

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*) Nottaway à
l'hiver 2022**



Photographie de la page couverture : William Rondeau

© 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, 2023

ISBN (PDF) : 978-2-550-93744-9

Référence à citer

SZOR, G., et G. GINGRAS (2022). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers* (Rangifer tarandus caribou) *Nottaway 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 du Nord-du-Québec, 22 p. + annexes.

Équipe de réalisation

Responsable de l'inventaire	Guillaume Szor, biologiste, M. Sc. (DGFa-10 ¹)
Coordination et logistique	Guillaume Gingras, technicien de la faune (DGFa-10)
Rédaction du rapport	Guillaume Szor, biologiste, M. Sc. (DGFa-10)
Équipages des hélicoptères	<i>Équipe n° 1</i>
Phase de repérage	Maylinda Leclerc Tremblay, navigatrice, technicienne de la faune (DGFa-10) Sonia Boudreault, observatrice, technicienne de la faune (DGFa-10) Vincent Tignolet, observateur, technicienne de la faune (DGFa-10) <i>Équipe n° 2</i> Alexandre Paiement, navigateur, technicien de la faune (DGFa-10) Alexane Gaudet, observatrice, technicienne de la faune (DGFa-10) Marine Serra-David, observatrice, technicienne de la faune (DGFa-10) Pascale Trudeau-Cananasso, observatrice, Conseil de la Première Nation Abitibiwinini
Phase de validation et captures	Stéphane Rivard, navigateur/observateur, technicien de la faune (DGFa-10) Guillaume Gingras, navigateur/observateur, technicien de la faune (DGFa-10) Jean-Sébastien Naud, observateur, technicien de la faune (DGFa-08 ²)
Révision du rapport	Sabrina Plante, biologiste, Ph. D. (DEFTHA ³) Alexis Brodeur, biologiste M. Sc. (DGFa-09 ⁴)

¹ Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec

² Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue

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

⁴ Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord

Avertissement

Les résultats de l'inventaire effectué pour la population Nottaway au cours de l'hiver 2022, lesquels sont décrits dans le présent document, ne peuvent être appliqués qu'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 de la population de caribou forestier Nottaway a été réalisé du 14 au 25 février 2022. Cet inventaire représente le deuxième inventaire de l'ensemble de la population Nottaway, le premier ayant été réalisé en 2016. Certains secteurs additionnels ont toutefois été ajoutés comparativement à l'inventaire de 2016 afin de couvrir la totalité de l'aire de répartition hivernale actuelle de la population (19 550 km²). Un total de 240 individus ont été dénombrés, dont 204 ont pu être classifiés selon leur classe d'âge et leur sexe (85 mâles, 93 femelles, 26 faons). En fonction des individus classifiés, la population était composée au moment de l'inventaire d'environ 13 % de faons, représentant un recrutement de 28 faons par 100 femelles. Le rapport des sexes dans la population s'établissait à 91,4 mâles par 100 femelles.

En appliquant le taux de détection de 85 % utilisé en 2016, l'abondance actuelle de la population Nottaway est estimée à 282 individus. Ceci représenterait un déclin d'environ 8 % comparativement à l'abondance qui avait été estimée à 308 individus en 2016. En se basant sur les paramètres démographiques estimés à partir du suivi télémétrique au sein de la population Nottaway entre 2016 et 2022 (taux de survie moyen des adultes = 80,3 %; taux de recrutement moyen = 15,5 %), le taux d'accroissement annuel moyen de cette population a été estimé à 0,947 (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, données non publiées). Selon ces paramètres, la population Nottaway aurait potentiellement diminué d'environ 28 % entre l'hiver 2016 et l'hiver 2022. Le faible taux de survie des adultes semble être le facteur principal menant au déclin de cette population. Considérant que le taux de perturbations naturelles (14,2 %) et anthropiques (16,2 %) dans l'aire de répartition de la population Nottaway n'est pas particulièrement élevé, il est probable que le déclin de cette population puisse être lié à la qualité de l'habitat dans laquelle elle évolue. La répartition des groupes de caribous observés lors de l'inventaire démontre la forte association des individus aux rares massifs de pessières à mousse présents dans son aire de répartition qui est dominée par les tourbières, les dénudés humides et les pessières à sphaignes.

Table des matières

Équipe de réalisation	i
Avertissement	ii
Résumé	iii
Liste des tableaux	v
Liste des figures	v
Contexte de réalisation	1
Aire d'étude	2
Méthodologie	4
Phase I : Repérage	4
Phase II : Dénombrement et classification	4
Taux de détection	5
Captures de caribous	5
Résultats et discussion	6
Références	14
Annexes	0

Liste des tableaux

Tableau 1. Résumé des données de dénombrement et de classifications des caribous forestiers observés selon le sexe et la classe d'âge lors des travaux d'inventaire de la population Nottaway réalisés en 2003, 2016 et 2022	13
---	----

Liste des figures

Figure 1. Localisation de la zone d'inventaire (19 550 km ²) de la population de caribous forestiers Nottaway à l'hiver 2022 (La zone de l'inventaire réalisé à l'hiver 2016 [13 469 km ²] est également illustrée à des fins de comparaison.)	3
Figure 2. Couverture des zones inventoriées et localisation des groupes de caribous forestiers observés lors des inventaires réalisés en 2003, 2016 et 2022 de la population Nottaway	7
Figure 3. Répartition des groupes de caribou forestiers dans l'aire inventoriée en fonction des différents types écologiques établis selon la classification écologique du territoire québécois (Blouin et Berger, 2005)	12

Contexte de réalisation

Dans le cadre de son Plan d'action gouvernemental pour l'aménagement de l'habitat du caribou forestier annoncé en 2016, le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs planifiait une intensification des travaux de suivi des populations de caribous forestiers au Québec afin d'obtenir un portrait plus précis de l'état des populations présentes sur son territoire. Les bases d'un système de suivi des populations de caribous forestiers du Québec ont été publiées en 2021 afin de standardiser et d'améliorer les connaissances sur la répartition, l'abondance et la tendance démographique des populations de caribous ainsi que sur l'état de santé des individus (Gouvernement du Québec, 2021b). Selon ce système de suivi, un inventaire aérien complet de l'aire de répartition des populations de caribous forestiers situées dans l'aire de répartition continue au Québec est recommandé tous les dix ans, à moins qu'une population soit jugée à risque. Une fréquence d'inventaire tous les cinq ans est alors recommandée.

