, contrairement à ce qui avait été observé en 2012. C'est notamment le cas du secteur ouest du réservoir Pipmuacan où plusieurs groupes avaient été dénombrés en 2012, dont certains comprenant de 17 à 64 caribous. En 2020, la taille des groupes dans le secteur du réservoir Pipmuacan ne dépasse pas 11 caribous, et ceux-ci se situent près du réservoir, principalement vers l'est et au sud, dans des secteurs pour le moment peu perturbés par les activités anthropiques et où la topographie est particulièrement accidentée (blocs Pipmuacan et Portneuf). Les faibles taux de recrutement observés pourraient expliquer cette décroissance depuis 2012.

Environnement Canada a établi qu'il fallait maintenir au moins 65 % de forêt non perturbée (taux de perturbation total de 35 %) pour qu'une population de caribous forestiers ait 60 % de probabilité de maintenir son effectif dans le temps (Environnement Canada, 2011). Le taux de perturbation totale dans l'aire inventoriée incluse dans l'aire de répartition du caribou forestier atteint près de 80 %. Les taux de perturbations dans les blocs Portneuf et Pipmuacan, quoique très élevés pour assurer la conservation de l'espèce, sont parmi les moins élevés observés dans l'aire d'étude avec respectivement des valeurs de 76 % et 73 %. Les caribous fréquentent les quelques massifs forestiers résiduels situés près du réservoir qui autrefois étaient occupés par des groupes plus nombreux de caribous lorsque ces massifs couvraient une plus vaste superficie. L'étendue des massifs forestiers résineux considérés comme mûrs et surannés était en effet beaucoup plus importante à la fin des années 1990 comparativement à 2019 (figure 4). Ces massifs constituent un habitat essentiel pour le caribou forestier. En effet, le caribou forestier sélectionne particulièrement les forêts matures dominées par l'épinette noire (*Picea mariana*) tout en évitant les milieux perturbés (Courtois et coll., 2003; Courbin et coll., 2009; Hins et coll., 2009; Bastille-Rousseau et coll., 2012; Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013; COSEPAC, 2014).

Des travaux récents ont montré que la mort des faons est principalement liée à la prédation par l'ours noir (Pinard et coll., 2012; Leclerc et coll., 2014) qui profite de l'altération de l'habitat en offrant une plus grande productivité en petits fruits (Brodeur et coll., 2008). Le recrutement observé dans le présent inventaire est très faible et affiche une tendance à la baisse passant de 11 % en 2012 à 6 % en 2020, soit 9,9 faons/100 femelles. Selon le modèle d'Environnement Canada (2008), pour espérer l'autosuffisance d'une population de caribous boréaux, un recrutement minimal de 28,9 faons/100 femelles ou d'au moins 15 % de faons au sein de la population doit être observé (assumant un taux de survie de 85 % des femelles; Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). En deçà de ces seuils, la population n'est pas en mesure de se maintenir. La population de caribous forestiers de Pipmuacan affiche un taux de recrutement inférieur au seuil établi par Environnement Canada, ce qui indique que la population est dans un état extrêmement précaire et que sa capacité d'autosuffisance est peu probable dans l'état actuel de l'habitat. Les travaux de Barnier et coll. (2017) ont également montré que le taux perturbation actuel du secteur de Pipmuacan ne permet pas de soutenir une population en croissance. La poursuite du suivi télémétrique et l'estimation du taux de survie des caribous adultes munis de colliers permettront d'évaluer plus précisément la tendance démographique de cette population.

