

Inventaire aérien de l'original dans la seigneurie de Beauré

Rapport d'inventaire – Hiver 2023



Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCCFP.

Crédit photo

Gabrielle Roy, MELCCFP (page couverture)

Renseignements

Téléphone : 418 521-3830

1 800 561-1616 (sans frais)

Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp

Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Dépôt légal – 2024

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-98934-9 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec – 2024

Référence à citer :

GRENIER-POTVIN, A., et G. ROY (2024). *Inventaire aérien de l'original dans la seigneurie de Beaupré*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, Québec, 29 p.

Équipe de réalisation

Responsable de la rédaction	Alexis Grenier-Potvin, biol., M. Sc. (DGFa 03-12) ¹
Responsables de l'inventaire et de la coordination des travaux	Alexis Grenier-Potvin, biol., M. Sc. (DGFa 03-12) Gabrielle Roy, tech. de la faune, B. Sc. (DGFa 03-12)
Cartographie et géomatique	Gabrielle Roy, tech. de la faune, B. Sc. (DGFa 03-12)
Équipage des aéronefs	Philippe Beaupré, observateur, tech. de la faune (DGFa 03-12) Dominic Bourget, observateur, biol., M. Sc. (DGFa 03-12) Francis Demers, navigateur, tech. de la faune (DGFa 03-12) Nadia Deshaies, observatrice, biol. (DGFa 04-17) ² Wendy Giroux, observatrice, biol., M. Sc. (DGFo 03-12) ³ Émile Langevin, navigateur, tech. de la faune. B. Sc. (DGFa 03-12) Jean-François Laurin, observateur, tech. de la faune (DGFa 03-12) Martine Lavoie, observatrice, biol. (DGFa 03-12) Léon L'Italien, observateur, biol., M. Sc. (DGFa 03-12) Alexandre Paiement, tech. de la faune, B. Sc. (DGFa 04-17) Vincent Rainville, navigateur, biol., Ph. D. (DGFa 04-17) Yves Robitaille, observateur, tech. de la faune (DGFa 04-17) Gabrielle Roy, observatrice, tech. de la faune, B. Sc. (DGFa 03-12) Mathieu Thériault, observateur, tech. de la faune (DGFa 04-17)
Pilotes des aéronefs	Martin Éthier (Go Hélico) Johan Gravel (Go Hélico) Félix Carrier (Go Hélico)
Révision du rapport	Laurent De Vriendt, biol., Ph. D. (DPEFT) ⁴ Élise Roussel-Garneau, biol. (DGFa 01) ⁵
Édition et mise en page	Chantale Simard, adjointe administrative (DGFa 03-12)

¹ DGFa-0312 : Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

² DGFa-0417 : Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec

³ DGFo-0312 : Direction de la gestion des forêts de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches

⁴ DPEFT : Direction principale de l'expertise sur la faune terrestre

⁵ DGFa 01: Direction de la gestion de la faune du Bas-Saint-Laurent

Sommaire

L'inventaire aérien de l'orignal dans la seigneurie de Beaupré visait à estimer les principaux paramètres démographiques de la population d'originaux. L'inventaire réalisé entre le 19 janvier et le 13 février 2023 a permis d'estimer la densité hivernale de la population à 6,6 originaux/10 km² (erreur type : 0,77) (tableau 1). Par rapport au dernier inventaire aérien de la seigneurie de Beaupré effectué en 2013 (15,3 ± 1,6 originaux/10 km² [\pm IC 90 %]), cela représente une baisse relative de 56,9 % de la population. La structure de la population a également évolué comparativement au dernier inventaire.

Les mâles adultes composent 13,7 %, les femelles adultes 63,2 %, et les faons 23,2 % de la population hivernale. C'est chez les mâles et les femelles que nous observons des changements significatifs comparativement au dernier inventaire, alors qu'en 2013, leurs proportions étaient respectivement de 24,0 et 51,8 % de la population. Rappelons qu'après l'inventaire de 2013, le principal objectif de gestion pour ce territoire était de diminuer la population sous le seuil de 10 originaux/10 km² afin de limiter les problèmes d'accidents routiers, de limiter la propagation de parasites et de réduire la surutilisation de l'habitat, tout en maintenant une récolte intéressante pour la chasse. Le tableau suivant présente un résumé de l'inventaire aérien.

Tableau 1. Rappel des données de l'inventaire aérien de la seigneurie de Beaupré réalisé à l'hiver 2023

Méthode d'échantillonnage	Couverture totale
Dates de l'inventaire	Du 19 janvier au 13 février 2023
Taux de visibilité	0,73
Superficie de la seigneurie de Beaupré (km ²)	1 593
Superficie d'habitat à l'intérieur de la Seigneurie de Beaupré (km ²)	1 562
Population estimée dans le secteur inventorié	1 032
Densité hivernale (originaux/10 km ²)	6,6
Nombre de mâles adultes pour 100 femelles adultes	21,7
Nombre de faons pour 100 femelles adultes	36,7
Taux d'exploitation à l'automne (%)	16,8