La population de caribous forestiers Nottaway a fait l'objet d'inventaires couvrant certaines parties de son aire de répartition en 2001, 2003 et 2006 dans le cadre de programmes d'acquisition de connaissances sur l'abondance et la répartition du caribou forestier dans la région du Nord-du-Québec. Grâce au suivi télémétrique instauré à cette époque, une délimitation des aires de répartition des différentes populations de caribous présentes sur le territoire a par la suite été réalisée. Un premier inventaire de ce qui était alors considéré comme la totalité de l'aire de répartition de la population Nottaway a été réalisé à l'hiver 2016, permettant ainsi d'estimer son abondance à environ 308 individus (Szor et Brodeur, 2017). Depuis la réalisation de cet inventaire, un suivi annuel des paramètres démographiques de cette population (taux de recrutement et taux de survie) a permis d'établir que cette population démontrait un des plus faibles taux d'accroissement ($\lambda = 0,89$, période 2017-2019) parmi les populations de caribous forestiers de l'aire de répartition continue (Gouvernement du Québec, 2021a). Considérant l'abondance relativement faible de cette population ainsi que les paramètres démographiques indicatifs d'un potentiel déclin important, un nouvel inventaire de la population Nottaway a été réalisé à l'hiver 2022 afin de déterminer plus précisément son état actuel.

Aire d'étude

La population de caribous forestiers Nottaway se situe dans la portion ouest de l'aire de répartition continue du caribou forestier au Québec. Elle est localisée dans la région administrative du Nord-du-Québec, entre la population Detour, à l'ouest (également désignée sous le nom de Kesagami en Ontario; MRNF, 2014), et la population Assinica, à l'est. L'aire d'étude du présent inventaire a été établie en se basant sur les localisations télémétriques des individus assignés à la population Nottaway afin de couvrir la totalité du territoire utilisé par cette population au cours de l'hiver (décembre à avril). Malgré un certain niveau d'échanges et de mouvements des individus entre les populations Detour et Nottaway, l'analyse des patrons de déplacements a permis d'établir que la rivière Harricana agit comme une certaine barrière physique, limitant les mouvements des individus de part et d'autre de ses berges. La rivière Harricana a donc été utilisée afin d'établir la limite ouest de l'aire d'inventaire. Une certaine connectivité persiste également entre les populations Nottaway et Assinica au niveau du secteur de la rivière Broadback et du lac Evans, mais la présence de la route Billy-Diamond (route de la Baie-James) limite également les mouvements des individus. La présence de perturbations forestières au sud du lac Evans agit sur la qualité de l'habitat pour le caribou forestier, qui semble plus ou moins absent du reste de la zone séparant ces deux populations. L'aire d'étude s'étend donc des environs de Matagami, au sud, jusqu'à proximité de la rivière Rupert, au nord, et de la rivière Harricana, à l'ouest, jusqu'aux lacs Evans, Soscumica et Matagami, à l'est (figure 1).

L'aire d'étude du présent inventaire (19 550 km²) couvre la totalité de l'aire inventoriée en 2016 (13 469 km²), mais elle a été élargie afin de couvrir de nouveaux secteurs dont l'utilisation hivernale par les individus de la population Nottaway a été confirmée grâce au suivi télémétrique réalisé au cours des dernières années (figure 1). Environ 68 % de l'aire d'étude est située au nord de la limite territoriale des forêts attribuables et la majeure partie se situe dans la région écologique des plaines du lac Matagami. Cette région, peu perturbée par les coupes forestières ou les incendies forestiers, est dominée par de nombreux et vastes milieux humides entrecoupés de peuplements d'épinettes noires généralement moins dense que ceux qu'on retrouve plus à l'est. L'habitat dans lequel évolue la population Nottaway diffère donc passablement de celui où l'on trouve la majorité des autres populations de caribous forestiers du Québec.

