

# Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) dans les secteurs baie James, Rupert et La Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020

Août 2020

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS



**Réalisé par :**  
**Guillaume Szor, biologiste**  
**Guillaume Gingras, technicien de la faune**

**Référence à citer :**

---

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, à l'hiver 2020*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, 31 p.

---

**Photographie de la page couverture :**

Stéphane Rivard, MFFP

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018

ISBN (PDF) : 978-2-550-88212-1

## Avertissement

Les résultats présentés dans ce rapport ne s'appliquent qu'à la zone inventoriée. En conséquence, ils ne peuvent pas être extrapolés aux autres secteurs de l'aire de répartition du caribou forestier.

## Résumé

Un inventaire aérien du caribou forestier a été effectué du 17 février au 4 mars 2020 sur un vaste territoire de 144 700 km<sup>2</sup> dans les secteurs de la baie James et des rivières Rupert et La Grande, jusqu'aux abords des lacs Bienville et Caniapiscau. Ce territoire, situé au nord des aires de répartition des populations Nottaway, Assinica et Témiscamie, a fait l'objet d'inventaires ponctuels dans des secteurs restreints au cours des dernières décennies, principalement dans le cadre de projets de développement hydroélectrique, mais aucun inventaire exhaustif visant directement le caribou forestier n'y a été réalisé depuis les années 1970, principalement en raison de la forte abondance de caribous migrateurs s'y trouvant au cours de la saison hivernale jusque dans les années 2010.

Au cours du présent inventaire, 430 caribous ont été dénombrés dans les parcelles survolées, ceux-ci étant répartis dans 46 groupes comptant de 1 à 28 individus. En estimant l'abondance de caribous sur la totalité du territoire visé par l'inventaire et en la corrigeant selon le taux de détection évalué au cours de l'inventaire (97 %), on obtient une abondance d'environ 798 caribous (I. C. 95 % = [606-989]) pour l'ensemble du territoire, ce qui correspond à une densité moyenne de 0,55 caribou/100 km<sup>2</sup>. La répartition des caribous observés n'était pas uniforme dans la zone inventoriée. En plus d'une répartition influencée par la qualité de l'habitat, un gradient important d'est en ouest a été observé, la grande majorité des caribous ayant été localisés dans l'est de l'aire d'étude. L'abondance et la répartition du caribou forestier dans l'ouest de l'aire d'étude étaient beaucoup plus limitées, probablement en raison de l'habitat y étant moins propice. De plus, très peu de caribous forestiers ont été observés au nord du 54<sup>e</sup> parallèle.

Selon la composition des groupes observés au moment de l'inventaire, on trouvait dans le bassin de caribous inventorié 70,1 mâles par 100 femelles et 38,2 faons par 100 femelles. Selon ces paramètres, et en assumant un taux de survie des adultes analogue à celui des autres populations de caribous forestiers du Québec, le bassin de caribous inventorié présenterait donc un potentiel de croissance. Les colliers télémétriques installés sur les caribous des groupes observés au cours de l'inventaire nous permettront toutefois de mieux comprendre la répartition et la dynamique de ces individus. Ainsi, l'évaluation et le suivi de certains indicateurs, notamment du taux de survie des adultes et du taux de recrutement, nous permettront de mieux évaluer l'état de la ou des populations de caribous dans ce secteur.

L'inventaire a permis de confirmer la présence de caribous forestiers au nord de la limite de l'aire de répartition de la population Témiscamie, ceux-ci faisant probablement partie de la même population inventoriée à l'hiver 2018 dans le secteur du réservoir Caniapiscau. L'inventaire a également permis de confirmer la quasi-absence de caribous forestiers dans le reste du territoire inventorié, au nord des secteurs fréquentés par les populations Assinica et Nottaway. À la lumière de ces résultats, il paraît peu

probable qu'un bassin de caribous forestiers considérable soit présent au nord de l'aire inventoriée. Ainsi, une révision de l'aire de répartition du caribou forestier, telle qu'elle est présentée dans le Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec 2013-2023, pourrait s'avérer nécessaire.

## Équipe de réalisation

### Responsable de l'inventaire, coordination et logistique

Guillaume Szor, biologiste (DGFa-10)

Guillaume Gingras, technicien de la faune (DGFa-10)

### Équipages des avions

Équipe n° 1 (ouest) Edward Bergman, pilote (MNRF Ontario)  
William Rondeau, navigateur, techn. faune (MFFP)  
Anderson Jolly, observateur, techn. faune (Gouvernement de la Nation Crie)  
Henry Stewart, observateur (Nation Crie de Wemindji)  
Neil Wapachee, observateur (Nation Crie de Nemaska)  
Tania Couture, observatrice, biologiste (Gouvernement de la Nation Crie)

Équipe n° 2 (ouest) Nathan Crosby, pilote (MNRF, Ontario)  
Simon Pelletier, navigateur, techn. faune (MFFP)  
Brian Mianscum, observateur (Nation Crie de Nemaska)  
Cameron Smith, observateur (MNRF, Ontario)  
Emily Sinave, observatrice, biologiste (Gouvernement de la Nation Crie)  
Lloyd Herodier, observateur (Nation Crie de Chisasibi)

Équipe n° 3 (est) Morgan Swant, pilote (MNRF, Ontario)  
Francis Demers, navigateur, techn. faune (MFFP)  
Robert Capasissit, observateur (Nation Crie de Nemaska)  
Sonia Boudreault, observatrice, techn. faune (MFFP)

Équipe n° 4 (est) Greg Kelsey, pilote (MNRF, Ontario)  
Maylinda Leclerc-Tremblay, navigatrice, techn. faune (MFFP)  
Kenny Wapachee, observateur (Nation Crie de Mistissini)  
Yves Robitaille, observateur, techn. faune (MFFP)

### Équipages des hélicoptères

Équipe n° 5 Yann Delage, pilote (Héli-Express)  
Guillaume Gingras, navigateur, techn. faune (MFFP)  
Jean-Sébastien Naud, observateur techn. faune (MFFP)  
Marine Serra-David, observatrice, techn. faune (MFFP)

Équipe n° 6 Michael Vaugeois, pilote (Héli-Express)  
Stéphane Rivard, navigateur/observateur, techn. faune (MFFP)  
Alexandre Paiement, navigateur/observateur, techn. faune (MFFP)  
Andréanne Savard, observatrice, techn. faune (MFFP)

**Cartographie** Guillaume Szor, biologiste

# Table des matières

<b>Avertissement</b> .....	<b>I</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>II</b>
<b>Équipe de réalisation</b> .....	<b>IV</b>
<b>Table des matières</b> .....	<b>5</b>
<b>Liste des tableaux et des figures</b> .....	<b>6</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>Aire d'étude</b> .....	<b>9</b>
<b>Méthodologie</b> .....	<b>10</b>
Planification de l'inventaire .....	10
Méthode d'inventaire .....	13
Réalisation de l'inventaire .....	14
Analyse des données .....	14
Estimation du taux de détection propre à l'inventaire .....	15
Captures.....	16
<b>Résultats</b> .....	<b>18</b>
Abondance du caribou forestier .....	18
Recrutement et rapport des sexes .....	22
Suivi télémétrique .....	22
<b>Conclusion</b> .....	<b>23</b>
Répartition actuelle du caribou forestier selon le gradient est-ouest .....	23
Faible abondance du caribou forestier au nord des populations connues .....	26
État de la population .....	26
<b>Références</b> .....	<b>27</b>
<b>Annexe</b> .....	<b>30</b>

## Liste des tableaux et des figures

**Figure 1.** Localisation de la zone d'inventaire du caribou forestier à l'hiver 2020 (superficie = 144 700 km<sup>2</sup>) et zones adjacentes inventoriées au cours des dernières années. .... **11**

**Figure 2.** Stratification de la zone d'inventaire en fonction de la qualité d'habitat pour le caribou forestier, parcelles inventoriées et lignes de vol suivies au cours de l'inventaire de l'hiver 2020. .... **17**

**Figure 3.** Taille des groupes de caribous forestiers observés et stratification finale de l'aire d'étude pour l'estimation de l'abondance totale du caribou forestier dans le secteur inventorié. Quelques groupes de caribous forestiers observés lors de déplacements à l'extérieur des parcelles échantillonnées, des groupes de caribous migrateurs ainsi que des groupes dont l'écotype n'a pas pu être confirmé sont également illustrés à titre informatif..... **21**

**Figure 4.** Aire fréquentée (MCP 100 %) par les caribous forestiers capturés dans la zone d'inventaire au cours de la période du 17 février 2020 au 15 juillet 2020. Les aires d'utilisation des populations avoisinantes (Kernel 99 %) ainsi que les incendies de forêt ayant eu lieu depuis 1990 sont également illustrés. .... **25**

**Tableau 1:** Répartition des caribous forestiers observés en fonction de la stratification basée sur la qualité de l'habitat (élevée et faible) et le secteur (est et ouest), et estimation de l'abondance totale dans l'aire d'étude..... **19**

**Tableau 2.** Répartition par sexe et classe d'âge des caribous observés dans les secteurs est et ouest de l'aire d'étude durant l'inventaire réalisé à l'hiver 2020..... **22**

## Introduction

L'aire de répartition du caribou forestier s'étend à l'ensemble de la forêt boréale canadienne, mais la densité des populations varie largement d'un secteur à un autre en fonction de nombreux facteurs. Au Québec, le programme fédéral de rétablissement du caribou des bois (Environnement Canada, 2012) considère la majorité du territoire occupé par le caribou forestier comme étant l'aire de répartition d'une seule et même population (QC6). Les connaissances acquises au cours des deux dernières décennies ont toutefois permis de répertorier plusieurs populations de caribous forestiers relativement distinctes au cœur de ce territoire (Szor et Brodeur, 2017; Brodeur et coll., 2017; Heppell, 2019; Szor et coll., 2019). L'ensemble de ces populations, faisant actuellement l'objet d'un suivi régulier par la province, occupe toutefois seulement un peu plus de la moitié de l'aire de répartition désignée pour la « population » QC6.