Table des matières

Équipe de réalisation _____	iii
Sommaire _____	iv
Table des matières _____	v
Liste des figures _____	vi
Liste des tableaux _____	vii
Remerciements _____	viii
Introduction _____	1
Méthodologie _____	3
Aire d'étude _____	5
Conditions de l'inventaire _____	9
Résultats et discussion _____	10
Estimation de l'abondance _____	10
Structure de la population _____	12
Taux d'exploitation de la population _____	13
Conclusion _____	15
Diagnostic _____	15
Conséquences pour la gestion _____	16
Références _____	17
Annexe 1 Détails opérationnels et ressources investies _____	19

Liste des figures

- Figure 1. Localisation de la seigneurie de Beupré (zone de chasse 27 excluant les réserves et les parcs)..... 6
- Figure 2. Localisation de la seigneurie de Beupré (zone de chasse 27) dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc et de la sapinière à bouleau jaune 7
- Figure 3. Localisation de la seigneurie de Beupré (zone de chasse 27) et parcelles survolées lors de l’inventaire aérien en couverture totale 8

Liste des tableaux

Tableau 1.	Rappel des données de l’inventaire aérien de la seigneurie de Beaupré réalisé à l’hiver 2023	iv
Tableau 3.	Conditions météorologiques observées lors de l’inventaire aérien de l’orignal dans la seigneurie de Beaupré à l’hiver 2023	9
Tableau 4.	Caractéristiques de l’échantillonnage et estimation de la densité hivernale de l’orignal dans la seigneurie de Beaupré à l’hiver 2023	11
Tableau 5.	Structure de la population d’originaux observée lors du présent inventaire réalisé à l’hiver et à l’automne précédant la chasse en 2013 et lors de l’inventaire de 2023	14

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier M. Bruno Rochette, technicien de la faune contractuel à la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, pour son accompagnement dans divers aspects techniques liés à la planification, à la réalisation et à la logistique de cet inventaire, ainsi que M. François Landry de la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune pour le soutien logistique offert du début à la fin du projet.

Notre appréciation et nos remerciements vont aussi aux pilotes de Go Hélico (voir la section « Équipe de réalisation ») pour leur professionnalisme et leur excellent travail.

Nous remercions la Société des établissements de plein air du Québec, le Séminaire de Québec, la pourvoirie Raoul Lavoie et l'aéroport de Charlevoix pour leur collaboration à différents aspects logistiques du projet.

Nous souhaitons remercier nos collègues de la Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec, de la Direction de la gestion des forêts de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches et de la Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, qui ont contribué significativement à la formation de nos équipes (voir la section « Équipe de réalisation »). Un merci particulier à tous les collègues de la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches qui ont été sollicités pour la préparation et la réalisation de cet inventaire aérien (voir la section « Équipe de réalisation »).

Introduction

L'orignal est une espèce convoitée au Québec. C'est l'espèce de gibier dont la chasse compte le plus grand nombre d'adeptes. Parmi tous les permis de chasse vendus annuellement dans la province, près de 170 000 sont des permis de chasse à l'orignal ([Ventes des permis de chasse, Gouvernement du Québec \[quebec.ca\]](#)). La seigneurie de Beauré, située dans la zone de chasse 27, dans la région de la Capitale-Nationale, accueille annuellement près de 1 380 chasseurs d'orignal. Au cours des trois dernières saisons de chasse (de 2020 à 2022), la récolte annuelle d'originaux a oscillé autour de 256 originaux dans la seigneurie de Beauré.

En 2013, un inventaire aérien de la seigneurie de Beauré a permis d'estimer la densité hivernale à $15,3 \pm 1,6$ originaux/10 km² (\pm IC 90 %) ⁶, soit une population estimée à 2 357 originaux (Langevin et Bastien, 2013). Celle-ci avait augmenté significativement par rapport à celle estimée à l'hiver 2004, soit $11,1 \pm 0,8$ originaux/10 km² (\pm IC 90 %) (Banville, 2004).

Les gestionnaires de la seigneurie de Beauré régissent la récolte via un système de contingent par club de chasse, c'est-à-dire un nombre d'originaux maximal à récolter par club. En raison de cette forme de contingentement, de manière globale, la récolte d'originaux sur ce territoire est considérée comme plus restrictive qu'à l'échelle de la zone de chasse 27.

De 2001 à 2014, les modalités d'exploitation qui encadraient les activités de chasse dans la seigneurie de Beauré étaient considérées comme permissives une année sur deux lorsque la récolte de tous les segments était autorisée, et restrictive lorsque seule la récolte des mâles et des faons ⁷ était permise. Compte tenu des résultats de l'inventaire réalisé en 2013 (Langevin et Bastien, 2013), les modalités de chasse applicables ont été revues afin de permettre, annuellement, la récolte de tous les segments, et ce, avec la possibilité d'un contingentement déterminé de façon administrative par les gestionnaires de la seigneurie de Beauré, suivant les recommandations du ministère responsable de la gestion des populations d'originaux. Ces modifications avaient comme objectif pour la seigneurie de Beauré de diminuer la densité d'originaux. De 2014 à 2019, la récolte de femelles adultes a été augmentée afin de répondre rapidement à l'objectif de réduire la taille de la population.

À partir de 2020, selon les recommandations du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) basées sur une analyse des différents indicateurs de population, les gestionnaires de la seigneurie de Beauré ont réduit la pression de chasse sur les femelles adultes afin de stabiliser les effectifs. Profitant de la réalisation de l'inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 27 à l'hiver 2023, les autorités de la seigneurie de Beauré ont mandaté le MELCCFP pour réaliser l'inventaire de leur territoire afin d'avoir un portrait à jour dans le contexte des modifications importantes apportées au cours des 10 dernières années.