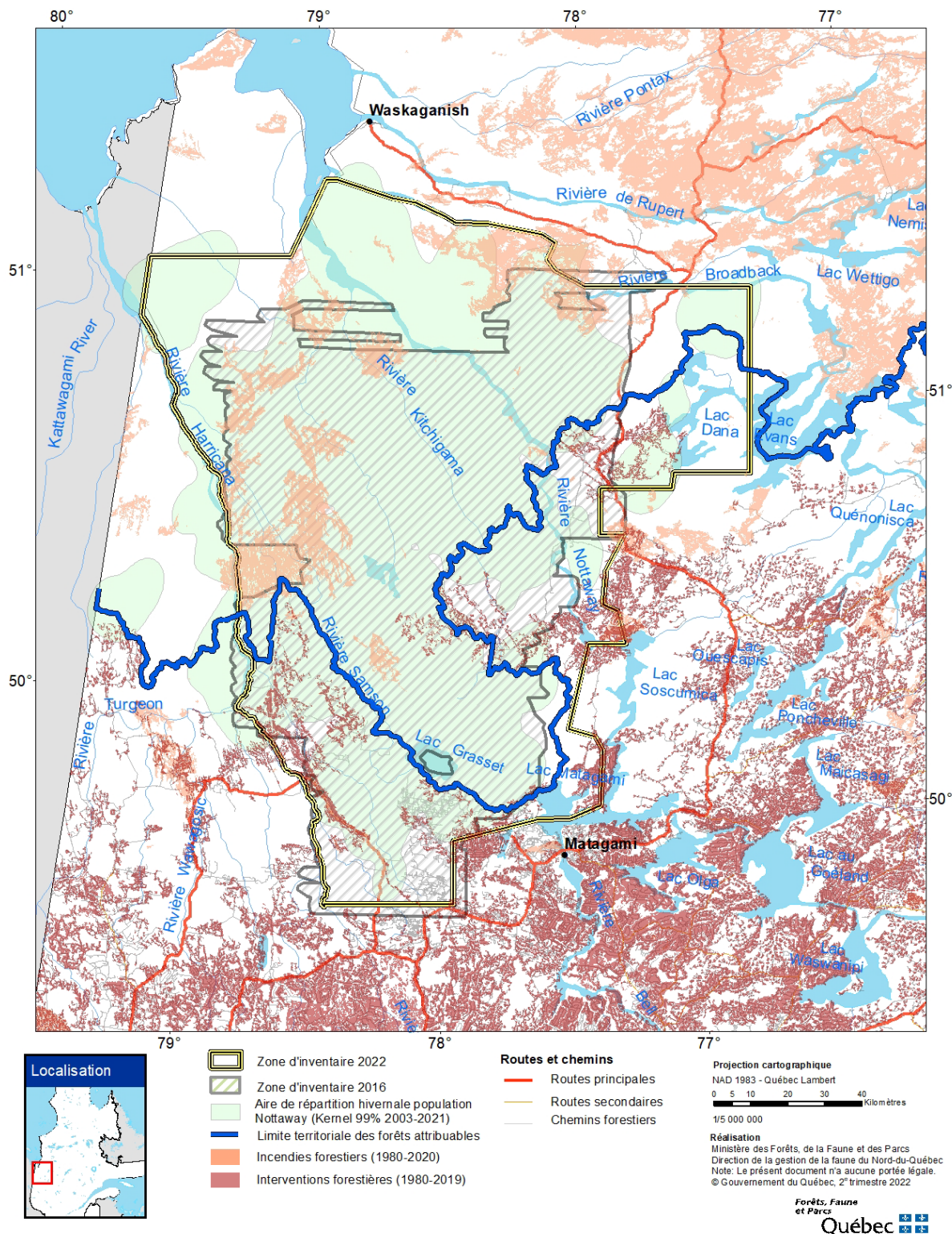


Figure 1. Localisation de la zone d'inventaire (19 550 km²) de la population de caribous forestiers Nottaway à l'hiver 2022 (La zone de l'inventaire réalisé à l'hiver 2016 [13 469 km²] est également illustrée à des fins de comparaison.)

Méthodologie

L'inventaire a été réalisé du 14 au 25 février 2022, selon la méthode en deux phases décrites par Courtois et ses collaborateurs (2001). Les travaux ont dû être interrompus pendant trois des douze jours en raison de mauvaises conditions météorologiques, incluant des précipitations nivales de quelques centimètres. La faible accumulation de neige au sol au moment de l'inventaire permettait toutefois à certains groupes de caribous de se déplacer un peu plus qu'à l'habitude dans certains secteurs inventoriés.

Phase I : Repérage

La première phase a consisté à survoler totalement la surface de l'aire d'étude pour y repérer les signes de présence de caribous, tels que des pistes, des cratères d'alimentation ou des individus. Compte tenu de la disposition des sites permettant le ravitaillement des aéronefs, les lignes de vols ont été établies selon une orientation est-ouest. Plus précisément, 101 lignes de vols équidistantes de 2,1 km ont été générées afin de couvrir la totalité de l'aire d'étude. Le repérage a été réalisé majoritairement à l'aide de deux hélicoptères EC-120 (8 676 km survolés, 93 % des lignes de vol) et, dans une moindre mesure, en AS350-B2 (681 km survolés, 7 % des lignes de vol). Les lignes de vol ont été fournies au pilote de chaque aéronef afin d'en assurer le survol systématique. À chaque passage des aéronefs, environ un kilomètre de chaque côté de l'appareil a été balayé systématiquement du regard par les observateurs. Lors de la phase de repérage, l'équipage était composé d'un pilote (siège avant droit), d'un navigateur/observateur (siège avant gauche) et de deux observateurs sur les sièges arrière de l'aéronef. L'altitude de vol était de 200 m et une vitesse au sol de 160 à 200 km/h était maintenue. L'ensemble des observations ont été enregistrées à l'aide d'une combinaison de formulaires papier et de tablettes électroniques (Toughpad FZ-G1 et Panasonic Toughbook CF-19).

Phase II : Dénombrement et classification

La deuxième phase a été réalisée à l'aide d'un hélicoptère AS350-B2, un aéronef plus puissant et offrant une plus grande manœuvrabilité par rapport aux EC-120 et qui permet un vol sécuritaire à basse altitude. Lors de cette phase, l'ensemble des signes de présence potentielle de caribous observés en phase I ont été systématiquement revisités au cours des jours suivants, selon les conditions météorologiques et les limitations logistiques. Environ 26 % des observations ont été revisitées la journée même ou le lendemain, 48 %, le surlendemain, 18 %, trois jours plus tard, et 7 % ont été revisitées de quatre à sept jours après la phase I. Il est important de mentionner que les validations de signes de présence réalisées plus de trois jours après leur observation étaient généralement dans des secteurs isolés où la densité d'observations était très faible, ce qui permettait de retrouver facilement les caribous associés à ces observations. À l'arrivée de l'hélicoptère près des observations notées en phase I, une analyse des pistes

et une recherche systématique dans le secteur ont permis de valider l'espèce associée aux indices de présence relevés et de trouver, le cas échéant, les caribous qui ont alors été dénombrés. Une fois le nombre total de caribous établi, les individus ont été classifiés selon leur classe d'âge (adulte ou faon) et le sexe des adultes a été déterminé. La présence d'une tache vulvaire a été utilisée comme critère principal afin de différencier les femelles des mâles adultes. La classe d'âge et le sexe de certains individus n'ont parfois pu être établis, notamment lorsque les caribous se réfugiaient dans un peuplement résineux dense et fermé avant d'avoir pu être classifiés. Ces individus étaient alors classifiés comme « indéterminés ».