La situation du caribou forestier dans le reste du territoire couvert par la « population » QC6, plus au nord, a fait l'objet de relativement peu de suivis, et les connaissances sur l'état des populations qui s'y trouvent sont limitées. La limite nordique de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec a théoriquement été établie en fonction de la limite du domaine bioclimatique de la pessière à lichens (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013) ainsi que sur la présence confirmée de populations de caribous forestiers établies dans les secteurs du lac Bienville et du lac Caniapiscau au cours des années 1970 (Hayeur, 1979; Le Henaff et Martineau, 1981; Brown et coll., 1986). Malgré plusieurs études réalisées sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James de 1950 à 1980, la faible densité d'échantillonnage ainsi que les variations quant aux secteurs couverts permettent difficilement d'obtenir un tableau précis de l'abondance historique du caribou forestier dans ce vaste territoire. Les études couvrant de larges étendues entre la baie James et le bassin de la Caniapiscau et du 52<sup>e</sup> au 55<sup>e</sup> parallèle (Brassard, 1972; Audet, 1974) indiquaient une abondance généralement plus élevée de caribous forestiers dans la partie est du territoire, particulièrement dans les secteurs des lacs Opiscotéo, Caniapiscau et Bienville. En général, on parle de quelques dizaines à quelques centaines d'individus ayant été observés dans les différents secteurs inventoriés, mis à part le secteur du lac Bienville où un bassin plus important de caribous semblait présent avec un nombre record de 676 individus observés sur les îles du lac en mars 1977 (Hayeur, 1979).

À la suite de l'expansion démographique des troupeaux de caribous migrateurs de la rivière aux Feuilles et de la rivière George au cours des années 1980 et 1990, l'aire d'hivernage de ces troupeaux s'est étendue bien au sud des réservoirs La Grande, occasionnant ainsi une augmentation importante du chevauchement des aires de répartition des deux écotypes. Les travaux d'inventaires réalisés par la Société d'énergie de la Baie James (SEBJ) et par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche (MLCP), dans le contexte des développements hydroélectriques du complexe La Grande (Nault et Le Henaff, 1987), ainsi que dans le cadre d'un projet de recherche réalisé par l'Université Laval dans le secteur du réservoir Caniapiscau (Huot et Paré, 1986),

démontrent clairement une augmentation importante de l'abondance du caribou dans ces secteurs au début des années 1980, rapportant jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de caribous dans le secteur du lac Bienville en 1986. Des survols réalisés dans le secteur des réservoirs La Grande 2 et La Grande 3 permettent également de documenter une augmentation importante des caribous débutant vers 1984, la plupart d'entre eux étant cependant restreints au nord des réservoirs.

Considérant qu'il est très difficile de distinguer les deux écotypes durant les travaux d'inventaire aérien, il s'avère complexe d'obtenir un profil précis de l'évolution de la population de caribous forestiers occupant ce vaste territoire. Ainsi, la comparaison directe de résultats de différents inventaires réalisés au fil des années n'est pas possible considérant les larges fluctuations spatiales et temporelles de l'abondance de caribous migrants dans le secteur. De plus, il semble que l'envahissement des troupeaux de caribous migrants du nord ait possiblement modifié la dynamique des populations de caribous forestiers précédemment établies au sud du 55<sup>e</sup> parallèle. Certains caribous forestiers équipés de colliers télémétriques dans la région de Caniapiscau ont entre autres été observés sur les aires estivales du troupeau de la rivière aux Feuilles à la fin de l'hiver 1983 (Huot et Paré, 1986). De plus, considérant que la chasse sportive au caribou migrant a pris de l'ampleur au cours des années 1980 et 1990 dans ce territoire occupé par les deux écotypes, les conséquences réelles de ce chevauchement des deux écotypes sur les populations de caribous forestiers sont donc difficiles à établir avec certitude.

Les travaux réalisés dans le cadre du suivi environnemental du projet des centrales hydroélectriques de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle ainsi que de la dérivation Rupert ont permis d'estimer une abondance de 7 802 caribous (79 caribous/km<sup>2</sup>) et de 3 226 caribous (33 caribous/100 km<sup>2</sup>) en mars 2008 et 2009, respectivement, dans un territoire de 9 842 km<sup>2</sup> autour des sites en construction (Del Degan, Massé et Associés inc., 2009; Tecslut inc., 2009). La majorité de ces caribous étaient par contre vraisemblablement de l'écotype migrant et l'importante différence entre les deux années d'inventaire est probablement liée aux fluctuations de populations ainsi qu'aux modifications des schémas de migration de cet écotype.

Peu d'efforts ont été consacrés au cours des dernières années à la validation de la présence de caribous forestiers au nord des aires de répartition des populations connues Nottaway, Assinica et Témiscamie. Une grande partie de l'habitat situé au nord de ces populations est largement perturbé par des incendies de forêt de grande superficie, y compris un incendie de plus de 500 000 ha dans le secteur de la communauté d'Eastmain en 2013 (SOPFEU, 2013), altérant ainsi largement la qualité de l'habitat pour le caribou forestier qui nécessite plutôt de larges parcelles contiguës d'habitat non perturbé et constituées de forêt boréale mature, de lichens et de tourbières. Selon des entrevues réalisées auprès de membres de communautés autochtones utilisant le territoire inventorié (Cree Regional Authority, 2010; FaunENord, 2016), ce secteur semble aujourd'hui relativement peu fréquenté par le caribou forestier. À la suite du déclin des troupeaux de caribous migrants

qui se poursuit depuis environ deux décennies, les aires de répartition de l'écotype migrateur ont rétréci et les caribous suivis par télémétrie ne font que quelques rares incursions au sud des grands réservoirs de la rivière La Grande depuis 2017. Dans ce contexte, il nous était alors possible de réaliser un inventaire visant spécialement le caribou forestier dans le secteur situé principalement au sud des réservoirs de la rivière La Grande et au nord et à l'ouest des aires de fréquentation connues de caribous forestiers (Nottaway, Assinica, Témiscamie et Caniapiscau; figure 1). L'inventaire effectué au cours de l'hiver 2020 s'insère dans le cadre du suivi des populations de caribous forestiers au Québec annoncé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) dans le Plan d'action gouvernemental pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier (MFFP, 2016). L'inventaire avait pour objectif de bonifier les connaissances sur la répartition et l'abondance de caribous forestiers dans ce large secteur.

## Aire d'étude

L'aire d'étude est située dans la région du Nord-du-Québec et s'étend de la baie James à l'ouest jusqu'à la limite administrative entre les régions de la Côte-Nord et du Nord-du-Québec à l'est (figure 1). La limite sud de l'aire d'étude a été délimitée à partir des limites nord des inventaires des populations Assinica, Nottaway et Témiscamie réalisés en 2013, 2016 et 2019, respectivement. La limite nord de l'inventaire a été établie en fonction des localisations télémétriques récentes des troupeaux de caribous migrateurs afin d'inventorier la plus grande superficie possible tout en évitant d'inclure des secteurs où les deux écotypes seraient présents. Ainsi, la limite nord de la zone d'inventaire se situait à la hauteur des réservoirs du complexe La Grande, dans la partie ouest, et s'étendait jusqu'à proximité du lac Bienville, à l'est. La superficie totale de l'aire d'étude était de 144 700 km<sup>2</sup>. Contrairement aux inventaires plus typiques de populations de caribous forestiers connues, où l'aire d'étude est établie en fonction de l'aire de répartition de la population définie à partir du suivi télémétrique des individus, le présent inventaire est plutôt qualifié d'« inventaire de reconnaissance », considérant l'absence de suivi télémétrique de caribous forestiers antérieur à l'inventaire dans ce secteur. Afin de mieux comprendre la dynamique des populations occupant ce territoire, l'installation de 30 colliers télémétriques sur des caribous des différents groupes localisés était également prévu conjointement à la réalisation de l'inventaire.

Bien que la grande majorité de l'aire d'étude se situe dans le domaine bioclimatique de la pessière à lichens, il existe des différences marquées, d'une extrémité à l'autre, quant à la topographie et à la végétation qu'on y trouve. La partie est, située dans la province naturelle du Plateau central du Nord-du-Québec, est caractérisée par un relief plat parsemé d'une multitude de petits lacs ainsi que de buttes et de collines. Le paysage est dominé par une forêt résineuse ouverte à lichens composée, en grande partie, d'épinettes noires (*Picea mariana*) et, dans une moindre mesure, de sapins baumiers (*Abies balsamea*), de mélèzes laricins (*Larix laricina*) et de pins gris (*Pinus banksiana*). Les landes à lichens sont également nombreuses dans le paysage. La partie ouest de l'aire d'étude est située quant à elle dans la province écologique des collines de la Grande Rivière. À proximité

du littoral de la baie James, cette région a la forme d'une plaine ondulée parsemée de nombreuses tourbières. L'épinette noire demeure l'essence principale occupant ce territoire, mais les massifs forestiers sont beaucoup plus rares que dans la partie est. Plusieurs brûlis récents, ainsi que d'importantes landes découlant d'anciens incendies, couvrent des superficies importantes.

L'occupation du territoire est également beaucoup plus importante dans la partie ouest de l'aire d'étude où l'on trouve plusieurs communautés crie ainsi que la route de la baie James donnant accès à une importante partie de ce territoire. La zone d'inventaire est entièrement située en dehors des forêts attribuées à des fins commerciales de sorte qu'il n'y a pas de coupes forestières qui s'y pratiquent ni de chemins forestiers. Quelques projets miniers sont implantés dans la partie ouest de l'aire d'étude, principalement associés aux gisements d'or et de lithium qu'on y trouve, y compris le site aurifère Éléonore de Newmont Corporation, représentant le seul site actuellement en exploitation.

## Méthodologie

### Planification de l'inventaire

Le caribou forestier occupe généralement le territoire à de très faibles densités. De plus, il affiche un comportement grégaire pendant la saison hivernale, ce qui entraîne la formation de petites pochettes d'individus distribuées de manière agrégée sur le territoire. Dans ces conditions, un échantillonnage exhaustif, particulièrement dans les zones de plus haute densité de caribous, est généralement recommandé afin d'obtenir une estimation précise de l'abondance dans un territoire donné (Gingras et Malouin, 1993; Bourbonnais et coll., 1997; Courtois et coll., 2001). Considérant la taille massive du présent territoire à l'étude, une couverture totale de la zone d'inventaire était logistiquement impossible et une approche adaptée a donc dû être développée. Un inventaire stratifié, une méthodologie entre autres fréquemment utilisée pour inventorier les populations d'originaux au Québec (Crête, 1979) et selon laquelle seulement certaines parcelles de l'aire d'étude sont survolées, a donc été préconisé. Selon cette approche, l'aire d'inventaire est d'abord divisée en différentes strates correspondant aux différences attendues dans la densité d'animaux en se basant, par exemple, sur différentes composantes de l'habitat ou sur des différences de densité observées au cours d'inventaires précédents (Siniff et Skoog, 1964; Burnham et coll., 1980). Un certain nombre de parcelles choisies aléatoirement sont ensuite inventoriées dans chacune des strates.

Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) dans les secteurs baie James, Rupert et La Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020

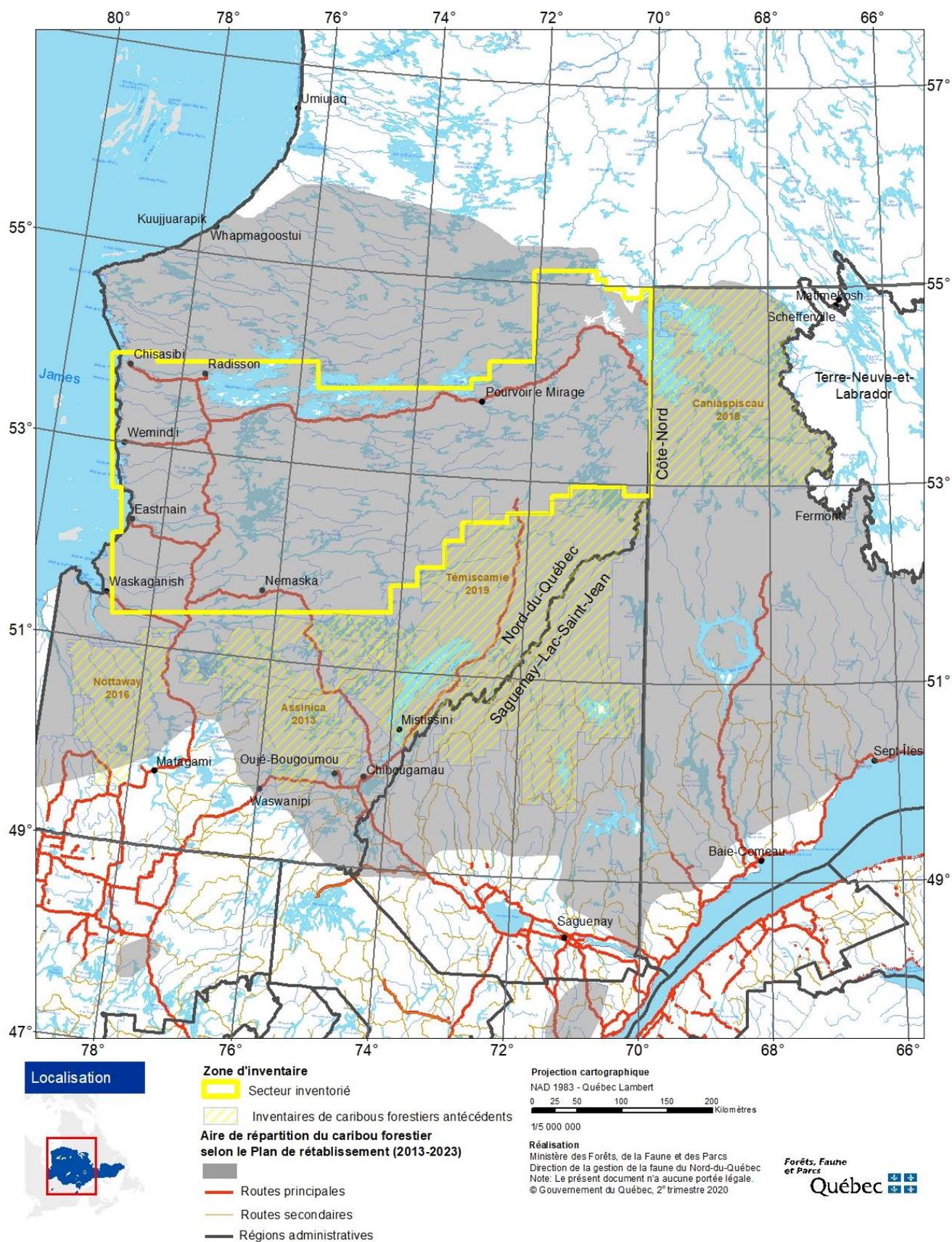


Figure 2. Localisation de la zone d'inventaire du caribou forestier à l'hiver 2020 (superficie = 144 700 km<sup>2</sup>) et zones adjacentes inventoriées au cours des dernières années.

Afin de réduire la variance entre les parcelles échantillonnées, l'aire d'étude a été stratifiée à partir de variables d'habitat pour ainsi attribuer l'effort d'échantillonnage en fonction de la probabilité d'occurrence de caribous forestiers. L'aire d'étude a été divisée en parcelles de 100 km<sup>2</sup> (10 km × 10 km) et un indice de qualité de l'habitat a été calculé pour chaque parcelle à partir d'une analyse multicritère développée par le Comité technique sur les modalités d'aménagements de l'habitat (CTMA) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, dans le cadre des travaux de la Stratégie pour les caribous forestiers et montagnards. Cette analyse multicritère visait à répertorier les habitats propices pour le caribou forestier, en se basant sur quatre critères, soit la concentration de peuplements résineux, la concentration de lichens, la couverture des perturbations permanentes et la présence de massifs forestiers. L'analyse multicritère ayant été réalisée à l'échelle de cellules de 100 m × 100 m, la valeur moyenne de la qualité de l'habitat de l'ensemble des cellules comprises dans chacune des parcelles a été calculée et attribuée à la parcelle. La qualité de l'habitat pour une cellule variait de 0 à 5, une valeur de 0 constituant une cellule de très mauvaise qualité et une valeur de 5 constituant une cellule de très bonne qualité. Trois classes de qualité de l'habitat ont été établies afin de définir trois strates d'inventaire, à partir de l'étendue des valeurs de qualité de l'habitat dans l'aire d'étude, soit : faible (1<sup>er</sup> quartile), moyenne (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> quartile) et élevée (4<sup>e</sup> quartile). Un total de 660 parcelles sur 1 447 disponibles ont été sélectionnées, représentant 46 % de l'aire d'étude (figure 2). La sélection des parcelles à échantillonner a été réalisée selon une approche semi-aléatoire, considérant différents critères, soit la stratification de la qualité de l'habitat, les contraintes logistiques ainsi que les connaissances préalables relatives à la présence de caribous forestiers dans l'aire d'étude (connaissances scientifiques et locales). La sélection des parcelles en fonction de la qualité de l'habitat visait à investir un effort supplémentaire dans les habitats où la présence de caribous forestiers était plus probable et à minimiser les efforts dans les habitats de faible qualité, tout en assurant une couverture adéquate en fonction de la variance attendue entre les différentes parcelles (Yates, 1953). Ainsi, nous visons à couvrir environ 60 % des parcelles de qualité élevée, 50 % des parcelles de qualité moyenne et 40 % des parcelles de faible qualité. En second lieu, considérant la grande étendue du territoire et le nombre limité d'aéroports, les parcelles à échantillonner ont été sélectionnées de manière à créer des blocs de 24 à 40 parcelles contiguës afin d'optimiser les vols et limiter le convoyage entre les parcelles inventoriées (1 vol = 1 bloc de parcelles). Troisièmement, considérant que les connaissances issues du suivi télémétrique des caribous forestiers dans les secteurs avoisinants laissaient présager une différence importante de densité de caribous entre l'est et l'ouest de l'aire d'étude, la sélection des parcelles a été réalisée de manière à les répartir le plus uniformément possible selon ce gradient est-ouest afin de s'assurer de capter la variabilité potentielle de densité dans l'aire d'étude. Finalement, une validation a été réalisée à partir de deux différents rapports publiés sur les connaissances locales recueillies auprès des membres des communautés crie habitant dans le secteur d'étude afin de s'assurer d'échantillonner les secteurs où une présence récente de caribous forestiers avait été confirmée par les utilisateurs du territoire (Cree Regional Authority, 2010; FaunENord, 2016). Afin de compléter les données issues de ces deux rapports, de courtes entrevues téléphoniques ont également été réalisées par le Gouvernement de la nation crie, de novembre 2019 à février 2020, auprès de huit maîtres de trappe additionnels

possédant des aires de trappes dans le secteur d'inventaire. Ces courtes entrevues structurées avaient principalement comme objectif de déterminer si le maître de trappe avait récemment observé des caribous forestiers, à quel endroit et à quel moment de l'année. À la suite des entrevues, huit parcelles additionnelles ont été ajoutées au plan d'échantillonnage, l'ensemble des autres mentions de présence récente étant déjà couvert par les parcelles préalablement sélectionnées.

## Méthode d'inventaire

L'inventaire des parcelles sélectionnées a été réalisé suivant la méthodologie en deux phases de Courtois et coll. (2001). La première phase de l'inventaire, appelée aussi « phase de repérage », consiste à répertorier les secteurs avec présence de 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. Au cours de cette même phase, la position des orignaux observés, ainsi que leurs signes de présence (pistes et ravages) ont également été notés et compilés. Cette phase était réalisée en avion ou, dans une moindre mesure, en hélicoptère pour certains secteurs plus rapprochés des bases d'opérations, représentant environ 20 % de l'aire inventoriée. Une série de lignes de vol nord-sud, équidistantes de 2,0 km, ont été générées sur l'ensemble des blocs d'inventaire. Ces lignes de vol ont été fournies au pilote de chaque aéronef afin d'en assurer le survol systématique. Les aéronefs devaient survoler ces lignes à une altitude de 200 m et à une vitesse d'environ 200 km/h. Les observations étaient réalisées de chaque côté de l'aéronef, jusqu'à environ 1 km de chaque côté, ce qui permettait de couvrir la totalité du territoire survolé.

La seconde phase de l'inventaire, la « phase de dénombrement/classification », a été effectuée en hélicoptère. Au cours de cette phase, l'ensemble des groupes ou des signes de présence de caribous relevés par les observateurs des avions au cours de la phase de repérage étaient visités afin de dénombrer les caribous, de les classer selon leur classe d'âge (adultes ou faons) et de déterminer le sexe des adultes. Idéalement, les caribous ou les signes de présence étaient visités la journée même ou en moins de 24 heures, mais, pour quelques rares observations, ce délai a été dépassé à cause de la météo ou de contraintes logistiques. Dans les cas où la première phase de l'inventaire (phase de repérage) était effectuée en hélicoptère, la seconde phase était effectuée immédiatement. Ainsi, les équipages effectuaient la phase de repérage systématique sur des lignes de vol prédéterminées, comme décrit précédemment, à la différence que, lorsqu'un signe de présence était observé, un effort était alors directement déployé afin de confirmer la présence, de dénombrer et de classer les caribous forestiers en évitant de les disperser et de les pousser vers une ligne de vol adjacente.

