

# Inventaire aérien de l'original dans la zone de chasse 17 à l'hiver 2021

Avril 2022

MINISTÈRE DES FORÊTS, DE LA FAUNE ET DES PARCS

## Réalisation

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec  
951, boulevard Hamel  
Chibougamau (Québec) G8P 2Z3  
Téléphone : 418 748-7701  
Télécopieur : 418 748-3338  
Courriel : [vincent.brodeur@mffp.gouv.qc.ca](mailto:vincent.brodeur@mffp.gouv.qc.ca)

## Collaboration

Gouvernement de la nation crie, Première Nation crie de Waswanipi et Association des trappeurs cris

## Remerciements

Cet inventaire est le résultat d'une contribution concertée entre le gouvernement de la nation crie (GNC), la Première Nation crie de Waswanipi (PNCW), l'Association des trappeurs cris et le gouvernement du Québec. La coordination de ce partenariat a été possible grâce à l'implication d'Isaac Voyageur et de son équipe : Nadia Saguanash, Cameron McLean, Cassandra Danyluk, Geoffrey Quaile, Anderson Jolly, John Shecapio et Lindsay Notzl qui ont activement participé à la planification et à la gestion du financement ainsi que des travaux sur le terrain.

La Première Nation crie de Waswanipi s'est particulièrement impliquée sur le plan logistique, notamment dans la gestion du déneigement des chemins forestiers pour ensuite assurer l'aménagement de réserves de carburant. La communauté de Waswanipi a aussi assumé l'hébergement et la subsistance en campement d'un équipage complet. Steven Blacksmith et son équipe ont ainsi mis en place une base d'opérations isolée, fonctionnelle au nord de l'aire d'étude. Cette contribution était essentielle à la réalisation des travaux en raison des restrictions sanitaires liées à la pandémie de COVID-19 qui obligeaient la création d'un équipage isolé de la communauté. Des remerciements sont accordés à Serena Snowboy pour la coordination de la contribution de la PNCW.

Des collègues du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) ont fourni un apport technique, scientifique et administratif fort apprécié. L'adaptation du modèle de qualité de l'habitat utilisé pour la stratification de l'échantillonnage a été possible grâce aux compétences de Catherine Dion, de Sophie Dallaire et de Christian Dussault. Le soutien de Claude Gagnon quant à la géomatique a aussi été déterminant dans la planification et l'analyse des données de cet inventaire. Le soutien administratif a été assuré par Janique Lebrun et Christina Thibeault. Enfin, merci à Maxime Lavoie pour son soutien administratif et pour la révision des analyses, à Guillaume Szor et à Stéphane Rivard pour leurs judicieux conseils, de même qu'à Sandra Heppell pour la révision du rapport.

## Diffusion

Cette publication est disponible uniquement en ligne à l'adresse :  
<http://www.mffp.gouv.qc.ca/faune>

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

ISBN (PDF) : 978-2-550-91796-0

## Référence

BRODEUR, V., W. RONDEAU et C. JUTRAS (2022). Inventaire de l'original dans la zone de chasse 17 à l'hiver 2021, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec, 37 p.

## SOMMAIRE

Un inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 17 a été réalisé à l'hiver 2021 selon la recommandation du Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage (CCCPP). Des préoccupations quant à la tendance de la population étaient fondées sur une baisse considérable du succès de chasse des non-autochtones et les préoccupations des maîtres de trappe cris. Ce projet découle d'une collaboration financière et logistique du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, du gouvernement de la nation crie, de la Première Nation crie de Waswanipi et de l'Association des trappeurs cris (ATC).

L'inventaire a démontré une baisse de l'abondance d'originaux de 35 % depuis 2009. Le nombre d'originaux y a été estimé à 1 036 ( $\pm 16$  %;  $\alpha = 0,1$ ). L'absence d'originaux dans plusieurs parcelles des strates faible et forte explique en partie la baisse de la densité, estimée à 0,52 orignal/10 km<sup>2</sup>. La régénération des parterres de coupe forestière est à l'origine d'une grande proportion des habitats favorables à l'orignal dans la zone 17. La proportion des peuplements forestiers mixtes et feuillus est cependant en diminution. La disponibilité des habitats de qualité pour l'orignal ne serait toutefois pas une cause de la baisse de la population.

Il y avait environ 180 mâles dans l'ensemble de la zone au moment de l'inventaire, ce qui représente un ratio de 27,3  $\pm$  7,6 mâles/100 femelles, soit le plus faible répertorié à ce jour. La diminution de la proportion de mâles parmi les adultes résulterait de la chasse sélective qui aurait ciblé les mâles dans une proportion de 78 % depuis 1996. En réponse, l'accroissement de la proportion de femelles avait augmenté la résilience de cette population. La pression de chasse sélective était toutefois devenue non soutenable. Le potentiel de récolte en est réduit en raison de la nécessité de protéger les femelles.

La faible proportion de 30 faons/100 femelles — estimée avant la mort printanière — indique un problème de recrutement dans la zone 17. Le recrutement était de 27 faons/100 femelles dans la strate forte, une observation inférieure à la moyenne de l'ensemble de la zone bien que l'habitat y soit de meilleure qualité pour l'orignal. Considérant que le taux de gestation de l'orignal est normal, il est probable que la prédation soit en cause, notamment par l'ours noir, une espèce omnivore qui bénéficie aussi de la végétation dans les habitats favorables à l'orignal.

La diminution de 29 % du nombre de femelles et de 40 % du nombre de mâles depuis 2009 serait difficilement expliquée par la prédation. Cette constatation résulte d'un renversement de la tendance annuelle moyenne de la population qui était d'environ +8 % de 2003 à 2009, passant à -4 % de 2009 à 2021. Il est très peu probable que le loup ait connu un essor suffisant pour induire ce déclin dans le contexte écologique de la dernière décennie. Il est plus probable que la hausse du taux de mortalité des adultes soit le résultat d'une surexploitation par la chasse.

La modélisation du taux de mortalité par la chasse procure une estimation invraisemblablement durable de 14 % annuellement depuis 2009. Le taux de récolte des non-autochtones était en moyenne de 5,7 % annuellement, une valeur analogue à celle mesurée durant la croissance de la population. Le suivi inadéquat de la récolte autochtone sous-estimerait son effet sur la population d'originaux. La spéculation sur les causes de mortalités limite l'interprétation des proportions attribuables à la chasse et à la prédation.

La gestion faunique de la zone 17 est supervisée par le Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage depuis plus de 40 ans. Elle a fait l'objet de nombreux inventaires et avis d'experts démontrant que la chasse serait le principal facteur limitant du nombre d'originaux. Les résultats présentés dans ce rapport soutiennent cette constatation. L'écosystème de la zone 17 serait encore favorable à la croissance du nombre d'originaux dans un contexte de gestion durable de la chasse.

## TABLE DES MATIERES

<b>Sommaire</b> .....	<b>3</b>
<b>Équipe de réalisation</b> .....	<b>6</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>Aire d'étude</b> .....	<b>11</b>
<b>Méthodologie</b> .....	<b>12</b>
1.1 Plan d'échantillonnage et analyse des données.....	12
1.2 Logistique et coordination des équipes .....	13
<b>Conditions de réalisation</b> .....	<b>14</b>
<b>Résultats</b> .....	<b>15</b>
<b>Discussion</b> .....	<b>16</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>20</b>
<b>Références</b> .....	<b>21</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats de l'inventaire aérien de la zone 17 réalisé à l'hiver 2021, présentés pour les strates faible et forte et pour la moyenne de la zone (I.C. $\alpha = 0,1$ ).	25
Tableau 2 : Comparaison de la structure démographique des orignaux mesurée par 6 inventaires aériens dans la zone 17 depuis 1985 (I.C. $\alpha = 0,1$ ).	25
Tableau 3 : Estimation du taux de récolte de la population à l'hiver précédent la récolte selon la moyenne annuelle de l'estimation de la population entre les inventaires de 2003 et 2009 ( $\lambda = 1,082$ ), puis de 2009 à 2021 ( $\lambda = 0,965$ ).	26

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Nombre d'orignaux (I.C. 90 %) estimés par les six inventaires aériens réalisés dans la zone de chasse 17 de 1985 à 2021.	27
Figure 2 : Estimation de la récolte annuelle d'orignaux dans la zone 17 basée sur le registre de déclaration volontaire de l'Association des trappeurs cris et la déclaration obligatoire des prises pour les non-autochtones.	28
Figure 3 : Nombre de permis de chasse achetés par des non-autochtones pour chasser spécialement dans la zone 17 de 1996 à 2021 (axe de gauche) et le succès de chasse par permis* (axe de droite).	29
Figure 4 : Répartition spatiale des peuplements mixtes (composés d'arbres résineux et feuillus) et des peuplements feuillus dans la zone 17 selon la cartographie écoforestière du 4 <sup>e</sup> inventaire décennal pour laquelle les perturbations sont mises à jour en 2020.	30
Figure 5 : Cartographie de la moyenne de la densité annuelle de la récolte sportive sur cinq ans, de 2017 à 2021 dans la zone 17.	31
Figure 6 : Emplacement de la zone 17 relativement aux terres de Catégorie I et II et aux aires de trappe cris définies en vertu de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois.	32
Figure 7 : Indice de qualité de l'habitat de l'orignal dans les hexagones de 5 km <sup>2</sup> recouvrant la zone de chasse 17, représenté selon les strates faible et forte selon le seuil établi à 0,44.	33
Figure 8 : Répartition aléatoire des parcelles échantillonnées durant l'inventaire aérien de l'orignal à l'hiver 2021 dans la zone 17 relativement aux parcelles admissibles dans les strates faible et forte et les bases d'opération de Matagami, de Lebel-sur-Quévillon et de Chibougamau.	34
Figure 9 : Nombre d'orignaux dénombrés dans chaque parcelle d'inventaire de 60 km <sup>2</sup> en fonction de sa valeur moyenne d'IQH (courbe de tendance en pointillés : $y = 0,019x + 0,45$ ; $R^2 = 0,099$ ).	35
Figure 10 : Fréquence du résultat du dénombrement des orignaux dans les 96 parcelles survolées durant l'inventaire de l'orignal de la zone 17 à l'hiver 2021.	35
Figure 11 : Ratio du nombre de faons par 100 femelles ( $\pm$ I.C. 90 %) calculé selon le dénombrement des inventaires aériens réalisés dans la zone 17 depuis 1985.	36
Figure 12 : Ratio du nombre de mâles par 100 femelles ( $\pm$ I.C. 90 %) calculé selon le dénombrement des inventaires aériens réalisés dans la zone 17 depuis 1985.	36
Figure 13 : Nombre de mâles (> 1 an) dans la zone 17 ( $\pm$ I.C. 90 %) estimé selon la classification des orignaux durant les inventaires aériens réalisés depuis 1985.	37

## LISTE DES ACRONYMES

ATC	Association des trappeurs cris
CBJNQ	Convention de la Baie-James et du Nord québécois
CCCPP	Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage
CCQF	Conseil Cris-Québec sur la foresterie
GNC	Gouvernement de la nation crie
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
PNCW	Première Nation crie de Waswanipi

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

<b>Responsable de l'inventaire</b>	Vincent Brodeur, biologiste (DGFa-10 <sup>1</sup> )
<b>Préparation des travaux sur le terrain</b>	Anderson Jolly, gouvernement de la nation crie Gaston Trépanier, technicien de la faune (DGFa-08 <sup>2</sup> ) William Rondeau, technicien de la faune (DGFa-10) Serena Snowboy, Première Nation crie de Waswanipi
<b>Responsable de la géomatique</b>	William Rondeau, technicien de la faune (DGFa-10) Charles Jutras, technicien de la faune (DGFa-10) Claude Gagnon, technicien en géomatique (DGFo-10 <sup>3</sup> )
<b>Collaboration technique et financière</b>	Le Fonds de la nature du Canada Première Nation crie de Waswanipi Gouvernement de la nation crie
<b>Coordination des équipes de vol</b>	Rodney Petawabano, gouvernement de la nation crie Serena Snowboy, Première Nation crie de Waswanipi Charles Jutras, technicien de la faune (DGFa-10) Jean-Sébastien Naud, technicien de la faune (DGFa-08)
<b>Équipage — Navigateurs</b>	Alexane Gaudet, technicienne de la faune (DGFa-08) Charles Jutras, technicien de la faune (DGFa-10) Dwight Swallow, Première Nation crie de Waswanipi Guillaume Gingras, technicien de la faune (DGFa-10) Jean-Sébastien Naud, technicien de la faune (DGFa-08) Maylinda Leclerc-Tremblay, technicienne de la faune (DGFa-10) Willy Loon, Association des trappeurs cris William Rondeau, technicien de la faune (DGFa-10)
<b>Équipage — Observateurs</b>	Alexandre Paiement, technicien de la faune (DGFa-10) Andréanne Savard, technicienne de la faune (DGFa-10) Andrew Gunner, Association des trappeurs cris Francis Demers, technicien de la faune (DGFa-12 <sup>4</sup> ) Jane Voyager, Association des trappeurs cris Marcus C. Loon, Association des trappeurs cris Pascal Ouellet, technicien de la faune (DGFa-10) Paul Iserhoff, Association des trappeurs cris Sonia Boudreault, technicienne de la faune (DGFa-10) Tommy Shecapio, Association des trappeurs cris Vincent Brodeur, biologiste (DGFa-10)
<b>Révision du rapport</b>	Sandra Heppell, Biologiste (DGFa-09 <sup>5</sup> )

---

<sup>1</sup> Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec.

<sup>2</sup> Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue.

<sup>3</sup> Direction de la gestion des forêts du Nord-du-Québec.

<sup>4</sup> Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches.

<sup>5</sup> Direction de la gestion de la faune de la Côte-Nord.

## INTRODUCTION

Un inventaire aérien réalisé à l'hiver 2021 dans la zone de chasse 17 estimait le nombre d'orniaux (*Alces alces*) à 1 036 ( $\pm 16\%$ ;  $\alpha = 0,1$ ). Ce résultat démontre une baisse de 35 % depuis 2009 dans une zone dont la densité d'orniaux est parmi les plus faibles dans la province. La comparaison des résultats des six inventaires aériens réalisés dans la zone 17 depuis 1985 démontre une grande variabilité du nombre d'orniaux sur ce territoire (figure 1). La gestion de cette zone fait actuellement face à la seconde baisse considérable de la population d'orniaux de son histoire récente.

En 1975, la zone K3 conservait sa délimitation et devenait la zone 17 en raison de la signature de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Cette entente réfère aussi à la zone 17 en tant que « zone de transition », dans laquelle la nation crie bénéficie du « droit d'exploitation » (art. 24.3.1) et d'une « priorité d'exploitation » sur les non-autochtones (art. 24.6). La chasse à l'orignal y est donc gérée en vertu de la *Loi sur les droits de chasse et de pêche dans les territoires de la Baie James et du Nouveau-Québec* (D 13.1). Le Comité conjoint de chasse, de pêche et de piégeage administre ce régime de chasse particulier, entre autres, en émettant des recommandations au gouvernement du Québec. Il possède également le pouvoir d'établir la limite maximale de prises d'orignal pour les autochtones et les non-autochtones (art. 24.4.30). Les résultats des inventaires aériens sont au cœur de ce processus réglementaire, car ils fournissent un profil détaillé de la démographie de la population d'orniaux, employé pour calculer et répartir le potentiel de récolte.

La zone 17 est située dans le domaine bioclimatique de la pessière à mousses. Dans ce type d'habitat, la faible diversité et densité de nourriture serait le principal facteur naturel régulant les populations d'orniaux (Courtois et coll., 1993). La mort par la prédation et la chasse sont des facteurs limitants qui s'ajoutent à la faible productivité des femelles. Malgré sa faible densité, l'orignal est un gibier de grande importance dans le Nord-du-Québec. Dans la zone 17, il constitue un apport de nourriture traditionnelle principalement aux communautés cries de Waswanipi et d'Oujé-Bougoumou, dont certaines aires de trappe couvrent la vaste majorité de la zone. La récolte autochtone d'orniaux y est administrée par les maîtres de trappe cris. La chasse à l'orignal y est aussi culturellement importante pour les non-autochtones qui fréquentent aussi ces aires de trappe pour la chasse. Depuis l'arrivée de nombreux non-autochtones dans la région au cours des années 1960 et 1970, leur population a diminué et le nombre de chasseurs non autochtones est passé de plus de 2 700 dans les années 1980 à environ 850 depuis 2009. La gestion de la chasse à l'orignal dans la zone 17 intègre donc des notions de biologie de l'espèce, le « droit d'exploitation » et le partage avec les non-autochtones dans le respect de la « priorité d'exploitation » et des règlements provinciaux.

En 1985, le premier inventaire propre à la zone 17 avait estimé le nombre d'orniaux à 1 140. La modélisation des résultats de l'inventaire et des données de récolte suggérait un taux d'exploitation de 19 % (Goudreault, 1985). Cette valeur apparaissait élevée considérant le taux d'exploitation durable maximale qui était alors estimé à 15 %, voire 20 % par Jolicœur (1977). Cette étude théorique reconnaissait toutefois le peu d'information disponible, spécialement pour cette zone, et s'inspirait des premiers inventaires aériens dans la pessière à mousses de l'ouest (Grenier, 1974; Morasse, 1975) réalisés au nord de la zone 17. Goudreault (1985) avait émis l'hypothèse que la carence d'orniaux dans la zone 17 serait due à la surexploitation par la chasse, considérant que les relevés de récolte étaient incomplets et que, au cours des années 1970, le braconnage était une cause de mort considérable (Jolicœur, 1977). La diminution du succès de chasse par unité d'effort suggérait que la densité d'orniaux aurait été deux fois plus élevée dans les années 1970. Cette constatation s'était avérée plausible avec la poursuite de l'acquisition des connaissances dans la zone 17.

