

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES,
DE LA FAUNE ET DES PARCS

Inventaire aérien de la population de caribous forestiers (*Rangifer tarandus caribou*) Outardes et du secteur sud-ouest de la population Caniapiscau à l'hiver 2022



Photographie de la page couverture : Simon Boucher

© Gouvernement du Québec

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

ISBN (PDF) : 978-2-550-93742-5

Référence à citer

BRODEUR, A., S. HEPPELL ET L. BOISSONNEAULT (2022). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers (Rangifer tarandus caribou) Outardes et du secteur sud-ouest de la population Caniapiscau à l'hiver 2022*. Québec : ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, 23 p. + annexes.

Équipe de réalisation

Responsables de l'inventaire et de la rédaction	Alexis Brodeur, biologiste, M. Sc. (DGFa-09 ¹) Sandra Heppell, biologiste, B. Sc. (DGFa-09) Lilyane Boissonneault, technicienne de la faune (DGFa-09)
Préparation des travaux terrain	Lilyane Boissonneault, technicienne de la faune (DGFa-09) Sandra Coulombe, technicienne de la faune (DGFa-09)
Responsable de la géomatique	Lilyane Boissonneault, technicienne de la faune (DGFa-09) Sandra Coulombe, technicienne de la faune (DGFa-09)
Coordination des équipes de vol	Alexis Brodeur, biologiste, M. Sc. (DGFa-09) Lilyane Boissonneault, technicienne de la faune (DGFa-09)
Équipage de l'hélicoptère 1	Andréanne Landry, technicienne de la faune (DGFa-02 ²) Daniel Poirier, biologiste (DGFa-09) Simon Boucher, technicien de la faune (DGFa-02) Jonathan Filion, pilote (Héli-Express)
Équipage de l'hélicoptère 2	Lilyane Boissonneault, technicienne de la faune (DGFa-09) Sandra Coulombe, technicienne de la faune (DGFa-09) Gaëtan Fournier, technicien de la faune (DEFTHA3) Ann Thiffeault, pilote (Innuoptères)
Équipage de l'hélicoptère 3	Andrée-Anne Tremblay, technicienne de la faune (DGFa-09) Thomas Gagnon, technicien de la faune (DGFa-09) Jean-Phillippe Hervieux, communauté innue de Pessamit Paul Lang, pilote (Héli-Express) Marie-Lee Roy, pilote (Héli-Express)
Équipage de l'avion 4	Sandra Heppell, biologiste, B. Sc. (DGFa-09) Yves Robitaille, technicien de la faune (DGFa-044) Joël Collard, communauté innue de Pessamit Kevin Denston, pilote (OMNDMNRF5) Doug Holtby, pilote (OMNDMNRF)
Équipage de l'avion 5	Alexis Brodeur, biologiste, M. Sc. (DGFa-09) Vanessa Laplante, technicienne de la faune (DGFa-09) François Landry, technicien de la faune (DEFTHA) Greg Kelsey, pilote (OMNDMNRF) Mike Coyne, pilote (OMNDMNRF)
Révision du rapport	Sabrina Plante, biologiste, Ph. D. (DEFTHA) Jérôme Plourde, biologiste, M. Sc. (DGFa-02)
Correction et mise en page	Tania Beaudin, technicienne en administration (DGFa-09)

¹ Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord

² Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean

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

⁴ Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec

⁵ Ministère du Développement du Nord, des Mines, des Richesses naturelles et des Forêts de l'Ontario

Avertissement

Les résultats de l'inventaire effectué pour la population Outardes et du secteur sud-ouest de la population Caniapiscau au cours de l'hiver 2022, lesquels sont décrits dans le présent document, ne peuvent être appliqués qu'à l'aire ou à la population inventoriée. En conséquence, ils ne peuvent être extrapolés aux autres populations ou secteurs de l'aire de répartition du caribou.

Résumé

Un inventaire aérien systématique du caribou forestier a été effectué du 22 février au 14 mars 2022 sur un territoire de 38 508 km² dans les régions de la Côte-Nord et du Saguenay–Lac-Saint-Jean. L'aire d'étude couvrait la majeure partie de l'aire de répartition de la population Outardes (28 576 km²) et une partie du sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau (9 932 km²). L'objectif principal de l'inventaire était, dans un premier temps, de déterminer l'abondance, la structure de la population et le recrutement de la population Outardes et, dans un second temps, d'obtenir des informations sur l'abondance du caribou dans la partie sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau au sein d'un secteur qui n'avait jamais été inventorié auparavant.

Un total de 803 caribous ont été dénombrés dans la population Outardes. Ceux-ci étaient répartis au sein de 67 groupes comptant de 1 à 85 individus (moyenne de 12,0 caribous \pm 14,4 e.t). Le taux de détection propre à cet inventaire, applicable à l'ensemble de l'aire d'étude, a été estimé à 68 %. En fonction de ce taux de détection, le nombre total de caribous dans la population Outardes se situerait entre 803 et 1 180 individus (densité de 2,8 à 4,1 caribous par 100 km²). Le rapport des sexes dans cette population a été estimé à 84,5 mâles par 100 femelles et le recrutement, à 16,3 faons par 100 femelles, ce qui représente une proportion de 8 % de faons au sein de la population. Cette population était présumée en croissance pour la période 2004-2014. Toutefois, les paramètres démographiques récents (survie des adultes et recrutement) sont sous les seuils estimés pour espérer l'autosuffisance de la population. De plus, on note une diminution de l'abondance dans les secteurs au sud-ouest et au nord du réservoir Manicouagan par rapport à 2014. La faible abondance au sud du 51^e parallèle pose un risque d'extinction local des groupes de caribous retrouvés dans le sud de l'aire de répartition de l'espèce sur la Côte-Nord.

Dans le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau, 329 caribous ont été dénombrés. Ceux-ci étaient répartis au sein de 36 groupes comptant de 1 à 47 individus (moyenne de 9,1 caribous \pm 9,5 e.t). En considérant le taux de détection de 68 %, le nombre de caribous présents dans le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau se situerait entre 329 et 484 individus (densité de 3,3 à 4,9 caribous par 100 km²). Étant donné que ce secteur ne représente que 8,2 % de l'aire de répartition de la population Caniapiscau, les résultats de structure de population et de recrutement ne sont pas présentés. Les paramètres démographiques récents (survie des adultes et recrutement) suggèrent que la population de caribous forestiers Caniapiscau est en croissance.