## Réalisation de l'inventaire

L'inventaire aérien a été réalisé du 17 février au 4 mars 2020, nécessitant 192 heures de vol en avion et 128 heures en hélicoptère. Étant donnée la grande superficie à couvrir, l'inventaire a nécessité l'utilisation de six aéronefs simultanément, divisés en deux équipes distinctes, soit l'équipe ouest et l'équipe est. Chaque équipe était composée de deux avions DHC-6 Twin Otter, possédant une grande autonomie de vol pour éviter les ravitaillements en carburant trop fréquents, et d'un hélicoptère Astar AS350 B2 avec une grande manœuvrabilité nécessaire, entre autres, au survol à basse altitude des groupes de caribous repérés. Chaque aéronef comptait un navigateur-observateur, placé à l'avant de l'appareil, sur le siège adjacent à celui du pilote, ainsi que deux observateurs additionnels placés à l'arrière de l'appareil. Afin d'optimiser les temps de vol, deux bases d'opérations ont été sélectionnées pour l'équipe ouest, soit l'aéroport de Némiscau et l'aéroport de Radisson. L'équipe inventoriant le secteur situé à l'est a utilisé, quant à elle, les installations de la pourvoirie Mirage pour toute la durée de l'inventaire étant donnée l'absence d'autres installations aéroportuaires et une position presque idéale au centre de l'aire d'étude.

Des conditions météorologiques précises doivent être réunies pour permettre le repérage des caribous et de leurs traces dans la neige. Un bon contraste au sol est essentiel à la détection et à l'identification des différentes traces d'animaux repérées. Un ciel dégagé ou partiellement dégagé est donc important pour permettre la sortie des avions pour la phase de repérage. Pendant l'inventaire, les conditions météorologiques ont été inégales avec des journées favorables à la phase de repérage succédant à des journées non favorables. La météo a été défavorable 7 jours sur 17 avec des plafonds trop bas pour le vol à vue, une mauvaise luminosité avec absence de contraste au sol ou à cause d'averses de neige. Durant les 10 autres journées, les conditions météorologiques ont varié entre un ciel complètement dégagé et un ciel couvert avec un bon contraste au sol. Les conditions météorologiques ont été généralement plus favorables à l'intérieur des terres (équipe est) que près de la côte de la baie James (équipe ouest). Les conditions de neige au sol étaient bonnes avec une profondeur appréciable facilitant la détection des réseaux de traces et la réalisation des captures (diminue les risques de blessures aux animaux). Des précipitations fréquentes ont permis d'effacer les traces de caribou les plus anciennes et ainsi d'améliorer la détection de pistes fraîches.

## Analyse des données

En plus des trois strates initialement déterminées selon la qualité de l'habitat afin de répartir l'effort d'échantillonnage, une stratification supplémentaire a été réalisée *a posteriori* afin de prendre en compte la différence importante observée entre la partie est et ouest de l'aire d'étude. En effet, tel que cela avait été anticipé, la densité de caribous observée dans la partie ouest de l'aire d'étude était largement inférieure à celle du secteur est. Ainsi, afin de considérer ce gradient, une stratification supplémentaire est-ouest a été établie avant l'analyse des données. La limite des secteurs est et ouest a été établie de manière relativement arbitraire en se basant sur les observations effectuées au cours de l'inventaire (figure 3). Un test de Kruskal-Wallis

(analyse de la variance non paramétrique à plusieurs facteurs) a été utilisé pour vérifier la validité de la stratification finale (2 strates pour les secteurs est-ouest × 3 strates de qualité de l'habitat [élevée, moyenne, faible]). Ce test a été sélectionné en raison de l'hétérogénéité des variances détectée par un test de Bartlett et du nombre de strates à comparer (plus de deux). Chacune des strates ont par la suite été comparées entre elles à l'aide d'un test de comparaison pairée de Mann-Whitney. Une fois la validité de la stratification confirmée, la méthode d'analyse des résultats d'inventaires stratifiés de Jolly (méthode 1; 1969), pour des unités d'échantillonnage de taille égale, a été utilisée afin d'estimer l'abondance totale (+/- intervalles de confiance [I. C.] 95 %) des caribous dans chacune des strates.

## Estimation du taux de détection propre à l'inventaire

Afin de prendre en compte la détection imparfaite des groupes de caribous au cours de l'inventaire, nous avons calculé un taux de détection propre au présent inventaire. Le taux de détection est normalement calculé en deux étapes, soit : 1) en évaluant la capacité des observateurs à détecter l'ensemble des groupes de caribous présents dans l'aire d'étude (phase de repérage); et 2) en évaluant leur capacité à détecter l'ensemble des individus présents dans chaque groupe repéré (phase de dénombrement/classification). Considérant qu'il n'y avait que trois colliers télémétriques dans l'aire d'étude pendant l'inventaire, à la suite des travaux récents du MFFP dans les secteurs avoisinants (Szor et coll., 2019; Heppell, 2019), ceux-ci étaient insuffisants pour pouvoir utiliser la méthodologie traditionnelle, basée sur la détection des caribous munis de colliers télémétriques, afin d'évaluer le taux de détection dans l'ensemble de l'aire inventoriée. Ainsi une méthode alternative, soit celle du double-observateur, a été privilégiée.

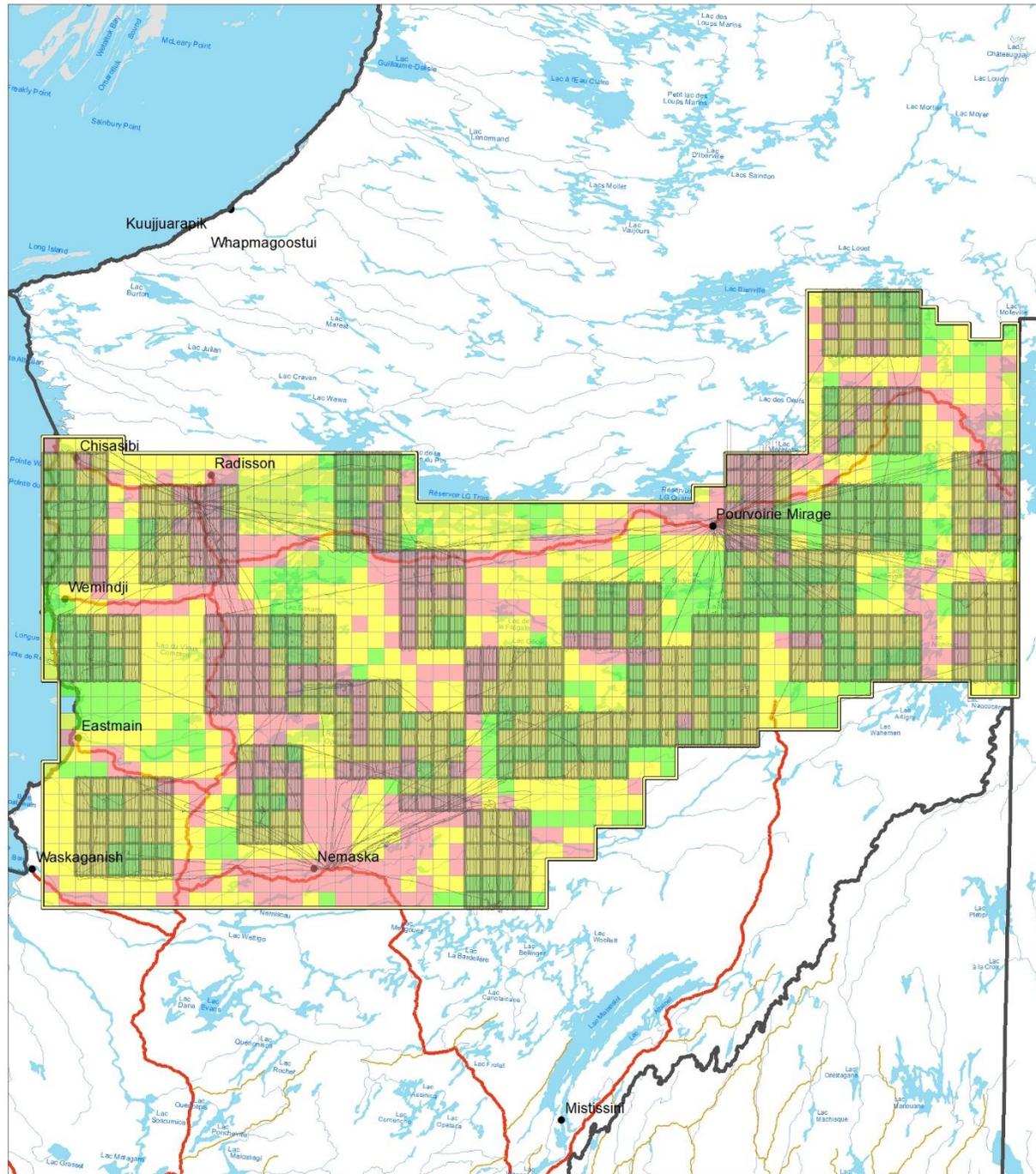
Selon cette méthode, chacun des quatre observateurs enregistrait ses observations indépendamment au cours de la phase de repérage, sans les signaler aux autres observateurs tant que l'aéronef n'avait pas survolé complètement le site précis de l'observation. La cabine de pilotage agissant comme un mur physique, les observateurs à l'arrière ne pouvaient pas être influencés par le comportement des observateurs installés à l'avant de l'appareil. Une fois le groupe ou le réseau de pistes de caribou dépassé, les observateurs mentionnaient alors leurs observations et le navigateur-observateur notait ensuite si l'observation avait été détectée uniquement par l'observateur avant, arrière ou par les deux observateurs, et ce, pour chaque côté de l'aéronef. Un taux de détection propre à chaque observateur (avant droit, avant gauche, arrière droit et arrière gauche) pouvait donc être estimé en se basant sur l'approche de Powell et Gale (2015; voir les détails de la méthode de calcul dans l'annexe 1 de Szor et coll., 2019). Afin de prendre en considération l'expérience variable des observateurs d'un aéronef à un autre ainsi que le fait que certains aéronefs avaient consigné plus d'observations que d'autres, un taux de détection a été calculé pour chaque aéronef et le taux de détection final pour l'inventaire a été établi en calculant la moyenne des taux de détection pondérée en fonction du nombre d'observations consignées par chaque équipe. L'abondance corrigée en fonction du taux de détection a été estimée en divisant l'abondance observée par le taux de détection calculé. Afin de déterminer l'intervalle de

confiance de l'abondance corrigée, la variance corrigée était calculée selon la méthodologie présentée par Crête et coll. (1986).