Taux de détection

La méthode du marqué-revu, basée sur la présence d'individus porteurs de colliers télémétriques, a été utilisée au cours de l'inventaire afin de tenter d'estimer un facteur de correction approprié pour prendre en considération la détection incomplète des caribous présents dans l'aire d'étude. Cette méthode permet d'estimer un taux de détection des groupes de caribous en phase I et la proportion des individus détectés lors du dénombrement des groupes en phase II. Elle permet à la fois de corriger le biais de l'observateur (p. ex., caribous non observés à cause de la fatigue des observateurs) et le biais de disponibilité (p. ex., caribous cachés sous un couvert forestier dense et indétectables par les observateurs). Un total de 22 caribous adultes munis de colliers émetteurs et dont la présence dans l'aire d'étude a été confirmée au moment de l'inventaire a été utilisé afin d'estimer ces deux paramètres.

Captures de caribous

Simultanément aux travaux d'inventaire, des captures de caribous ont été réalisées afin de bonifier le suivi télémétrique de la population Nottaway. Afin d'éviter d'influencer les résultats de l'inventaire, les captures ont toutefois été réalisées uniquement dans les groupes de caribous situés loin des secteurs qui n'étaient pas encore inventoriés. Un total de huit caribous ont été capturés, incluant deux individus qui avaient déjà été capturés par le passé, mais dont le collier était défaillant. Les captures ont été réalisées selon des normes approuvées par le comité de bons soins aux animaux du MELCCFP (certificat n° CPA-FAUNE-22-03).

Résultats et discussion

Un total de 39 groupes de caribous ont été localisés au cours de l'inventaire, totalisant 240 individus observés. La taille des groupes variait de 1 à 21 individus (moyenne = 5,8 individus; écart-type = 4,4; annexe 1). Deux agglomérations de plusieurs groupes rapprochés ont été localisées, totalisant 49 et 73 caribous dans moins de 100 km² chacune, représentant ainsi plus de la moitié des individus observés. La vaste majorité des caribous étaient localisés dans la partie nord de l'aire d'étude, mis à part quelques individus dans le secteur du lac Grasset. La quasi-totalité des individus était située soit au nord de la limite territoriale des forêts attribuables, soit dans des secteurs au sud de cette limite, qui sont soustraits aux activités sylvicoles par des protections administratives ou légales (figure 2).

Parmi les 240 individus dénombrés lors de l'inventaire, 204 ont pu être classifiés selon leur classe d'âge et leur sexe (85 mâles, 93 femelles, 26 faons; tableau 1 et annexe 1). Sur les 36 caribous qui n'avaient pas été classifiés, 21 représentent quatre groupes de caribous qui ont été localisés pendant la phase I de l'inventaire, mais qui n'ont pas été retrouvés au cours de la seconde phase. Considérant qu'un décompte minimal de ces groupes avait été réalisé lors de la phase I, et que nous pouvions confirmer que ces individus n'avaient pas été comptabilisés dans d'autres groupes à proximité, le nombre de caribous alors observés a été ajouté au total des individus dénombrés en tant qu'individus de sexe et d'âge indéterminés. En fonction des individus classifiés, la population était composée d'environ 13 % de faons, ce qui représente un recrutement de 28 faons par 100 femelles. Le rapport des sexes dans la population s'établissait à 91,4 mâles par 100 femelles, une valeur au-delà du ratio de 30 à 70 mâles par 100 femelles habituellement observé chez les populations de caribous forestiers (Environnement Canada, 2008).