Table des matières

Équipe de réalisation	i
Avertissement	ii
Résumé	iii
Liste des figures	v
Liste des tableaux	v
Liste des annexes	v
Contexte de réalisation	1
Aire d'étude	3
Méthodologie	5
Résultats	7
Taux de visibilité	7
Dénombrement et classification	8
Population Outardes	8
Sud-ouest de la population Caniapiscau	13
Conclusion	15
Références	16
Annexes	0

Liste des figures

- Figure 1.** Territoire d'inventaire aérien de la population de caribous forestiers Outardes (28 576 km²) et dans la portion sud-ouest de la population Caniapiscau (9 932 km²) à l'hiver 2022. Les aires de répartitions des populations Outardes et Caniapiscau correspondent au polygone minimal convexe (MCP) utilisant 100 % des localisations télémétriques des individus assignés à ces populations acquises entre 2004 et 2020. 4
- Figure 2.** Groupes de caribous forestiers observés dans l'aire de répartition de la population Outardes et dans le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau, inventoriées à l'hiver 2022. La cartographie présente le portrait des perturbations temporaires (p. ex., coupes forestières) et des perturbations permanentes (p. ex., chemins) en date de mai 2021. 10

Liste des tableaux

- Tableau 1.** Nombre et proportion de caribous observés par classe d'âge et par sexe et abondance estimée de caribous dans la population de caribous forestiers Outardes inventoriée à l'hiver 2022. Les résultats sont présentés sans redistribution des individus de classe d'âge et de sexe indéterminés. 11
- Tableau 2.** Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe et caractéristiques de la population Outardes à l'hiver 2022 avec redistribution des individus adultes de sexe indéterminé selon la proportion (rapport des sexes) observée parmi les caribous classifiés 12
- Tableau 3.** Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe dans le secteur sud-ouest de la population Caniapiscau inventoriée à l'hiver 2022. Les résultats sont présentés sans redistribution des individus de classe d'âge et de sexe indéterminés..... 14

Liste des annexes

- Annexe 1.** Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe dans les groupes de la population de caribous forestiers Outardes inventoriée à l'hiver 2022 0
- Annexe 2.** Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe dans les groupes du secteur sud-ouest de la population de caribous forestiers Caniapiscau inventoriée à l'hiver 2022 3

Contexte de réalisation

Le gouvernement du Québec a annoncé en 2016 la mise en place d'un système de suivi des populations de caribous forestiers du Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie (ci-après système de suivi) dans le cadre du Plan d'action gouvernemental pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (MFFP, 2016). Un des objectifs de ce système de suivi est d'améliorer les connaissances sur la répartition, l'abondance et la démographie des populations de caribous forestiers, notamment par la réalisation d'inventaires aériens complets (Plante et collab., 2021). Les travaux réalisés de 2018 à 2021 ont permis d'inventorier la majeure partie de l'aire de répartition continue du caribou forestier au Québec (Gouvernement du Québec, 2021). Le présent inventaire de la population Outardes vient dresser un premier portrait complet pour la région de la Côte-Nord depuis la mise en place du système de suivi.

Aucun inventaire n'a couvert complètement l'aire de répartition de la population Outardes. Des inventaires partiels de cette population ont été réalisés en 1999, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2007 et 2014 (Rochette et Gingras, 2001; Courtois et collab., 2003; Rochette, 2003a; Rochette, 2003b; Rochette, 2004; Rochette et Gingras, 2004; Rochette et Gingras, 2005; Dussault et Gravel, 2008; Rochette, 2007; Heppell, 2015). Parmi ces inventaires, plusieurs ont été réalisés au sud-ouest du réservoir Manicouagan dans le cadre d'une entente tripartite entre Kruger inc., la Société de la faune et des parcs (FAPAQ) et le ministère des Ressources naturelles (MRN) en 2000 pour la mise en place d'un plan d'aménagement de l'habitat du caribou de l'aire commune 093-20⁶ (Anonyme, 2000). Cette entente, appliquée sur un territoire qui fait maintenant partie de l'unité d'aménagement 093-52, prévoyait notamment l'établissement de blocs de protection et la mise en place d'un programme de suivi. De manière générale, la densité de caribous dans ce secteur d'environ 3 000 km² (figure 1) a augmenté entre 2002 et 2014 (Rochette, 2007; Heppell 2015). La diminution de l'habitat disponible au caribou en raison de la progression des coupes forestières pourrait expliquer l'augmentation ponctuelle des densités de caribous observées au sein des massifs résiduels dans ce secteur (Rochette, 2007) et au Saguenay-Lac-Saint-Jean (Dussault, 2013). En 2014, un inventaire couvrant le nord de l'aire de répartition des populations Outardes et Manicouagan (figure 1) a permis la validation de secteurs propices au caribou forestier et l'observation de densités de caribous forestiers parmi les plus élevées au Québec (6,7 individus par 100 km²; Heppell 2015). Ces travaux ont notamment mené à la création de la réserve de territoire aux fins d'aire protégée des Caribous-Forestiers-de-Manouane-Manicouagan. Étant donné qu'aucun de ces inventaires ne couvrait la totalité de l'aire de répartition de la population Outardes, il n'était toutefois pas possible de dresser un portrait complet de l'abondance et de la démographie de cette population.

Les résultats de ces inventaires partiels, mis en relation avec les données issues du suivi télémétrique mené par la Chaire de recherche industrielle CRSNG-Université Laval en sylviculture et faune entre 2004 et 2014, ont montré que la population Outardes était en croissance pendant cette période (Barnier et collab., 2017). Parmi les actions effectuées au sein de la population Outardes depuis l'instauration du système de suivi par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) en 2017, on note l'installation de colliers émetteurs sur 46 caribous, la réalisation d'une classification à l'hiver 2020 et la mise à jour cartographique de l'aire de répartition du caribou. Ces actions ont permis d'estimer les taux de survie annuels des adultes à 80 % en 2018-2019, à 81 % en 2019-2020 (Gouvernement du Québec, 2021), à 85 % en 2020-2021 et à 81 % en 2021-2022 (MFFP, données non publiées). Le taux de survie moyen des adultes pour la période 2018-2021 est de 82 % (MFFP, données non publiées). Lors de la classification à l'hiver 2020, le taux de recrutement avait été estimé à 10,7 % (18 faons par 100 femelles;

⁶ L'aire commune est une « unité territoriale d'aménagement forestier utilisée avant 2005 pour l'approvisionnement des usines de transformation du bois et pour la détermination de la possibilité annuelle de coupe à rendement soutenu ». Le découpage des aires communes a été remplacé en 2005 par les unités d'aménagement (MFFP. « Glossaire forestier », [En ligne], [<http://glossaire-forestier.mffp.gouv.qc.ca/>] (Consulté le 22 juin 2022).

Gouvernement du Québec, 2021). Sur la base de ces taux vitaux récents, la population perdait 11 % de son effectif annuellement au cours des dernières années. Cette tendance a pu être mise à jour avec l'évaluation du recrutement dans le présent inventaire et est présentée dans la section résultats. Par ailleurs, le maintien du suivi télémétrique au sein de la population permettra d'estimer le taux de survie annuel des adultes.

L'inventaire réalisé à l'hiver 2022 couvrait également un secteur qui n'avait jamais été inventorié auparavant, représentant le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau. Des inventaires récents de cette population, réalisés en 2018 (secteur est; Heppell, 2018) et en 2020 (secteur ouest; Szor et Gingras, 2020) ainsi qu'un suivi télémétrique amorcé en 2012 et bonifié en 2018 ont permis de mieux délimiter l'aire de répartition de cette population des caribous. Cette dernière chevauche les régions administratives de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec, entre les 52^e et 55^e parallèles, et elle est bordée à l'ouest par les lacs Nichicun et Naococcane et à l'est par le Labrador et la route 389 (Gouvernement du Québec, 2021). De plus, un secteur additionnel représentant la partie sud-est de l'aire de répartition de la population Caniapiscau a été inventorié en 2021, en marge de l'inventaire de la population Manicouagan (Heppell et Boissonneault, 2021). Lors de ces travaux, la route 389, une barrière semi-perméable aux déplacements du caribou forestier, a été utilisée pour scinder en deux l'aire d'étude, la population Manicouagan occupant le territoire au sud de la route. L'objectif de l'inventaire était donc également d'achever le survol de l'ensemble de l'aire de répartition de la population Caniapiscau afin d'acquérir des connaissances sur la présence et l'abondance du caribou forestier dans ce secteur.