En 1991, un inventaire aérien estimait à 667 le nombre d'orniaux ( $0,29$  orignal/ $10$  km<sup>2</sup>) dans la zone 17 et indiquait une baisse de 42 % de la population depuis 1985. À cette époque, la situation a motivé la réalisation d'analyses du potentiel de récolte propres à cette zone et des recommandations quant aux restrictions de la récolte visant le rétablissement de l'orignal (Leblanc et coll., 1993; Messier, 1993; Lapointe et coll., 1994; Courtois et Lamontagne, 1995). La combinaison des relevés de récolte des non-autochtones et de l'Association des trappeurs cris démontrait que le taux de récolte annuel était minimalement deux fois plus

élevé que le taux de récolte durable. Ces analyses convergeaient vers la constatation que la surexploitation par la chasse était la cause de la poursuite de la baisse du nombre d'originaux. Ces auteurs indiquaient que la réduction du taux de récolte devait nécessairement inclure la protection des femelles pour favoriser l'augmentation de la densité d'originaux.

L'adoption du plan de gestion provincial (MLCP, 1993) introduisait une récolte sélective en alternance, permettant l'abattage de femelles une année sur deux, un projet pilote unique dans la province. L'alternance allait être appliquée ailleurs dans la province en 1999 sans toutefois avoir été expérimentée dans la zone 17. En 1995, le CCCPP intervenait pour accentuer cette restriction et fixait une limite maximale des prises à 140 originaux pour les autochtones et les non-autochtones. Cette limite était inférieure au niveau d'exploitation garanti aux Cris de 158 originaux, en deçà duquel la récolte peut légalement leur être exclusive (art. 24.6.3). À cette époque, les Cris avaient choisi de partager 40 originaux de leur niveau d'exploitation garanti avec les non-autochtones. Pour favoriser le respect de ce partage de la récolte, la période de chasse des non-autochtones était écourtée de 23 à 16 jours, et la récolte limitée aux mâles. L'ATC enregistrait en moyenne une déclaration volontaire de 104 originaux de 1985 à 1991. Ce registre étant partiel, les maîtres de trappe cris concernés par la zone 17 devaient réduire la récolte autochtone sur leurs territoires de trappe. Les chasseurs cris ont donc été informés de la nécessité de limiter leur récolte, notamment celle des femelles, dans le but de favoriser le potentiel de croissance de la population et de partager la ressource avec les non-autochtones. Le CCCPP allait réviser annuellement la pertinence et le respect de la limite maximale de prises selon l'évolution de la récolte et la tenue d'un inventaire aérien.

En 1996, un inventaire aérien démontrait une augmentation à 836 originaux (Lapointe et Rivard, 1996). En cinq années, la densité d'originaux dans la zone 17 passait de 0,29 à 0,42 orignal/10 km<sup>2</sup>. Cette constatation était accompagnée d'un recrutement record pour cette zone de 70 faons/100 femelles. Les modalités de gestion de la récolte récemment revues semblaient alors favorables à la croissance de l'effectif d'originaux. Ces résultats positifs avaient toutefois été nuancés par Messier (1996) qui suggérait la prudence considérant l'intervalle de confiance des estimations. Les recommandations de gestions étaient unanimes à l'effet que la protection accrue des femelles serait requise pour accélérer l'atteinte d'un taux de récolte durable qui surpasserait le niveau d'exploitation garanti. Une analyse indépendante de divers scénarios de récolte en fonction du sexe avait alors été réalisée par le Grand Conseil des Cris du Québec (Messier, 1998). Parmi six scénarios testés, la récolte de 40 mâles par les non-autochtones et de 100 originaux par les Cris maintenait la croissance de la population et réduisait légèrement la proportion de mâles. De 1996 à l'hiver 2003, le CCCPP a maintenu les modalités de chasse sur une base annuelle. Néanmoins, selon le registre de l'ATC, le potentiel de récolte par les chasseurs autochtones n'était théoriquement pas atteint. Au cours de cette période, la récolte annuelle moyenne ( $\pm$  écart type) des non-autochtones était de 36 ( $\pm 6$ ) originaux, la déclaration volontaire des autochtones était de 60 ( $\pm 13$ ); la récolte minimale totalisant 96 ( $\pm 18$ ) originaux. Au cours de cette même période, le nombre de chasseurs non autochtones a toutefois diminué de 1 087 à 584 et, par conséquent, leur succès de chasse de 3,5 % s'est accru à 7,2 %. La perspective d'une croissance du nombre d'originaux était mitigée par la stagnation de la récolte et le désintérêt des chasseurs non autochtones.

La baisse considérable de la population d'originaux dans les années 1980 et 1990 avait aussi soulevé des préoccupations quant à l'effet des coupes forestières sur la qualité de l'habitat. Les principaux thèmes invoqués étaient que les coupes de grande superficie réduisent la disponibilité de la nourriture et du couvert forestier, qu'elles déplacent les originaux des secteurs traditionnellement utilisés et qu'elles favorisent l'accès aux chasseurs (Messier, 1993). Depuis, l'Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec<sup>6</sup>, aussi connue sous le nom de la Paix des braves, a mené au régime forestier adapté. Cette réforme de la foresterie est en vigueur depuis 2003 dans la zone 17. Elle était issue d'une négociation basée sur la volonté des Cris de préserver et de valoriser leur mode de vie et leurs savoirs traditionnels. La principale motivation de cette entente concernait la superficie des coupes réalisées depuis les années 1970 qui étaient jugées trop vastes (de 250 à 500 ha). En priorisant la coupe en mosaïque et

---

<sup>6</sup> Voir le chapitre 3 de la *Loi assurant la mise en œuvre de l'Entente concernant une nouvelle relation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec* (chapitre M-35.1.2).

plusieurs adaptations du régime forestier provincial, la superficie des coupes est désormais réduite, étant de 50 à 150 ha, dépassant rarement 100 ha. La planification forestière est aussi réalisée à l'échelle des territoires de trappe criss, respectant divers seuils de perturbation et un processus de consultation avec les maîtres de trappe. Le principal outil d'aide à la planification des coupes forestières est une cartographie des connaissances traditionnelles et de sites d'importance. Celle-ci représente principalement des valeurs de conservation de la faune et de leurs habitats. Le maintien d'un habitat de qualité pour l'orignal est un des principaux thèmes de ce zonage et des objectifs de conservation (Jacqmain et coll., 2012). Actuellement, la qualité de l'habitat de l'orignal est d'ailleurs un des principaux dossiers du Conseil Cris-Québec sur la foresterie (CCQF, 2022) pour lequel les résultats des inventaires aériens sont d'un grand intérêt.

À l'hiver 2003, un inventaire aérien estimait à 1 033 le nombre d'orniaux (0,45 orignal/10 km<sup>2</sup>) dans la zone de chasse 17. La croissance ainsi mesurée depuis 1996 était toutefois nuancée par la superposition de l'intervalle de confiance de ces deux estimations (St-Pierre et coll., 2005). Cette mise à jour démographique indiquait que le recrutement très élevé observé en 1996 ne s'était pas maintenu. L'augmentation de la pression de chasse sur les mâles se traduisait par une baisse du ratio des sexes à une valeur représentative d'une population dont l'effort de chasse vise en partie à protéger les femelles. Il en résultait un accroissement de 25 % du nombre de femelles dans la zone, et leur proportion était relativement élevée à 69,4 %. En contrepartie, la proportion de mâles dans la zone diminuait à 30,6 %, atteignant le seuil minimal suggéré au Québec pour ne pas compromettre la productivité des femelles. Selon cette théorie, le rapport des sexes mesuré en 2003 optimisait le potentiel de croissance du nombre d'orniaux dans cette zone.

Au cours des années suivantes, l'augmentation du succès de chasse et du nombre d'orniaux récoltés par les non-autochtones indiquait une tendance à la hausse du nombre d'orniaux (Leblanc, 2007). L'amélioration de ces indicateurs de gestion survenait alors que les modalités de récolte étaient inchangées. Le CCCPP constatait que la limite de prises des non-autochtones (40 mâles) était dépassée depuis 2003 et atteignait 76 mâles en 2005. Au cours des années suivantes, le CCCPP a cessé d'établir une limite de prises et s'est engagé dans une réévaluation de l'efficacité et de la pertinence des modalités de récolte en application depuis 1996. Le suivi de la progression des indicateurs démographiques a fait l'objet de plusieurs rencontres entre le gouvernement du Québec, le gouvernement de la nation criss et l'ATC dans le cadre d'un groupe de travail du CCCPP. La croissance de la récolte atteignait un sommet pour la zone 17 durant la saison de chasse 2007-2008 par la déclaration de 203 orniaux abattus, dont 89 mâles par les non-autochtones (figure 2). Le succès de chasse relativement élevé des non-autochtones s'était maintenu malgré l'augmentation du nombre de chasseurs de 2003 à 2007 (figure 3). Le CCCPP a exprimé la nécessité d'un inventaire aérien pour confirmer la constatation de croissance du nombre d'orniaux, basée sur le maintien du succès de chasse dans un contexte de croissance de la récolte.

En 2009, un inventaire confirmait une augmentation moyenne du nombre d'orniaux d'environ 8 % annuellement depuis 2003, indiquant une densité de 0,78 orignal/10 km<sup>2</sup> (Morin et coll., 2009). Depuis le début de son suivi, le nombre d'orniaux atteignait un sommet de population de 1 581 orniaux. La protection des femelles au cours des 13 années précédentes était le principal élément expliquant cette croissance. Considérant la récolte déclarée, cet inventaire démontrait que la productivité annuelle des orniaux était comparable à celle de zones où les densités d'orniaux sont largement supérieures. Le ratio de 34 mâles/100 femelles démontrait que la pression de chasse sur les mâles était optimisée et durable dans ce contexte. La croissance de la récolte autochtone était semblable à celle des non-autochtones. La cohérence entre ces indicateurs avait réduit l'incertitude quant à la valeur du registre de l'ATC basé sur la déclaration volontaire des prises. Les principaux indicateurs de gestion démontraient ainsi leur utilité. Depuis les années 1970, la proportion grandissante des superficies de coupes forestières en voie de régénération et de peuplements mixtes et feuillus entraînait une nette amélioration de la qualité de l'habitat dans les secteurs précédemment de faible densité d'orniaux (Leblanc, 2007; Morin et coll., 2009). La densité d'orniaux mesurée en 2009 aurait été analogue à celle des années 1970, période à laquelle le potentiel de l'habitat était théoriquement inférieur. La perspective de la poursuite de la croissance des orniaux était alors bien fondée et, pour l'atteindre, les mesures de gestion de la chasse des non-autochtones ont été maintenues.

L'accroissement démographique confirmé en 2009 survenait au moment d'une réédition du plan de gestion provincial de l'orignal (Lefort et Massé [éd.], 2015). Une modélisation de divers scénarios de récoltes avait alors été entreprise pour valider les prédictions démographiques et établir les objectifs présentés dans ce plan pour la période 2012-2019. Depuis 1996, la protection des femelles et la réduction du taux de récolte ont favorisé une croissance annuelle nette d'environ 5 % jusqu'en 2009. Dans une perspective plus récente, le taux de croissance annuel était d'environ 10 % de 2003 à 2009. Au cours de cette période, le taux de récolte aurait varié de 10 à 16 %, suggérant un taux de croissance intrinsèque (avant la chasse) d'environ 22 % annuellement (Morin et coll., 2009). L'amélioration de la qualité de l'habitat par la foresterie, combinée à la gestion de la récolte par la chasse sélective, favorisait le potentiel de croissance de la population. Pour cette période de forte croissance, le prélèvement déclaré par l'ensemble des chasseurs était en moyenne composé de 80 % de mâles<sup>7</sup> (écart type de 2 %). Des simulations ont évalué divers scénarios de croissance après la chasse variant de 5 à 10 %. Ces simulations présumaient un accroissement graduel de la récolte sélective et une stabilité du taux de prédation. Le plan de gestion 2012-2019 de la zone 17 avait retenu une croissance jugée modeste, de 5 à 7 %, qui permettait une augmentation du taux de récolte jusqu'à 15 %, tout en augmentant la proportion de femelles chassées. Selon cette projection, le nombre théorique d'originaux devait augmenter au cours de la durée du plan jusqu'à 2 800, et le potentiel de récolte passait d'environ 200 à 420 originaux. Ces prédictions étaient réalistes, puisque la qualité de l'habitat ne semblait pas limitante à ces densités d'originaux, et que le taux de prédation était dérivé de mesures récentes de la tendance de la population (Morin et coll., 2009). Le principal élément limitant la concrétisation de cette projection résidait dans la capacité des organismes à maintenir la récolte sélective à un taux inférieur à 15 %, notamment durant les premières années de la mise en application.

Selon le succès de chasse des non-autochtones, l'inventaire de 2009 mesurait le sommet démographique de la zone 17. La plus forte récolte des non-autochtones — 101 mâles — dans ce contexte de gestion a été enregistrée en 2010 avec un succès de chasse de 12 %. La croissance du nombre de chasseurs non autochtones s'est poursuivie jusqu'en 2012, sans toutefois accroître le nombre d'originaux prélevés, occasionnant une baisse du succès de chasse. Le nombre de chasseurs a ensuite diminué, sans améliorer le succès de chasse, s'étant maintenu autour de 7 % (figure 3). La déclaration volontaire de la récolte autochtone était aussi en baisse, passant de 106 originaux à l'hiver 2013 à 37 originaux en 2020 (figure 2). Il a été impossible de mesurer un taux de récolte crédible suivant l'inventaire de 2009 en raison d'irrégularités dans le taux de déclaration volontaire de la récolte autochtone. Par exemple, la récolte autochtone aurait subitement diminué en moyenne de 37 % de 2010 à 2012, comparativement à 2009, pour ensuite remonter à des valeurs plausibles (figure 2). Quelques années après, des maîtres de trappe cris se sont adressés à l'Association de trappeurs cris pour sonner l'alerte d'une possible surexploitation des originaux dans la zone 17, résultant de l'effort de chasse de l'ensemble des utilisateurs. Ces témoignages étaient soutenus par la diminution de moitié, depuis 2009, du succès de chasse et de la récolte de mâles adultes par les chasseurs non autochtones. Une mise à jour de la démographie des originaux s'imposait donc pour formuler des objectifs de gestion faunique appropriés.

L'inventaire aérien de la zone 17 faisant l'objet de ce rapport a été réalisé grâce à une collaboration financière et logistique du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, du GNC ainsi que de la Première Nation crie de Waswanipi et de l'ATC. Une portion de la zone 22, adjacente à la zone 17, a été inventoriée simultanément et ces résultats feront l'objet d'un rapport séparé. Les résultats de l'inventaire ont été transmis au CCCPP en septembre 2021 afin de lui permettre d'évaluer l'état de la population et d'émettre une résolution qui favoriserait l'atteinte d'objectifs de gestion dans le respect des droits accordés aux Cris en vertu de la CBJNQ. La rédaction de ce rapport a été réalisée après le dépôt d'une résolution du CCCPP au MFFP, en octobre 2021, établissant une limite maximale de prises à 104 originaux pour les autochtones et les non-autochtones. Cette résolution précise que, en vertu de la CBJNQ, la totalité des prises est réservée aux autochtones puisque cette limite est inférieure au niveau d'exploitation garanti aux Cris de 158 originaux.

---

<sup>7</sup> Données provenant de l'enregistrement obligatoire de la récolte des chasseurs non autochtones pour les saisons de chasse 2004 à 2008 et du registre de déclarations volontaire de l'Association des trappeurs cris pour la période allant de juillet 2004 à juin 2009. Il est présumé que 50 % des faons déclarés par des autochtones sont des mâles.

Ce rapport présente la méthodologie, la logistique et les résultats détaillés de l'inventaire réalisé à l'hiver 2021 dans la zone de chasse 17. Les paramètres démographiques y sont interprétés dans une évaluation des facteurs limitant la croissance du nombre d'originaux selon l'état des connaissances sur la biologie de l'original relativement à son habitat et à ses principaux prédateurs.

## AIRE D'ÉTUDE

La zone 17 est entièrement comprise dans le sous-domaine bioclimatique de la pessière à mousses de l'ouest. L'altitude moyenne varie de 200 à 400 m, augmentant graduellement vers l'est de la zone. Le paysage est composé d'un amalgame de collines et d'étendues planes, ponctué de plusieurs plans d'eau et de tourbières. Les peuplements forestiers sont composés majoritairement d'épinette noire (*Picea mariana*), de sapin baumier (*Abies balsamea*), de pin gris (*Pinus banksiana*) et de mélèze laricin (*Larix laricina*). Les espèces d'arbres décidus des peuplements mixtes, et qui composent les peuplements feuillus, sont le bouleau à papier (*Betula papyrifera*) et le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*).