Objectifs de l'inventaire

Mettre à jour les données sur la densité de la population d'originaux de la seigneurie de Beauré, caractériser les paramètres démographiques de cette population et estimer son taux d'exploitation.

⁶ Les densités d'originaux dans le présent rapport sont exprimées en fonction de la superficie de l'habitat de l'orignal et non de la superficie totale du territoire.

⁷ Dans la réglementation, le terme « veau » est utilisé; toutefois, c'est le terme « faon » qui est le plus approprié lorsqu'on parle du petit de l'orignal.

Méthodologie

L'habitat de l'orignal est défini comme la portion boisée du territoire, à l'exclusion des plans d'eau et des milieux agricoles, urbanisés et improductifs. Cela représente au total 1 562 km² d'habitat de l'orignal à l'intérieur de la seigneurie de Beaupré. À noter que les densités d'originaux présentées dans le présent rapport sont exprimées en fonction de la superficie de l'habitat de l'orignal, et non de la superficie totale du territoire.

La méthode de l'échantillonnage en couverture totale a été appliquée à cet inventaire en raison de la superficie à couvrir, qui était inférieure à 2 000 km² (Courtois, 1996). Le plan de sondage a été réalisé avec le logiciel ArcMAP v. 10.4.1, en utilisant les longitudes du système de projection UTM Mercator. Un total de 143 lignes de vol équidistantes de 500 mètres, orientées dans l'axe nord-sud, a été survolé afin de couvrir l'entièreté du territoire. Pour faciliter l'organisation du travail, le territoire a été quadrillé en parcelles, et nous progressions par blocs d'est en ouest.

Deux méthodes ont été utilisées pour réaliser la couverture totale. La première est la méthode standard décrite dans la norme de Courtois (1996) (ci-après nommée « méthode standard »). Selon cette norme, la méthode standard consiste à réaliser un premier survol (ci-après nommé « phase 1 ») afin de cartographier les réseaux de pistes, suivi d'un second survol (ci-après nommé « phase 2 ») afin de dénombrer et de classer les originaux repérés selon leur sexe et leur catégorie d'âge (sexage complet). Lorsque des originaux étaient observés durant la phase 1, le dénombrement et la phase 2 avaient lieu immédiatement sur ce réseau de pistes afin d'augmenter les chances de classer tous les individus vus. Globalement à l'échelle de la parcelle, aussitôt que la phase 1 était achevée, un retour était effectué en phase 2, spécialement au-dessus des réseaux de pistes où aucune phase 2 n'avait été faite, donc les réseaux de pistes où aucun individu n'avait encore été observé. Cette stratégie de sexage a été privilégiée pour réduire les coûts d'inventaire et déterminer efficacement l'âge et le sexe d'un nombre suffisant d'individus, afin d'établir avec précision la structure de cette population. Cette méthode a été appliquée sur 86,9 % du territoire.

La deuxième était une méthode expérimentale cadran avec un projet mené en parallèle par le ministère pour tester une nouvelle méthode d'inventaire (MELCCFP, en préparation). Cette méthode plus rapide et moins contraignante (ci-après nommée « méthode par transects ») a dû être utilisée à la fin de l'inventaire en raison de contraintes logistiques et météorologiques. Elle a été appliquée sur 13,1 % du territoire. Les analyses du projet mené en parallèle visant à évaluer la portée de cette nouvelle méthode n'ont pas été concluantes, et n'ont pas permis d'obtenir une estimation précise. Ainsi, les données et les résultats associés à cette méthode n'ont pas été considérés pour estimer les paramètres de la population de la seigneurie de Beaupré. Les résultats de la méthode standard ont été extrapolés à l'ensemble de la seigneurie.

Les estimations ont été corrigées en fonction d'un taux de visibilité de 0,73 (Crête et collab., 1986) afin de considérer les originaux non vus. Corriger les estimations en fonction d'un taux de visibilité permet de considérer les individus qui ne sont pas repérés durant ce type d'inventaire en raison des différentes contraintes visuelles du paysage, par exemple, des peuplements résineux denses. Le facteur de correction utilisé se traduit par une majoration des estimations de 27 % pour la méthode standard. Ce type de correction est communément appliqué aux inventaires effectués au Québec.

La composition de la population a été quantifiée en utilisant les données issues de la méthode standard en survolant la totalité des ravages afin de sexer tous les individus. Le sexe des adultes a été déterminé suivant l'observation des bois et de la tache vulvaire, alors que la taille des originaux et la forme de leur tête permettaient de distinguer les faons des adultes (Courtois, 1991). Tous les individus de 1,5 an et plus ont été classés comme étant des adultes.

L'inventaire a été réalisé par deux équipes de techniciens de la faune et de biologistes au moyen de deux hélicoptères de type Astar 350 B2, basés à l'aéroport de Charlevoix et à l'aéroport de Québec. L'inventaire s'est déroulé conformément aux normes d'inventaire en vigueur au MELCCFP (Courtois, 1991; Courtois et collab., 1996).

En cours d'inventaire, les données liées aux réseaux de pistes répertoriés, et aux orignaux observés et sexés, ont été saisies, géoréférencées et enregistrées avec les outils d'inventaire élaborés par le ministère (Sebbane et collab., 2013), soit IDO2 v9 et IDO v10 pour ArcPAD. Les données ont été saisies sur des tablettes numériques de type « Toughbook » de marque Panasonic.