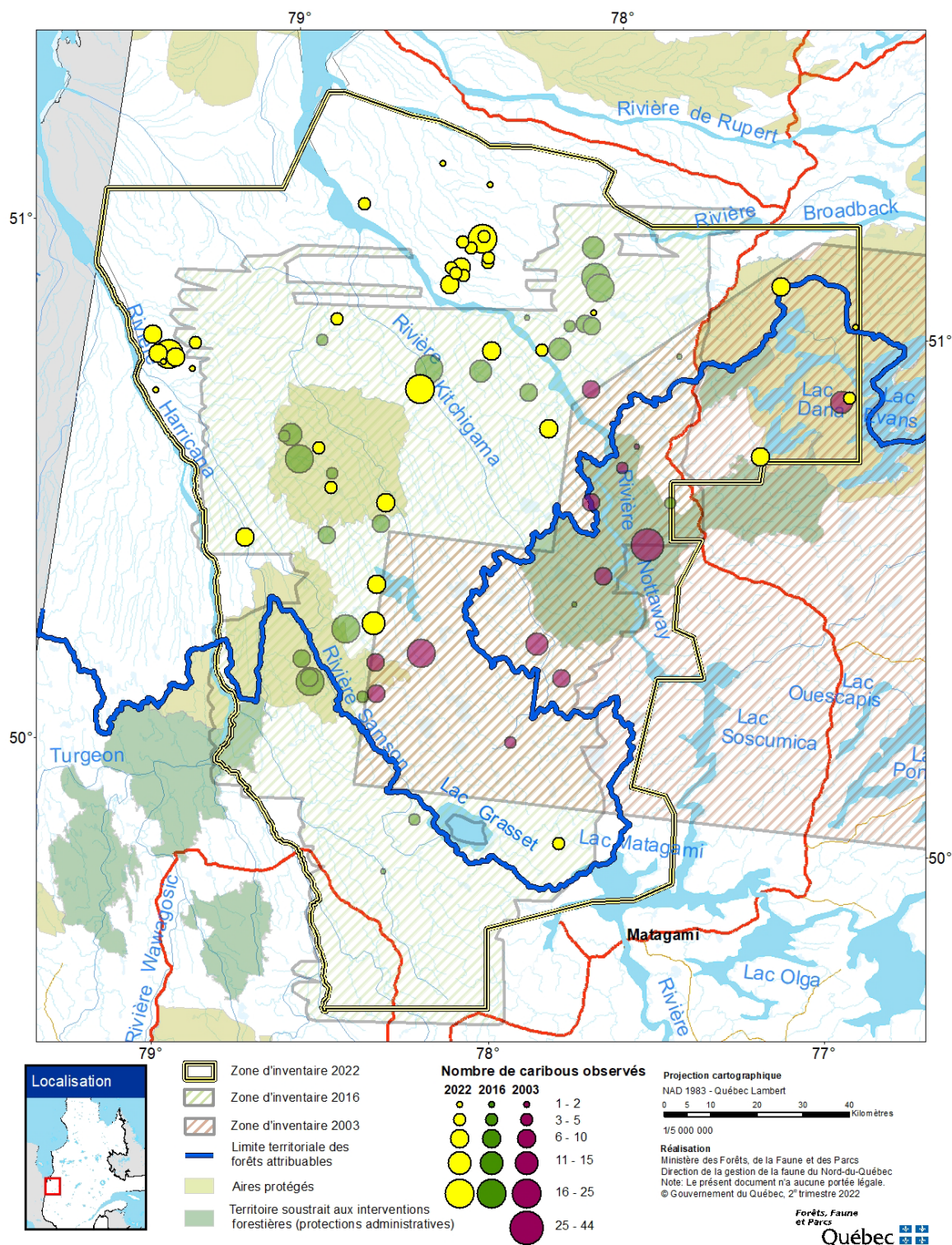


Figure 2. Couverture des zones inventoriées et localisation des groupes de caribous forestiers observés lors des inventaires réalisés en 2003, 2016 et 2022 de la population Nottaway

Bien que le taux de survie des femelles adultes soit bas, il ne semble pas inférieur à celui des mâles. En effet, le taux de survie annuel moyen des femelles au cours de la période 2016-2022 était de 81,2 % (intervalle de confiance [IC] de 95 % : 74,0 à 89,2), tandis que celui des mâles était de 71,4 % (IC 95 % : 51,3 à 99,5). Le suivi télémétrique des mâles adultes dans la population Nottaway étant relativement récent, le faible nombre d'individus suivis ($n = 9$ mâles) limite toutefois les conclusions qu'il est possible d'en tirer. Il est généralement attendu que les mâles aient un taux de survie plus faible que les femelles (Miller, 1974), mais ces taux de survie demeurent relativement faibles pour les deux segments de la population adulte et une attention particulière devra donc y être portée au cours des prochaines années afin de cerner une éventuelle problématique.

Les 22 caribous munis de colliers télémétriques présents dans l'aire d'étude étaient distribués dans 21 groupes de caribous différents, dont 17 ont été localisés pendant la phase I de l'inventaire (reconnaissance), ce qui représenterait un taux de détection des groupes de caribous de 81 % (17/21). De ces 17 groupes de caribous avec colliers localisés en phase I, seulement 15 ont pu être classifiés en phase II; un groupe de caribous n'a pas été relocalisé en phase II en raison d'une chute de neige qui a effacé leurs traces, et un deuxième groupe est resté sous un couvert forestier trop important pour qu'il soit possible d'observer et de classifier adéquatement les individus. Au total, 14 des 16 colliers qui se trouvaient dans les groupes classifiés ont été observés lors de la classification des groupes. Ceci représenterait donc un taux de détection des individus dans les groupes dénombrés d'environ 88 % (14/16). Selon ces résultats, le taux de détection combiné des deux phases d'inventaire serait donc de 71 % (81 % des groupes localisés multiplié par 88 % des individus dénombrés dans les groupes localisés).

Selon ce taux de détection, l'abondance totale de la population Nottaway est estimée à environ 339 caribous à l'hiver 2022. Ce taux de détection semble toutefois très faible considérant l'habitat dans lequel l'inventaire a été réalisé. Comme décrit précédemment, l'aire d'étude était largement composée de pessières de faible densité et de nombreuses tourbières, représentant des habitats ouverts où il est relativement facile d'y détecter des caribous. Un taux de détection de 85 % avait été évalué par Courtois (2001) dans la pessière fermée de la Côte-Nord à l'aide d'une méthodologie similaire à celle utilisée lors du présent inventaire. Il est donc probable que le taux de détection lors de l'inventaire de la population Nottaway soit en réalité plus élevé que 71 %, de sorte que l'abondance réelle de la population Nottaway serait moins élevée que celle estimée selon ce taux de détection. Afin de valider la taille des groupes de caribous porteurs de colliers télémétriques non détectés lors de la phase I de l'inventaire, ceux-ci ont subséquemment été localisés par télémétrie et ont été dénombrés¹. Chacun de ces groupes comptait respectivement deux, deux, trois et trois individus. Ceci semble indiquer que la taille des groupes influence probablement la capacité de détection de ceux-ci et il est fort probable que ce soit uniquement des groupes de caribous de petite taille qui aient été manqués lors de l'inventaire. Ces observations soutiennent également l'idée qu'il est peu probable qu'une grande proportion de la

¹ Les décomptes de ces groupes de caribous sont exclus des résultats de l'inventaire, car ils ont été trouvés à l'aide de la télémétrie et n'avaient pas initialement été détectés en respectant la méthodologie de l'inventaire.

population ait été manquée lors de la réalisation de l'inventaire, de sorte que l'abondance réelle de la population Nottaway était fort probablement plus faible que 339 individus.

Considérant qu'un taux de détection de 85 % (taux de détection théorique) avait été appliqué au dénombrement brut de caribous lors de l'inventaire de la population Nottaway en 2016, il serait justifié d'utiliser ce même facteur de correction afin de comparer l'abondance estimée par les deux inventaires (tableau 1). Ainsi, en appliquant un taux de détection de 85 %, la population Nottaway serait estimée à 282 individus à l'hiver 2022 comparativement à 308 individus en 2016, ce qui représenterait un déclin d'environ 8 % en six ans ou un taux d'accroissement annuel moyen de 0,986. Il est toutefois important de considérer que l'aire d'étude de 2022 a été élargie afin d'inclure de nouveaux secteurs qui n'avaient pas été inventoriés en 2016. Le suivi télémétrique plus limité à cette époque ne nous avait pas permis de confirmer l'utilisation par la population Nottaway de certains secteurs situés principalement dans le nord-ouest de l'aire d'étude actuelle. Il est donc possible que certains groupes de caribous inclus dans le présent inventaire n'aient pas été considérés lors de l'inventaire de 2016.