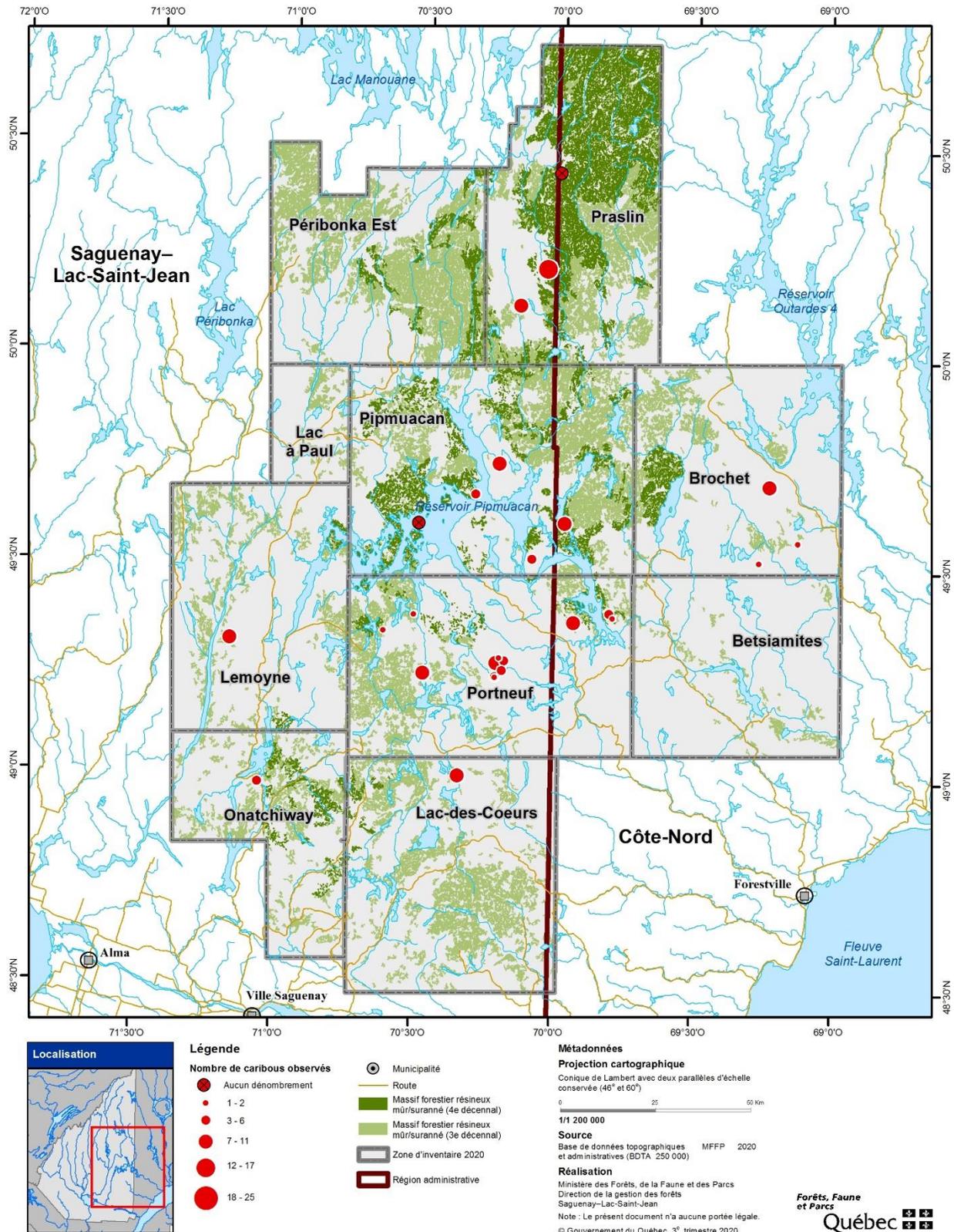


Figure 4. Répartition des massifs forestiers résineux mûrs et surannés dans l'aire inventoriée selon le 3^e et le 4^e inventaire écoforestier.

Conclusion

La présente étude constitue le deuxième inventaire exhaustif de caribous forestiers réalisés dans le secteur Pipmuacan et, à ce jour, elle représente la meilleure vue d'ensemble de la population qui fréquente ce secteur. Cet inventaire a permis d'obtenir des valeurs de référence quant à l'abondance de caribous (estimée à 225 caribous) et au recrutement (9,9 faons/100 femelles). L'inventaire a également permis de constater d'importantes variations dans l'abondance et la structure de la population entre les différents secteurs de l'aire de répartition de la population. Bien que cet inventaire représente une vue d'ensemble ponctuelle de la démographie de cette population, le suivi télémétrique des individus porteurs de colliers permettra d'évaluer le taux de survie des adultes et de suivre le recrutement au cours des prochaines années. En conséquence, cet inventaire représente une pièce d'information additionnelle pour évaluer le statut des populations de caribous forestiers au Québec.