La population d'orignaux, sa composition et son taux d'exploitation ont été évalués au moyen de la programmation d'Invent.ori élaborée par le ministère (Leblanc et collab., 1996), et via une version programmée dans l'environnement R version 4.2.1 (Lavoie, 2019; R Core Team, 2024).

Aire d'étude

La seigneurie de Beaupré s'étend sur une superficie de 1 593 km² et se situe dans la région administrative de la Capitale-Nationale. Le territoire traverse les MRC de la Jacques-Cartier, de la Côte-de-Beaupré et de Charlevoix (figure 1). La seigneurie forme un massif forestier longeant le fleuve Saint-Laurent d'ouest en est, s'étendant sur 80 kilomètres de longueur et sur 20 kilomètres de largeur à son point le plus large. Ses frontières sont bordées au sud-ouest par les municipalités de Stoneham-et-Tewkesbury et Sainte-Brigitte-de-Laval, ainsi que par les municipalités de Notre-Dame-des-Monts et Saint-Urbain au nord-est. La seigneurie de Beaupré partage sa frontière nord-est avec la réserve faunique des Laurentides (RFL) sur environ 62,5 kilomètres, avec la forêt d'enseignement et de recherche Montmorency sur près de 10 kilomètres, avec le parc national des Grands-Jardins sur environ 4 kilomètres et avec la zec des Martres sur environ 6,5 kilomètres. Enfin, les zones habitées et les petites propriétés privées sur la Côte-de-Beaupré découpent le contour sud-est de la seigneurie de Beaupré en une frange irrégulière.

La seigneurie de Beaupré chevauche les sous-domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau à papier de l'Est sur un peu plus de 68 % de sa superficie, dans sa moitié nord (longeant la frontière partagée avec la RFL), et de la sapinière à bouleau jaune de l'Est, sur près de 32 % de son territoire, dans sa frange sud-est (figure 2). De façon générale, son paysage est caractérisé par un couvert forestier dominé par de la forêt boréale fermée sur la majeure partie de sa superficie.

Selon les données du cinquième inventaire écoforestier, le couvert forestier de la seigneurie de Beaupré est majoritairement composé de peuplements résineux, dont la principale essence est le sapin baumier (espèce principale dans plus de 48 % des superficies forestières). Le couvert résineux occupe 50 % de la superficie des peuplements forestiers, alors que le couvert mixte en occupe 37 %, et le couvert feuillu 13 %. Pour l'ensemble de la superficie forestière du territoire, indépendamment du type de couvert, la forêt est en croissance, le tiers de la superficie forestière étant composée de peuplements âgés de 30 ans et moins. Environ 58 % des peuplements sont considérés comme matures (âgés de 50 ans et plus). La mosaïque forestière actuelle résulte principalement de l'exploitation forestière soutenue qui s'y opère depuis plus d'un siècle.

Dans l'ensemble, le relief de ce territoire est montagneux et plusieurs sommets s'élèvent au-delà de 1 100 mètres d'altitude. La seigneurie compte plus de 300 lacs, alimentés par les bassins versants des rivières Jacques-Cartier, Montmorency, Sainte-Anne et du Gouffre, lesquels drainent de larges superficies d'habitats forestiers et montagneux.

La seigneurie de Beaupré est partagée en 201 clubs de chasse et de pêche, lesquels regroupent près de 1 350 membres (Seigneurie de Beaupré, 2011).