Il existe certaines similitudes en ce qui concerne la répartition des groupes de caribous entre les deux inventaires, avec une concentration d'un peu plus d'une centaine d'individus au nord de la rivière Nottaway et une soixantaine d'individus dans le nord-ouest de l'aire de répartition (figure 2). L'inventaire de 2022 semble toutefois démontrer une réduction de l'abondance de caribous dans le sud de l'aire de répartition de la population Nottaway par rapport à l'inventaire de 2016. Cette même tendance peut également être observée par rapport aux observations de caribous enregistrées lors des travaux d'inventaire de 2003. L'abondance du caribou forestier le long de la partie sud de la rivière Nottaway, jusqu'au lac Soscumica, semble également avoir diminué en comparaison avec ce qui avait été observé en 2003 dans ce secteur. Il demeure toutefois difficile de statuer précisément sur l'ampleur du déclin qu'a subi la population Nottaway au cours des dernières années, considérant que l'ensemble de son aire de répartition n'avait possiblement pas été inventoriée en 2016. La diminution estimée de l'abondance de 8 % représente donc une valeur minimale de ce déclin.

Selon le suivi des paramètres démographiques réalisé au sein de la population Nottaway entre 2016 et 2022 (ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, données non publiées), le taux d'accroissement annuel moyen de la population a été estimé à 0,947. Considérant les valeurs de recrutement annuel indicatrices d'une population relativement en santé (moyenne = 29,5 faons par 100 femelles; étendue = 25,0 à 36,8; écart-type = 4,1), le déclin de la population semble principalement causé par un faible taux de survie des adultes (taux de survie annuel moyen = 80,1 % [IC 95 % : 73,1 % à 87,7 %]). Selon les paramètres démographiques annuels estimés, la population Nottaway aurait potentiellement diminué d'environ 28 % entre l'hiver 2016 et l'hiver 2022.

Vingt-quatre caribous adultes (19 femelles, 5 mâles) sont morts au cours de cette période, sur un total de 48 individus suivis à l'aide de colliers télémétriques. La cause de mortalité de 14 de ces caribous était le résultat d'une prédation. La cause de mortalité des 10 autres individus n'a pu être confirmée. Un certain niveau de récolte autochtone existe au sein de la population Nottaway. Il demeure difficile d'établir avec certitude les raisons expliquant la plus forte mortalité des adultes dans cette population comparativement aux autres populations du Nord-du-Québec (Gouvernement du Québec, 2021a). Les caribous semblent

particulièrement vulnérables à la prédation, malgré le fait que la majeure partie de l'aire de répartition actuelle de la population Nottaway soit relativement peu perturbée (16,2 % de perturbations anthropiques et 14,2 % de perturbations naturelles en 2019). La vulnérabilité croissante du caribou forestier à la prédation en réponse à l'augmentation des perturbations dans son domaine vital a été établie par plusieurs études (Courtois et collab., 2007; Wittmer et collab., 2007; Losier et collab., 2015), entre autres par une compétition apparente avec l'orignal. On pourrait donc s'attendre à ce que le faible taux de perturbation dans l'aire de répartition de la population Nottaway soit lié à un taux de survie plus élevé des individus.

Le faible taux de survie des adultes de la population Nottaway pourrait toutefois être partiellement expliqué par une plus faible qualité de l'habitat où se trouve cette population. L'habitat au sein duquel cette population évolue est très différent de celui que l'on retrouve dans la majorité de l'aire de répartition du caribou forestier au Québec. L'aire de répartition actuelle de la population Nottaway est en effet dominée par de nombreuses tourbières et milieux humides et les massifs forestiers de pessières à mousse avec présence de lichen y sont très rares. La forte association des groupes de caribous localisés au cours de l'inventaire aux rares parcelles de pessière noire à mousse relativement bien drainées (type écologique RE2; Blouin et Berger, 2005) semble soutenir l'hypothèse d'une faible disponibilité d'habitats hivernaux de qualité pour le caribou forestier (figure 3). Malgré la forte abondance de tourbières et de peuplements de pessière à sphaignes (type écologique RE3; Blouin et Berger, 2005), ceux-ci semblent très peu fréquentés par les individus, du moins pendant la saison hivernale. Une analyse plus fine des patrons d'utilisation des différentes catégories d'habitats disponibles dans leur aire de répartition, tout au long de l'année, pourrait permettre de mieux comprendre et documenter l'influence de la qualité de l'habitat sur le comportement des caribous de la population Nottaway et possiblement sur les paramètres démographiques de la population. Une faible disponibilité d'habitat de qualité peut entre autres signifier une augmentation du temps passé par les caribous dans des habitats plus risqués, augmentant ainsi leur vulnérabilité aux prédateurs. Cette faible disponibilité d'habitat de qualité pourrait également conduire à une condition physique réduite des individus et ainsi à une plus faible capacité d'échapper aux prédateurs, comme prédit par l'hypothèse de la « predation-sensitive foraging » suggérée par Sinclair et Arcese (1995).

Une analyse de variance (ANOVA) et de comparaison de moyenne (test de *t* par paires) effectuée afin de comparer la masse des femelles adultes (> 3 ans) des populations Nottaway, Assinica, Témiscamie et Detour démontre la tendance des femelles de la population Nottaway à avoir une masse plus faible (moyenne = 96,9 kg; *n* = 29) comparativement aux femelles des populations Témiscamie (moyenne = 107,6 kg; *n* = 30; *p* < 0,001) et Assinica (moyenne = 102,4 kg; *n* = 32; *p* = 0,07). Une telle différence n'était toutefois pas observée avec les femelles de la population Detour (moyenne = 97,7 kg; *n* = 4) qui occupe un territoire plus similaire à celui de la population Nottaway (annexe 2). Il est donc possible que la population Nottaway soit restreinte à un habitat sous-optimal qui influence la condition corporelle des individus et possiblement la survie de ceux-ci. L'état actuel de la population Nottaway représente potentiellement un bon exemple d'un habitat qui a perdu en qualité, repoussant l'aire de répartition d'une population de caribous forestiers au nord de la limite nordique des forêts attribuables, où l'habitat peut être moins propice au maintien de population viable, particulièrement à l'ouest du

73^e méridien. La quasi-absence de caribous forestiers observés au nord de la limite territoriale des forêts attribuables lors de l'inventaire réalisé en 2020 dans les secteurs situés au nord des aires de répartition des populations Nottaway et Assinica (Szor et collab., 2021) semble également soutenir cette hypothèse que la qualité de l'habitat qui s'y trouve est possiblement insuffisante pour y maintenir des populations viables de caribous forestiers.