Aire d'étude

L'aire d'étude, d'une superficie de 38 508 km², est située entre le méridien 70,63° à l'ouest (bordé par les montagnes Blanches et les monts Otish), la rivière Manicouagan à l'est, le réservoir Outardes-4 au sud et le 53^e parallèle au nord (figure 1). Environ 11 % de la surface inventoriée était couverte par des incendies forestiers de 40 ans et moins, incluant un incendie datant de 2013 d'une superficie de 1 500 km² dans le nord de l'aire d'étude. On retrouve également à l'ouest du réservoir Manicouagan un brûlis datant de 1976 d'une superficie d'environ 2 000 km², dont la régénération est limitée (Gouvernement du Québec, 2018a). De plus, près de 23 % de l'aire d'étude était constituée d'aires protégées, notamment en raison de la présence de la réserve de territoire aux fins d'aire protégée des Caribous-Forestiers-de-Manouane-Manicouagan et de la réserve de biodiversité projetée des Caribous-Forestiers-de-Manouane-Manicouagan, dont la majeure partie était incluse dans le secteur inventorié.

L'aire d'étude est située principalement dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousse, sous-domaine de l'est, et, dans une moindre mesure, dans la pessière à lichens au nord de l'aire d'étude. Les forêts sont composées principalement de peuplements d'épinettes noires et peuvent être associées à quelques espèces compagnes comme le sapin baumier, le bouleau blanc et le peuplier faux-tremble. Située dans la province naturelle des Laurentides centrales, l'aire d'étude se caractérise par des séries de plateaux et de collines ainsi que par la présence du massif de la Manouanis (les montagnes Blanches) à l'ouest. Deux réservoirs hydroélectriques sont présents sur le territoire, soit les réservoirs Manicouagan et Outardes-4. L'aire d'étude est également caractérisée par la présence de plusieurs rivières s'écoulant dans un axe nord-sud, dont la rivière aux Outardes, la rivière Mouchalagane, la rivière Seignelay et la rivière de la Racine de Bouleau.

Les perturbations dans l'ensemble de l'aire de répartition de la population Outardes s'élevaient à 30,8 % en 2019, dont 23,6 % sont issues de perturbations anthropiques et 7,2 % de perturbations naturelles (Gouvernement du Québec, 2021). Les perturbations anthropiques les plus fréquentes en fonction de leur superficie sont les chemins de classe 3, de classe 4 et non classés, suivi des brûlis âgés de moins de 40 ans, des coupes forestières âgées de moins de 50 ans et des chemins d'hiver, des chemins de classe hors norme, de classe 1 et de classe 2 ainsi que des baux de villégiatures et des infrastructures publiques. Un plan d'aménagement de l'habitat est en vigueur au sein de l'aire de répartition de la population Outardes et il est constitué de zones de protection d'une superficie variant entre 100 et 724 km² (Gouvernement du Québec, 2018b).

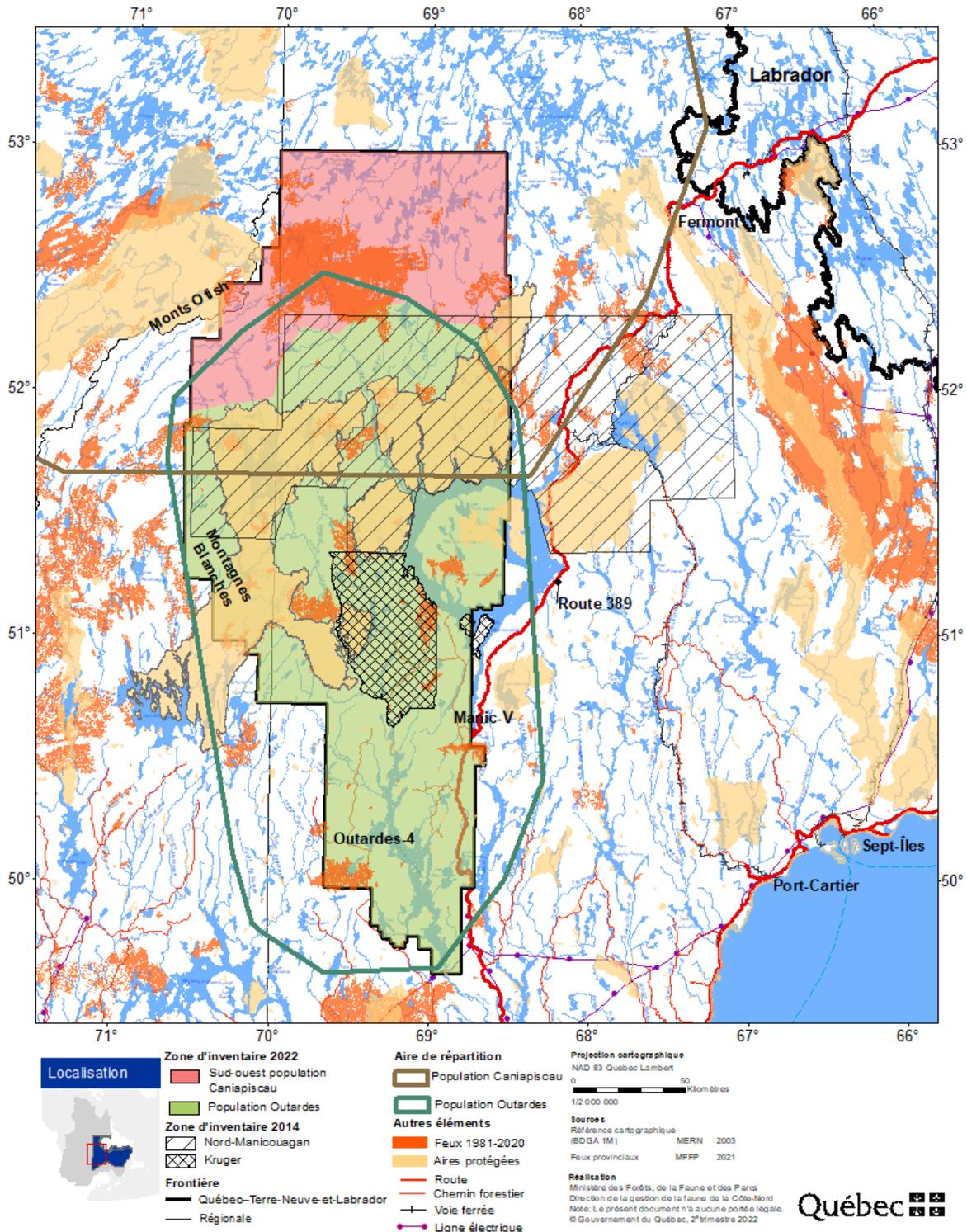


Figure 1. Territoire d'inventaire aérien de la population de caribous forestiers Outardes (28 576 km²) et dans la portion sud-ouest de la population Caniapiscau (9 932 km²) à l'hiver 2022. Les aires de répartition des populations Outardes et Caniapiscau correspondent au polygone minimal convexe (MCP) utilisant 100 % des localisations télémétriques des individus assignés à ces populations acquises entre 2004 et 2020.