La superficie totale de la zone de 23 373 km<sup>2</sup> a été modifiée à 20 040 km<sup>2</sup> dans le but d'extrapoler la densité d'originaux des parcelles survolées à une superficie qui représente un habitat potentiel pour l'original. Cette approche supprime des superficies associées à l'empreinte des municipalités, des infrastructures anthropiques, de même que les principaux plans d'eau tels que les lacs Matagami, au Goéland, Waswanipi et Chibougamau.

La foresterie est pratiquée dans une vaste portion de la zone 17. Depuis les années 1960, plus de 5 700 km<sup>2</sup> de la zone ont fait l'objet d'une récolte d'arbres. Selon la cartographie écoforestière du 4<sup>e</sup> inventaire décennal<sup>8</sup>, au moment de l'inventaire, la forêt était caractérisée par 76,7 % de peuplements résineux (9 985 km<sup>2</sup>), 19,1 % de peuplements mixtes (2 491 km<sup>2</sup>) et de 4,3 % (562 km<sup>2</sup>) de peuplements feuillus (figure 4).

Le réseau routier forestier compte environ 16 000 km de chemins dont l'état varie dans une proportion inconnue entre des routes gravelées praticables à des tronçons non entretenus et envahis par la végétation. À ces chemins s'ajoutent 9 300 km de chemins forestiers d'hiver, soit des ouvertures linéaires desservant des parterres de coupe forestière à partir de routes gravelées.

En vertu de la CBJNQ, la zone 17 est majoritairement composée de terres de Catégorie III (20 176 km<sup>2</sup>) où la chasse sportive est permise. Les terres de Catégorie I et II font l'objet d'une gestion de la chasse par les conseils de bande de Waswanipi et d'Oujé-Bougoumou (figure 5). Dans la zone 17, les superficies des terres de Catégorie I et II totalisent respectivement 597 et 2 279 km<sup>2</sup> pour Waswanipi, et 139 et 168 km<sup>2</sup> pour Oujé-Bougoumou. La zone 17 contient entièrement 22 aires de trappe cries (21 Waswanipi, 1 Oujé-Bougoumou) et sa frontière traverse 23 aires de trappe additionnelles (15 Waswanipi, 7 Oujé-Bougoumou, 2 Waskaganish, 1 partagée entre Oujé-Bougoumou et Mistissini) (figure 6).

---

<sup>8</sup> La cartographie écoforestière du 4<sup>e</sup> inventaire décennal couvre la majorité de la zone, une portion de 475 km<sup>2</sup> datant du 3<sup>e</sup> inventaire. Le couvert forestier est interprété à partir de photos aériennes datant de 2006 à 2013 pour lequel la nature des peuplements récoltés et brûlés subséquentment ont été mis à jour en 2020 (PEE\_MAJ\_2020). La composition du couvert forestier a été obtenue d'une requête du champ TYP\_COUV = 'M' ou 'F' ou 'R'.

## MÉTHODOLOGIE

L'inventaire aérien a été réalisé selon un échantillonnage aléatoire stratifié (Courtois, 1991). Selon cette méthode, le calcul du nombre d'originaux dans la zone est basé sur le dénombrement d'un échantillon de la superficie de la zone. Les parcelles survolées pour y dénombrier les originaux ont été réparties aléatoirement dans la zone. La répartition de cet échantillon considère que la qualité de l'habitat pour l'orignal n'est pas uniforme à l'échelle de la zone. La répartition aléatoire des parcelles a été effectuée selon une cartographie de la qualité de l'habitat. L'effort d'échantillonnage a été divisé en deux strates pour assurer un survol représentatif des habitats de fort et de faible potentiel pour l'orignal.

### 1.1 Plan d'échantillonnage et analyse des données

Le plan d'échantillonnage a été cartographié numériquement avec le logiciel ArcGIS version 10.4.1 (ERSI, 2011). La zone de chasse a été quadrillée en parcelles rectangulaires de 60 km<sup>2</sup> (6 km × 10 km) selon une référence spatiale UTM. Des critères de sélection des parcelles ont ensuite été appliqués pour assurer qu'elles constituaient un habitat de l'orignal propre à la zone de chasse. Ces critères n'ont pas été appliqués aux unités mercator de 100 km<sup>2</sup>, tel que Courtois l'avait proposé (1991) avant la création d'outils géomatiques. Ainsi, les parcelles de 60 km<sup>2</sup> marginales dont plus de 50 % de la superficie est située à l'extérieur de la zone ont été exclues. La cartographie de l'hydrographie à l'échelle 1:250 000 a ensuite été utilisée pour éliminer les parcelles dont plus de 20 % de la superficie était constituée d'eau. Ce seuil, légèrement plus critique que celui proposé par Courtois (1991), éliminait les parcelles qui se superposaient aux grands plans d'eau de la zone. Les parcelles admissibles à la sélection aléatoire d'un sous-échantillon ont ensuite été caractérisées en fonction de la qualité de l'habitat dans le but de stratifier l'effort d'échantillonnage.

Il est attendu que le nombre d'originaux dans un secteur serait proportionnel à la valeur de l'indice de la qualité de l'habitat (IQH). La stratification a été effectuée sur les bases du modèle de la qualité de l'habitat initialement conçu pour le domaine bioclimatique de la sapinière à bouleau blanc (Dussault et coll., 2006). Ce modèle a été adapté à la pessière à mousses (MFFP, données non publiées). Les caractéristiques des peuplements forestiers (essences, classe d'âge, type de perturbation, etc.) sont décrites en détail par la cartographie écoforestière. Le modèle attribue une valeur aux peuplements forestiers en fonction de la nourriture et du couvert servant d'abri à l'orignal. La proximité entre les peuplements d'alimentation et d'abris est aussi considérée par le modèle qui attribue une valeur à la longueur de la bordure entre ceux-ci. Pour le calcul de l'IQH, l'aire d'étude est découpée en une mosaïque d'hexagones de 5 km<sup>2</sup>. Une cote de qualité de l'habitat est produite pour chaque hexagone en fonction de la nature des peuplements et de la densité de bordure. Chaque hexagone est ainsi caractérisé par une valeur numérique qui permet de cartographier la gradation de la qualité de l'habitat par un indice variant de 0 (faible) à 1 (fort) (figure 7). La qualité de l'habitat dans une parcelle d'inventaire admissible est ensuite calculée selon la moyenne de la valeur d'IQH des hexagones qu'elle contient. La valeur des hexagones traversés par la bordure d'une parcelle est adaptée en fonction de la proportion de la superficie de l'hexagone comprise dans celle-ci (pourcentage de la superficie de l'hexagone dans la parcelle × valeur de l'indice). La zone 17 comporte 4 915 hexagones pour lesquels la valeur de la qualité de l'habitat varie de 0,04 à 0,86 ( $\bar{X} = 0,45$ ; écart type = 0,24).

Le nombre de parcelles d'inventaire survolées doit être suffisant pour que l'échantillon produise une estimation de la population dont la marge d'erreur est adéquate (I.C. < 20 %;  $\alpha = 0,1$ ). L'effort d'échantillonnage doit aussi être suffisant pour détecter et classer environ 200 originaux, ce qui devrait garantir une précision statistique dans le calcul du rapport des sexes et du recrutement. Puisqu'il est impossible de prédire la variance de l'échantillon, nous avons utilisé les résultats des précédents inventaires pour établir à 96 le nombre de parcelles sur les 306 parcelles admissibles, soit un taux de sondage d'environ

30 %. Cet effort d'échantillonnage est analogue à celui des précédents inventaires de la zone et devait permettre de répartir un nombre suffisant de parcelles dans deux strates, tout en maintenant un réalisme budgétaire.

La répartition du nombre de parcelles à survoler selon leur valeur de qualité de l'habitat a préalablement été réalisée arbitrairement de façon à favoriser un plus grand nombre de parcelles dans les secteurs ayant un indice élevé. Cette approche s'est inspirée du principe de base de l'allocation de Neyman, selon lequel l'effort d'échantillonnage doit être modulé en fonction de la variance du résultat attendu. Ne sachant pas si les observations corroboreraient nos prédictions, la possibilité d'une stratification dans l'analyse de la densité a été évaluée et précisée *a posteriori*. Une stratification est possible seulement si le nombre d'originaux dénombrés dans une parcelle est influencé par sa valeur d'IQH, et le seuil entre les deux strates est défini selon cette relation.

Chacune des parcelles est survolée en 12 transects équidistants, sur un axe nord-sud cartographique, espacés de 500 m. Le pilote d'hélicoptère suit le tracé du plan d'échantillonnage sur l'écran de son appareil de navigation et tente de maintenir une altitude de référence au sol de 110 m ( $\approx 350$  à 400 pi) et une vitesse de 160 km/h (Courtois, 1991). Deux observateurs situés à l'arrière de l'hélicoptère communiquent leurs observations de pistes, de ravages et d'originaux à un navigateur situé à l'avant de l'appareil. Ces observations sont compilées par le navigateur sur un appareil de géolocalisation de type GPS et dans un carnet de notes, ou sur une tablette de marque Panasonic Toughbook qui affiche une carte et le formulaire de saisie numérique des observations mis au point par le MFFP (Sebbane et coll., 2013) pour le logiciel ArcPad 10.2 (ESRI, 2011).

Une fois les transects d'une parcelle survolés (phase 1), la cartographie des pistes, des réseaux de pistes et des originaux observés guide le navigateur pour effectuer le dénombrement et la classification d'un maximum d'originaux (phase 2). Malgré l'utilisation d'un hélicoptère et des conditions de neige propices à la détection des pistes, il est normal qu'un certain nombre d'originaux passent inaperçus. Un taux de visibilité de 73 % a été appliqué pour majorer le nombre d'originaux, tel que le recommandent Crête et coll. (1986). L'estimation de la densité d'originaux dans les strates faible et forte a été réalisée par le logiciel Invent.ori (Leblanc et coll., 1996), programmée dans le logiciel R (The R Foundation; Lavoie, 2019). Les résultats sont présentés avec leur intervalle de confiance ( $\alpha = 0,1$ ).

## 1.2 Logistique et coordination des équipes

Cinq équipages composés de 19 personnes ont contribué en qualité d'observateur ou de navigateur à bord des aéronefs à l'inventaire de la zone 17 et d'une portion de la zone 22. L'équipage de Waswanipi a procédé à l'inventaire depuis un campement familial situé en forêt. Cet équipage n'a finalement survolé que des parcelles de la zone 22, à portée de leur camp de base.

Le respect des protocoles sanitaires dans le contexte de la pandémie liée à la COVID-19 contraignait la mixité des équipages. Durant cet inventaire, les communautés crie étaient contraintes à un confinement indiqué par la Direction de santé publique du Québec. La composition des équipages était donc propre aux communautés. Ainsi, les équipages de Waswanipi et de Mistissini ont travaillé exclusivement avec l'hélicoptère et le pilote qui leur étaient assignés. La composition des équipages du MFFP a été établie selon la disponibilité du personnel en minimisant les modifications.

La formation technique des équipages de Mistissini et de Waswanipi a été donnée virtuellement, quelques semaines précédant l'inventaire. Les principes d'échantillonnage et le format de saisie des données ont ainsi été présentés préalablement aux équipages. Ces formations avaient pour but d'assurer l'uniformité des conditions d'échantillonnage et de saisie des données. Les connaissances pratiques de ces équipages à

l'égard du territoire, du pistage et de l'identification des originaux constituaient des compétences facilitantes pour s'approprier le protocole d'inventaire du MFFP.

L'équipage de Mistissini voyageait quotidiennement jusqu'à Chibougamau lorsque les conditions propices à l'inventaire étaient confirmées. Deux équipages du MFFP étaient basés à Matagami et un à Lebel-sur-Quévillon. La responsabilité du survol de chacune des parcelles d'inventaire avait préalablement été répartie entre les équipages. Une révision de la coordination des équipages était réalisée périodiquement en fonction de leur progression respective et des conditions météorologiques propices à l'échelle de la zone.

Le ravitaillement en carburant était planifié dans les aéroports de Chibougamau, de Lebel-sur-Quévillon et de Matagami. De plus, le dépôt de 118 barils de carburéacteur dans 17 caches stratégiques a été planifié dans le but d'optimiser les heures de vol. Certaines de ces caches étaient aussi prévues pour accomplir l'inventaire d'un secteur adjacent dans la zone 22. Les barils ont été retirés de ces caches après l'inventaire.

## CONDITIONS DE RÉALISATION

Généralement, les conditions météorologiques ont été propices à l'inventaire pendant 17 des 22 jours, soit du 11 février au 2 mars 2021. Des contraintes météorologiques dues à une légère chute de neige et à un couvert nuageux trop dense ont imposé une pause de 4 jours, du 22 au 25 février, et une pause d'un jour le 1<sup>er</sup> mars. Au cours de la période de l'inventaire, le couvert de neige estimé par la station météo du Service météorologique du Canada à l'aéroport de Matagami a varié de 62 à 71 cm et de 51 à 57 cm pour l'aéroport de Chibougamau-Chapais. Aucune chute de neige considérable n'a été répertoriée au cours de la période d'inventaire. Du 21 février au 2 mars, des rafales fréquentes de vent, variant de 31 à 78 km/h, ont contribué à faciliter la distinction des pistes récentes des anciennes. La moyenne des températures quotidiennes de -16 °C (écart type de 6 °C) était la même pour Matagami et Chibougamau.

Dans l'ensemble de la zone, les conditions nivales étaient adéquates pour pister les originaux, mais la profondeur était insuffisante pour contraindre leurs déplacements. Jumelé aux faibles précipitations durant la période d'inventaire, le temps de recherche des originaux a été plus long que prévu, sans toutefois compromettre sa réalisation dans le respect du protocole et du budget.

Le survol des 96 parcelles de la zone 17 a nécessité environ 175 heures de vol par 4 des 5 équipages mobilisés pour les inventaires simultanés des zones 17 et 22. L'utilisation d'hélicoptères pour le survol des deux phases de l'inventaire se résume à 1,8 heure de vol/parcelle, une valeur très semblable au temps de vol des précédents inventaires malgré l'utilisation d'avions durant la phase 1.

Le budget de cet inventaire aérien de la zone 17 était de 312 680 \$, soit 54 \$/km<sup>2</sup> inventorié. Ce montant exclut le salaire des employés du MFFP, du GNC, de l'ATC et de la PNCW. Le partenariat financier représente un investissement de 228 680 \$ par le MFFP (73 %) et de 84 000 \$ par le Fonds de la nature du Canada administré par le GNC (27 %). La contribution financière en nature de la PNCW n'a pas été chiffrée et a principalement été allouée à la portion de l'inventaire située dans la zone 22.

## RÉSULTATS

Le nombre d'orniaux dans la zone 17 était de  $1\,036 \pm 15,8\%$  ( $\alpha = 0,1$ ). Cet intervalle de confiance indique que le nombre d'orniaux dans la zone 17 compte de 873 à 1 200 individus, selon 90 % de certitude. Ce calcul est basé sur le dénombrement de 232 orniaux dans 139 ravages compris dans les 96 parcelles survolées (figure 8). Le taux de sondage de la zone était de 28,7 %, réparti dans deux strates.

La valeur moyenne de l'IQH dans une parcelle démontre une faible relation positive avec le nombre d'orniaux qu'elle contenait. Les 10 parcelles qui contenaient plus de 5 orniaux étaient caractérisées par une valeur moyenne d'IQH supérieure à 0,44 (figure 9). Cette valeur a donc été utilisée en tant que seuil pour départager les strates de faible et de fort potentiel pour l'orignal. La strate faible composait 39,2 % de la superficie de l'habitat de l'orignal dans la zone et celle de la strate forte, 60,8 %. Le taux de sondage de la superficie de l'habitat de l'orignal dans la zone 17 était de 14 % dans la strate faible (31 parcelles) et de 33 % dans la strate forte (65 parcelles).

La densité d'orniaux dans la strate faible était de  $0,21 \pm 0,09$  orignal/10 km<sup>2</sup> et de  $0,71 \pm 0,15$  orignal/10 km<sup>2</sup> dans la strate forte. Considérant la proportion des strates faible et forte dans la zone, la densité moyenne dans la zone 17 était de  $0,52$  orignal/10 km<sup>2</sup>. Selon l'intervalle de confiance de l'estimation, la densité serait de 0,44 à 0,60 orignal/10 km<sup>2</sup>.

La taille des 139 groupes d'orniaux dénombrés dans les 65 parcelles qui comprenaient des orniaux variait de 1 à 15 orniaux. L'absence d'orniaux a été constatée dans 31 des 96 parcelles, soit dans 17 parcelles de la strate faible et dans 14 de la strate forte (figure 10).

Des 232 orniaux dénombrés, 13 n'ont pu être observés adéquatement pour être classés selon le sexe et la maturité. Les résultats de la classification de 219 orniaux sont présentés avec leur intervalle de confiance ( $\alpha = 0,1$ ). Il est estimé que cette zone était composée de 63,6 %  $\pm 3,9$  de femelles adultes, de 17,4 %  $\pm 3,9$  de mâles adultes et de 19,0 %  $\pm 3,1$  de faons.

Le ratio des sexes chez les adultes était de  $27,3 \pm 7,6$  mâles/100 femelles. Cela représente une proportion des sexes parmi les adultes de 21,4 %  $\pm 4,7$  de mâles et de 78,6 %  $\pm 4,7$  de femelles.