Références

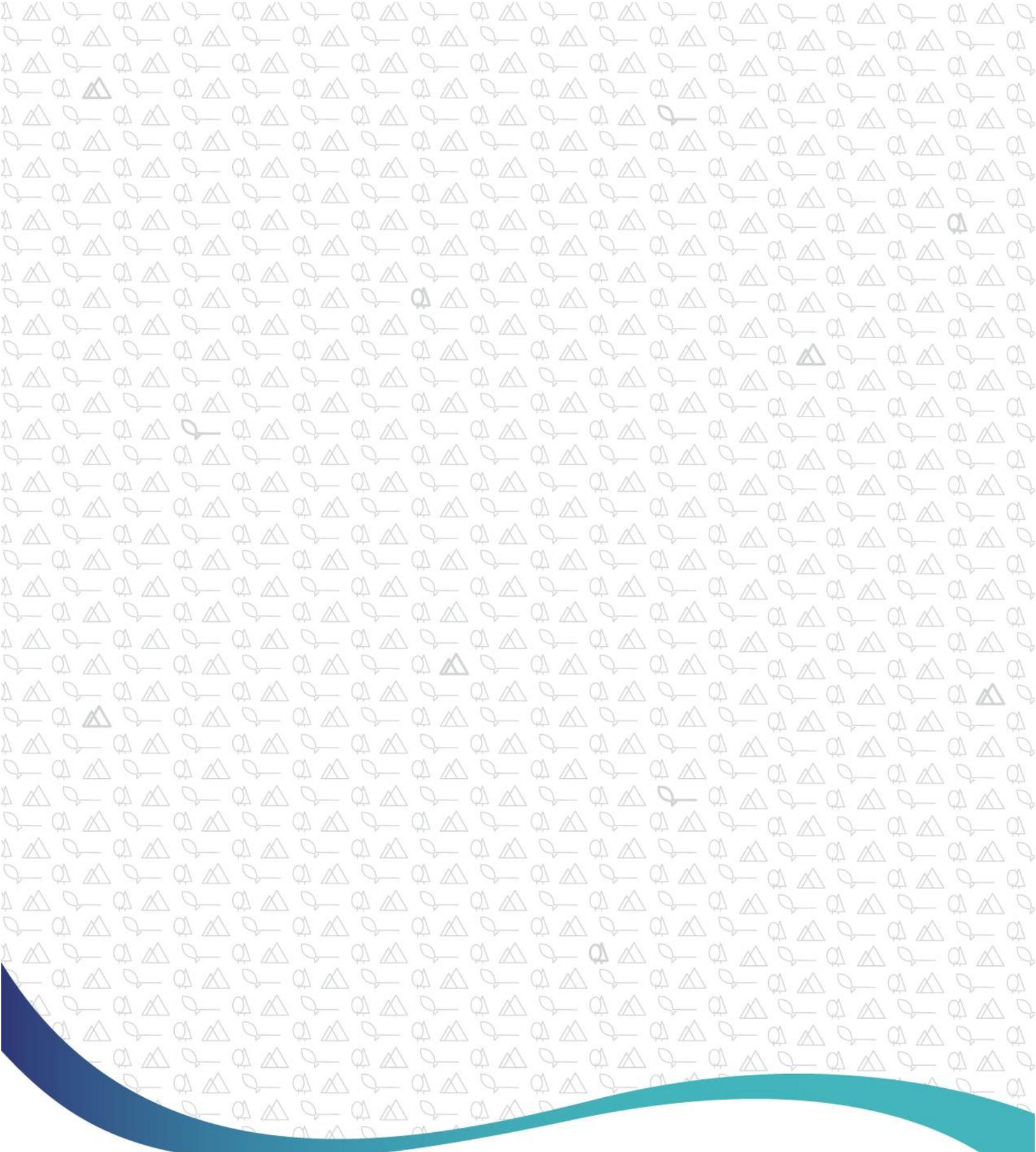
- BARNIER, F., P. DRAPEAU, T. DUCHESNE, C. DUSSAULT, S. HEPPELL, M.-C. PRIMA, M.-H. ST-LAURENT, G. SZOR et D. FORTIN (2017). *Analyse des impacts des niveaux de perturbations de l'habitat sur la démographie des populations de caribous forestiers au Québec*, rapport pour le Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 46 p.
- BASTILLE-ROUSSEAU, G., C. DUSSAULT, S. COUTURIER, D. FORTIN, M.-H. STLAURENT, P. DRAPEAU, C. DUSSAULT et V. BRODEUR (2012). *Sélection d'habitat du caribou forestier en forêt boréale québécoise*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 66 p.
- BRODEUR, V., J.-P. OUELLET, R. COURTOIS et D. FORTIN (2008). "Habitat selection by black bears in an intensively logged boreal forest", *Canadian Journal of Zoology*, 86: 1307-1316
- 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. [www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm].
- COURBIN, N., D. FORTIN, C. DUSSAULT et R. COURTOIS (2009). "Habitat management for woodland caribou: the protection of forest blocks influences wolf-caribou interactions", *Landscape Ecology*, 24: 1375-1388.
- COURTOIS, R., J.-P. OUELLET, A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J. MALTAIS (2001a). *Changements historiques et répartition actuelle du caribou au Québec*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Québec, 43 p.
- COURTOIS, R., A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON ET J.-P. OUELLET (2001b). *Développement d'une technique d'inventaire adaptée au caribou forestier*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune et Direction de l'aménagement de la faune, Université du Québec à Rimouski, 23 p.
- DUSSAULT, C. (2003). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2003 au Saguenay-Lac-Saint-Jean*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 9 p.
- DUSSAULT, C. (2004). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2004 au Saguenay-Lac-Saint-Jean*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean, 9 p.