Méthodologie

L'inventaire a été effectué selon la méthode de la couverture totale décrite par Courtois et ses collaborateurs (2001) et qui est la méthode privilégiée selon le système de suivi des populations de caribous forestiers au Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie (Plante et collab., 2021).

Phase de repérage : détection des indices de présence de caribous

La première phase de l'inventaire consistait à survoler l'entièreté de l'aire d'étude en aéronef en suivant des lignes longitudinales équidistantes espacées de 2,1 km à basse vitesse (environ 180 km/h) et à basse altitude (environ 200 m au-dessus du sol) afin de détecter des indices de présence des groupes de caribous. Les survols de repérage étaient effectués entre 9 h et 16 h, lorsque les conditions météorologiques étaient favorables afin de profiter au maximum de l'ensoleillement et d'obtenir ainsi un contraste au sol qui favorise la détection des indices de présence de caribous.

Trois observateurs prenaient place à bord de chaque aéronef. La phase de repérage dans la partie nord de l'aire d'étude a principalement été effectuée à bord d'avions à ailes fixes de type DHC-6 Twin Otter, en raison de l'éloignement important de ce secteur par rapport aux bases de travail et de l'autonomie prolongée qu'offrent ces appareils. La phase de repérage dans la partie sud de l'aire d'étude a été réalisée à bord d'hélicoptères Astar 350-B2. Les observations étaient consignées par le navigateur, placé à l'avant de l'appareil, sur des tablettes électroniques (Panasonic Toughbook CF-20) équipées de GPS interne ou externe, du logiciel ArcPad (ESRI, v. 10.2.4) et de l'outil IDC_V5 développé par le MFFP (Sebbane, 2021).

Phase de dénombrement et de classification des caribous observés

La deuxième phase consistait à dénombrer et à classifier les caribous observés selon leur classe d'âge (adulte ou faon) et selon le sexe des adultes (mâle ou femelle). Le principal critère pour distinguer les adultes des faons est la taille de l'animal ainsi que le comportement, les faons ayant tendance à demeurer très près de leurs mères. Les femelles adultes ont principalement été distinguées des mâles adultes par la présence d'une tache vulvaire et, dans une moindre mesure, par la présence de bois, par l'observation d'un faon (femelle suitée) et par les différences morphologiques entre les deux sexes. Les adultes incluent tous les animaux âgés de 1,5 an et plus. En cas de doute sur l'âge ou le sexe d'un individu, celui-ci était classifié respectivement comme un individu de classe d'âge indéterminée ou comme un adulte de sexe indéterminé.

Pour évaluer la structure de la population, la proportion de mâles et de femelles a été calculée parmi tous les adultes classifiés selon le sexe. La proportion de faons dans la population a été calculée en considérant tous les individus dont la classe d'âge était déterminée. De plus, pour les ratios de mâles par 100 femelles et de faons par 100 femelles, les individus de classe d'âge et de sexe indéterminés ont été réattribués en fonction des proportions observées parmi les caribous classifiés.

Dans tout le secteur d'inventaire, la deuxième phase a été réalisée à bord d'hélicoptères Astar 350-B2 ou Astar 350-BA. Dans le secteur sud, cette étape était réalisée immédiatement à la suite de la phase de repérage. Dans le secteur nord, une équipe en hélicoptère se rendait dénombrer et classifier les groupes de caribous observés en phase de repérage par avions le plus rapidement possible.

Taux de détection

Afin d'évaluer un taux de détection propre à cet inventaire, la méthode du marqué-revu des caribous munis de colliers télémétriques a été utilisée. Ce facteur de correction permet de compenser le biais de détection des caribous et est appliqué au nombre de caribous vus lors de l'inventaire. Comme la méthode d'inventaire permet une couverture totale de la zone d'inventaire, le taux de détection représente la seule source de variance de l'estimation du nombre de caribous. Cette méthode permet de prendre en considération le biais de l'observateur (p. ex., caribous manqués en raison de la fatigue des observateurs) et le biais de disponibilité (p. ex., lorsque les caribous sont sous un couvert forestier dense).

Pendant la période d'inventaire, 29 caribous munis de colliers télémétriques actifs étaient répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude. De plus, 1 caribou muni d'un collier en arrêt de signal était présent dans l'aire d'inventaire, pour un total de 30 caribous. Ces individus étaient répartis dans 21 ravages différents.

Le taux de détection a été calculé en multipliant le taux de détection de chacune des phases d'inventaire selon la formule suivante :

$$\text{Taux de détection}_{\text{global}} = \text{Taux de détection}_{\text{phase repérage}} * \text{Taux de détection}_{\text{phase dénomb/classif}}$$

où

$$\text{Taux de détection}_{\text{phase repérage}} = \frac{\text{N}^{\text{bre}} \text{ de sites d'occupation incluant des caribous à collier détectés}}{\text{N}^{\text{bre}} \text{ total de sites d'occupation incluant des caribous à collier}}$$

et

$$\text{Taux de détection}_{\text{phase dénomb/classif}} = \frac{\text{N}^{\text{bre}} \text{ de caribous à collier détectés dans les sites d'occupation}}{\text{N}^{\text{bre}} \text{ total de caribous à collier dans les sites d'occupation}}$$

Assignation des groupes de caribous observés à leur population d'appartenance

Afin d'assigner les groupes vus lors de l'inventaire à leur population d'appartenance, soit Outardes ou Caniapiscau, des noyaux de densités (*kernels*) 95 % créés en 2021 dans le cadre de la mise à jour de la délimitation des populations de caribous forestiers ont été utilisés comme une délimitation grossière entre les deux populations. Dans un second temps, les données télémétriques de l'ensemble des caribous forestiers suivis depuis 2014 ont été consultées afin d'assigner les groupes présents dans la zone de chevauchement entre les deux populations à la population utilisant le plus fréquemment un secteur donné. Toutefois, il demeure possible que l'assignation de certains groupes ne concorde pas étant donné l'absence de barrières géographiques pouvant limiter le déplacement des caribous dans cette région et l'important chevauchement spatial observé entre les populations Outardes et Caniapiscau.

Résultats

L'inventaire s'est déroulé du 23 février au 14 mars 2022 et a nécessité environ 285 heures de vol réalisées par cinq aéronefs. Les conditions météorologiques défavorables dans le sud de l'aire d'étude ont mené à la suspension de l'inventaire pendant six jours, alors que les conditions ont mené à la suspension de l'inventaire pendant neuf jours dans le nord de l'aire d'étude. Dans le nord de l'aire d'étude, les conditions météorologiques défavorables ont mené à un délai accru de huit jours (pour un ravage) et de cinq jours (pour deux ravages) entre les phases de repérage et de dénombrement.

Taux de visibilité

Lors de la phase de repérage, parmi les 21 ravages dans lesquels étaient présents des caribous munis de colliers émetteurs, 20 ont été détectés par les observateurs à bord des aéronefs. Deux caribous munis de colliers GPS étaient présents dans le groupe non détecté. Par la suite, lors de la phase de dénombrement et de classification, seuls 20 des 28 caribous munis de colliers GPS ont été détectés. Ainsi, le taux de détection global pour cet inventaire est estimé à 68 %.