Les résultats de l'ensemble des indicateurs de suivi démographique semblent soutenir l'hypothèse d'un déclin graduel de la population de caribous forestiers Nottaway au cours des dernières années. L'ampleur exacte de ce déclin est difficile à établir avec certitude, mais il est possible d'estimer que l'abondance de la population pourrait avoir diminué d'un ordre de grandeur de 8 % à 28 % au cours des six dernières années. La poursuite des travaux de suivi de cette population (taux de survie, détermination des causes de mortalité, taux de recrutement, etc.) sera essentielle au cours des prochaines années afin de documenter l'évolution de l'état de cette population.

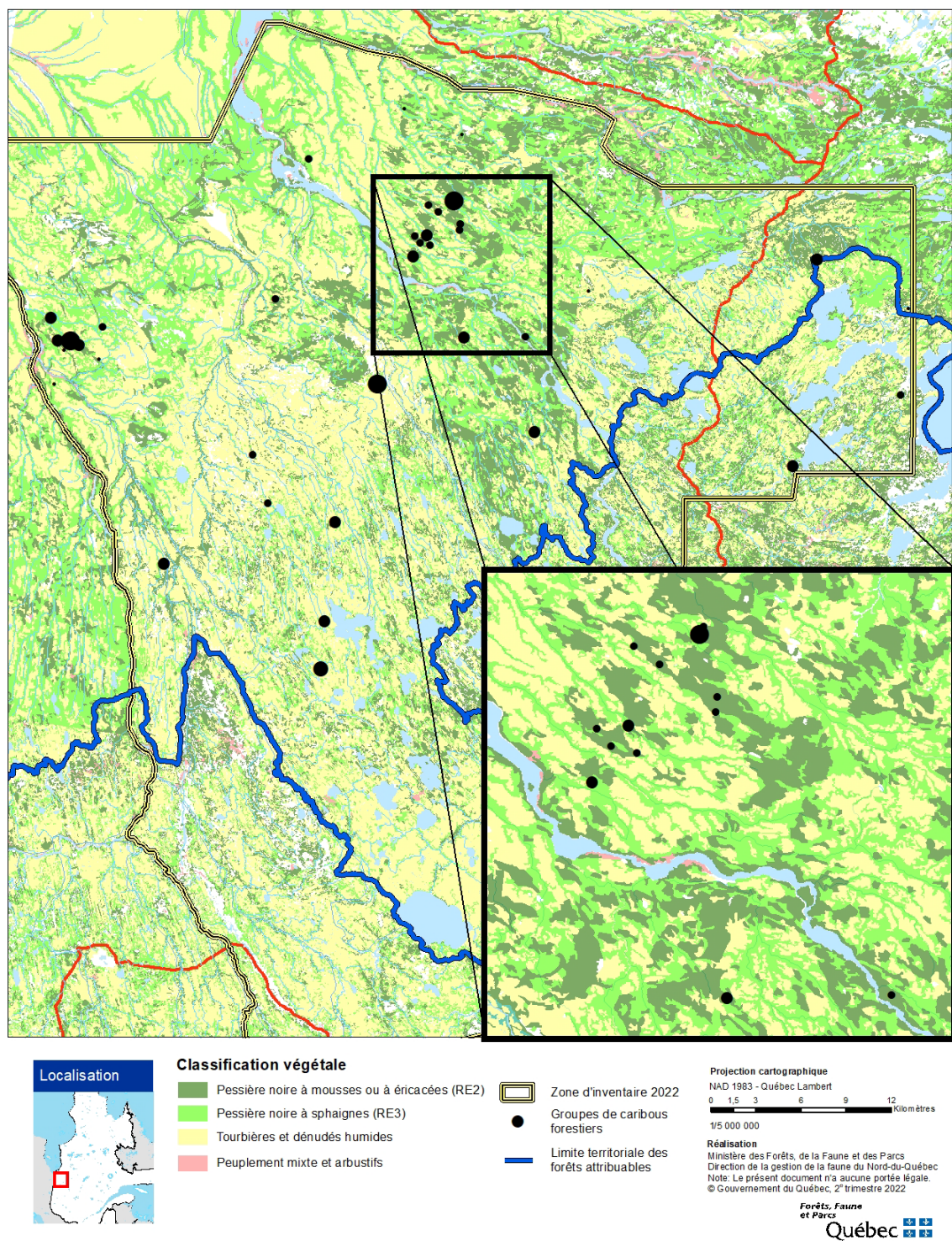


Figure 3. Répartition des groupes de caribous forestiers dans l'aire inventoriée en fonction des différents types écologiques établis selon la classification écologique du territoire québécois (Blouin et Berger, 2005)

Tableau 1. Résumé des données de dénombrement et de classifications des caribous forestiers observés selon le sexe et la classe d'âge lors des travaux d'inventaire de la population Nottaway réalisés en 2003, 2016 et 2022

Inventaire	Superficie (km ²)	Caribous dénombrés						Structure de population				
		Adultes			Faons	Âge et sexe indéterminés	Total	Abondance corrigée	Densité/ 100 km ²	Mâles/ 100 femelles	Faons/ 100 femelles	% Faons
		Mâles	Femelles	Indéterminés								
2022	19 550	85	93	0	26	36	240	282 ¹ 339 ²	1,4 ¹ 1,7 ²	91,4	28,0	12,7 %
2016	13 469	54	105	0	30	73	262	308 ¹	2,3 ¹	51,4	28,6	15,9 %
2003	6 175	53	44	0	16	27	140	S. O.	2,3	S. O.	S. O.	S. O.