L'approche du double-observateur permet cependant de corriger uniquement l'estimation d'abondance pour le biais de détection (biais lié aux observateurs) et ne permet pas de quantifier le biais de disponibilité (biais associé aux animaux non détectables, par exemple à cause d'un couvert forestier dense; Koneff et coll., 2008). De plus, la méthode du double-observateur permet uniquement d'estimer un biais de détection pour la phase de repérage, car elle est logistiquement difficile à appliquer durant la phase de dénombrement/classification. Le taux de détection pour l'inventaire a donc été basé uniquement sur l'estimation de notre capacité à détecter les groupes de caribous présents dans l'aire d'étude (phase de repérage). Cette approche assume : 1) que tous les groupes présents ont une chance d'être détectés; et 2) qu'une fois un groupe détecté, la majorité, voire la totalité des individus présents dans ce groupe sont observés et dénombrés par l'hélicoptère. Afin de valider cette dernière supposition, la taille des groupes de caribous observés au moment de la phase de repérage a été comparée à la taille des groupes observés au moment de la phase de dénombrement/classification afin d'évaluer l'écart constaté entre les deux observations.

## Captures

En même temps que les travaux d'inventaire, des captures ont été réalisées dans le secteur afin de permettre un suivi télémétrique de ces groupes de caribous. Les captures ont été effectuées selon des normes approuvées par le Comité de protection des animaux du MFFP (certificat N° CPA-FAUNE-20-02). Étant donné le chevauchement possible de l'aire inventoriée et de l'aire de répartition du troupeau de caribous migrateurs de la rivière aux Feuilles, il était nécessaire d'évaluer si les animaux capturés, qui faisaient partie des caribous observés et dénombrés, étaient de l'écotype forestier ou migrateur. Durant la capture, plusieurs mesures morphométriques sont prises sur les individus, dont la longueur du pied arrière (métatarse et sabot). Bien qu'il existe un certain chevauchement quant à cette mesure entre les écotypes forestier et migrateur, en tenant compte de l'âge et du sexe de l'animal, il est possible de déterminer l'écotype le plus probable de l'individu. Conjointement à la mesure du pied arrière, l'usure du sabot représente un critère additionnel aidant à la distinction des deux écotypes considérant l'usure plus prononcée chez le caribou migrateur dû à leurs grandes migrations annuelles. Les captures permettent également l'installation de colliers émetteurs assurant une transmission par satellite des positions de l'animal une fois relâché. En plus de nous permettre de valider l'écotype de l'animal en fonction de ses schémas de déplacement, ce suivi télémétrique permettra d'évaluer le taux de survie des adultes, de préciser les schémas d'utilisation de l'habitat par les caribous du secteur et de mieux comprendre l'appartenance des caribous forestiers observés à une ou à plusieurs populations distinctes afin d'aider à la planification des futurs inventaires.



**Localisation**



- Classes de qualité d'habitat**
- Faible (1<sup>er</sup> quartile)
  - Moyen (2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> quartiles)
  - Élevé (4<sup>e</sup> quartile)
- Lignes de vol** —
- Parcelles sélectionnées pour échantillonnage

**Projection cartographique**  
 NAD 1983 - Québec Lambert  
 0 15 30 60 90 120  
 Kilomètres  
 1/5 000 000

**Réalisation**  
 Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
 Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec  
 Note: Le présent document n'a aucune portée légale.  
 © Gouvernement du Québec, 2<sup>e</sup> trimestre 2020



**Figure 3. Stratification de la zone d'inventaire en fonction de la qualité d'habitat pour le caribou forestier, parcelles inventoriées et lignes de vol suivies au cours de l'inventaire de l'hiver 2020.**

## Résultats

### Abondance du caribou forestier

L'inventaire a permis de localiser 46 groupes de caribous (figure 2), représentant un total de 430 caribous observés dans les parcelles inventoriées. Le nombre moyen d'individus par groupe était de  $9,3 \pm 5,7$  caribous ( $\pm$ écart type; étendue [1-28]). Les caribous n'étaient pas répartis uniformément dans l'aire d'étude tel que cela était anticipé. La majorité des caribous (348 caribous; 80,9 %) ont été observés dans le secteur est de l'aire d'étude où l'habitat est également beaucoup plus propice. La stratification basée sur la qualité de l'habitat permettait également d'expliquer une grande partie de la répartition des caribous forestiers dans l'aire d'étude. À la suite de l'analyse de Kruskal-Wallis et des comparaisons paires des différentes strates à l'aide du test de Mann-Whitney, les différences de densités observées entre les strates de qualité moyenne et faible s'avèrent toutefois non significatives, autant dans le secteur est ( $p = 0,22$ ) que dans le secteur ouest ( $p = 0,31$ ). Ainsi, ces deux strates ont été regroupées pour l'analyse des données. Une fois ces regroupements effectués, les analyses de Kruskal-Wallis et de Mann-Whitney révélèrent une différence significative entre chacune des quatre strates de densité. Dans le secteur est, plus de 53 % des caribous observés (183/348 caribous) étaient localisés dans les parcelles de qualité élevée, représentant seulement 34 % de ce secteur. Dans le secteur ouest, c'est 83 % des caribous observés (68/82 caribous) qui étaient localisés dans les parcelles de qualité élevées, représentant uniquement 21 % de ce secteur (tableau 1). La densité de caribous observée variait de 1,97 caribou/100 km<sup>2</sup> dans les parcelles de qualité élevée du secteur est à 0,05 caribou/100 km<sup>2</sup> dans les parcelles de faible qualité du secteur ouest. Selon les résultats de densités observées dans les quatre différentes strates, l'abondance totale de caribous dans l'aire d'étude serait d'environ 774 caribous (I. C. 95 % = 588-960).

**Tableau 2 : Répartition des caribous forestiers observés en fonction de la stratification basée sur la qualité de l'habitat (élevée et faible) et le secteur (est et ouest) et estimation de l'abondance totale dans l'aire d'étude.**

Secteur	Strate qualité de l'habitat	Superficie (km <sup>2</sup> )	Nombre total de parcelles	Nombre de parcelles échantillonnées	% échantillonné	Total caribous observés	Données brutes non corrigées selon le taux de détection				Données corrigées considérant le taux de détection de 97,0 %		
							Abondance totale (non corrigée)	Intervalle de confiance 95 %	Coefficient de variation	Densité moyenne (/100 km <sup>2</sup> )	Abondance totale corrigée	Intervalle de confiance 95 %	Densité moyenne corrigée (/100 km <sup>2</sup> )
Est	Élevée	15 100	151	93	62 %	183	297	[205-390]	0,16	1,97	306	[209-404]	2,03
Est	Faible	29 300	293	153	52 %	165	316	[180-422]	0,22	1,08	326	[184-468]	1,11
<b>Est</b>		<b>44 400</b>	<b>444</b>	<b>246</b>	<b>55 %</b>	<b>348</b>	<b>613</b>	<b>[462-765]</b>	<b>0,13</b>	<b>1,38</b>	<b>632</b>	<b>[476-788]</b>	<b>1,42</b>
Ouest	Élevée	21 100	211	116	55 %	68	124	[68-222]	0,40	0,59	128	[68-229]	0,60
Ouest	Faible	79 200	792	298	38 %	14	37	[14-95]	0,79	0,05	38	[14-98]	0,05
<b>Ouest</b>		<b>100 300</b>	<b>1 003</b>	<b>414</b>	<b>41 %</b>	<b>82</b>	<b>161</b>	<b>[82-269]</b>	<b>0,34</b>	<b>0,16</b>	<b>166</b>	<b>[82-277]</b>	<b>0,17</b>
<b>Total</b>		<b>144 700</b>	<b>1 447</b>	<b>660</b>	<b>46 %</b>	<b>430</b>	<b>774</b>	<b>[588-960]</b>	<b>0,12</b>	<b>0,53</b>	<b>798</b>	<b>[606-989]</b>	<b>0,55</b>

Le taux de détection moyen calculé pour la phase de repérage du présent inventaire était de 97,0 % (écart type = 3,19 %; étendue = 91,9 %-100 %). Considérant qu'il était logistiquement impossible d'estimer un taux de détection pour la phase de dénombrement/classification, nous avons assumé qu'une fois un groupe localisé, la totalité des individus présents dans le groupe étaient dénombrés. Afin de vérifier la supposition selon laquelle tous les caribous sont dénombrés une fois un groupe de caribous localisé, nous avons comparé le nombre de caribous observés dans chaque groupe localisé pendant la phase de repérage au nombre de caribous dénombrés par la suite pendant la phase de classification dans ce même groupe. Vingt-trois groupes de caribous ont été dénombrés à la fois pendant la phase de repérage et pendant la phase de dénombrement/classification. Ces 23 groupes ont été utilisés afin de comparer les dénombrements. Dix groupes comportaient le même nombre de caribous observés au cours des deux phases, dix groupes étaient plus nombreux selon le décompte réalisé pendant la phase de classification et seulement trois groupes étaient plus nombreux lors de la phase de repérage. Pour ces trois groupes, une moyenne de trois caribous de moins a été observée durant la phase de dénombrement/classification, comparativement à la phase de repérage. En moyenne, pour les 23 groupes, la différence absolue (positive ou négative) entre les décomptes des deux phases était de 2,6 caribous. Considérant les très faibles différences entre les deux décomptes d'un même groupe, ces observations semblent soutenir la prémisse selon laquelle la majorité des caribous sont en effet détectés lors de la classification des groupes localisés. Il nous apparaît donc justifié d'utiliser le taux de détection des groupes calculé durant la phase de repérage afin de corriger l'estimation de l'abondance totale de la population. En appliquant le taux de détection de 97,0 % au résultat de l'inventaire, l'abondance totale corrigée pour le secteur inventorié serait donc d'environ 798 caribous (I. C. 95 % = 606-989), ce qui représente une densité corrigée moyenne de 0,55 caribou/100 km<sup>2</sup> (tableau 1). Le taux de détection obtenu à partir de la méthode du double observateur nous apparaît relativement élevé par rapport, entre autres, au taux de détection de 85 % évalué par Courtois et coll. (2001) sur la Côte-Nord. Les limites de la méthodologie du double-observateur ainsi que la densité forestière beaucoup plus faible dans l'aire d'étude du présent inventaire, comparativement au secteur d'étude de Courtois et coll. (2001), expliquent probablement en bonne partie l'écart observé entre les deux taux de détection. Le taux de détection réel durant l'inventaire se situe probablement quelque part entre ces deux valeurs, et l'abondance exacte de caribous forestiers est probablement plus proche de la borne supérieure de l'intervalle de confiance présenté.