Ce taux de détection est similaire aux taux estimés lors des derniers inventaires réalisés dans la région de la Côte-Nord (2020 et 2021), mais il demeure faible par rapport au taux de détection théorique de 85 % estimé par Courtois et ses collaborateurs (2003) dans un secteur chevauchant le Saguenay–Lac-Saint-Jean et la Côte-Nord. Comme soulevé à la suite des inventaires de la Moyenne-Côte-Nord-Manicouagan en 2020 et de Manicouagan en 2021, la couleur pâle de certains colliers dans un paysage forestier là où la densité d'arbre est élevée peut expliquer en partie le faible taux de visibilité (Heppell, 2020; Heppell et Boissonneault, 2021). Ces taux de détection étaient notamment plus faibles que le taux de 81 % estimé en Basse-Côte-Nord à l'hiver 2019, là où les caribous étaient munis de colliers de couleur orange et où la densité d'arbres est moins élevée que dans l'ouest de la région (Heppell, 2019).

Une autre hypothèse pouvant expliquer l'écart entre le taux de visibilité théorique et les taux observés au cours des dernières années pourrait être liée à un changement de comportement des caribous munis de colliers à l'approche d'un hélicoptère. Ces individus auraient tendance à demeurer sous un couvert forestier dense à l'approche des aéronefs plutôt que de suivre le reste du groupe qui a tendance à se diriger vers des milieux plus ouverts. Toutefois, les individus adoptant ce comportement, qu'ils soient porteurs de colliers ou non, ne représenteraient qu'une faible proportion de la population. En effet, une équipe est retournée étudier trois ravages pour lesquels aucun caribou n'avait été observé, mais dont un caribou muni d'un collier télémétrique s'y retrouvait. Lors de cet effort additionnel de repérage, seulement les deux caribous munis d'un collier ont été aperçus, chacun dans un ravage différent, alors que le troisième n'a pas été aperçu. De plus, dans le seul ravage manqué en phase de repérage, cinq caribous ont été observés lors d'une visite subséquente. Ainsi, le nombre de caribous ratés dû aux comportements de ces derniers face aux aéronefs semble relativement faible, mais ce comportement influencerait toutefois à la baisse le taux de détection.

Le nombre réel de caribous présents dans le secteur inventorié se situe probablement entre le nombre observé (nombre minimal) et le nombre estimé en fonction du taux de détection (nombre maximal).

Dénombrement et classification

Population Outardes

Au sein de l'aire de répartition de la population Outardes, 803 caribous ont été dénombrés, répartis au sein de 67 groupes (tableau 1, figure 2 et annexe 1). Le nombre moyen de caribous par groupe était de $12,0 \pm 14,4$ (e. t; étendue : [1-85]). L'abondance estimée dans ce secteur en fonction du taux de détection de 68 % est de 1 180 caribous. Cette abondance estimée correspond à une densité estimée de 4,1 caribous par 100 km², considérant que la superficie occupée par la population Outardes dans l'aire d'inventaire était d'environ 28 500 km². L'abondance et la densité de caribous estimées représentent toutefois des maximums puisqu'elles sont calculées en fonction du taux de détection minimum (voir la section « Taux de détection »). Le nombre réel de caribous présents dans le secteur se situe probablement entre le nombre de caribous observés, soit 803 individus (2,8 caribous par 100 km²) et le nombre estimé en appliquant le taux de visibilité de 68 %, soit 1 180 individus (4,1 caribous par 100 km²).

Il demeure possible que les individus dénombrés et assignés à la population Outardes appartiennent à l'une des populations avoisinantes (Témiscamie, Manicouagan, Caniapiscau). Plus particulièrement, le chevauchement entre les populations Outardes et Caniapiscau est important au nord du réservoir Manicouagan et exempt de barrières physiques pouvant limiter le déplacement des caribous. Notre approche basée sur les noyaux de densité et le déplacement d'individus suivis depuis 2014 a néanmoins permis une assignation des individus observés qui nous apparaît adéquate. Dans le secteur de chevauchement entre ces populations, basé sur la superposition des noyaux de densité, 170 caribous ont été observés. Ces individus étaient répartis au sein de 14 groupes, soit environ 15 % des caribous observés lors de l'inventaire. Ces individus ont été affectés à la population Outardes. L'interprétation des densités doit toutefois être faite avec prudence, étant donné que la séparation des aires de répartition des populations Outardes et Caniapiscau aux fins de réalisation du rapport demeure grossière.

Parmi les caribous dénombrés, près de 100 % ont pu être classifiés selon la classe d'âge et 89 % des adultes ont pu être classifiés selon leur sexe. Après redistribution des individus de sexe et de classe d'âge indéterminés en fonction des proportions observées parmi les caribous classifiés, le rapport des sexes dans la population Outardes s'établit à 84,5 mâles par 100 femelles (tableau 2). Ce rapport se situe légèrement au-dessus des valeurs couramment observées chez le caribou forestier (de 30 à 70 mâles par 100 femelles; Environnement Canada, 2008), mais à l'intérieur des valeurs observées dans d'autres populations au Québec (Gouvernement du Québec, 2021). Le recrutement au sein de la population Outardes serait de 16,3 faons par 100 femelles, ce qui représente une proportion de 8 % de faons au sein de la population (tableau 2). Ce recrutement est inférieur à la moyenne calculée en 2019 et 2020 pour le caribou forestier dans l'aire de répartition continue au Québec, qui est de 14 % (intervalle de confiance [IC] de 95 % : 10,6 % à 18,2 %; Gouvernement du Québec, 2021). Le recrutement au sein de la population Outardes a également été évalué à 10,6 % lors d'une classification opportuniste à l'hiver 2020. Ces valeurs sont nettement sous le seuil de 15 % évalué par Environnement Canada (2008) pour espérer l'autosuffisance de la population.

Pour obtenir une tendance actuelle de la population, il est nécessaire de considérer les taux de survie des adultes avec le recrutement observé lors de l'inventaire. Le taux de survie des adultes a été estimé à 82 % pour la période 2018-2021 (n = 122 caribous-années, les deux sexes confondus, IC 95 % : 75 % à 89 %; MFFP, données non publiées). En considérant ce taux de survie ainsi qu'un taux de recrutement de 8 %, le taux d'accroissement de la population est estimé à 0,89, ce qui se traduit par une diminution moyenne de 11 % de la population par année. Ces résultats confirment la tendance au déclin de la population Outardes comme il a été documenté au cours des dernières années (Gouvernement du Québec, 2021).