¹ Calculée en appliquant un taux de détection de 85 %.² Calculée en appliquant un taux de détection de 71 %.

Références

- BLOUIN, J., et J.-P. BERGER (2005). *Guide de reconnaissance des types écologiques de la région écologique 6a – Plaine du lac Matagami et 6b – Plaine de la baie de Rupert*. Québec : ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers, Division de la classification écologique et productivité des stations.
- 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.
- COURTOIS, R., J.-P. OUELLET, L. BRETON, A. GINGRAS et C. DUSSAULT (2007). « Effects of forest disturbance on density, space use, and mortality of woodland caribou », *Ecoscience*, vol. 14, p. 491-498
- ENVIRONNEMENT CANADA (2008). *Examen scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (Rangifer tarandus caribou) au Canada*. Ottawa : Environnement Canada, 80 p. + 192 p. annexes.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2021a). *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, 259 p.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC (2021b). *Système de suivi des populations de caribous forestiers au Québec et des 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, 16 p.
- LOSIER, C. L., et COLLAB. (2015). « Adjustments in habitat selection to changing availability induce fitness costs for a threatened ungulate », *Journal of Applied Ecology*, vol. 52, p. 496-504.
- MILLER, F. L. (1974). *Biology of the Kaminuriak population of barren-ground caribou: Part 2. Dentition as an indicator of sex and age; composition and socialization of the population*. Canada : Canadian Wildlife Service Report Series No. 31, 87 p.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DES FORÊTS DE L'ONTARIO (2014). *Integrated Range Assessment for Woodland Caribou and their Habitat: Kesagami Range 2010*. Ontario : Direction des espèces en péril, Thunder Bay, xi + 83 p.
- POWELL, L. A., et G. A. GALE (2015). *Estimation of parameters for animal population: A primer for the rest of us*. Nebraska, Caught Napping Publication, 240 p.
- SINCLAIR, A. R. E., et P. ARCESE (1995). « Population consequences of predation – Sensitive foraging: the Serengeti wildebeest », *Ecology*, vol. 76, p. 882-891.

- SZOR, G., et V. BRODEUR (2017). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers* (Rangifer tarandus caribou) *de la harde Nottaway, en mars 2016*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune Nord-du-Québec, 19 p.
- SZOR, G., C. DUSSAULT et A. LANDRY (2019). *Inventaire aérien de la population de caribous forestiers* (Rangifer tarandus caribou) *Témiscamie au cours de l'hiver 2019*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, Direction de la gestion de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 26 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, à l'hiver 2020*. Québec : ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, 31 p.
- WITTMER, H. U., B. N. MCLELLAN, R. SERROUYA et C. APPS (2007). « Changes in landscape composition influence the decline of a threatened woodland caribou population », *Journal of Animal Ecology*, vol. 76, p. 568-579.

Annexes

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

GRUPE	MÂLES ADULTES	FEMELLES ADULTES	FAONS	INDIVIDUS DE SEXE ET CLASSE D'ÂGE INDÉTERMINÉS	NOMBRE TOTAL DE CARIBOUS DANS LE GROUPE
1	1	0	0	0	1
2	1	0	0	0	1
3	10	0	0	0	10
4	4	0	0	0	4
5	1	8	1	0	10
6	0	2	1	2	5
7	1	2	1	0	4
8	0	1	1	1	3
9	2	3	0	0	5
10	7	12	0	1	20
11	1	2	0	0	3
12	0	3	1	0	4
13	0	4	1	0	5
14	4	1	0	0	5
15	2	3	0	1	6
16	0	0	0	1	1
17	0	1	1	0	2
18	0	2	0	0	2
19	2	3	1	0	6
20	1	3	2	1	7
21	5	8	3	0	16
22	7	0	0	0	7
23	2	0	0	0	2
24	8	0	0	0	8
25	3	1	1	0	5

26	8	1	0	1	10
27	2	1	1	0	4
28	8	11	2	0	21
29	2	8	2	0	12
30	1	4	1	3	9
31	2	2	2	0	6
32	0	0	0	4	4
33	0	1	0	0	1
34	0	3	3	0	6
35	0	3	1	0	4
36	0	0	0	3	3
37	0	0	0	4	4
38	0	0	0	4	4
39	0	0	0	10	10
TOTAL	85	93	26	36	240

Annexe 2. Comparaison de la masse moyenne des caribous forestiers femelles adultes (> 3 ans) entre les populations Nottaway, Assinica, Témiscamie et Detour à l'aide d'une analyse de variance (ANOVA) et d'un test de *t* par paires

ANOVA : Facteur simple

DESCRIPTION

Population	Taille échantillon	Masse moyenne (lb)	Variance	Erreur type	Intervalle de confiance 95 %	
					Min	Max
Assinica	30	102,4	127,8	2,1	98,3	106,6
Nottaway	29	96,9	143,6	2,1	92,7	101,1
Témiscamie	32	107,6	133,0	2,0	103,5	111,6
Detour	4	97,7	19,6	5,7	86,3	109,1

ANOVA

Sources	Somme des carrés	Degré de liberté	Carrés moyens	F	Valeur de P	F critique	RMSSE	Omega Sq
Inter-groupes	1814,88	3	604,96	4,62	0,00469	2,705	0,430	0,1026
Intra-groupe	11910,07	91	130,88					
Total	13724,95	94	146,01					

Test de *t* par paires

<i>Groupe 1</i>	<i>Groupe 2</i>	<i>Valeur de p</i>	<i>Différence moyenne</i>
Assinica	Nottaway	0,074	5,5
Assinica	Témiscamie	0,083	5,1
Assinica	Detour	0,149	4,7
Nottaway	Témiscamie	0,001	10,7
Nottaway	Detour	0,806	0,8
Témiscamie	Detour	0,009	9,9



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

Québec