Le recrutement était de  $29,8 \pm 5,8$  faons par 100 femelles, la plus faible valeur répertoriée pour cette zone (tableau 2).

La tendance annuelle moyenne de la population au cours des 11 années depuis l'inventaire de 2009 est de -3,5 %. La densité moyenne d'orniaux dans la zone 17 est passée de  $0,78$  orignal/10 km<sup>2</sup> en 2009 à  $0,52$  orignal/10 km<sup>2</sup> en 2021, soit une diminution de 33,3 %. Puisque la superficie d'habitat de l'orignal était légèrement plus faible en 2021 qu'en 2009, le nombre d'orniaux calculé pour la zone serait inférieur de 35 % en 2021, comparativement à 2009 alors que la population était estimée à 1 582 orniaux.

L'ensemble des données démographiques mesurées par cet inventaire est présenté dans le tableau 1 pour chacune des deux strates et pour l'ensemble de la zone. Certaines de ces données peuvent être comparées aux résultats des cinq inventaires précédents dans le tableau 2 et les figures 11 à 13.

Le taux de récolte moyen au cours de la période de croissance et de décroissance de la population d'orniaux a été calculé (tableau 3). Des majorations arbitraires de 30 % de la récolte autochtone déclarée et de 10 % de la récolte non autochtone ont été appliquées pour considérer le caractère volontaire de la récolte autochtone, les pertes par blessure et le braconnage. Selon ces paramètres, le taux de récolte des non-autochtones était en moyenne de  $5,7\% \pm 0,9$  de la population de 2009 à 2021. Le taux de récolte des

autochtones aurait été en moyenne de 8,5 %  $\pm$ 1,9 (registre ATC 2020-2021, non disponible au moment de la rédaction). En somme, le taux de récolte moyen aurait été d'environ 14,4 %  $\pm$ 1,8, une valeur analogue au taux de récolte de 15,1 %  $\pm$ 1,7 répertoriée au cours de la croissance de la population, mesurée de 2003 à 2009. Le taux de récolte totale depuis 2009 serait toutefois sous-estimé en raison d'irrégularités constatées dans le taux de déclaration volontaire de la récolte autochtone. La récolte non autochtone était limitée aux mâles de plus de 1 an; à l'automne 2021, la récolte de 41 orignaux représentait 23 % du nombre de mâles estimé durant l'inventaire de l'hiver précédent.

En complément des résultats de cet inventaire, le taux de gestation des femelles capturées par le MFFP en 2018 et 2019 dans le secteur de la zone 17 a été mesuré par le contenu hormonal d'un échantillon de fèces. Cette analyse, basée sur 25 femelles de plus de deux ans, estime le taux de gestation à 88 %, ce qui correspond à une valeur normale pour cette espèce.

## DISCUSSION

Malgré l'utilisation de méthodes de stratification différentes au fil des inventaires, le potentiel de l'habitat pour l'orignal dans la zone de chasse 17 est réparti similairement depuis 1985. Le sud-ouest de la zone est caractérisé par une plus forte densité que les portions est et ouest. Avant cet inventaire, la stratification était typiquement réalisée en fonction de la densité de récolte par la chasse. Le faible nombre d'orignaux récoltés par les non-autochtones à l'échelle de la zone et les lacunes du registre de récolte autochtone limitaient la valeur de cette information pour stratifier l'effort d'échantillonnage. La planification de cet inventaire et l'analyse de la densité ont de préférence été basées sur un indice de qualité de l'habitat. Le potentiel de densité d'orignaux est ainsi calculé en fonction d'une interprétation de la valeur des peuplements forestiers relativement au couvert et à la nourriture ainsi qu'à leur proximité. Le développement d'un IQH propre à la pessière à mousses de l'ouest est en cours dans le cadre d'une étude du comportement de l'orignal dans le secteur d'application du régime forestier adapté de la Paix des braves (Humphries et coll., 2021). Ce projet compile de nombreuses données comportementales des orignaux et des connaissances locales des chasseurs cris qui seront analysées en fonction de la cartographie écoforestière. À échéance, cette perspective détaillée du comportement de l'orignal permettra une interprétation approfondie des résultats de cet inventaire et perfectionnera la stratification des inventaires à venir.

La faible densité d'orignaux est en partie due à son absence dans plusieurs secteurs des strates faible et forte. La stratification basée sur la qualité de l'habitat comparativement à la densité de récolte réduit la capacité à distinguer préalablement les secteurs de fort potentiel pour l'orignal qui auraient été surexploités par la chasse, des secteurs propices où la chasse est pratiquée durablement. Cette limite de la méthode n'a toutefois pas compromis la conformité de la marge d'erreur. La densité réelle des secteurs où l'orignal s'est maintenu est donc parfois supérieure à la densité moyenne de la strate forte. Les précédents inventaires avaient démontré que la subdivision en trois ou quatre strates n'améliorait pas la précision de l'estimation. En effet, la différence de densité entre certaines strates n'était pas significative et la strate forte était souvent limitée à une très faible proportion de la zone. À la suite du précédent inventaire de la zone 17, il avait été recommandé de répartir l'effort d'échantillonnage en deux strates (Morin et coll., 2009). L'écart considérable entre la densité et le recrutement mesurés dans les deux strates appuie la pertinence de la méthode. La proportion de chacune des strates à l'échelle de la zone et leur répartition spatiale apparaissent cohérentes avec la densité de récolte par les non-autochtones (figures 5 et 8). La forte proportion de la zone située dans la strate forte (61 %) indique que le potentiel de l'habitat serait propice à un accroissement de la population.

En forêt boréale, la densité d'orignaux serait limitée par la rareté des habitats de qualité à l'échelle du paysage (Crête et Courtois, 1997). Une étude réalisée dans le secteur de cet inventaire avait déterminé que

les peuplements mixtes matures seraient les plus productifs en nourriture et qu'ils sont fortement sélectionnés par l'orignal, notamment en hiver, de même que les rares peuplements de sapin (Jacqmain et coll., 2008). La cartographie des ravages d'orignaux par des chasseurs cris avait démontré l'importance de ces types de couverts dans ce secteur (Lajoie et coll., 1993). Sur la Côte-Nord, la convergence des orignaux et des loups gris dans les peuplements mixtes et feuillus et dans les forêts aménagées par la foresterie (Courbin et coll., 2013; Gagné et coll., 2016) souligne aussi l'importance des peuplements en voie de régénération dans l'écologie de l'orignal et de son principal prédateur. Ces peuplements sont aussi propices pour la chasse et sont de grande importance pour les maîtres de trappe cris, d'autant plus qu'ils sont rares dans certains lots de trappe (Jacqmain et coll., 2012). Le maintien d'une superficie suffisante et la répartition spatiale équitable de ces peuplements parmi les lots de trappe représentent un des défis de planification des opérations forestières. La Stratégie des peuplements mixtes a ainsi été élaborée pour le territoire du régime forestier adapté de la Paix des braves (Dallaire et coll., 2020). Elle identifie des seuils de conservation des peuplements mixtes matures et en régénération, en fonction de proportions de référence propres à un lot de trappe. L'objectif de ces seuils est de maintenir la biodiversité associée à ces habitats relativement peu abondants dans la région. Le Conseil Cris-Québec sur la foresterie accorde donc une grande importance à cette Stratégie (CCQF, 2020), notamment pour maintenir un habitat propice à l'orignal. Un nombre considérable de parcelles d'inventaire de la strate forte ne contenaient aucun orignal, ce qui signifie que plusieurs peuplements mixtes matures ont été survolés sans détecter de signes de présence d'orignal. La proportion de ces peuplements dans le paysage ne serait pas une cause de la baisse de la population de la zone 17. Néanmoins, l'optimisation du potentiel de l'habitat de l'orignal demeure un enjeu important en pessière à mousses aménagée.

La cartographie écoforestière procure un profil détaillé du couvert forestier de la zone depuis plusieurs décennies. Depuis les années 1970, la foresterie a modifié la proportion des peuplements feuillus et mixtes et a réduit la proportion du couvert résineux mature dans la zone 17. La proportion de sa superficie composée de peuplements mixtes et feuillus était passée de 9 % dans les années 1970 à 16 % en 2000. Une analyse approfondie des parcelles d'inventaire où le nombre d'orignaux avait augmenté en 2003 démontrait que le couvert mixte et feuillu y était passé de 12 à 30 % depuis les années 1980 (Leblanc, 2007). Dans la région, la possibilité forestière étant principalement dépendante de la productivité du couvert résineux, l'accroissement du couvert mixte ou feuillu constitue un enjeu d'approvisionnement de l'industrie forestière (Dallaire et coll., 2020). La progression des aménagements forestiers a depuis réduit la superficie de l'ordre de 5 % des peuplements résineux, de 10 % des peuplements mixtes et de 23 % des peuplements feuillus répertoriés au début des années 2000. En somme, les peuplements mixtes et feuillus composaient 13 % de la zone au moment de l'inventaire, une valeur qui demeure supérieure à celle de la forêt des années 1970 (9 %). La cartographie écoforestière utilisée pour ce profil est cependant dérivée de l'interprétation de photos aériennes pouvant dater de plus d'une dizaine d'années, pour lesquelles les perturbations sont mises à jour annuellement jusqu'en 2020. Ce profil est donc biaisé en raison de la croissance non répertoriée des essences feuillues au cours de la dernière décennie, mais aussi du résultat des divers traitements sylvicoles visant généralement à maintenir la dominance résineuse des parterres de coupe en régénération. La mise à jour des photographies aériennes est prévue pour 2026 dans la région et fournira un meilleur profil de la zone.

Au cours des 50 dernières années, le régime de perturbation et la protection des forêts contre les incendies amènent à constater que la régénération des coupes forestières est actuellement à l'origine d'une vaste proportion des habitats favorables à l'orignal dans la zone 17. Ainsi, les coupes forestières<sup>9</sup> répertoriées depuis les années 1960 sont à l'origine de 44 % des peuplements mixtes et de 52 % des peuplements feuillus répertoriés en 2020. Les feux, cartographiés depuis plus de 100 ans, sont à l'origine de 7 % des peuplements mixtes et de 18 % des peuplements de feuillus. Les chablis créent des ouvertures dans le

<sup>9</sup> Requête PEE\_MAJ\_2020 = "ORIGINE" = 'CPHRS' OR "ORIGINE" = 'CPPTM\_DIS' OR "ORIGINE" = 'CPPTM\_U' OR "ORIGINE" = 'CPR' OR "ORIGINE" = 'CPRS\_U' OR "ORIGINE" = 'CPT' OR "ORIGINE" = 'CRB' OR "ORIGINE" = 'CRR' OR "ORIGINE" = 'CRS' OR "ORIGINE" = 'CT' OR "ORIGINE" = 'ETR' OR "ORIGINE" = 'RECUP\_C-T' OR "ORIGINE" = 'CBA' OR "ORIGINE" = 'CDV' OR "ORIGINE" = 'CEF' OR "ORIGINE" = 'CPH'.

couvert résineux, mais ne sont à l'origine que d'une très faible proportion (moins de 2 %) de ces peuplements. La gestion de ce legs de la foresterie sera effectuée selon la Stratégie des peuplements mixtes. Elle permet notamment de réduire de plus de 50 % la superficie des peuplements mixtes matures où leur proportion dans un lot de trappe était en référence supérieure à 1,5 % (Dallaire et coll., 2020). Ultimement, l'atteinte de ce seuil réduirait le potentiel de l'habitat de l'orignal dans la zone 17 comparativement au portrait actuel.

Au Québec, il est proposé que les mâles devraient minimalement représenter 30 % des orignaux adultes. Ce seuil de gestion vise à maintenir le plein potentiel de productivité des femelles dans l'application d'une chasse sélective aux mâles. Dans la zone 17, la pression de chasse cible les mâles dans une proportion de 78 % ( $\pm 5$  %) depuis 1996<sup>10</sup>. La proportion observée de 21 % de mâles parmi les adultes est la plus faible répertoriée pour la zone 17. Ses effets potentiels sur la population sont difficiles à interpréter, puisque la littérature concernant des densités inférieures à 1 orignal/10 km<sup>2</sup> et une proportion de mâles aussi faible est rare en ce qui a trait à plusieurs aspects de la biologie de l'orignal. À des densités d'orignaux et des proportions de mâles supérieures à celles de la zone 17, il est démontré que la productivité des femelles et la durée de la période de mise bas ne seraient pas influencées par une chasse sélective aux mâles (Laurian et coll., 2000). Cette étude comparative démontre aussi que le taux de déplacement quotidien des orignaux pendant le rut ne différerait pas dans la population de densité et de proportion de mâles plus faibles. La participation des jeunes mâles à la reproduction permettrait de pallier la réduction du taux de rencontre dans une zone de plus faible densité d'orignaux et de mâles. Dans la zone 17, le taux de gestation de 88 % récemment mesuré suggère que le nombre de mâles ne limiterait pas significativement la productivité des femelles. La participation des jeunes mâles à la reproduction et à la fécondation au deuxième œstrus est possiblement en cause. Les possibles effets négatifs de la diminution de la proportion de mâles pourraient être compensés par le gain en productivité résultant d'une plus grande proportion de femelles matures dans la population. En pratique, il y avait environ 180 mâles dans l'ensemble de la zone au moment de l'inventaire, une valeur inférieure à celle mesurée durant le creux démographique de 1991 (tableau 2). Le taux de récolte sélective par les non-autochtones sur ce segment était devenu trop élevé. Cette pression de chasse sur les mâles était amplifiée par la récolte autochtone des orignaux de plus de 1 an qui serait aussi sélective dans une proportion moyenne de 66 % depuis 2009. La limite de prises de 104 orignaux, établie par le CCCPP, représente 58 % du nombre de mâles adultes calculé à l'hiver 2021. La récolte de femelles est donc nécessaire dans la poursuite du prélèvement par la chasse. La diminution du nombre de mâles réduit donc considérablement le potentiel de récolte dans la zone 17 en raison de la nécessité de protection des femelles. Dans ce contexte démographique, la limite de prises du CCCPP n'est donc pas un objectif à atteindre, mais un seuil à ne pas dépasser pour éviter la poursuite de la décroissance.

En forêt boréale, l'étude des relations entre le loup et l'orignal se base sur la théorie que la foresterie augmente le potentiel de l'habitat pour l'orignal et, par conséquent, pour le loup (Vanlandeghem et coll., 2021). En principe, la croissance du nombre de proies entraîne une croissance de la densité de prédateurs lorsque la densité de proies est le principal facteur limitant. Celle-ci est limitée par la compétition ou la territorialité (réponse numérique) et le taux de consommation de la proie pour que le prédateur atteigne la satiété (réponse fonctionnelle). Les relations prédateurs-proies sont toutefois fort complexes en raison de la grande diversité d'écosystèmes naturels et d'interventions anthropiques. À la suite de nombreuses études, il a été proposé que la prédation par le loup régulerait la croissance d'une population d'orignaux lorsqu'elle atteint une densité de 3 à 4 orignaux/10 km<sup>2</sup> (Messier, 1994). Les principales études sur cette relation sont toutefois fondées sur des mesures dans des populations d'orignaux dont la densité est minimalement de 1 orignal/10 km<sup>2</sup>, jusqu'à plus de 20 orignaux/10 km<sup>2</sup>. Une étude menée au Yukon a mesuré des taux de prédation plus élevés que connus à faible densité d'orignaux (Hayes et Harestad, 2000). En extrapolant leur

---

<sup>10</sup> Données provenant de l'enregistrement obligatoire de la récolte des chasseurs non autochtones pour les saisons de chasse 1996 à 2019 et du registre de déclarations volontaire de l'Association des trappeurs cris pour la période de juillet 1996 à juin 2020. Il est présumé que 50 % des faons déclarés par des autochtones sont des mâles.

modèle à de très faibles densités d'originaux, ces auteurs suggèrent que la prédation pourrait avoir un effet régulateur jusqu'à une densité de 0,7 orignal/10 km<sup>2</sup>. Cette étude souligne, entre autres, que le regroupement spatial des habitats d'intérêt pour l'orignal pourrait accroître le taux de prédation dans des secteurs de faible densité d'originaux. La strate forte étant en moyenne de 0,71 orignal/10 km<sup>2</sup>, elle serait à la limite théorique à laquelle le taux de prédation pourrait avoir un effet sur la croissance de la population. L'étendue considérable du réseau de routes forestières dans la zone 17 accroît la probabilité de prédation de l'orignal par le loup (Courbin et coll., 2013) et pourrait abaisser cette limite. La densité de 0,21 orignal/10 km<sup>2</sup> dans la strate faible n'est toutefois pas favorable à l'établissement permanent de meutes de loups, puisqu'elles dépendraient largement de proies alternatives dans ce contexte (Messier et Crête, 1985). Le taux de prédation par le loup serait donc réduit par la faible densité d'originaux dans une vaste portion du nord-est et dans la portion ouest de la zone (figure 6). Dans la strate forte, il est peu probable que le loup connaisse un essor sans précédent alors que le paysage forestier est semblable à celui de 2009 et que l'effectif de sa proie principale est en baisse.