Plusieurs inventaires couvrant une partie de l'aire de répartition de la population Outardes ont été réalisés entre les années 1999 et 2014. Ainsi, bien que la comparaison des résultats de ces inventaires avec ceux du présent inventaire doit être effectuée avec prudence, elle permet d'avoir un aperçu de l'évolution de l'abondance au sein des secteurs qui se superposent. Ces inventaires ont été réalisés selon la même méthode du dénombrement total, mais aucun taux de visibilité propre à ces inventaires n'a été calculé. Les comparaisons ont donc été effectuées en fonction du nombre de caribous observés. Le dernier inventaire du secteur au sud-ouest du réservoir Manicouagan, dans le cadre de l'entente Kruger-FAPAQ-MRN, a eu lieu à l'hiver 2014. La superficie en commun avec l'inventaire de la population Outardes est de 2 711 km² et en 2014, 113 caribous ont été observés (Heppell, 2015), par rapport à 38 en 2022 (présent inventaire). L'inventaire du secteur nord du réservoir Manicouagan à l'hiver 2014 chevauchait une partie des populations Outardes et Manicouagan. Les densités estimées dans ce secteur en 2014 étaient parmi les plus élevées au Québec (6,3 caribous par 100 km²), témoignant de la qualité d'habitat dans ce secteur (Leblond et collab., 2015) et de la faible proportion de perturbations d'origine naturelle et anthropique. Les deux inventaires se superposaient sur une superficie de 10 861 km² et en 2014, 719 caribous y ont été observés (Heppell, 2015), par rapport à 319 en 2022. Ainsi, on remarque une diminution générale de l'abondance en 2022 par rapport à 2014, tant dans le secteur au nord que le secteur au sud du réservoir Manicouagan, dans les secteurs où les inventaires se chevauchent. De plus, on note une densité plus faible dans la partie sud de l'aire d'étude par rapport à celle observée dans le nord de l'aire d'étude. Plus particulièrement, six groupes de caribous comprenant 92 individus ont été dénombrés au sud du 51^e parallèle, dans une superficie de plus de 10 000 km², ce qui suggère une extinction locale graduelle des groupes situés au sud de l'aire de répartition du caribou forestier de la population Outardes.

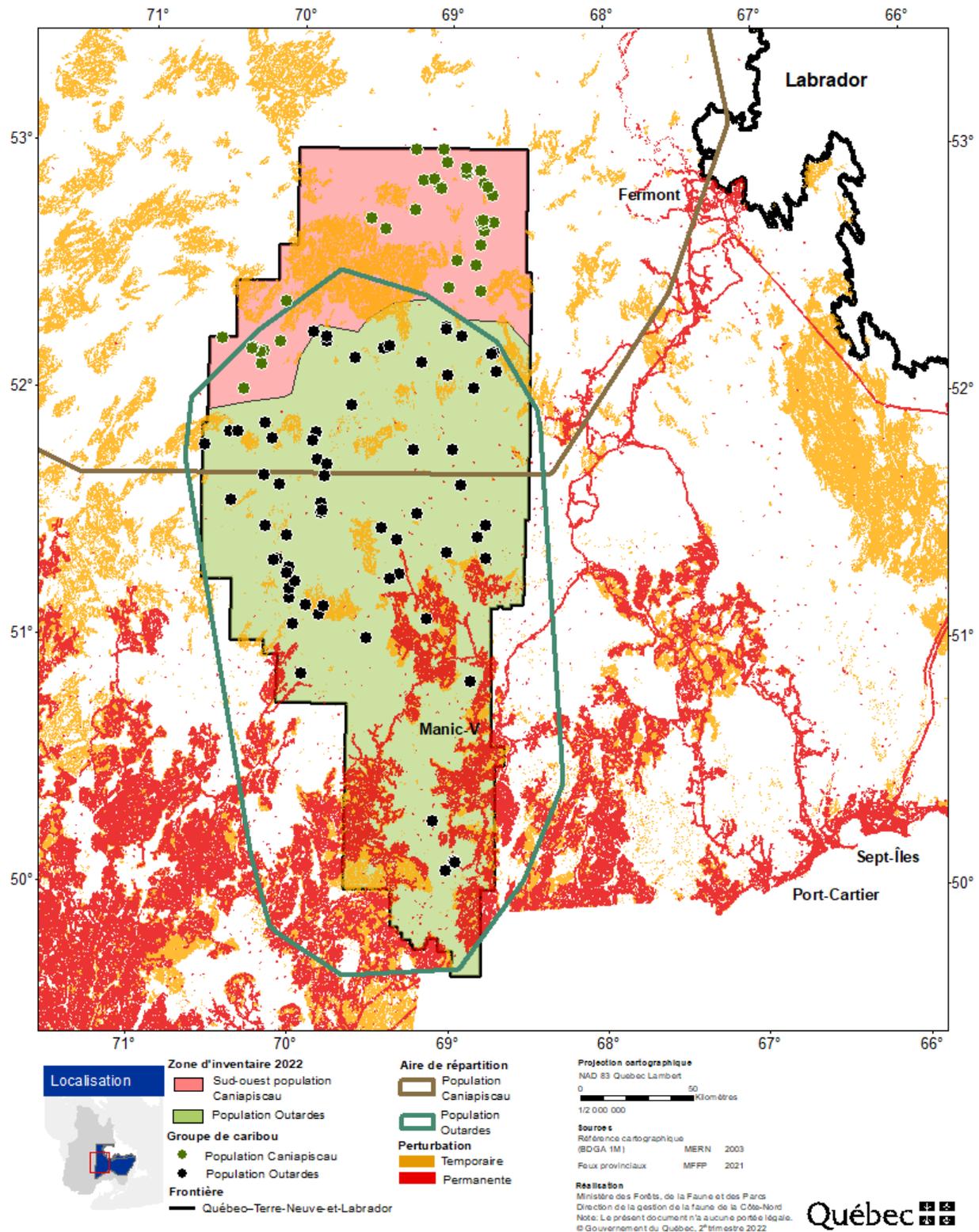


Figure 2. Groupes de caribous forestiers observés dans l'aire de répartition de la population Outardes ainsi que dans le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau, inventoriées à l'hiver 2022. La cartographie présente le portrait des perturbations temporaires (p. ex., coupes forestières) et des perturbations permanentes (p. ex., chemins) en date de mai 2021.

Tableau 1. Nombre et proportion de caribous observés par classe d'âge et par sexe et abondance estimée de caribous dans la population de caribous forestiers Outardes inventoriée à l'hiver 2022. Les résultats sont présentés sans redistribution des individus de classe d'âge et de sexe indéterminés.

Secteur	Superficie (km ²)	Caribous dénombrés					Âge et sexe indéterminés	Total	Abondance estimée	Densité estimée/ 100 km ² ^c
		Adultes			Faons ^b					
		Mâles ^a	Femelles ^a	Indéterminés						
Outardes	28 576	302 (45,8 %)	358 (54,2 %)	72	64 (8,0 %)	7	803	803 à 1 180	2,8 à 4,1	

^a Les proportions de mâles et de femelles indiquées entre parenthèses représentent la proportion des adultes de chacun des sexes parmi l'ensemble des adultes classifiés entre mâles et femelles. Cette proportion est ensuite utilisée afin de distribuer les adultes de sexe indéterminé entre mâles et femelles (voir le tableau 2).

^b La proportion de faons indiquée entre parenthèses représente la proportion de faons parmi l'ensemble des individus classifiés entre adultes et faons. Cette proportion est ensuite utilisée pour distribuer les individus de classe d'âge indéterminée entre adultes et faons (voir le tableau 2).

^c Calculée en appliquant un taux de détection de 68 %.

Tableau 2. Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe et caractéristiques de la population Outardes à l'hiver 2022 avec redistribution des individus adultes de sexe indéterminé selon la proportion (rapport des sexes) observée parmi les caribous classifiés

Secteur	Superficie (km ²)	Caribous dénombrés et redistribués						Structure de population			
		Adultes				Faons	Âge et sexe indéterminés	Total	Mâles ^a / 100 femelles	Faons ^a / 100 femelles	% Faons ^b
		Mâles	Femelles	Indéterminés	Faons						
Outardes	28 576	338	400	0	65	0	803	84,5	16,3	8,0	

^a Calculé après redistribution des individus de classe d'âge et de sexe indéterminés selon les proportions observées parmi les caribous classifiés (voir le tableau 1).