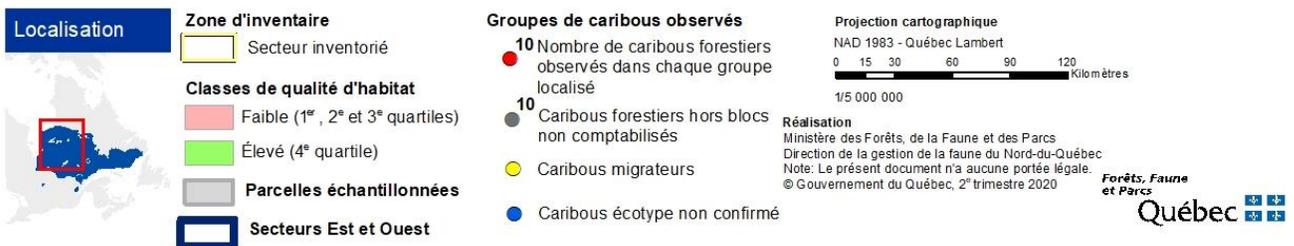
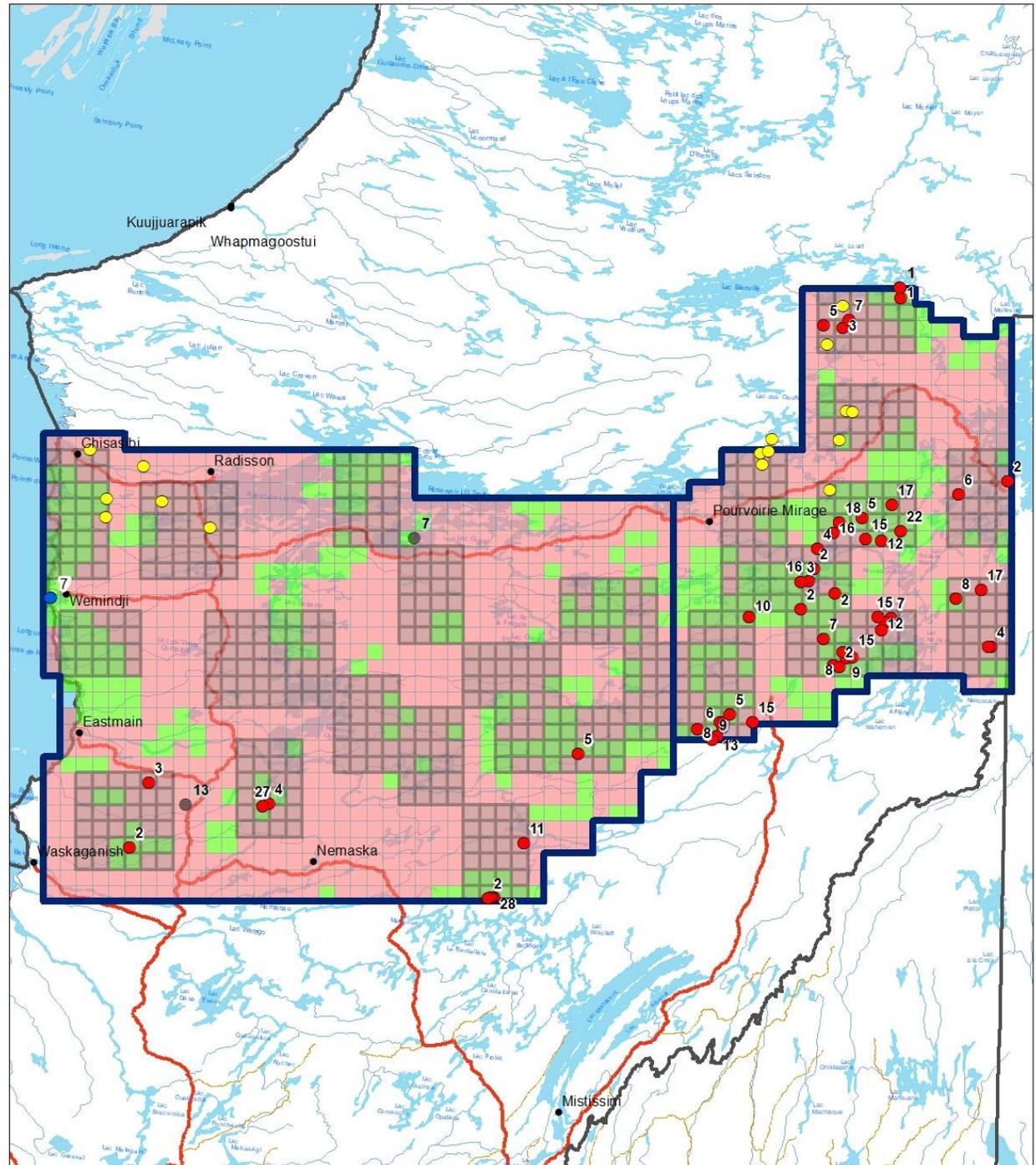


Figure 4. Taille des groupes de caribous forestiers observés et stratification finale de l'aire d'étude pour l'estimation de l'abondance totale du caribou forestier dans le secteur inventorié. Quelques groupes de caribous forestiers observés lors de déplacements à l'extérieur des parcelles échantillonnées, des groupes de caribous migrants ainsi que des groupes dont l'écotype n'a pas pu être confirmé sont également illustrés à titre informatif.

## Recrutement et rapport des sexes

Au cours de l'inventaire, 99 % des caribous observés (425/430 caribous) ont été classifiés selon leur classe d'âge (adulte vs faons) et leur sexe. Selon la composition des groupes observés, le rapport des sexes s'établit à 70,1 mâles par 100 femelles, ce qui représente une valeur typique chez les populations de caribous forestiers (Équipe de rétablissement du caribou forestier du Québec, 2013). Un total de 78 faons ont été observés, représentant 18,4 % des individus de la population et un taux de recrutement de 38,2 faons par 100 femelles (tableau 2). En supposant un taux de survie des adultes semblable aux autres populations de caribous forestiers du Québec ( $\approx 85\%$ ), ce taux de recrutement est au-delà du seuil (28,9 faons/100 femelles) établi par Environnement Canada (2008) afin de maintenir une population stable. Le recrutement observé durant l'inventaire réalisé à l'hiver 2020 suggère que ce bassin de caribous serait donc en santé et afficherait un potentiel de croissance. Toutefois, le recrutement peut varier d'une année à l'autre, et un suivi télémétrique à long terme serait essentiel afin de confirmer les paramètres démographiques ainsi que la tendance démographique de ce bassin de caribous.

**Tableau 2. Répartition par sexe et classe d'âge des caribous observés dans les secteurs est et ouest de l'aire d'étude durant l'inventaire réalisé à l'hiver 2020.**

Secteur	Caribous classifiés					Structure de population		
	Adultes			Faons	Total	Mâles/100 femelles	Faons/100 femelles	% de faons
	Mâles	Femelles	Indéterminés					
<b>Est</b>	128	157	5	58	<b>348</b>	81,5	36,9	16,9 %
<b>Ouest</b>	15	47	0	20	<b>82</b>	31,9	42,6	24,4 %
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>204</b>	<b>5</b>	<b>78</b>	<b>430</b>	<b>70,1</b>	<b>38,2</b>	<b>18,4 %</b>

## Suivi télémétrique

Parmi l'ensemble des caribous localisés pendant l'inventaire, 27 captures ont été réalisées, réparties sur la totalité du territoire inventorié. Parmi ces captures, certaines ont été réalisées dans les secteurs où la présence de caribous forestiers et migrateurs se chevauchait afin de valider l'écotype des groupes observés. Au final, 21 colliers ont été installés sur des caribous forestiers et 6 sur des caribous migrateurs. Parmi ces 21 caribous forestiers, 3 sont morts et 18 étaient encore en vie en date du 15 juillet 2020. Les schémas de déplacements observés indiquent une certaine connectivité entre le secteur est du présent inventaire, le secteur de Caniaspicau et les populations Témiscamie et Assinica, particulièrement pour les individus capturés en périphérie de la zone d'inventaire (figure 4). Les individus capturés dans le secteur ouest semblent jusqu'à maintenant avoir des aires d'utilisation distinctes des populations avoisinantes. Le suivi télémétrique au cours

des prochaines années nous permettra de mieux comprendre la dynamique des populations et les schémas d'utilisation de ce vaste territoire par le caribou forestier.

## Conclusion

L'objectif principal du présent inventaire était d'obtenir un portrait à jour de l'abondance et de la répartition du caribou forestier dans le vaste territoire situé au nord des aires de répartition des populations Nottaway, Assinica et Témiscamie et s'étendant jusqu'aux grands réservoirs du complexe hydroélectrique La Grande. Bien que ce territoire fasse partie de l'aire de répartition établie pour le caribou forestier (Équipe de rétablissement du caribou forestier, 2013), relativement peu d'inventaires exhaustifs ont été réalisés dans ce secteur. La très vaste étendue de ce territoire ainsi que les variations importantes quant à sa fréquentation par les troupeaux de caribous migrateurs complexifient l'interprétation des données collectées au cours des dernières décennies. Le présent inventaire a été réalisé selon une méthode alternative à celle généralement utilisée pour inventorier les populations de caribous forestiers, compte tenu de la grandeur du territoire à couvrir. La stratification du territoire en fonction de la qualité de l'habitat nous a permis de réduire la variance entre les parcelles échantillonnées et d'obtenir, somme toute, une estimation d'abondance relativement précise, du moins pour le secteur est où la majorité des caribous se trouvaient.

## Répartition actuelle du caribou forestier selon le gradient est-ouest

À la suite du déclin important des troupeaux de caribous migrateurs, l'abondance du caribou au sud des grands réservoirs du complexe La Grande semble maintenant de retour à un niveau analogue à celui des années 1970. Le secteur est de l'aire d'étude semble encore aujourd'hui offrir un habitat de meilleure qualité pour le caribou forestier, et c'est encore dans ce secteur que l'on trouve la majorité des caribous forestiers. Selon les résultats du présent inventaire, on trouve, dans les habitats de qualité élevée, des densités de caribou d'environ 2,0 caribous/100 km<sup>2</sup>. La densité moyenne observée dans le secteur est (1,42 caribou/100 km<sup>2</sup>) est semblable à la densité de 1,7 caribou/100 km<sup>2</sup> évaluée par Le Henaff et Martineau (1981) dans le secteur Laforge-Caniapiscou-Opiscotéo en 1977. Selon les schémas de déplacements observés jusqu'à maintenant, la majorité des caribous localisés dans le secteur est au cours de l'inventaire font probablement partie d'un bassin de caribous utilisant le secteur Caniapiscou. La poursuite du suivi télémétrique, instauré en 2018 dans le secteur Caniapiscou (Heppell, 2019), jumelé aux nouveaux colliers installés au cours du présent inventaire, nous permettra de déterminer plus précisément l'aire de répartition de ce qui semble être une seule et même population de caribous forestiers.