Bien qu'il soit démontré que la prédation puisse être une cause de mort majeure chez l'orignal, la relation prédateur-proie dépendante de la densité de l'orignal doit être nuancée, notamment en raison de la récolte par la chasse (Ballenberghe et Ballard, 1994). Dans la zone 17, il est plus probable que la densité de loups soit indirectement régulée par la forte pression de récolte d'originaux par la chasse. L'amélioration de la qualité de l'habitat par la foresterie et des mesures de protection des femelles avaient favorisé une croissance considérable du nombre d'originaux (Morin et coll., 2009). L'orignal avait alors un potentiel de croissance de plus de 20 % annuellement lorsqu'il était à 0,78 orignal/10 km<sup>2</sup>. Ce sommet de densité est relativement très faible et n'aurait pas supporté une augmentation suffisante de la population de loups pour renverser la croissance des originaux. Considérant que la productivité de l'orignal dans la zone 17 n'est pas limitée par la compétition pour la végétation, il est peu probable que le taux de prédation par le loup surpasse son potentiel de croissance. La croissance d'environ 8 % du nombre d'originaux par année, observée de 2003 à 2009, a été transformée en une décroissance moyenne de 4 % annuellement depuis 2009. Selon les prédictions démographiques pour la zone 17 réalisées après l'inventaire de 2009, un taux de récolte de 14 % (tableau 3) aurait favorisé le maintien de la croissance de la population (voir zone 17 dans Lefort et Massé [éd.], 2015). Le suivi inadéquat de la récolte autochtone est une source de spéculation sur les causes de mort. Les irrégularités des déclarations à l'ATC suggèrent que la majoration de 30 % de la récolte autochtone rapportée, estimée dans les années 1980 et 1990 (Messier, 1993), serait inappropriée. L'exercice de modélisation sous-estimerait donc la mort par la chasse. Il est donc probable que la diminution de 29 % du nombre de femelles et de 40 % du nombre de mâles dans la zone depuis 2009 soit le résultat d'une surexploitation par la chasse.

La faible proportion de faons, notamment dans la strate forte, indique un problème de recrutement dans la zone 17. La prédation par l'ours noir pourrait être la principale cause de mort des faons (Franzmann et coll., 1986; Patterson et coll., 2013). La densité d'ours noirs dans le secteur de la zone 17 est méconnue, mais la coupe forestière en forêt boréale améliorerait le potentiel de l'habitat (Brodeur et coll., 2008). L'ours noir est omnivore et son comportement printanier est influencé par la recherche de sites où la végétation est propice à son alimentation. En présence d'un plus grand nombre d'habitats propices, l'ours augmente son taux de déplacement et traverse incidemment des habitats sélectionnés par l'orignal pour la mise bas. La probabilité de rencontre de ce prédateur opportuniste avec des faons serait ainsi accrue dans un habitat modifié par la foresterie (Bastille-Rousseau et coll., 2011). Les indicateurs de population issus du suivi de la chasse indiquent que le nombre d'ours pourrait être en augmentation. La récolte moyenne annuelle par les non-autochtones dans la zone 17 a récemment plus que doublé, passant de 44 ours de 2001 à 2010 à 95 ours de 2011 à 2020. L'effort de chasse à l'ours noir dans la zone est partiellement répertorié par sondage. Selon cette statistique, depuis 2010, il est estimé que le succès de chasse dans la zone 17 se serait maintenu à une valeur légèrement supérieure à la moyenne provinciale, malgré un accroissement considérable de la pression de chasse. Il est ainsi perçu que la population d'ours noirs dans la zone 17 est en bonne santé et que sa densité est probablement supérieure à celle d'autres zones de chasses également situées dans la

pessière à mousses (G. Szor, communication personnelle). Considérant que le taux de gestation de l'orignal serait normal et que l'essentiel de la chasse autochtone est réalisé au printemps, le faible recrutement mesuré à l'hiver 2021 (30 faons/100 femelles) serait principalement dû à la prédation. Le nombre de faons tués par l'ours comparativement à ceux tués par le loup et la chasse demeure toutefois méconnu dans la zone 17. La proportion de 19 % de faons dans la population — estimée avant la mort printanière — démontre une réduction du potentiel de croissance depuis le précédent inventaire de 2009. Ce résultat est plus préoccupant, puisque le nombre de femelles dans la zone 17 en 2021 était supérieur à celui mesuré en 2003 (tableau 2), lorsque la population était d'abondance analogue et amorçait une forte croissance.

## CONCLUSION

L'état des connaissances sur les principes de gestion des populations d'orignaux est excellent. La zone de chasse 17 a fait l'objet de nombreux inventaires, d'avis d'experts et la gestion faunique y est supervisée par le CCCPP depuis plus de 40 ans. Il a été périodiquement démontré que le nombre d'orignaux dans la zone 17 serait principalement régulé par la chasse. Les résultats présentés dans ce rapport soutiennent cette constatation. La chasse sélective aux mâles favorise le potentiel de recrutement en augmentant la proportion de femelles parmi les adultes. Le faible nombre de mâles dans la zone réduit le potentiel de récolte par la chasse lorsque la protection des femelles est prioritaire. La baisse de population documentée par cet inventaire semble en partie due à un taux de mortalité accru des faons, vraisemblablement par prédation. Le régime forestier adapté peut créer et maintenir un habitat de qualité pour l'orignal, mais aussi pour l'ours noir. Le nombre de femelles a grandement diminué depuis 2009, démontrant un taux de mortalité très élevé malgré la faible probabilité d'une augmentation du taux de prédation par le loup. L'interprétation de la décroissance des orignaux est limitée par un suivi inadéquat de la récolte autochtone qui sous-estime son effet. L'écosystème de la zone 17 serait encore favorable à la croissance du nombre d'orignaux dans un contexte de gestion durable de la chasse.

## RÉFÉRENCES

- BALLENBERGHE, V. V. and W. B. BALLARD (1994). "Limitation and regulation of moose populations: the role of predation", *Canadian Journal of Zoology*, 72(12) 2071-2077.
- BASTILLE-ROUSSEAU, G., D. FORTIN, C. DUSSAULT, R. COURTOIS et J. P. OUELLET (2011). "Foraging strategies by omnivores: are black bears actively searching for ungulate neonates or are they simply opportunistic predators?", *Ecography*, 34(4) 588-596.
- BRODEUR, V., J. P. OUELLET, R. COURTOIS et D. FORTIN (2008). "Habitat selection by black bears in an intensively logged boreal forest", *Canadian Journal of Zoology*, 86(11) 1307-1316.
- CONSEIL CRIS-QUÉBEC SUR LA FORESTERIE (2020). *Analyse par le CCQF de la Stratégie d'aménagement des peuplements mixtes pour le territoire du régime forestier adapté de la Paix des braves* [<http://www.ccqf-cqfb.ca/fr/les-activites-du-conseil/avis-du-conseil/>].
- CONSEIL CRIS-QUÉBEC SUR LA FORESTERIE (2022). Qualité de l'habitat de l'orignal dans Eeyou Istchee sous le régime forestier adapté (QHO-EI-RFA). [<http://www.ccqf-cqfb.ca/fr/les-activites-du-conseil/les-dossiers-en-cours/qualite-de-lhabitat-de-lorignal-dans-eeyou-istchee-sous-le-rfa/>]
- COURBIN, N., D. FORTIN, C. DUSSAULT, V. FARGEOT et R. COURTOIS (2013). "Multi-trophic resource selection function enlightens the behavioural game between wolves and their prey", *Journal of Animal Ecology*, 82(5) 1062-1071.
- COURTOIS, R. (1991). *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre, 32 p.
- COURTOIS, R., M. CRÊTE et F. BARNARD (1993). *Productivité et dynamique d'une population d'orignaux du sud de la Taïga québécoise*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune et des habitats et Direction régionale de la Côte-Nord, 52 p.
- COURTOIS, R., G. LAMONTAGNE (1995). *Situation de l'orignal dans la zone de chasse 17*, Direction de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune, 23 p.
- 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", *J. of Applied Ecol.*, (23) 751-761.
- CRÊTE, M., et R. COURTOIS (1997). "Limiting factors might obscure population regulation of moose (Cervidae: *Alces alces*) in unproductive boreal forests", *Journal of Zoology*, 242(4) 765-781.
- DALLAIRE, S., C. DION, ET E. CYR (2020). *Stratégie d'aménagement des peuplements mixtes pour le territoire du régime forestier adapté de la Paix des braves*, Direction de la gestion des forêts du Nord-du-Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 39 p.
- DUSSAULT, C., R. COURTOIS et J.-P. OUELLET (2006). "A habitat suitability index model to assess moose habitat selection at multiple spatial scales", *Can. J. For. Res.*, (36) 1097-1107.

- ESRI (2011). *ArcGIS desktop: release 10*, Redlands, Environmental Systems Research Institute, CA.
- FRANZMANN, A. W. and C. C. SCHWARTZ (1986). "Black bear predation on moose calves in highly productive versus marginal moose habitats on the Kenai Peninsula, Alaska", *Alces: A Journal Devoted to the Biology and Management of Moose*, 22, 139-153.
- GAGNÉ, C., J. MAINGUY et D. FORTIN (2016). "The impact of forest harvesting on caribou-moose-wolf interactions decreases along a latitudinal gradient", *Biological conservation*, 197, 215-222.
- GOUDREULT, F. et F. LIZOTTE (1985). *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone 17 en janvier et février 1985*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Nouveau-Québec, 23 p.
- GRENIER, P. (1974). *Inventaire aérien de l'orignal dans le secteur nord du territoire de la S.D.B.J.*, Québec, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la Recherche Biologique, 8p.
- HAYES, R. D. and A. S. HARESTAD (2000). "Wolf functional response and regulation of moose in the Yukon", *Canadian Journal of Zoology*, 78(1) 60-66.
- HUMPHRIES, M., G. MACMILLAN, G. HICKEY, N. BADRY, E. STERN, R. TREMBLAY, K.-H. HOGUES, M. LANDRY-CUERRIER, E. SINAVE, T. STEVENS, E. GRANT, N. WAPACHEE, P. MACLEOD, M. TANOUSH, P. LÉVEILLÉ-PERREAU, S. DALLAIRE, E. LABELLE et V. BRODEUR (2021). *Moose habitat quality in Eeyou Istchee under the adapted forestry regime*, Research proposal, 5<sup>th</sup> version, 11 p.
- EBERHARDT, L. L. (2000). "Reply: predator-prey ratio dependence and regulation of moose populations", *Canadian Journal of Zoology*, 78(3) 511-513.
- JACQMAIN, H., C. DUSSAULT, R. COURTOIS et L. BÉLANGER (2008). "Moose-habitat relationships: integrating local Cree native knowledge and scientific findings in northern Quebec", *Canadian Journal of Forest Research*, 38(12) 3120-3132.
- JACQMAIN, H., L. BÉLANGER, R. COURTOIS, C. DUSSAULT, T. M. BECKLEY, M. PELLETIER and S. W. GULL (2012). "Aboriginal forestry: development of a socio-ecologically relevant moose habitat management process using local Cree and scientific knowledge in Eeyou Istchee", *Canadian Journal of Forest Research*, 42(4) 631-641.
- JOLICŒUR, H. (1977). *Exploitation de l'orignal par la chasse sportive et par la chasse de subsistance sur le Territoire de la Convention de la Baie James et du Nord québécois – Automne 1976, hiver 1977*, ministère du Tourisme, de la chasse et de la Pêche, 23 p.
- LAPOINTE, J., S. COUTURIER et J. TARDIF (1994). *Analyse démographique de différents scénarios d'exploitation de l'orignal dans la zone de chasse 17*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Nouveau-Québec et Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, 42 p.
- LAPOINTE, J. et S. RIVARD (1996). « Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 17 à l'hiver 1996 », Chibougamau, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale du Nord-du-Québec, p. 13-24, dans St-Onge, S., R. Courtois et D. Banville (éd) (1998). *Rapport annuel des*

*inventaires aériens de l'orignal à l'hiver 1996 (incluant celui des zecs Batiscan-Neilson et de la Rivière-Blanche en 1995)*, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre, 61 p.

LAJOIE, G., R. BEAULIEU et R. DION (1993). *Caractérisation des ravages d'originaux identifiés par les chasseurs cris territoire de la baie James (secteur Waswanipi) à l'aide d'un système d'information géographique (SIG)*, rapoport final – Projet 92-10-02, Grand Conseil des Cris du Québec, 17 p. et annexe.

LAURIAN, C., J.-P. OUELLET, R. COURTOIS, L. BRETON and S. ST-ONGE (2000). "Effects of intensive harvesting on moose reproduction", *Journal of Applied Ecology*, 37: 515-531.

LAVOIE, M. (2019). *Guide d'utilisation pour analyser les données d'inventaire aérien de l'orignal avec le logiciel R*, Direction de l'expertise sur la faune terrestre et l'herpétofaune du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, 43 p.

LEBLANC, Y., G. LAURIN, S. COUTURIER et J. MALTAIS (1993). *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 17 en janvier et février 1991*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Nouveau-Québec, 36 p. et 2 annexes.

LEBLANC, Y., D. COUtlÉE et R. COURTOIS (1996). *Programmes dBASE et SAS pour l'analyse des données d'inventaires aériens d'originaux : guide d'utilisation du logiciel INVENT.ORI version 4.0*, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre, 29 p.

LEBLANC, Y. (2007). *Augmentation de la récolte sportive d'originaux dans la zone de chasse 17 en 2003, 2004, 2005 et 2006 : explications*, TecSult — Note technique 1 pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 19 p.

LEBLANC, Y. (2011). *Updated status of moose harvesting and population parameters in zone 17, 2011*, Aecom Consultant Inc. Preliminary report presented to ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 139 p.

LEFORT, S. et S. MASSÉ (éd.) (2015). *Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs — Secteur de la faune et des parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats et Direction générale du développement de la faune, 443 p.

MESSIER, F., M. CRÊTE (1985). "Moose-wolf dynamics and the natural regulation of moose populations", *Oecologia*, 65, 503-512.

MESSIER, F. (1993). "A review of moose management plan for hunting zones 17 and 22 in northern Québec", Report to the Grand Council of the Crees (of Québec), Department of Biology, University of Saskatchewan, 33 p.

MESSIER, F. (1996). "A review of the 1996 moose survey in hunting zone 17: technical aspects and management implications", Report to the Grand Council of the Crees (of Québec), Department of Biology, University of Saskatchewan, 18 p.

MESSIER, F. (1994). "Ungulate population models with predation: a case study with the North American moose", *Ecology*, 75(2) 478-488.

- MESSIER, F. (1998). *Recommendations for subsistence and sport hunting of moose in zone 17, 1998-2003*, Report to the Grand Council of the Crees (of Québec), Department of Biology, University of Saskatchewan, 16 p.
- MINISTÈRE DU LOISIR, DE LA CHASSE ET DE LA PÊCHE (1993). *Plan de gestion de l'orignal 1994-1998 : Objectifs de gestion et scénarios d'exploitation*, Éditeur officiel du Québec, Québec, 139 p.
- MORASSE, M. (1975). *Rapport d'inventaire de l'orignal dans la partie sud de la municipalité de la Baie-James (février 1975)*, ministère du Tourisme, de la Chasse et de la Pêche, Service de la Recherche Biologique, 13 p.
- MORIN, M., A.-A. TREMBLAY et S. RIVARD (2009). *Inventaire aérien de l'orignal (Alces alces) dans la zone de chasse 17 à l'hiver 2009*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise du Nord-du-Québec, Chibougamau, 26 p.
- PATTERSON, B. R., J. F. BENSON, K. R. MIDDEL, K. J. MILLS, A. SILVER and M. E. OBBARD (2013). "Moose calf mortality in central Ontario, Canada", *The Journal of wildlife management*, 77(4) 832-841.
- SEBBANE, A., L. PAQUIN et M. BÉLANGER (2013). *Géomatrisation des inventaires aériens de la grande faune. Guide d'utilisation des outils ArcPad pour les inventaires aériens de la grande faune*, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 64 p.
- ST-PIERRE, D., M. BÉLANGER et J. LAPOINTE (2005). *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 17 à l'hiver 2003*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec, 8 p. et annexe.
- VANLANDEGHEM, V., P. DRAPEAU, M. C. PRIMA, M. H. ST - LAURENT and D. FORTIN (2021). "Management-mediated predation rate in the caribou–moose–wolf system: spatial configuration of logging activities matters", *Ecosphere*, 12(6) e03550.

Tableau 1 : Résultats de l'inventaire aérien de la zone 17 réalisé à l'hiver 2021, présentés pour les strates faible et forte et pour la moyenne de la zone (I.C.  $\alpha = 0,1$ ).