^b La proportion de faons représente la proportion de faons parmi l'ensemble des individus classifiés entre adultes et faons (voir le tableau 1).

Sud-ouest de la population Caniapiscau

Dans le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau, un secteur qui n'a jamais été inventorié auparavant, 329 caribous ont été dénombrés, répartis au sein de 36 groupes (tableau 3, figure 2 et annexe 2). Le nombre moyen de caribous par groupe était de $9,1 \pm 9,5$ (e. t; étendue : [1-47]). L'abondance estimée dans ce secteur en fonction du taux de détection de 68 % est de 484 caribous. Cette abondance estimée correspond à une densité estimée de 4,9 caribous par 100 km², considérant que la superficie occupée par la population Caniapiscau dans l'aire d'inventaire était d'environ 10 000 km². Le nombre réel de caribous présents dans le secteur se situe probablement entre le nombre de caribous observés, soit 329 individus (3,3 par 100 km²) et le nombre estimé en appliquant le taux de visibilité de 68 %, soit 448 individus (4,9 par 100 km²). L'abondance et la densité de caribous forestiers semblent similaires entre les secteurs sud-ouest (4,9 caribous par 100 km²; cet inventaire) et sud-est de la population Caniapiscau (3,7 caribous par 100 km²; Heppell et Boissonneault, 2021) et plus élevées que dans le reste de l'aire de répartition de la population, où la densité était estimée à environ 1,5 caribou par 100 km² (Heppell, 2018; Szor et Gingras, 2020).

Étant donné que le secteur sud-ouest de la population Caniapiscau survolé en 2022 ne représente que 8,2 % de l'aire de répartition de la population, les résultats de structure de population et de recrutement ne sont pas présentés, car ils ne peuvent pas être utilisés afin de dégager une tendance à l'échelle de la population. Des inventaires récents d'une partie de la population Caniapiscau ont été réalisés en 2018 (secteur est; Heppell, 2018) et en 2020 (secteur ouest; Szor et Gingras, 2020), et le sud-est de l'aire de répartition a été inventorié en 2021 (Heppell et Boissonneault, 2021). L'inclusion des secteurs sud-est et sud-ouest de l'aire de répartition de la population de Caniapiscau lors des inventaires des populations Manicouagan et Outardes ont permis de mieux connaître l'abondance et la répartition des individus dans un secteur jamais inventorié auparavant. Les indicateurs démographiques de cette population suggèrent que cette dernière est en croissance et ils continueront d'être suivis selon le système de suivi des populations de caribous forestiers du Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie (Plante et collab., 2021), notamment à l'aide des classifications et du maintien du suivi télémétrique. Un bilan des travaux effectués au sein de la population Caniapiscau et des indicateurs démographiques de la population sera réalisé et publié ultérieurement.

Tableau 3. Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe dans le secteur sud-ouest de la population Caniapiscau inventoriée à l'hiver 2022. Les résultats sont présentés sans redistribution des individus de classe d'âge et de sexe indéterminés.

Secteur	Superficie (km ²)	Caribous dénombrés					Âge et sexe indéterminés	Total	Abondance estimée	Densité/ 100 km ²
		Adultes			Faons	Indéterminés				
		Mâles	Femelles	Indéterminés						
Sud-ouest de la population Caniapiscau	9 932	137	147	16	27	2	329	329 à 484	3,3 à 4,9 ^a	
Total										

^a Calculée en appliquant un taux de détection de 68 %.

Conclusion

Le présent inventaire est le premier à couvrir la majorité de l'aire de répartition de la population Outardes. En fonction du taux de visibilité de 68 % propre au présent inventaire, la population Outardes a été estimée à 1 180 caribous et le recrutement a été évalué à 8 % (16,3 faons par 100 femelles). En somme, plusieurs indicateurs de l'état de la population de caribous forestiers Outardes suggèrent un état précaire, tels que la diminution probable de l'abondance, le faible taux de recrutement et un taux de survie des adultes inférieurs aux valeurs attendues pour espérer l'autosuffisance de la population selon le modèle d'Environnement Canada (2008). De plus, la faible abondance au sud du 51^e parallèle augmente les risques d'une extinction locale et d'un recul vers le nord de l'aire de répartition du caribou forestier dans la région de la Côte-Nord. Enfin, dans un secteur jamais inventorié auparavant représentant le sud-ouest de l'aire de répartition de la population Caniapiscau, l'abondance a été estimée à 484 caribous. Les indicateurs démographiques suggèrent que cette population est en croissance et l'état de situation de la population Caniapiscau fera l'objet d'une publication ultérieurement.

Références

- ANONYME (2000). *Plan d'aménagement de l'habitat du caribou de l'aire commune 093-20*. Sept-Îles : Scierie Manic Inc. (Kruger), Société de la faune et des parcs du Québec, ministère des Ressources naturelles, 10 p. + cartes.
- BARNIER, F., et COLLAB. (2017). *Analyse des impacts des niveaux de perturbations de l'habitat sur la démographie des populations de caribous forestiers au Québec*. Québec : Rapport pour le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 46 p.
- COURTOIS, R., A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J.-P. OUELLET (2003). « An aerial survey technique for the forest-dwelling ecotype of woodland caribou, *Rangifer tarandus caribou* », *Canadian Field-Naturalist*, vol. 117, p. 546-554.
- COURTOIS, R., A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J.-P. OUELLET (2001). *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. (2013). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2012 au Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Québec : Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 20 p.
- DUSSAULT, C., et S. GRAVEL (2008). *Inventaire du caribou forestier à l'hiver 2007 au Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Québec : ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 9 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2008). *Scientific review for the identification of critical habitat for woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*), boreal population, in Canada*. Ottawa : Environnement Canada, 72 p. + 180 p. annexes. Aussi disponible en français : *Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada*.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. (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*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 246 p. et annexes.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. (2018a). *Plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 – Côte-Nord, unité d'aménagement 09352*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion des forêts de la Côte-Nord, 81 p.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC. (2018b). *Document complémentaire au plan d'aménagement forestier intégré tactique 2018-2023 – Côte-Nord, unité d'aménagement 09352*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion des forêts de la Côte-Nord, 243 p.
- HEPPELL, S. (2020). *Inventaire aérien de caribous forestiers (*Rangifer tarandus caribou*) dans les secteurs sud de Manicouagan et de la Moyenne-Côte-Nord à l'hiver 2020*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, 31 p.
- HEPPELL, S. (2019). *Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) au cours de l'hiver 2019 dans le secteur de la Basse-Côte-Nord*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, 24 p.
- HEPPELL, S. (2018). *Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*), au printemps 2018, dans le secteur de Caniapiscau*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, 22 p.