Le secteur ouest héberge encore aujourd'hui une très faible densité de caribous, estimée en moyenne à environ 0,17 caribou/100 km<sup>2</sup>. Caractérisée comme la province écologique des collines de la Grande Rivière, on y trouve

beaucoup de tourbières et une densité de pessières et de landes à lichens beaucoup plus faible que dans l'est. Les nombreux incendies de forêt éclatant régulièrement dans ce secteur (figure 4) réduisent également la qualité de l'habitat qu'on y trouve pour le caribou forestier. L'abondance et la répartition du caribou forestier y semblent donc aujourd'hui encore très limitées, les quelques individus occupant ce secteur étant principalement localisés dans la partie sud de ce territoire. Cela correspond également aux renseignements obtenus des trappeurs cris mentionnant très peu d'observations récentes de caribous dans ce secteur depuis 2010, mis à part quelques-unes dans le secteur de la mine Éléonore, en bordure des réservoirs La Grande, ainsi que le long de la côte de la baie James (Entrevues de planification de l'inventaire; FaunENord, 2016). Selon les entrevues réalisées avec des maîtres de trappes cris, les caribous observés à proximité des réservoirs et le long de la côte seraient toutefois probablement des caribous migrateurs plutôt que forestiers.

Quelques groupes de caribous migrateurs ont en effet été observés au cours de l'inventaire, juste au sud de la rivière La Grande, à l'ouest du réservoir Robert-Bourassa. Quatre captures ont été réalisées dans ces groupes, principalement composés de mâles, afin de valider l'écotype des caribous et, selon leurs caractéristiques physiques et leurs schémas de migration, tous se sont révélés de l'écotype migrateur. Un seul groupe de sept caribous forestiers a été observé directement au sud du réservoir LG3, lors d'un déplacement entre des parcelles d'échantillonnage (figure 3), et une capture y a été réalisée afin de valider leur écotype et installer un collier télémétrique sur un de ces individus. Finalement, un groupe de sept mâles a également été localisé dans les îles côtières situées à proximité de la communauté de Wemindji. Bien qu'un individu du groupe ait été capturé et équipé d'un collier télémétrique, la mort de cet individu à la fin du mois de mars 2020 nous a empêchés de confirmer leur écotype en fonction de leur schéma de migration. De plus, les caractéristiques physiques de l'individu capturé ne permettaient pas d'établir avec certitude son écotype d'appartenance. Il demeure donc présentement une incertitude quant à l'écotype des caribous occupant ces îles côtières, mais cette observation corrobore les observations occasionnelles de caribous sur ces îles rapportées par les Cris utilisant ce territoire (FaunENord, 2016).

Dans le secteur est, quelques groupes de caribous migrateurs ont également été observés, ceux-ci étant presque exclusivement au nord du 54<sup>e</sup> parallèle. Quelques petits groupes de caribous forestiers ont également été observés au nord du réservoir Laforge 2, démontrant encore un léger chevauchement de l'aire de répartition des deux écotypes dans ce secteur. Considérant la forte abondance de caribous migrateurs au nord de la limite de l'aire d'étude, il était logiquement impossible de confirmer la présence de caribou forestier au-delà de la zone inventoriée.

Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) dans les secteurs baie James, Rupert et La Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020

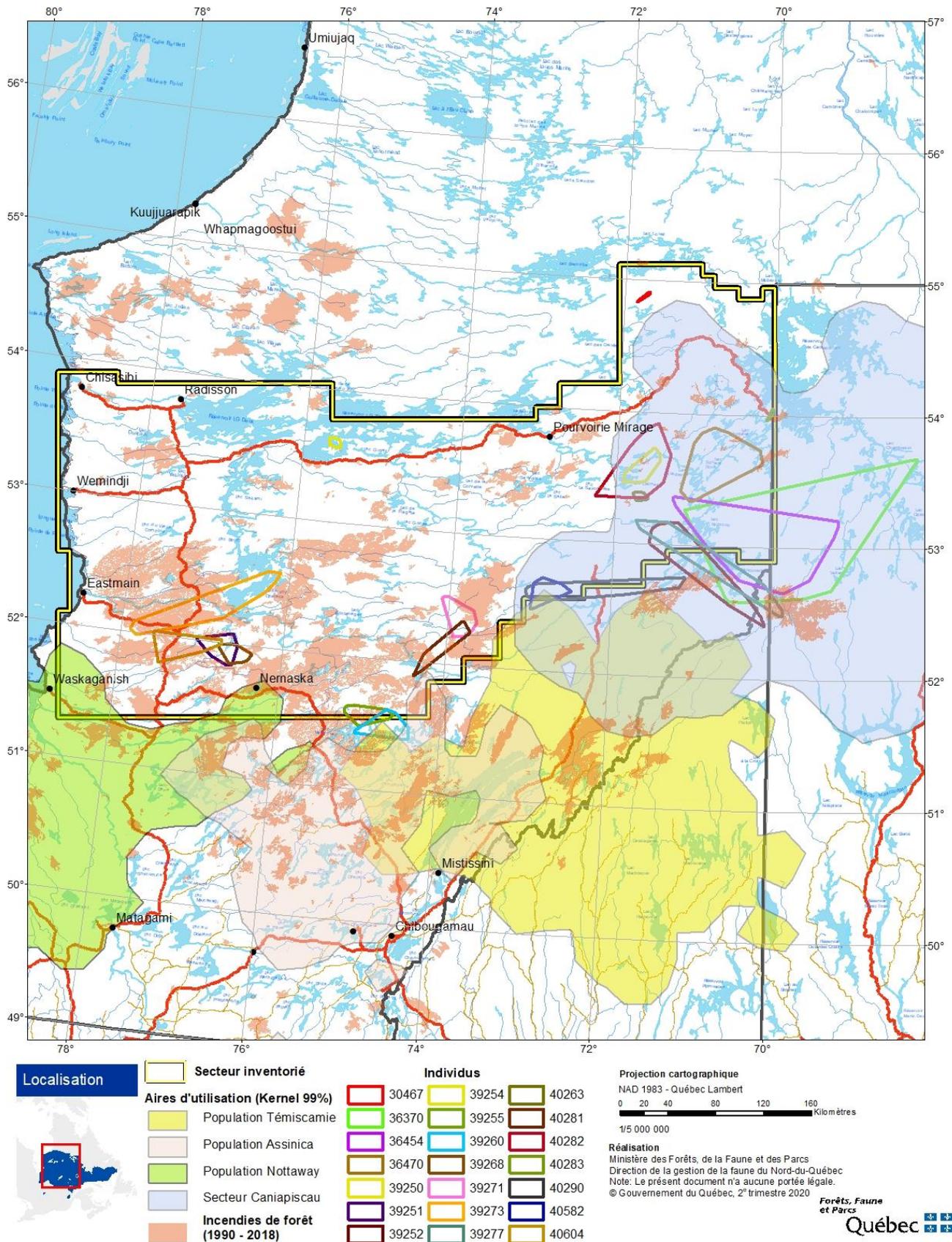


Figure 5 : Aire fréquentée (MCP 100 %) par les caribous forestiers capturés dans la zone d'inventaire au cours de la période du 17 février 2020 au 15 juillet 2020. Les aires d'utilisation des populations avoisinantes (Kernel 99 %) ainsi que les incendies de forêt ayant eu lieu depuis 1990 sont également illustrés.

## Faible abondance du caribou forestier au nord des populations connues

Les résultats obtenus au cours de cet inventaire, ainsi que ceux obtenus dans le secteur Caniapiscau en 2018 (Heppell, 2019), démontrent clairement une faible densité de caribous forestiers au nord du 54<sup>e</sup> parallèle. Puisque le caribou migrateur demeure très abondant au nord des grands réservoirs du complexe La Grande pendant la saison hivernale, il est cependant logistiquement impossible de réaliser un inventaire dans ce secteur afin d'y confirmer la présence de caribous forestiers. Cependant, étant donné la faible abondance de caribous forestiers observée au cours du présent inventaire dans le nord de l'aire inventoriée, il est peu probable qu'un bassin considérable de caribous forestiers fréquente la région située au nord de ceux localisés. À la lumière des résultats obtenus durant cet inventaire ainsi que des données qui seront issues du suivi télémétrique des individus localisés, une révision de l'aire de répartition du caribou forestier, telle qu'elle est présentée dans le Plan de rétablissement du caribou forestier au Québec 2013-2023, pourrait s'avérer nécessaire.

## État de la population

Malgré la relativement faible abondance de caribous forestiers dans le territoire inventorié, la composition des groupes observés semble indicative d'une population en santé dotée d'un potentiel de croissance. Toutefois, le taux de survie des caribous adultes est inconnu et le recrutement observé, bien qu'indicatif d'une bonne productivité des femelles et d'un bon taux de survie des faons, peut grandement varier d'une année à l'autre. Le suivi télémétrique instauré sur l'ensemble de ce territoire permettra de suivre certains indicateurs clés de la dynamique des populations (p. ex., taux de survie des adultes) et d'obtenir, au fil des années, une meilleure compréhension du statut du caribou forestier dans ce vaste territoire.

## Références

- AUDET, R. (1974). *Inventaire des aires de mise-bas du caribou dans la région de la Baie James*, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Québec, Canada, 24 p.
- BOURBONNAIS, N., A. GINGRAS et B. ROCHETTE (1997). *Inventaire aérien du caribou dans une portion de la zone de chasse 19 Sud (partie Est) en mars 1993*.
- BRASSARD, J. M. (1972). *Inventaire aérien du gros gibier [1971-1972]*, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Québec, Canada, 39 p.
- BRODEUR, V. A. BOUREAU-LEMIEUX et C. JUTRAS (2017). *Inventaire de la population de caribous forestiers de la harde Assinica en mars 2013*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, Gouvernement de la nation crie, 22 p.
- BROWN, W. K., J. HUOT, P. LAMOTHE, S. LUTTICH, M. PARÉ, G. ST-MARTIN et J. B. THEBERGE (1986). "The distribution and movement patterns of four woodland caribou herds in Quebec and Labrador", *Rangifer Special Issue*, No. 1: 43-49.
- BURNHAM, K. P., D. R. ANDERSON et J. L. LAAKE (1980). "Estimation of Density from Line Transect Sampling of Biological Populations", *Wildlife Monographs*, 72: 3-202.
- COURTOIS, R., A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J.-P. OUELLET (2001). *Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier*, Direction de la recherche sur la faune, Direction de l'aménagement de la faune, Société de la faune et des Parcs du Québec, Université du Québec à Rimouski, 22 p.
- CRÊTE, M. (1979). « Estimation de la densité d'originaux au moyen d'inventaires aériens incomplets », *Le Naturaliste canadien*, 106 : 481-483.
- CREE REGIONAL AUTHORITY (2010). *Woodland caribou (Boreal population) – A portrait of Cree knowledge in Eeyou Istchee*, 48 p. + annexes.
- CRÊTE, M., L.-P. RIVEST, H. JOLICOEUR, J.-M. BRASSARD et F. MESSIER (1986). "Predicting and Correcting Helicopter Counts of Moose with Observations made from Fixed-Wing Aircraft in Southern Quebec", *Journal of Applied Ecology*, 23(3): 751-761.
- DEL DEGAN, MASSÉ et ASSOCIÉS INC. (2009). *Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert : Suivi du caribou 2009*, rapport final présenté à la Société d'énergie de la Baie James, mars 2009, 33 p. et 4 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.