- DUSSAULT, C. (2005). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2005 dans le parc national du Saguenay*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 7 p.
- DUSSAULT, C et S. GRAVEL (2008). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2007 au Saguenay–Lac-Saint-Jean*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 9 p.
- DUSSAULT, C. (2013). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2012 au Saguenay–Lac-Saint-Jean*, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 20 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2008). *Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale de caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*, Environnement Canada, Ottawa, 67 p. et 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.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC (2008). *Plan de rétablissement du caribou forestier (Rangifer tarandus) au Québec — 2005-2012*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 76 p. et 2 annexes.
- ÉQUIPE DE RÉTABLISSEMENT DU CARIBOU FORESTIER DU QUÉBEC (2013) *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.
- GROUPE CONSEIL AGIR (2002). *Situation du caribou forestier sur le Nitassinan d'Essipit — Rapport d'inventaire aérien et recommandations*, Nitassinan d'Essipit, Groupe-conseil Agir, non paginé.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2017) *Le plan économique du Québec. Un plan de gestion des populations de caribous*, Section B.253, p. B.253 [http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2017-2018/fr/documents/PlanEconomique_Mars2017.pdf] (Consulté le 30 mars 2020).
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2019). *Vos priorités, votre budget. Plan budgétaire, Budget 2019-2020. Protéger les populations de caribous forestiers et leurs habitats*, Section E., p. E.33 [http://www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2019-2020/fr/documents/PlanBudgetaire_1920.pdf] (Consulté le 30 mars 2020).
- LECLERC, M., C. DUSSAULT et M.-H. ST-LAURENT (2014). "Behavioural strategies towards human disturbances explain individual performance in woodland caribou", *Œcologia*, 176: 297-306.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2015). *Rapport d'analyse sur l'intégration des Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (2013) dans la planification territoriale*, rapport du Groupe de travail interministériel sur l'intégration des Lignes directrices pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (2013) dans la planification territoriale, gouvernement du Québec, 42 p. et 1 annexe.

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2020). *Feux de forêt — Cartographie des contours simplifiés*, Secteur des Forêts, Direction des inventaires forestiers et Direction de la protection des forêts [<https://www.donneesquebec.ca/recherche/fr/dataset/feux-de-foret>] (Consulté le 30 mars 2020).

PINARD, V., C. DUSSAULT, J.-P. OUELLET, D. FORTIN et R. COURTOIS (2012). "Calving rate, calf survival rate, and habitat selection of forest-dwelling caribou in a highly managed landscape", *The Journal of Wildlife Management*, 76: 189-199.



**Forêts, Faune
et Parcs**

Québec 