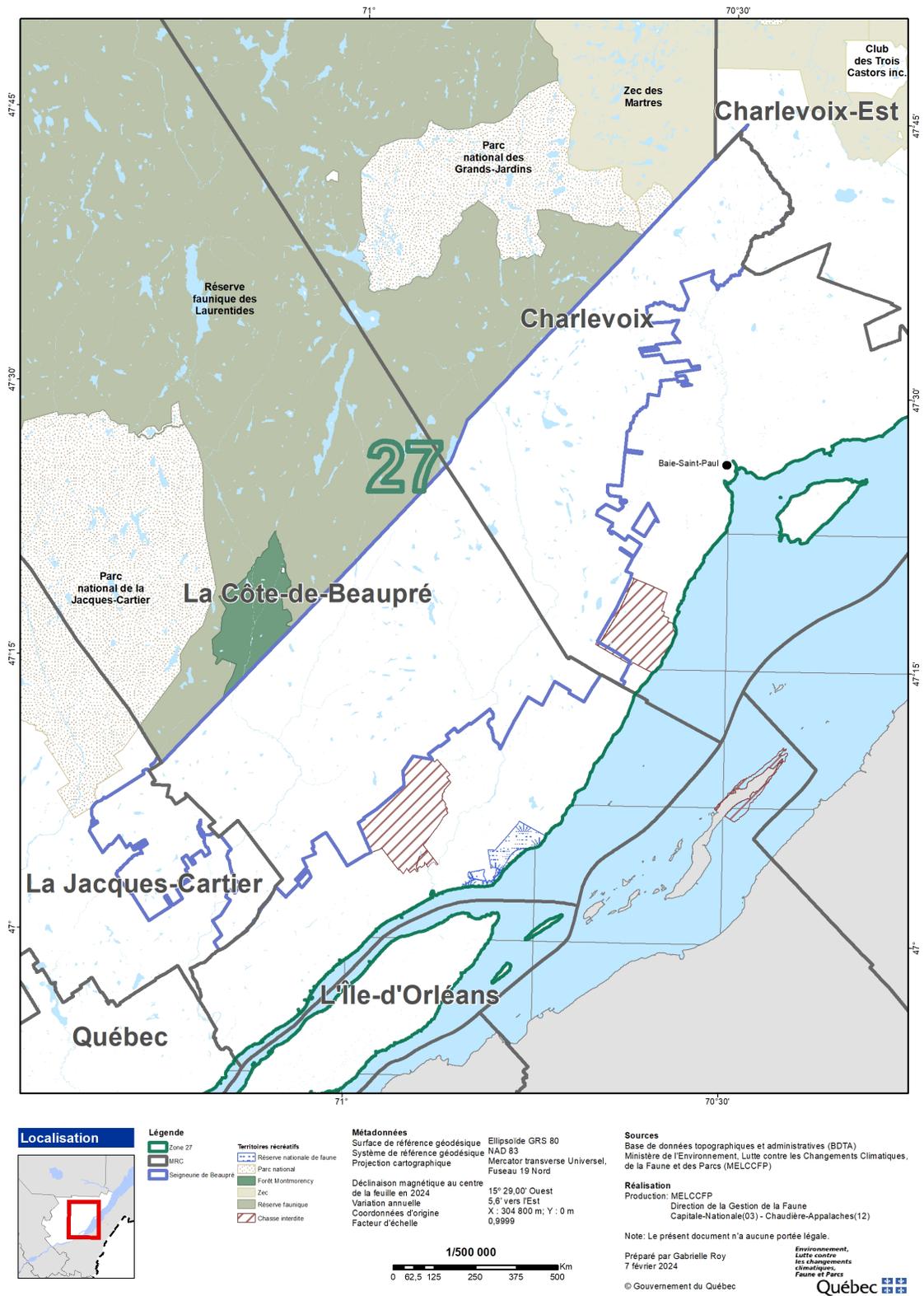


Figure 1. Localisation de la seigneurie de Beaufort (zone de chasse 27 excluant les réserves et les parcs)