FAUNENORD (2016). *Répartition du caribou forestier au-delà de la limite des forêts attribuables du Nord-du-Québec*, 24 p.

GINGRAS A. et B. MALOUIN (1993). *Inventaire aérien du caribou dans la zone de chasse 19 sud (partie ouest) en mars 1991*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale de la Côte-Nord, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 26 p.

HAYEUR, G. (1979). *Synthèse des études sur la population de caribous effectuées entre les années 1975 et 1979 sur le territoire représenté par les bassins de la Grande rivière de la Baleine et de la Petite rivière de la Baleine*, 44 p. + annexes.

HEPPELL, S. (2019). *Inventaire aérien du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou), au printemps 2018, dans le secteur de Caniapiscau*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord, 22 p.

HUOT, J. et M. PARÉ (1986). *Surveillance écologique du Complexe La Grande, Synthèse des études sur le caribou de la région de Caniapiscau*, 86 p.

KONEFF, M. D., J. A. ROYLE, M. C. OTTO, J. S. WORTHMAN et J. K. BIDWELL (2008). "A double-observer method to estimate detection rate during aerial waterfowl surveys", *Journal of Wildlife Management*, 72: 1641-1649.

LE HENAFF, D. et R. MARTINEAU (1981). *Résultats des études préliminaires sur la population de caribous associée à l'ensemble hydrographique des lacs Delorme et Caniapiscau, février 1977 à mai 1979*, projet conjoint MLCP-SEBJ, 57 p.

LI, T., J.-P. DUCRUC, M.-J. CÔTÉ, D. BELLAVANCE et F. POISSON (2019). *Les provinces naturelles : première fenêtre sur l'écologie du Québec*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la connaissance écologique, 24 p.

NAULT, R. et D. LE HENAFF (1987). *Utilisation par le caribou de la région du complexe La Grande*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Société d'énergie de la Baie James, 39 p. + 3 annexes.

MFFP (2016) [<https://mffp.gouv.qc.ca/publications/faune/napperon-caribou-forestier-2016.pdf>] (Consulté le 8 juillet 2020).

POWELL, L. A. et G. A. GALE (2015). *Estimation of Parameters for Animal Populations – A primer for the rest of us*, Lincoln, NE, Caught Napping Publications.

SINIFF D. B. et R. O. SKOOG (1964). "Aerial Censusing of Caribou Using Stratified Random Sampling", *The Journal of Wildlife Management*, 28(2): 391-401.

SOPFEU (2013). *Rapport annuel 2013*, Société de protection des forêts contre le feu, 32 p.

SZOR, G., C. DUSSAULT et A. LANDRY (2019). *Inventaire aérien de la population de caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) Témiscamie à l'hiver 2019*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune Nord-du-Québec, Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 22 p.

SZOR, G. et V. BRODEUR (2017). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers (Rangifer tarandus caribou) Nottaway, en mars 2016*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune Nord-du-Québec, 19 p.

TECSULT INC. (2009). *Centrales de l'Eastmain-1-A et de la Sarcelle et dérivation Rupert : Suivi du caribou 2008*, rapport final présenté à la Société d'énergie de la Baie James, mars 2009, 53 p. et 4 annexes.

YATES, F. (1953). *Sampling methods for censuses and surveys* (2<sup>nd</sup> edition), Charles Griffin & Co., London, Xvi + 400 p.

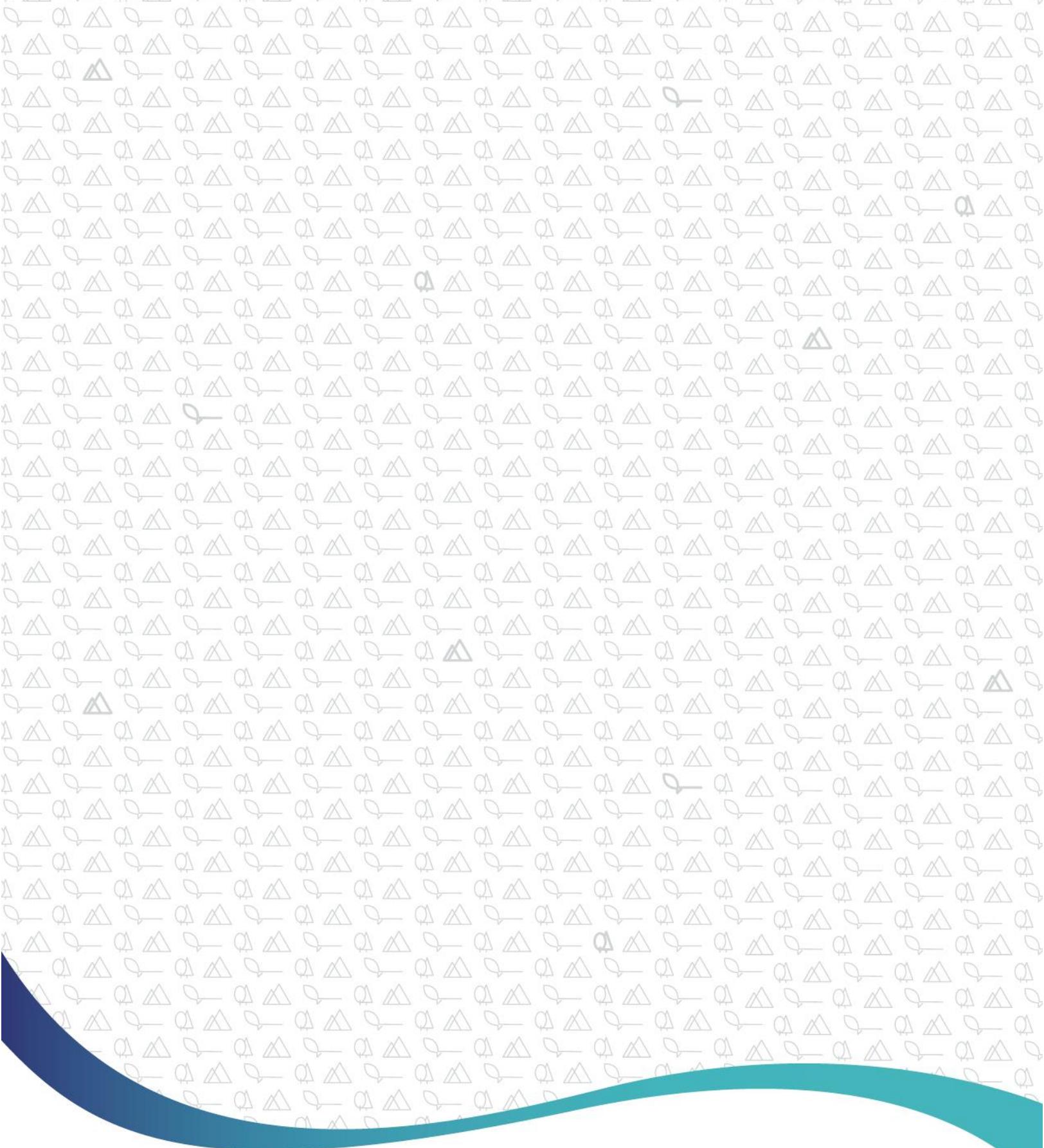
## Annexe

**Annexe 1.** Répartition des caribous forestiers, selon le sexe et la classe d'âge, dans les groupes observés au cours de l'inventaire dans les secteurs baie James, Rupert et La Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020.

Identifiant du groupe	Nombre total individus	Nombre total mâles adultes	Nombre total femelles adultes	Nombre total de faons	Nombre total indéterminés
CLAS-001	13	4	7	2	0
CLAS-002	17	3	10	3	1
CLAS-003	8	3	5	0	0
CLAS-005	9	3	4	2	0
CLAS-006	8	0	5	3	0
CLAS-007	12	1	9	2	0
CLAS-008	7	3	3	1	0
CLAS-009	6	6	0	0	0
CLAS-010	5	5	0	0	0
CLAS-011	10	4	4	2	0
CLAS-012	15	6	7	2	0
CLAS-013	2	0	1	1	0
CLAS-014	2	0	1	1	0
CLAS-015	4	2	1	1	0
CLAS-016	2	2	0	0	0
CLAS-017	16	3	11	2	0
CLAS-018	7	7	0	0	0
CLAS-019	15	8	7	0	0
CLAS-020	12	3	8	1	0
CLAS-021	15	4	8	3	0
CLAS-022	22	11	7	4	0
CLAS-023	17	7	6	4	0
CLAS-024	12	1	8	3	0
CLAS-025	15	3	11	1	0
CLAS-026	5	5	0	0	0
CLAS-028	16	6	5	5	0
CLAS-029	18	8	7	3	0
CLAS-030	2	0	1	1	0
CLAS-031	3	1	1	1	0
CLAS-033	8	1	4	3	0
CLAS-034	17	3	10	4	0
CLAS-035	5	5	0	0	0
CLAS-037	3	1	1	1	0
CLAS-038	7	2	4	1	0
CLAS-039	2	0	1	1	0
CLAS-040	1	1	0	0	0
CLAS-042	6	6	0	0	0

Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) dans les secteurs baie James, Rupert et La Grande, Nord-du-Québec, à l'hiver 2020

CLAS-043	5	0	4	1	0
CLAS-045	28	5	18	5	0
CLAS-046	2	0	1	1	0
CLAS-047	11	2	5	4	0
CLAS-048	3	1	1	1	0
CLAS-050	2	0	2	0	0
CLAS-051	4	0	2	2	0
CLAS-052	27	7	14	6	0
CLAS-053	4	0	0	0	4
<b>Total parcelles échantillonnage</b>	<b>430</b>	<b>143</b>	<b>204</b>	<b>78</b>	<b>5</b>
HORS ZONE-1	9	2	6	1	0
HORS ZONE-2	7	4	3	0	0
HORS ZONE-3	1	1	0	0	0
HORS ZONE-4	13	1	5	6	1



**Forêts, Faune  
et Parcs**

**Québec** 