Strate	Taux de sondage	Poids de la strate	Densité (ori./10 km <sup>2</sup> )	Ratios par 100 femelles		Proportion des adultes (%)		Proportion dans la population (%)		
				Mâles	Faons	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Faons
Faible	23,7%	39,2%	0,21 (0,09)	31,2 (3,3)	43,8 (2,0)	23,8 (2,0)	76,2 (2,0)	17,9 (1,8)	57,1 (1,4)	25,0 (1,2)
Forte	32,0%	60,8%	0,71 (0,15)	26,6 (6,9)	27,4 (5,5)	21,0 (4,2)	79,0 (4,2)	17,3 (3,6)	64,9 (3,6)	17,8 (2,9)
Zone	<b>28,7%</b>	n/a	<b>0,52 (0,08)</b>	<b>27,3 (7,6)</b>	<b>29,8 (5,8)</b>	<b>21,4 (4,7)</b>	<b>78,6 (4,7)</b>	<b>17,4 (4,1)</b>	<b>63,6 (3,9)</b>	<b>19,0 (3,1)</b>

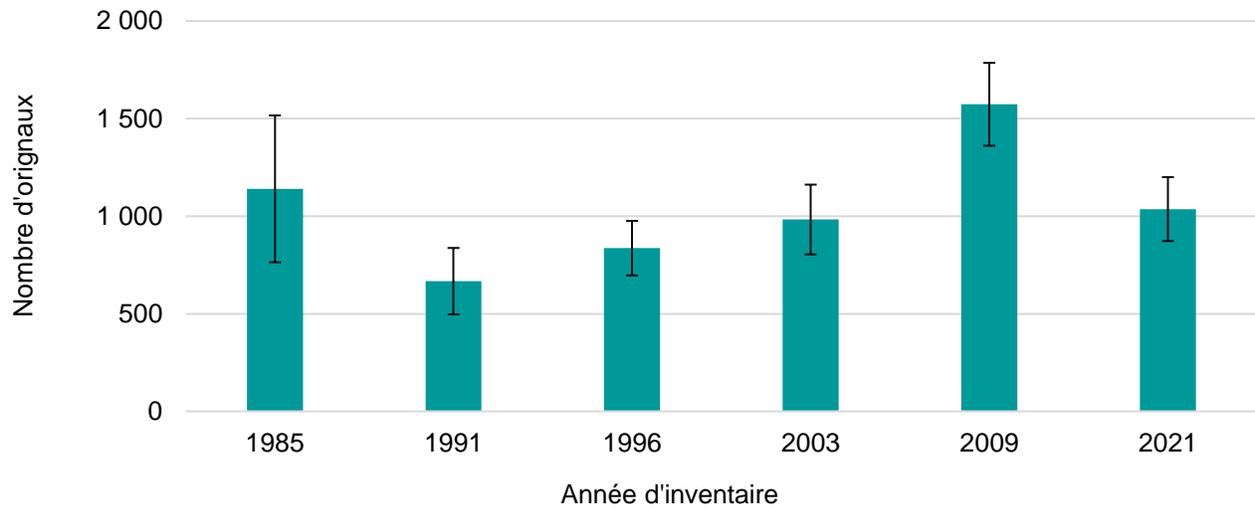
Tableau 2 : Comparaison de la structure démographique des orignaux mesurée par 6 inventaires aériens dans la zone 17 depuis 1985 (I.C.  $\alpha = 0,1$ ).

Année d'inventaire	Nombre de parcelles	Estimation du nombre d'orignaux	I.C. estimation ( $\alpha = 0,1$ )	Densité (ori./10 km <sup>2</sup> )	% Mâles chez adultes	Ratios par 100 femelles		Population adulte	
						Mâles	Faons	Nombre de mâles	Nombre de femelles
1985	53	1140	33,0 %	0,50 (0,17)	35,4 (11,0)	77,6 (24)	41,4 (7,3)	344 (113)	443 (146)
1991	101	667	25,5 %	0,29 (0,07)	35,6 (7,5)	55,4 (6,3)	35,4 (5,7)	186 (47)	336 (86)
1996	125	836	16,7 %	0,42 (0,07)	34,5 (4,9)	52,7 (11,1)	70,3 (10,0)	197 (33)	374 (63)
2003	110	983	18,2 %	0,45 (0,08)	30,6 (5,9)	44,1 (12,3)	42,1 (9,3)	233 (42)	528 (96)
2009	127	1581	13,5 %	0,78 (0,11)	25,4 (3,7)	34 (6,7)	45,9 (7,1)	299 (40)	879 (119)
2021	96	1036	15,8 %	0,52 (0,08)	21,4 (4,7)	27,3 (7,6)	29,8 (5,8)	180 (28)	660 (104)

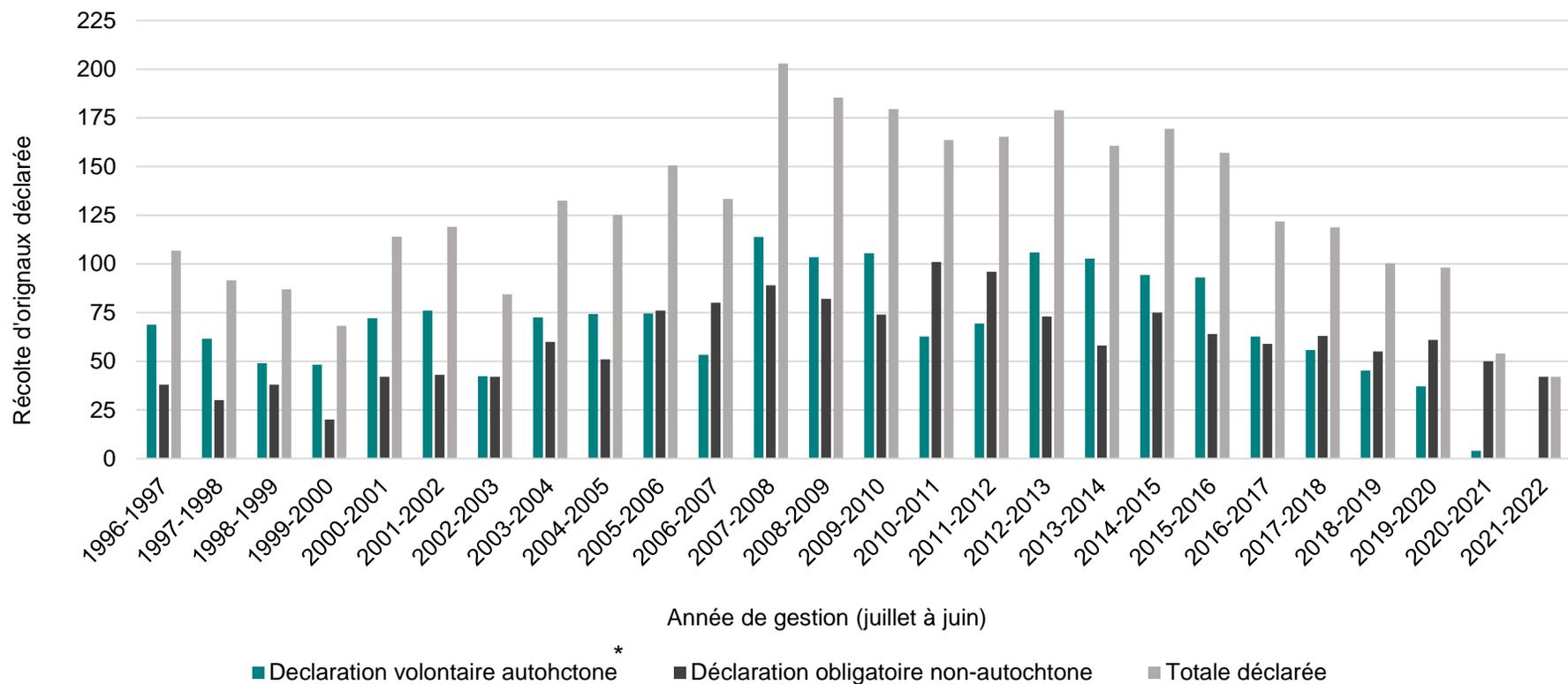
Tableau 3 : Estimation du taux de récolte de la population à l'hiver précédent la récolte selon la moyenne annuelle de l'estimation de la population entre les inventaires de 2003 et 2009 ( $\lambda = 1,082$ ), puis de 2009 à 2021 ( $\lambda = 0,965$ ).

Année estimation population (t)	Année récolte non autochtone	Année récolte autochtone	Estimation population	Taux de récolte (%) <sup>11</sup>			Récolte non autochtone déclarée	Récolte autochtone déclarée			
				Non-autochtones	Autochtones	Minimal		Minimale	Males	Femelles	Faons
2003	2003	2002-2003	<b>983</b>	4,7	7,5	12,2	42	42	21	16	5
2004	2004	2003-2004	1064	5,3	9,8	15,1	51	72	35	23	15
2005	2005	2004-2005	1151	7,3	9,2	16,6	76	74	44	21	10
2006	2006	2005-2006	1246	7,1	7,8	15,0	80	75	38	29	7
2007	2007	2006-2007	1349	7,3	7,6	14,9	89	53	26	17	10
2008	2008	2007-2008	1460	6,2	10,8	17,1	82	114	62	38	14
<b>Moyenne</b>				<b>6,4</b>	<b>8,8</b>	<b>15,1</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>10</b>
<b>Écart type</b>				<b>1,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,7</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
2009	2009	2008-2009	<b>1581</b>	5,2	9,4	14,6	74	103	60	29	14
2010	2010	2009-2010	1527	7,3	8,7	16,0	101	106	73	26	7
2011	2011	2010-2011	1474	7,2	6,3	13,5	96	63	34	16	13
2012	2012	2011-2012	1423	5,7	8,1	13,8	73	69	38	22	10
2013	2013	2012-2013	1374	4,7	10,9	15,6	58	106	51	34	21
2014	2014	2013-2014	1327	6,3	10,8	17,1	75	103	57	30	15
2015	2015	2014-2015	1281	5,6	10,5	16,0	64	94	59	21	15
2016	2016	2015-2016	1236	5,3	9,7	15,0	59	93	49	29	15
2017	2017	2016-2017	1194	5,9	7,3	13,1	63	63	36	21	6
2018	2018	2017-2018	1152	5,3	6,5	11,8	55	56	25	16	14
2019	2019	2018-2019	1112	6,1	5,5	11,6	61	45	21	17	8
2020	2020	2019-2020	1074	5,2	n/d	n/d	50	37	21	13	4
2021	2021	2020-2021	<b>1036</b>	4,5	n/d	n/d	42	n/d	n/d	n/d	n/d
<b>Moyenne</b>				<b>5,7</b>	<b>8,5</b>	<b>14,4</b>	<b>67</b>	<b>78</b>	<b>44</b>	<b>23</b>	<b>12</b>
<b>Écart type</b>				<b>0,9</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

<sup>11</sup> Le calcul du taux de récolte considère les paramètres suivants : la proportion de la récolte autochtone pour une saison est répartie arbitrairement pour être de 70 % au printemps de l'année de l'estimation (t) et de 30 % à l'automne (t+1); la récolte déclarée est majorée arbitrairement selon un taux de déclaration des autochtones de 70 % et des non-autochtones de 90 % de façon à considérer le caractère volontaire de la déclaration de la récolte autochtone, le braconnage et les pertes par blessure; p. ex., le taux de récolte correspond à la proportion de la population de février 2010 récoltée au printemps 2010 (70 % de la récolte autochtone 2009-2010 majorée) + récolte d'automne 2010 majorée des non-autochtones + récolte d'automne des autochtones (30 % de la récolte autochtone 2010-2011 majorée).

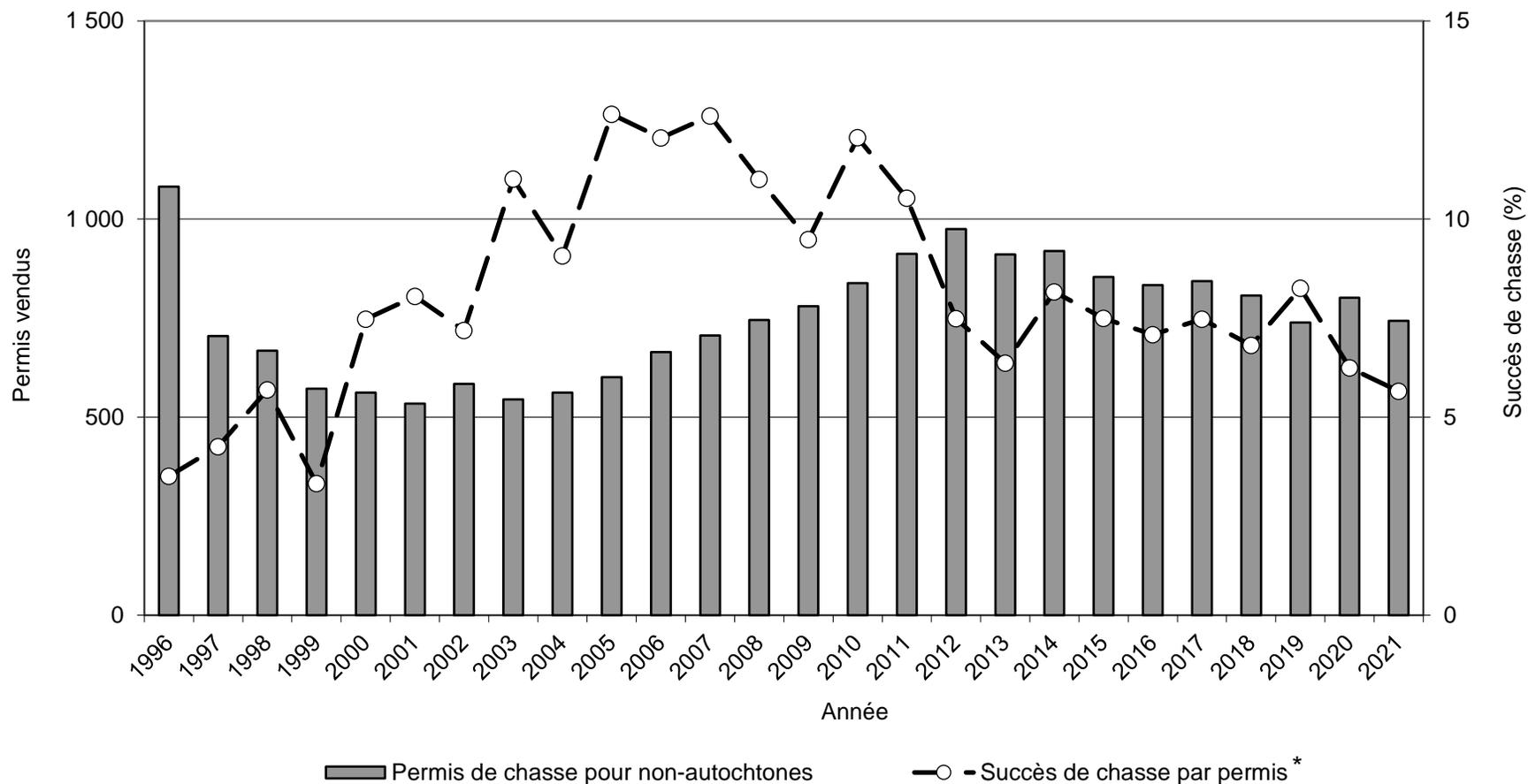


**Figure 1 : Nombre d'orignaux (I.C. 90 %) estimés par les six inventaires aériens réalisés dans la zone de chasse 17 de 1985 à 2021.**



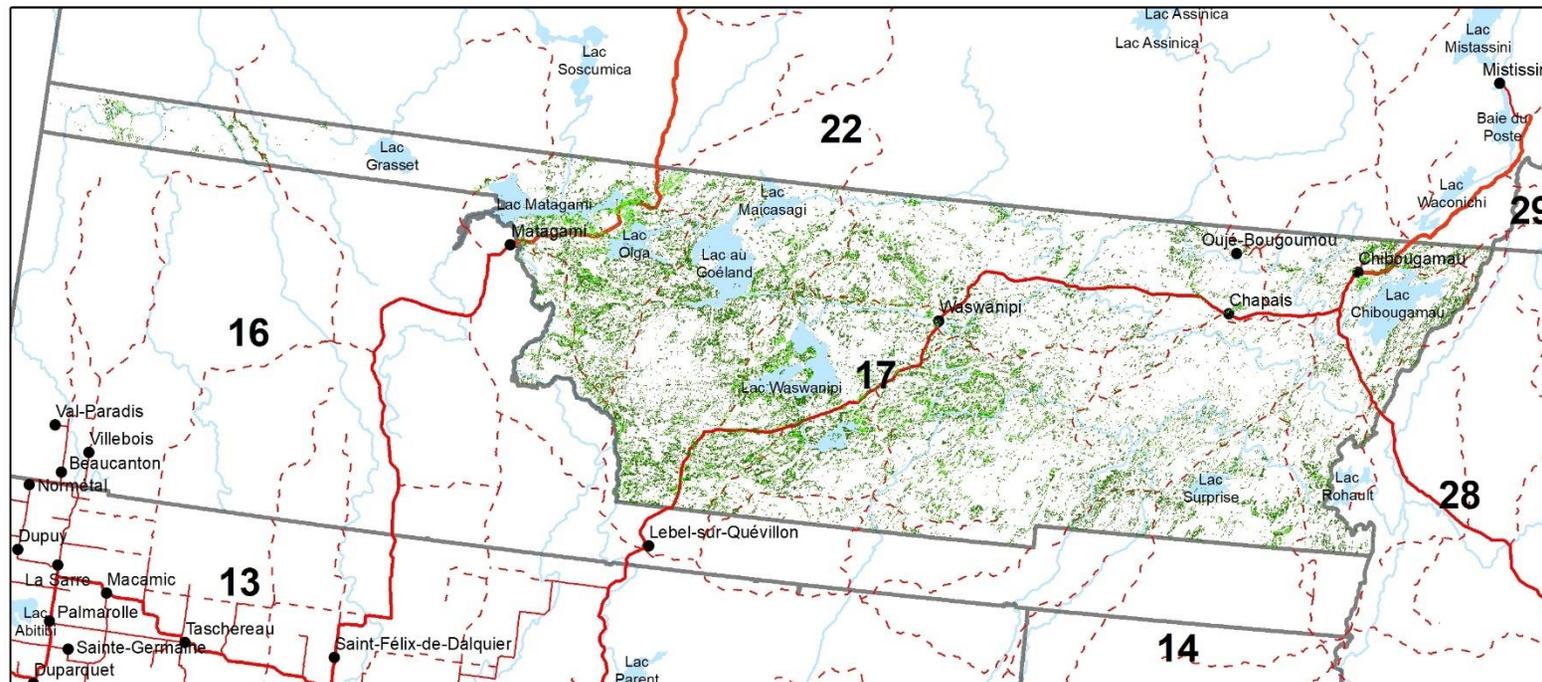
**Figure 2 : Estimation de la récolte annuelle d'orignaux dans la zone 17 basée sur le registre de déclaration volontaire de l'Association des trappeurs cris et la déclaration obligatoire des prises pour les non-autochtones.**

\* La récolte déclarée sur une base volontaire dans un lot de trappe est multipliée par la proportion de la superficie du lot de trappe qui se superpose à la zone 17.