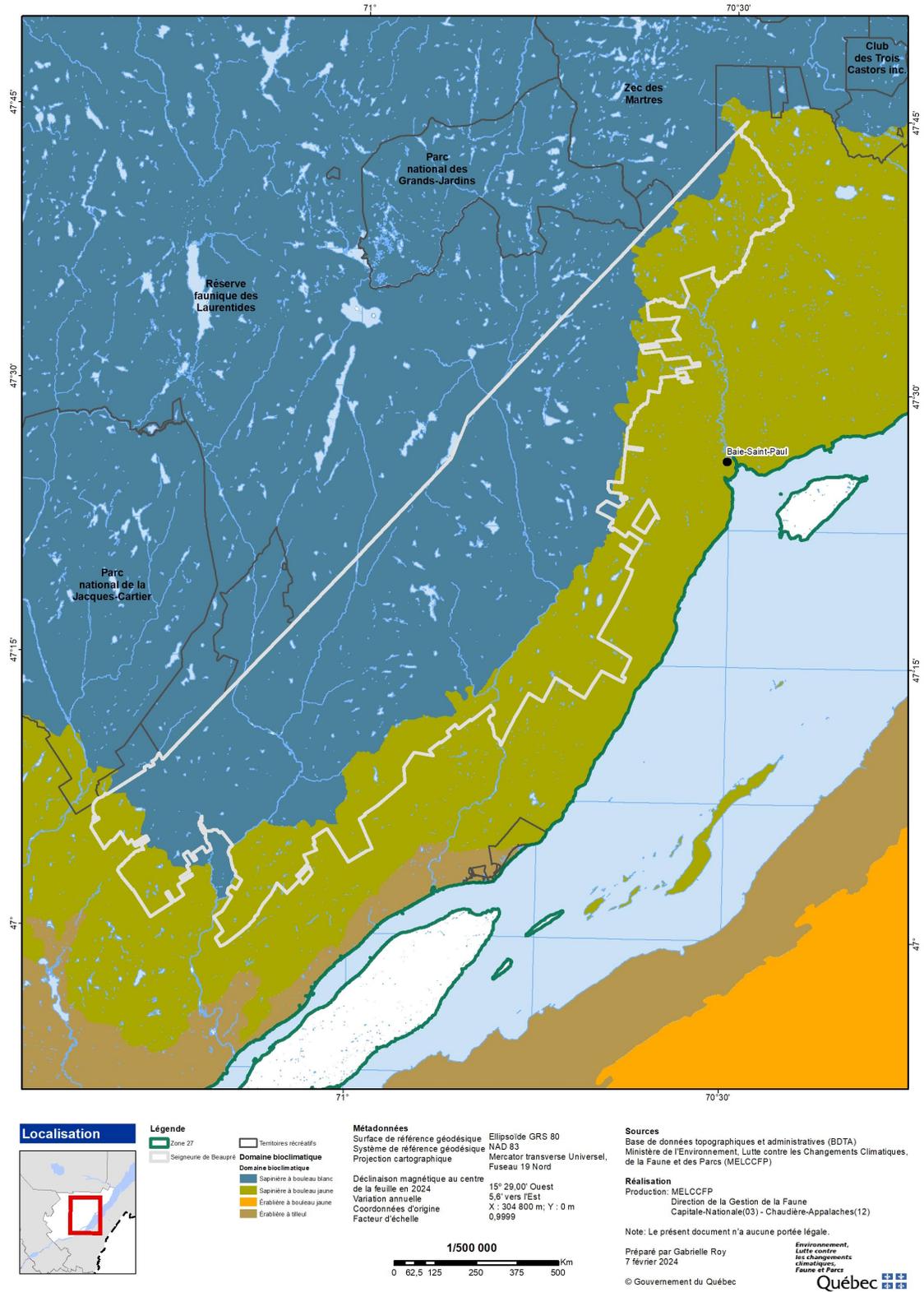


Figure 2. Localisation de la seigneurie de Beaufort (zone de chasse 27) dans les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau blanc et de la sapinière à bouleau jaune

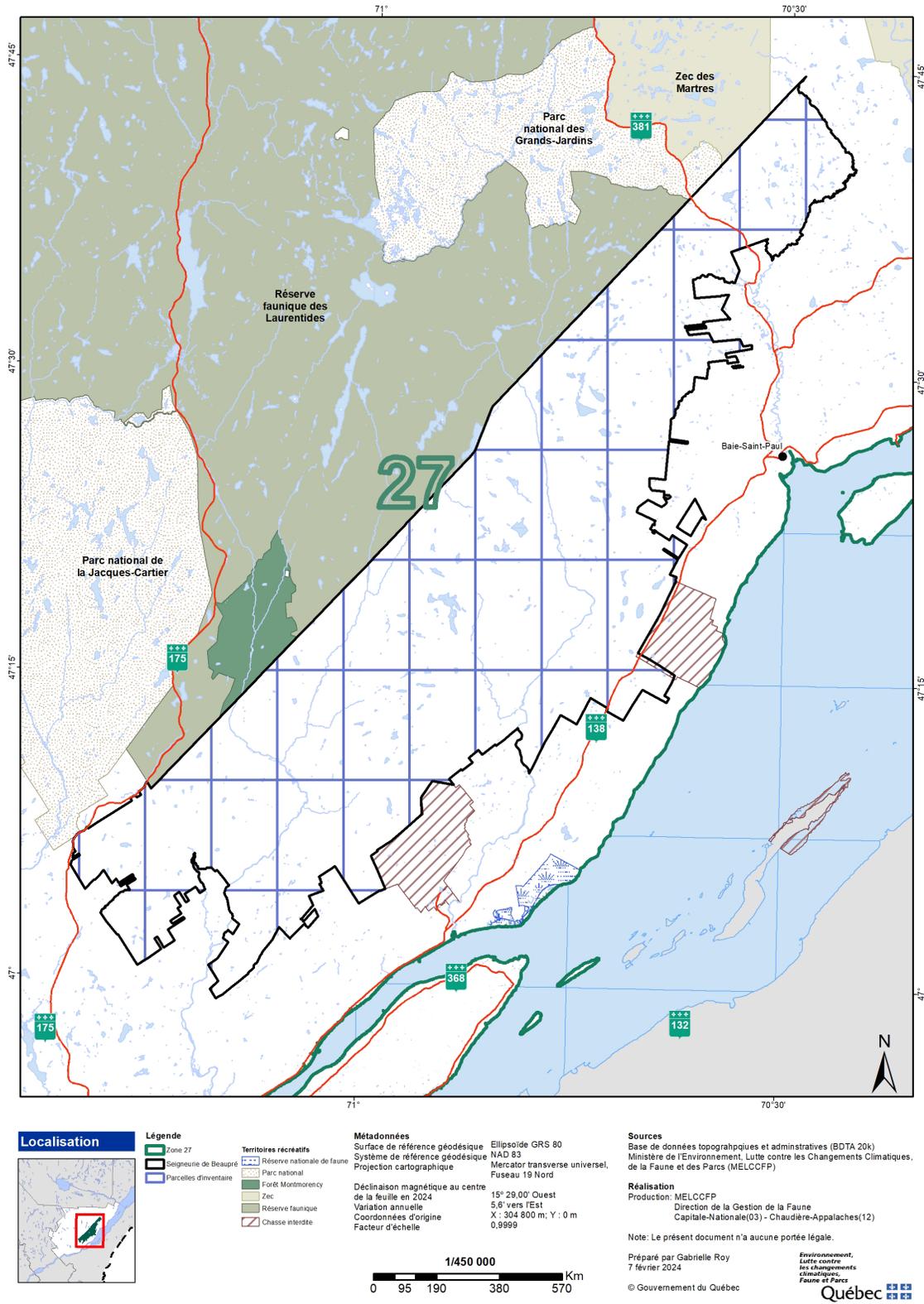


Figure 3. Localisation de la seigneurie de Beaufort (zone de chasse 27) et parcelles survolées lors de l'inventaire aérien en couverture totale

Conditions de l'inventaire

L'inventaire a été effectué du 19 janvier 2023 au 13 février 2023. Au total, les travaux ont nécessité 64 heures de vol, réparties sur 13 jours, y compris les déplacements. Les conditions météorologiques d'inventaire respectaient le protocole de référence (Courtois, 1991; Courtois et collab., 1996). Aucun survol n'a eu lieu lorsque les conditions propices n'étaient pas réunies. Pendant l'inventaire, 12 mesures d'épaisseur de la couche de neige et des conditions de celle-ci ont été prises sur des parcelles réparties sur le territoire inventorié. L'enneigement au sol était de $99,8 \pm 11$ centimètres (moyenne \pm écart type) (tableau 2).