- HEPPELL, S. (2015). *Inventaire aérien du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) au nord du réservoir Manicouagan en mars 2014*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, 18 p. + annexes.
- HEPPELL, S., et L. BOISSONNEAULT (2021). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers (Rangifer tarandus caribou) Manicouagan à l'hiver 2021*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, Québec, 22 p. et annexes.
- LEBLOND, M., et COLLAB. (2015). *Identification de secteurs prioritaires pour la création de grandes aires protégées pour le caribou forestier*. Québec : pour le Groupe de mise en œuvre sur les aires protégées de l'Équipe de rétablissement du caribou forestier au Québec, 28 p.
- MFFP (2016). *Plan d'action pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier*, [En ligne], Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, [<https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/napperon-caribou-forestier-2016.pdf>] (Consulté le 2 juin 2022).
- PLANTE, S., K. LEMIEUX et J. TAILLON (2021). *Système de suivi des populations de caribous forestiers du Québec et de caribous montagnards de la Gaspésie 2020-2031 – Document synthèse*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, 11 p.
- ROCHETTE, B. (2007). *Compte rendu des travaux d'inventaire du caribou forestier effectués dans le secteur Manic-Outardes en mars 2007*. Québec : ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 12 p.
- ROCHETTE, B. (2004). *Compte rendu des opérations du printemps 2004 dans le cadre de l'entente Kruger-FAPAQ-MRNFP sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Québec : Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 14 p.
- ROCHETTE, B. (2003a). *Compte rendu des opérations du printemps 2002, dans le cadre de l'entente Kruger-FAPAQ-MRN sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Québec : Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 16 p.
- ROCHETTE, B. (2003b). *Compte rendu des opérations du printemps 2003, dans le cadre de l'entente Kruger-FAPAQ-MRN sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Québec : Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 12 p.
- ROCHETTE, B., et A. GINGRAS (2005). *Compte rendu des opérations de l'année 2004-2005, dans le cadre de l'entente Kruger-MRNF (secteur Faune Québec et Forêt Québec) sur le caribou forestier dans l'aire commune 093-20*. Québec : ministère des Ressources naturelles et de la Faune, secteur faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 18 p.
- ROCHETTE, B., et A. GINGRAS (2004). *Inventaire aérien du caribou forestier dans les secteurs Manicouagan/Moisie en mars 2004*. Québec : ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 15 p.
- ROCHETTE, B., et A. GINGRAS (2001). *Inventaire aérien de l'île René-Levasseur*. Québec : Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord, 10 p. + 4 annexes.
- SEBBANE, A. (2021). *Géomatrisation des inventaires aériens de la grande faune : Guide d'utilisation des outils ArcPad pour les inventaires aériens de la grande faune*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction générale de la gestion de la faune et ses habitats, 66 p.
- SZOR, G., et G. GINGRAS (2020). *Inventaire aérien du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) dans les secteurs Baie-James, Rupert et La Grande, Nord-du-Québec*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, 31 p.

Annexes

Annexe 1. Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe dans les groupes de la population de caribous forestiers Outardes inventoriée à l'hiver 2022.

GROUPE	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	ADULTES DE SEXE INDÉTERMINÉ	FAONS	INDIVIDUS DE CLASSE D'ÂGE INDÉTERMINÉE	TOTAL
1	6	15	3	1	0	25
2	2	2	0	1	0	5
3	11	10	6	4	6	37
4	4	10	2	1	0	17
5	1	4	0	1	0	6
6	1	1	0	0	0	2
7	1	0	0	0	0	1
8	0	1	0	0	0	1
9	5	4	0	0	0	9
10	5	0	0	0	0	5
11	36	34	10	5	0	85
12	18	36	0	10	0	64
13	0	1	0	0	0	1
14	3	7	0	0	0	10
15	1	1	0	1	0	3
16	2	0	0	0	0	2
17	6	12	0	3	0	21
18	4	15	0	3	0	22
19	0	5	0	1	0	6
20	1	4	0	0	0	5
21	6	3	3	0	0	12
22	2	0	0	0	0	2
23	1	6	4	2	0	13
24	3	1	5	0	0	9
25	4	1	0	0	0	5
26	0	4	0	2	0	6

GRUPE	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	ADULTES DE SEXE INDÉTERMINÉ	FAONS	INDIVIDUS DE CLASSE D'ÂGE INDÉTERMINÉE	TOTAL
27	7	21	10	1	1	40
28	3	1	0	0	0	4
29	2	1	0	0	0	3
30	3	4	0	1	0	8
31	2	13	0	0	0	15
32	5	2	0	0	0	7
33	1	0	0	0	0	1
34	5	0	0	0	0	5
35	8	0	0	0	0	8
36	4	0	0	0	0	4
37	0	3	0	3	0	6
38	6	1	0	0	0	7
39	4	1	0	0	0	5
40	1	4	0	0	0	5
41	18	16	7	2	0	43
42	1	3	0	1	0	5
43	8	0	0	0	0	8
44	1	0	0	0	0	1
45	1	0	0	0	0	1
46	7	9	2	3	0	21
47	5	8	0	1	0	14
48	4	1	0	0	0	5
49	5	3	3	2	0	13
50	4	7	8	3	0	22
51	6	0	0	0	0	6
52	0	1	0	1	0	2
53	8	0	0	0	0	8
54	3	4	0	1	0	8
55	9	9	0	2	0	20
56	5	11	3	1	0	20

GRUPE	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	ADULTES DE SEXE INDÉTERMINÉ	FAONS	INDIVIDUS DE CLASSE D'ÂGE INDÉTERMINÉE	TOTAL
57	5	8	2	2	0	17
58	3	5	0	0	0	8
59	2	4	4	1	0	11
60	10	2	0	1	0	13
61	10	6	0	0	0	16
62	2	8	0	0	0	10
63	0	2	0	0	0	2
64	5	4	0	0	0	9
65	0	2	0	0	0	2
66	0	5	0	2	0	7
67	6	12	0	1	0	19
Total	302	358	72	64	7	803

Annexe 2. Nombre de caribous observés par classe d'âge et par sexe dans les groupes du secteur sud-ouest de la population de caribous forestiers Caniapiscau inventoriée à l'hiver 2022

GROUPE	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	ADULTES DE SEXE INDÉTERMINÉ	FAONS	INDIVIDUS DE CLASSE D'ÂGE INDÉTERMINÉE	TOTAL
1	9	1	0	0	0	10
2	6	8	0	3	0	17
3	4	0	0	0	0	4
4	7	9	0	1	0	17
5	3	1	0	0	0	4
6	5	14	0	1	0	20
7	13	19	8	5	2	47
8	5	0	0	0	0	5
9	2	2	0	1	0	5
10	0	1	0	0	0	1
11	3	23	1	1	0	28
12	2	0	0	0	0	2
13	2	5	0	1	0	8
14	2	2	0	1	0	5
15	1	0	0	0	0	1
16	2	0	0	0	0	2
17	3	0	0	0	0	3
18	1	10	0	1	0	12
19	2	2	0	1	0	5
20	0	1	0	1	0	2
21	2	4	2	3	0	11
22	4	3	0	0	0	7
23	10	9	3	2	0	24
24	5	1	0	0	0	6
25	2	0	0	0	0	2
26	2	0	0	0	0	2
27	3	0	0	0	0	3
28	7	0	0	0	0	7
29	1	0	0	0	0	1

GROUPE	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	ADULTES DE SEXE INDÉTERMINÉ	FAONS	INDIVIDUS DE CLASSE D'ÂGE INDÉTERMINÉE	TOTAL
30	2	0	0	0	0	2
31	2	5	0	0	0	7
32	2	5	0	1	0	8
33	6	0	0	0	0	6
34	6	12	1	1	0	20
35	4	6	1	1	0	12
36	7	4	0	2	0	13
Total	137	147	16	27	2	329



**Environnement,
Lutte contre
les changements
climatiques,
Faune et Parcs**

Québec 