**Figure 3 : Nombre de permis de chasse achetés par des non-autochtones pour chasser spécialement dans la zone 17 de 1996 à 2021 (axe de gauche) et le succès de chasse par permis\* (axe de droite).**

\* Le succès de chasse correspond au pourcentage des chasseurs s'étant procuré un permis pour la zone 17 et ayant abattu un original. Dans la zone 17, deux permis sont requis pour abattre un original. Le succès de chasse maximal est donc théoriquement de 50 % des chasseurs, soit 100 % des groupes de deux chasseurs.



- Peuplement feuillu
- Peuplement mixte
- 17 Zone de chasse
- Route provinciale
- Route
- Chemin

**Métadonnées**

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert  
 Système de coordonnées GCS Nord Américain 1983  
 0 20 40 80  
 1:1 700 000 Km

**Sources**

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2022
Base de données géographiques administratives du Québec (BDGA1M)	MERN	2002
Base de données géographiques administratives du Québec (BDGA5M)	MERN	2004

**Réalisation**

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
 Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec  
 © Gouvernement du Québec, avril 2022

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.



Figure 4 : Répartition spatiale des peuplements mixtes (composés d'arbres résineux et feuillus) et des peuplements feuillus dans la zone 17 selon la cartographie écoforestière du 4<sup>e</sup> inventaire décennal pour laquelle les perturbations sont mises à jour en 2020.

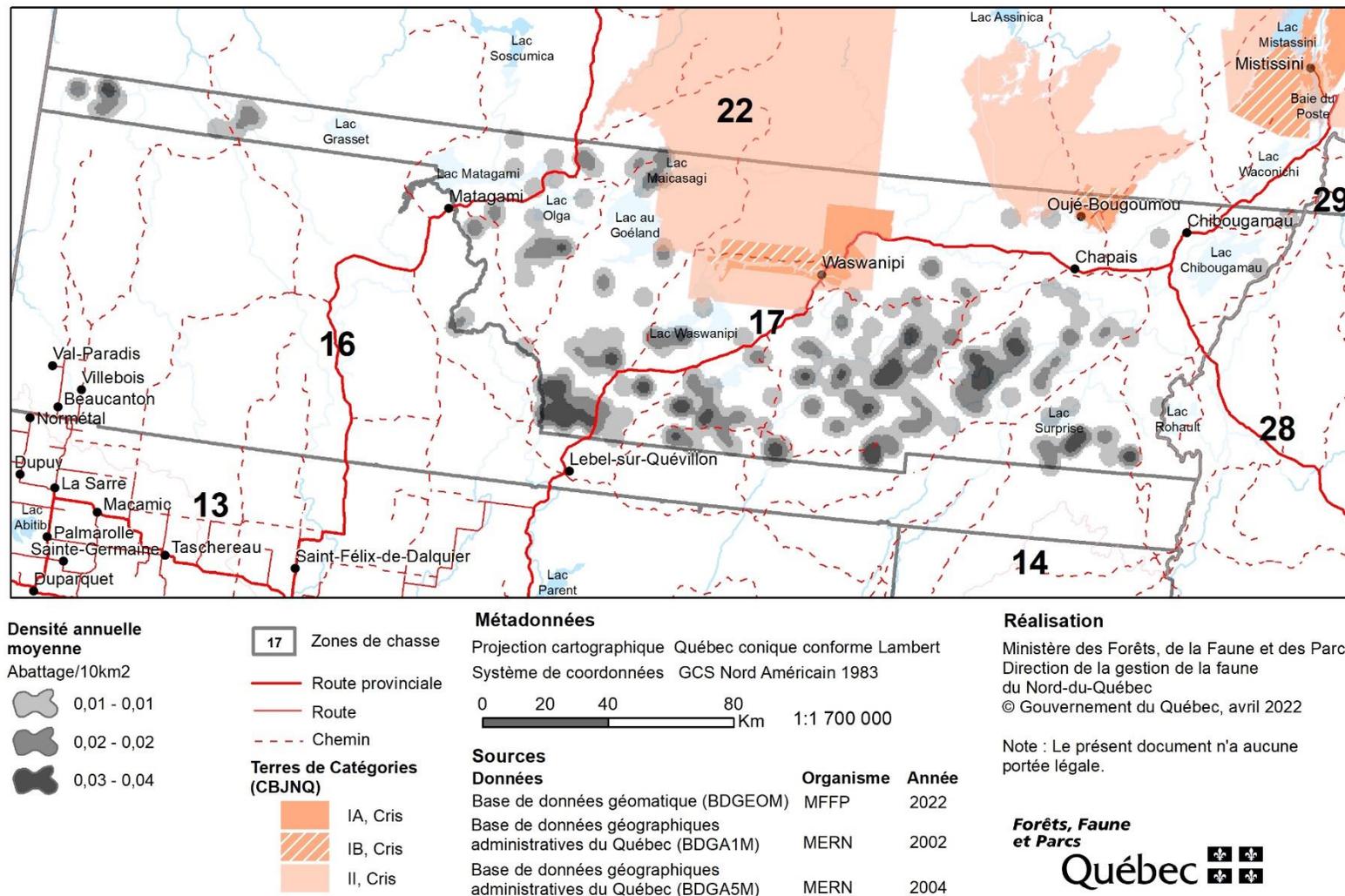
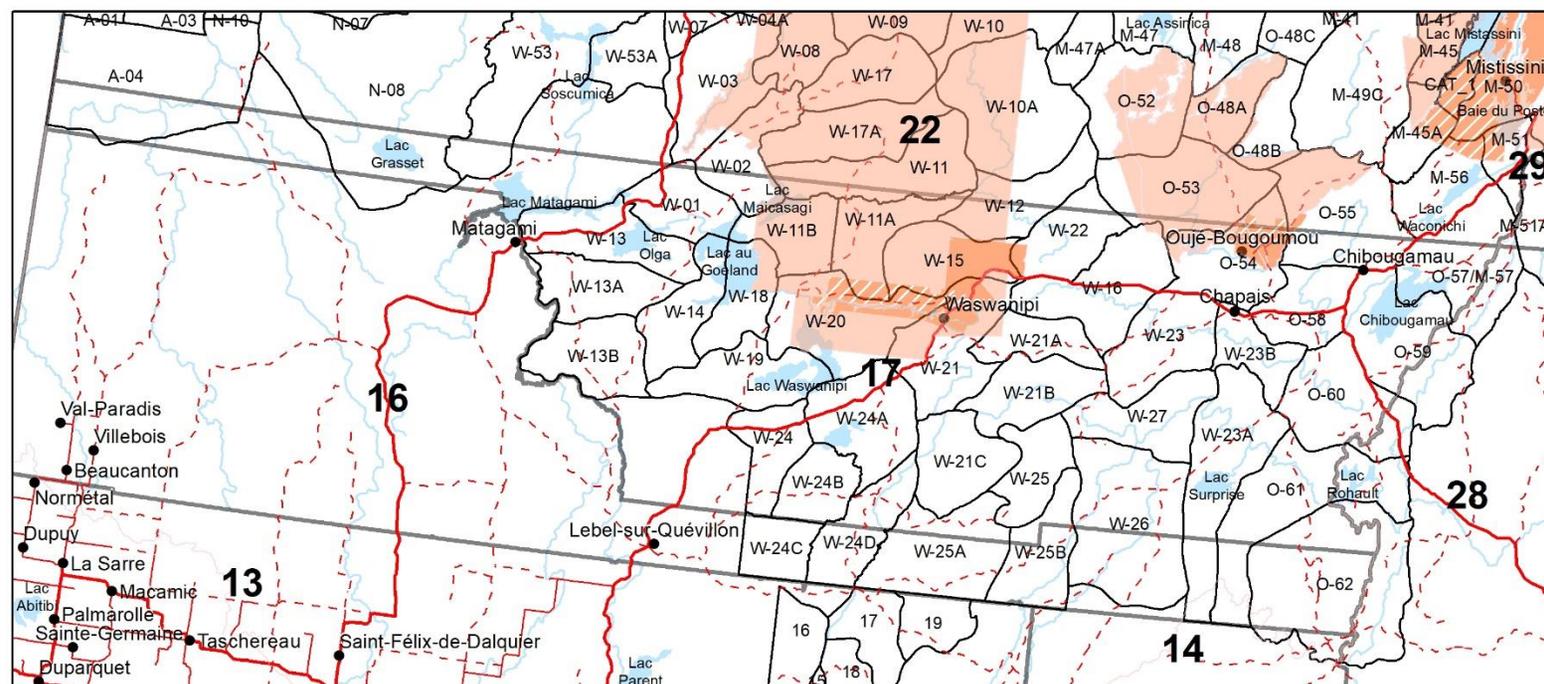


Figure 5 : Cartographie de la moyenne de la densité annuelle de la récolte sportive sur cinq ans, de 2017 à 2021 dans la zone 17.



**Terres de Catégories (CBJNQ)**

- IA, Cris
- IB, Cris
- II, Cris

- Lots de trappe cris

- 17 Zones de chasse
- Route provinciale
- Route
- Chemin

**Métadonnées**

Projection cartographique Québec conique conforme Lambert  
 Système de coordonnées GCS Nord Américain 1983

0 20 40 80  
 1:1 700 000  
 Km

**Sources**

Données	Organisme	Année
Base de données géomatique (BDGEOM)	MFFP	2022
Base de données géographiques administratives du Québec (BDGA1M)	MERN	2002
Base de données géographiques administratives du Québec (BDGA5M)	MERN	2004

**Réalisation**

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
 Direction de la gestion de la faune du Nord-du-Québec  
 © Gouvernement du Québec, avril 2022

Note : Le présent document n'a aucune portée légale.

**Forêts, Faune et Parcs**



Figure 6 : Emplacement de la zone 17 relativement aux terres de Catégorie I et II et aux aires de trappe cries définies en vertu de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois.

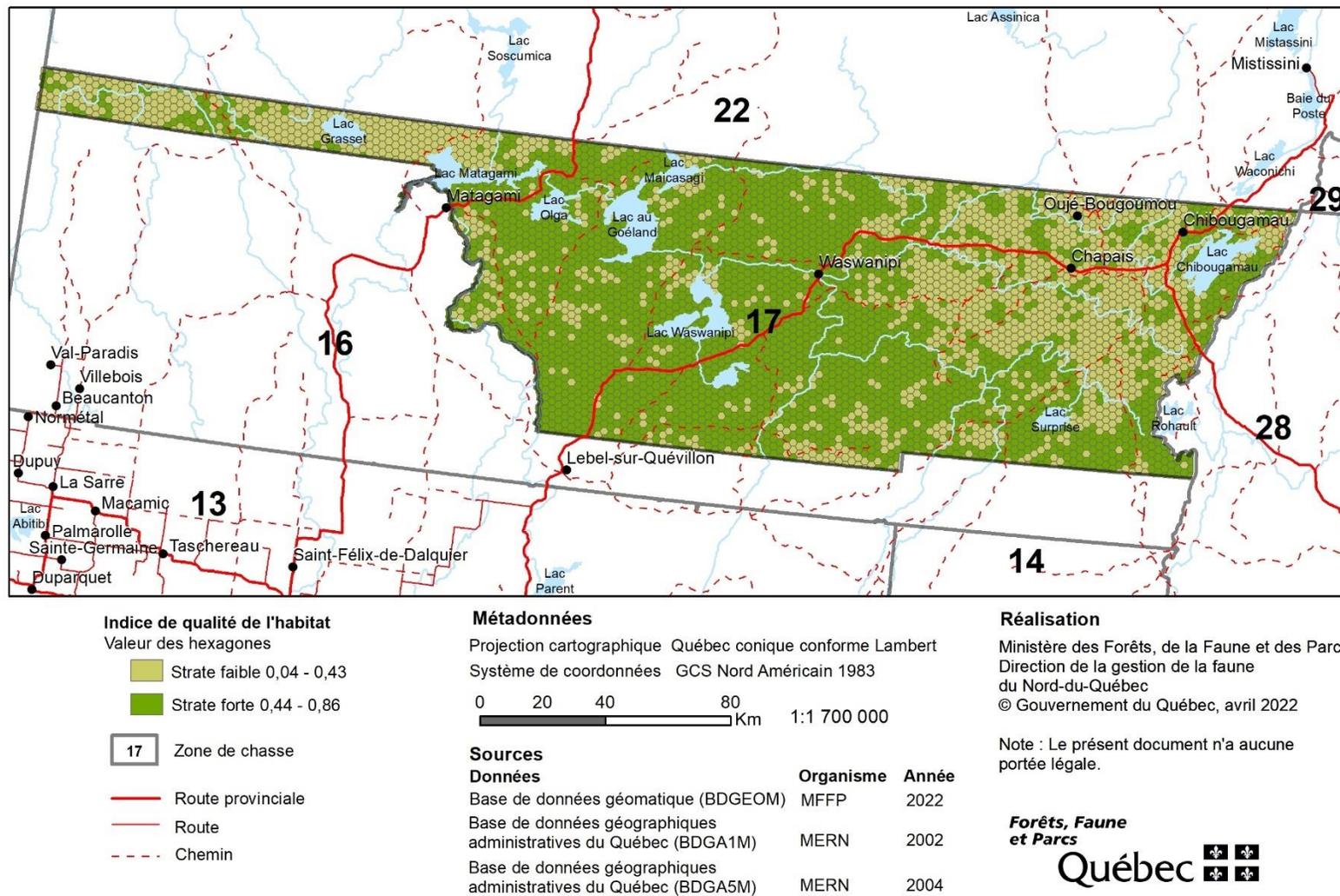


Figure 7 : Indice de qualité de l'habitat de l'orignal dans les hexagones de 5 km<sup>2</sup> recouvrant la zone de chasse 17, représenté selon les strates faible et forte selon le seuil établi à 0,44.

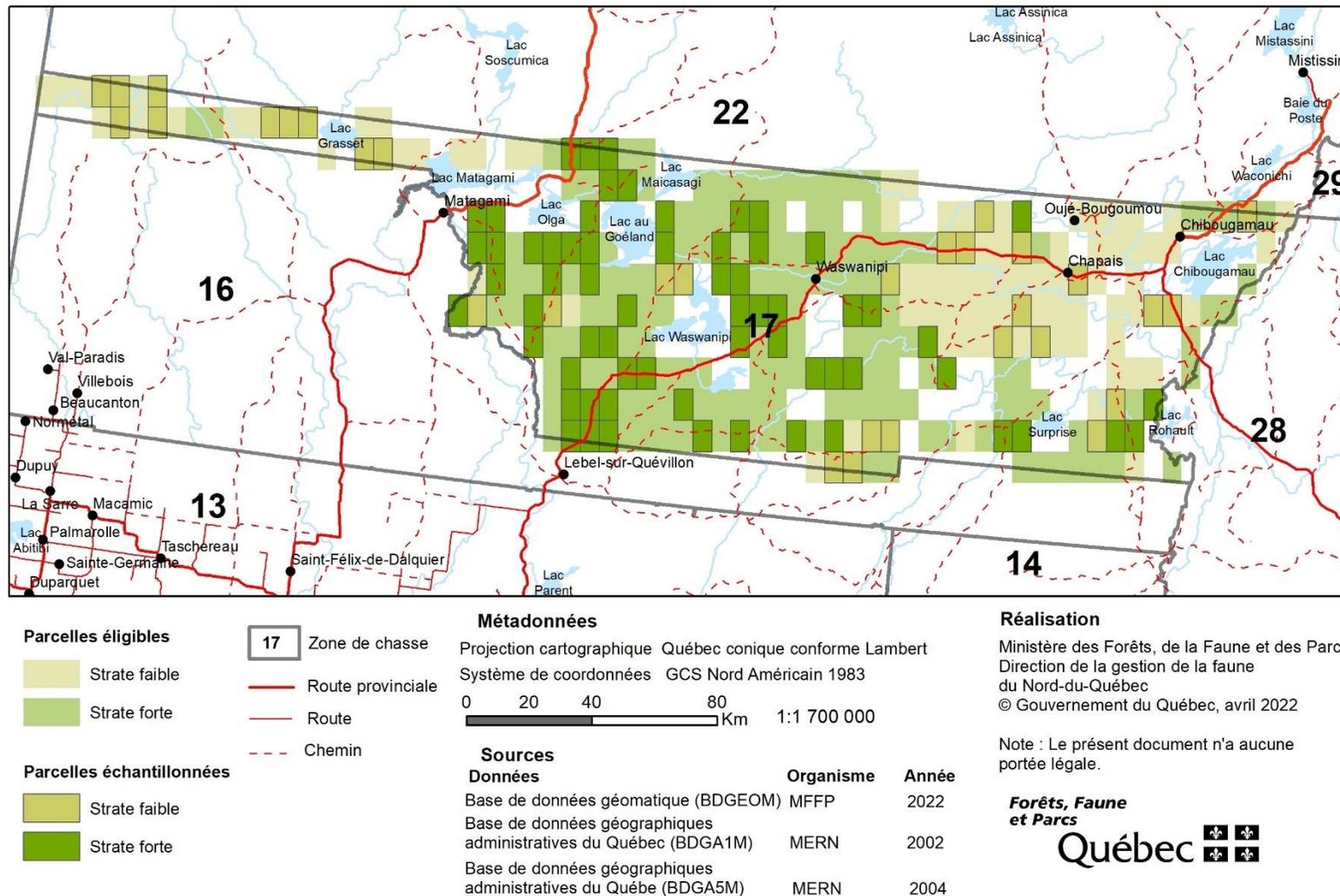


Figure 8 : Répartition aléatoire des parcelles échantillonnées durant l'inventaire aérien de l'orignal à l'hiver 2021 dans la zone 17 relativement aux parcelles admissibles dans les strates faible et forte et les bases d'opération de Matagami, de Lebel-sur-Quévillon et de Chibougamau.