Tableau 2. Conditions météorologiques observées lors de l'inventaire aérien de l'original dans la seigneurie de Beauré à l'hiver 2023

Épaisseur de neige au sol (cm)	Minimum : 80 cm	Maximum : 120 cm	Moyenne \pm écart type (n) : $99,8 \pm 11,0$ (12)
Ensoleillement moyen (% d'ouverture du couvert nuageux)	83,1		
Vent (% d'heures de vol selon la classe de vent)	Faible : 81,3 %	Moyen : 12,5 %	Fort : 6,25 %

La planification et l'exécution de l'inventaire aérien, le traitement des données et la rédaction du rapport ont nécessité 105 jours-personnes et un budget de fonctionnement de 103 384 \$, excluant le salaire de base des employés du ministère, mais incluant les frais associés à leurs heures supplémentaires. En tout, le coût de réalisation par unité de 60 km² a atteint 3 891 \$⁸ (annexe 1). En incluant le salaire de base des employés du ministère, les dépenses totalisent 126 131 \$. La totalité du montant a été payée par les gestionnaires de la seigneurie de Beauré.

⁸ Ce montant exprimé par unité de 60 km² est une méthode standardisée pour comparer les dépenses d'un inventaire à l'autre. Il est calculé sur la base du budget de fonctionnement excluant le salaire de base des employés du ministère, mais incluant les frais associés à leurs heures supplémentaires.

Résultats et discussion

Estimation de l'abondance

Sur les 1 356 km² survolés avec la méthode standard, 654 orignaux ont été observés. Il a été possible de déterminer le sexe et la classe d'âge (adultes ou faons) de 570 orignaux, soit 87,2 % des orignaux vus.

L'inventaire a permis d'estimer la population hivernale d'orignaux de la seigneurie de Beupré à 1 032 orignaux, ce qui correspond à une densité hivernale de 6,6 orignaux/10 km² d'habitat (erreur type : 0,77). La densité d'orignaux estimée représente une diminution de 56,9 % comparativement à celle estimée en 2013 (Langevin et Bastien, 2013). La valeur d'étendue habituellement présentée dans les rapports d'inventaire pour l'original est l'intervalle de confiance. Toutefois, la méthode utilisée pour cet inventaire (voir la section « Méthodologie ») ne permettait pas de calculer des valeurs d'intervalle de confiance.

À l'issue de l'inventaire réalisé en 2013 (Langevin et Bastien, 2013), la population était jugée trop élevée et des actions étaient jugées nécessaires pour réduire la taille de la population en deçà de la densité cible maximale de 10 orignaux/10 km² prescrite dans le plan de gestion (Lefort et Massé, [éd.], 2015). Bastien et collab. (2014) ont suggéré d'augmenter de façon importante la récolte des femelles adultes dans la seigneurie de Beupré afin de réduire la densité de la population. Une modification réglementaire a été apportée en 2015 afin de permettre chaque année la récolte de tous les segments de population, mais avec un contingentement administratif imposé par les gestionnaires de la seigneurie via leurs modalités de gestion interne (c.-à-d. nombre d'orignaux maximal à récolter par club). À la suite de l'ajustement des modalités de gestion interne, la proportion de femelles adultes récoltées pour 100 mâles adultes récoltés (Récolte FA/100 MA), soit un indicateur de la pression de chasse sur le segment reproducteur, a augmenté de 134 % entre la période 2011-2014 et la période 2015-2019 (moyenne Récolte FA/100 MA₂₀₁₁₋₂₀₁₄ = 48; moyenne Récolte FA/100 MA₂₀₁₅₋₂₀₁₉ = 113). Sur la base de la modélisation et du suivi annuel des indicateurs, le ministère a jugé en 2020 que la taille de la population était descendue sous la densité cible maximale de 10 orignaux/10 km². Par exemple, le nombre de mâles adultes observés par 100 jours de chasse avait diminué de 53 % de 2013 (moyenne₂₀₁₂₋₂₀₁₄ = 16,5) à 2020 (moyenne₂₀₁₉₋₂₀₂₁ = 8,5). Cet indicateur étant connu pour être fortement corrélé avec la densité de la population (Lavoie et Dussault, 2024), nous avons pu estimer à ce moment, sur la base de cette diminution, que la densité de la population était d'environ 8 orignaux/10 km², ce qui nécessitait une réduction de la pression sur le segment femelle adulte pour stabiliser la taille de la population. À la suite des recommandations du ministère, les gestionnaires de la seigneurie de Beupré ont réduit les possibilités de récolter des femelles adultes (moyenne Récolte FA/100 MA₂₀₂₀₋₂₀₂₃ = 34).