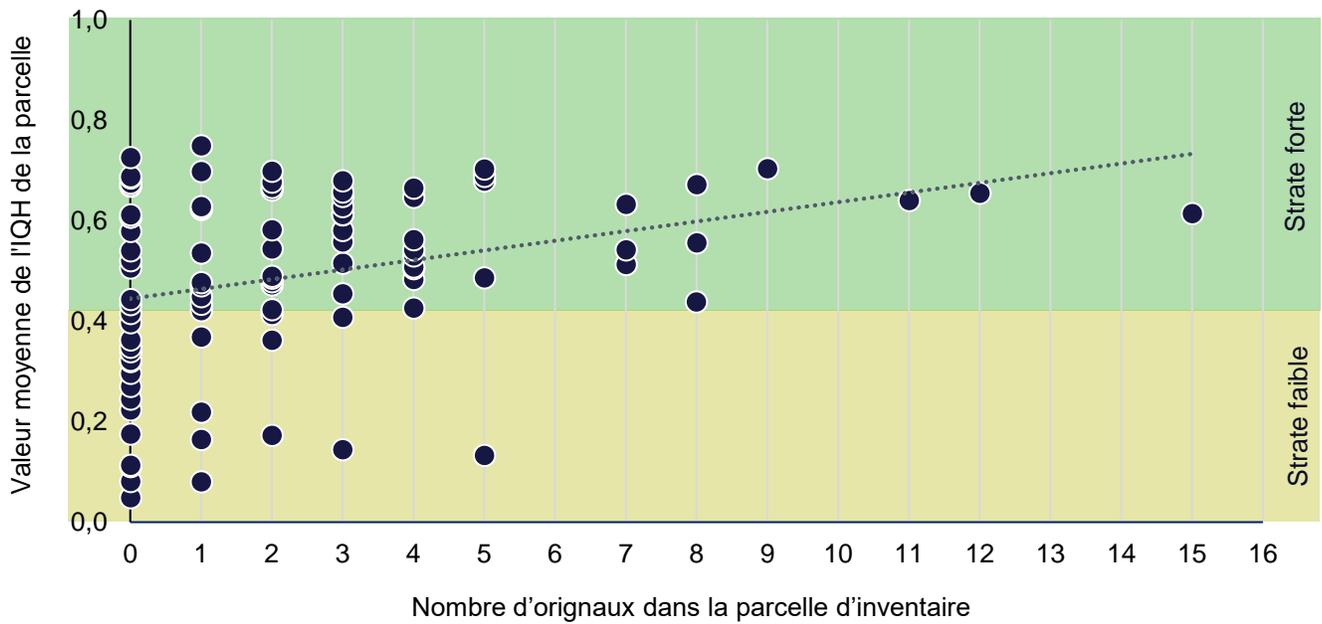


Figure 9 : Nombre d'orignaux dénombrés dans chaque parcelle d'inventaire de 60 km<sup>2</sup> en fonction de sa valeur moyenne d'IQH (courbe de tendance en pointillés :  $y = 0,019x + 0,45$ ;  $R^2 = 0,099$ ).

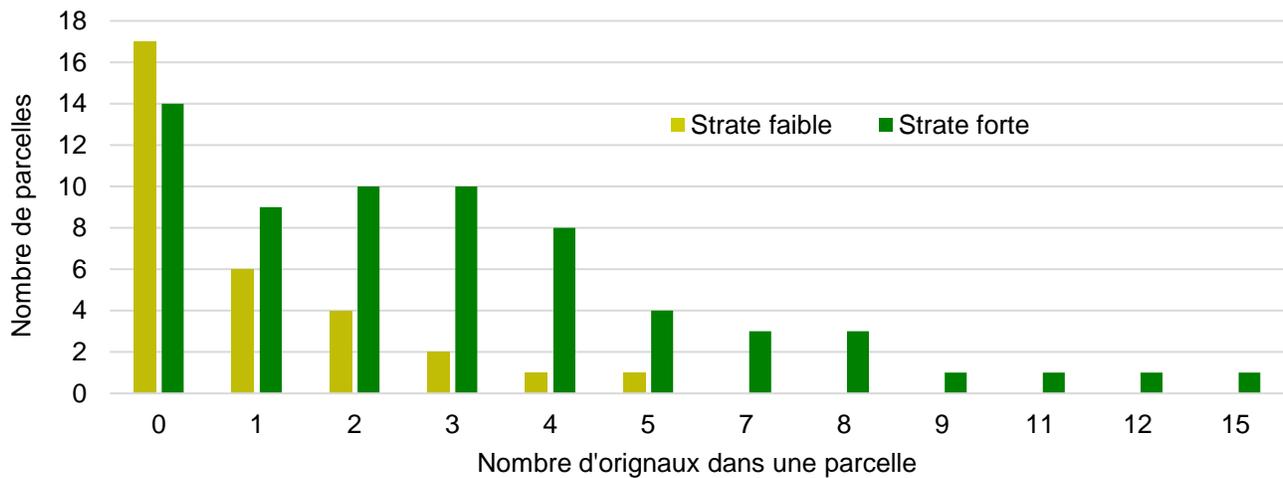


Figure 10 : Fréquence du résultat du dénombrement des orignaux dans les 96 parcelles survolées durant l'inventaire de l'orignal de la zone 17 à l'hiver 2021.

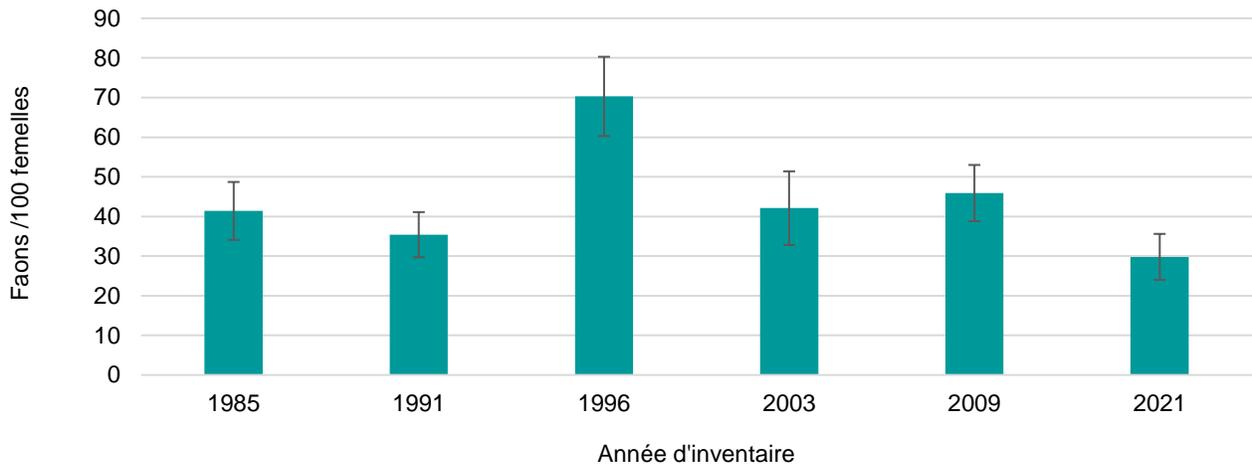


Figure 11 : Ratio du nombre de faons par 100 femelles ( $\pm$  I.C. 90 %) calculé selon le dénombrement des inventaires aériens réalisés dans la zone 17 depuis 1985.

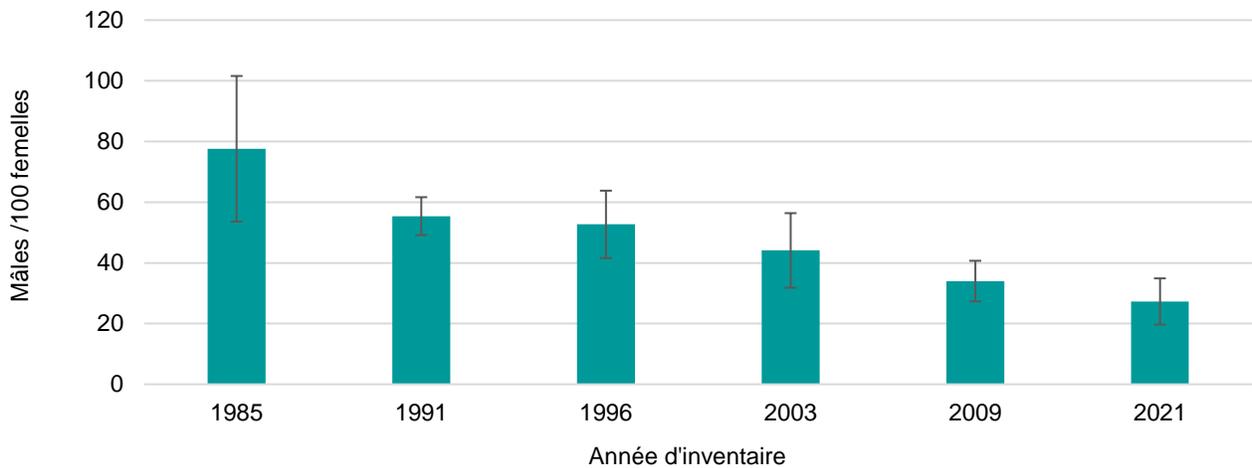
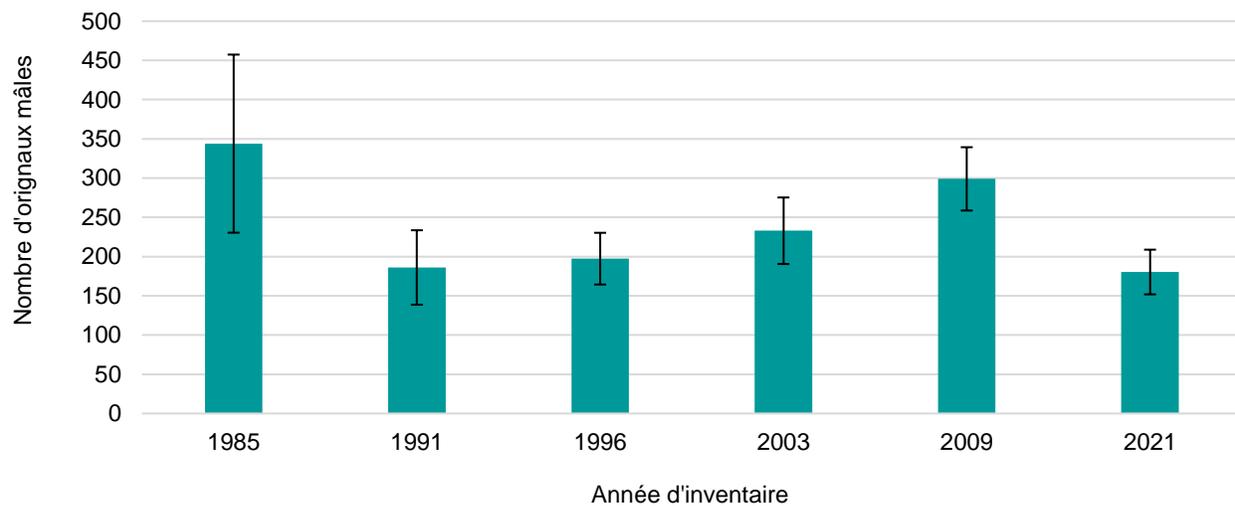
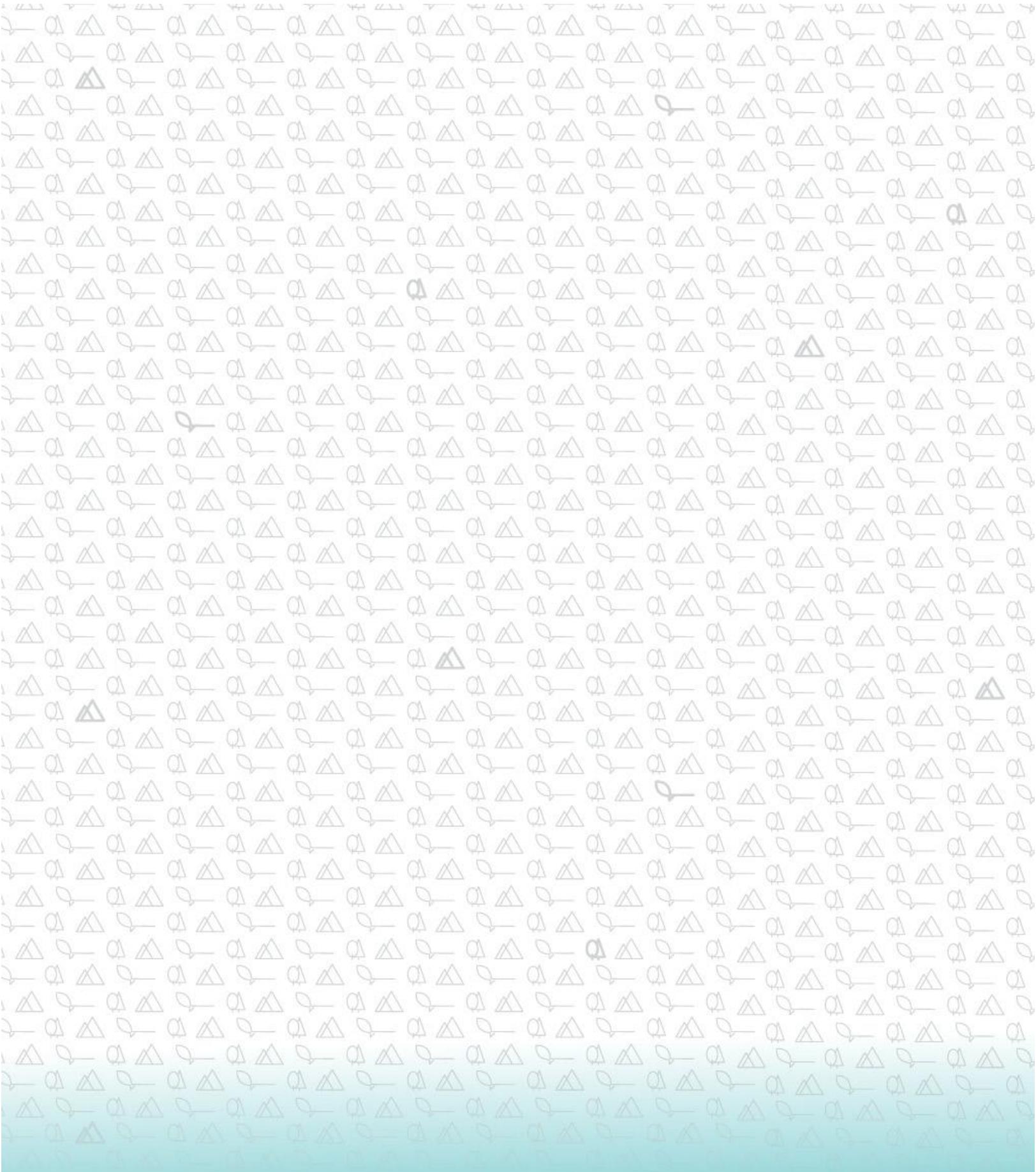


Figure 12 : Ratio du nombre de mâles par 100 femelles ( $\pm$  I.C. 90 %) calculé selon le dénombrement des inventaires aériens réalisés dans la zone 17 depuis 1985.



**Figure 13 : Nombre de mâles (> 1 an) dans la zone 17 ( $\pm$  I.C. 90 %) estimé selon la classification des originaux durant les inventaires aériens réalisés depuis 1985.**



Forêts, Faune  
et Parcs

Québec 