Les présents résultats d'inventaire suggèrent que les actions entreprises entre 2015 et 2019 ont contribué à réduire la taille de la population conformément à l'objectif établi en 2013-2014. L'objectif est maintenant de garder les populations de la seigneurie de Beupré entre 5 et 10 orignaux/10 km² jusqu'à l'entrée en vigueur du nouveau plan de gestion. D'autres facteurs pourraient être en cause dans la décroissance de cette population, notamment les charges parasitaires importantes (ex. : la tique d'hiver). En effet, une analyse préliminaire des données récoltées dans le cadre d'un projet mené par le ministère et l'Université Laval sur la dynamique des populations d'orignaux porte à croire que la mortalité printanière associée à une infestation par la tique d'hiver peut être significative, notamment chez les faons (Dussault, communication personnelle). Les tendances de la population d'orignaux de la seigneurie de Beupré observées entre 2013 et 2023 devront éventuellement être examinées à la lumière des conclusions à venir touchant l'effet de la tique d'hiver sur la survie des faons et sur la dynamique de la population.

L'extrapolation des résultats de la méthode standard à l'ensemble du territoire nous apparaît adéquate considérant l'homogénéité de l'habitat et de la récolte d'orignaux sur le territoire de la seigneurie de Beupré (MELCCFP, données non publiées). En raison de cette homogénéité des indicateurs liés à l'abondance d'une population d'orignaux et considérant la répartition irrégulière des parties du territoire survolées, avec la méthode par transects, nous n'avons aucune raison de croire que la densité d'orignaux sur la superficie survolée avec cette méthode (13,1 % du territoire) soit significativement différente de la densité d'orignaux sur la superficie survolée avec la méthode standard (86,9 % du territoire). L'extrapolation des résultats obtenus par la méthode standard à l'ensemble du territoire est d'autant plus valable que la grande majorité du territoire a été couverte par cette méthode d'échantillonnage.

Tableau 3. Caractéristiques de l'échantillonnage et estimation de la densité hivernale de l'original dans la seigneurie de Beupré à l'hiver 2023

Méthode	N ^{bre} km ² inventoriés	Taux de sondage (%)	Densité hivernale estimée
Méthode standard	1 356	86,9	6,6 (erreur type : 0,77)
Méthode par transects	206	13,1	Non concluant
Total	1 562	100,0	6,6 (erreur type : 0,77)

Structure de la population

La population hivernale est dominée par une forte proportion de femelles adultes, soit 63,2 %, alors qu'elle était de 51,8 % en 2013 (tableau 4). L'augmentation absolue de 11,4 % de ce segment de la population est concomitante avec une diminution de la proportion de mâles adultes. Pour les mâles adultes, une baisse absolue de 10,3 % a été estimée comparativement à 2013, et la proportion de mâles adultes dans la population n'atteint que 13,7 % en 2023. Étant donné que les populations d'originaux ont connu une décroissance entre 2013 et 2023, nous observons un nombre de mâles moins élevé dans la population après la chasse, soit approximativement 141 mâles en 2023 comparativement à 566 en 2013 (tableau 4).

La proportion de mâles adultes pour 100 femelles adultes avant la chasse d'automne est passée de 71,6 en 2012 à 41,0 en 2022, soit une diminution relative de 42,7 % (tableau 4). Dans le contexte où la pression sur le segment femelle a été augmentée de façon importante durant les 10 dernières années, ce résultat soulève des interrogations quant aux facteurs impliqués. Plusieurs hypothèses peuvent ici être soulevées : 1) depuis 2020, la stabilisation significative du segment femelle associée à sa protection et une diminution du segment mâle adulte associée au transfert de la pression de chasse vers le segment femelle; 2) l'augmentation de la pression de chasse en 2012 à la suite de l'augmentation du nombre d'originaux qu'il était possible de récolter par club (Séminaire de Québec; résultats non publiés); 3) l'augmentation globale du nombre de chasseurs et donc de la pression de chasse (Séminaire de Québec; résultats non publiés); 4) l'augmentation des mortalités printanières, notamment des mortalités par inanition ou par prédation liées ou non à des charges parasitaires importantes. En lien avec cette dernière hypothèse, comme les mortalités suspectées surviennent après la réalisation des inventaires (mars-avril-mai), l'indice de productivité issu de l'inventaire pourrait ne pas représenter le taux de recrutement des jeunes dans la population adulte. Ainsi, il apparaît important de documenter cette hypothèse dans les prochaines années, car en l'absence d'un fort recrutement, le niveau actuel de prélèvement des mâles pourrait être trop élevé, ce qui pourrait éventuellement contribuer à déséquilibrer le ratio des sexes jusqu'à induire des impacts négatifs sur la productivité de la population (Crête, 1982; Solberg et collab., 2002; Arsenault et collab., 2019).

La proportion de faons dans la population, autant en période hivernale qu'à l'automne avant la chasse, est inférieure à celle observée lors du dernier inventaire (tableau 4). La proportion de faons pour 100 femelles à l'automne est passée de 47,7 en 2012 à 33,7 en 2022, soit une diminution relative de 29,4 % (tableau 4). Les faons représentaient 23,2 % de la population hivernale en 2023, une proportion semblable à celle de ce segment dans la population estimée en 2013 (24,2 %). Ainsi, en termes de proportion dans la population, il y a autant de faons qu'en 2013, mais il y a davantage de femelles adultes. L'indice de productivité estimé (nombre de faons pour 100 femelles adultes) est comparable, voire supérieur à celui de populations d'originaux de la rive nord du Saint-Laurent côtoyant deux prédateurs naturels, soit le loup gris (*Canis lupus*) et l'ours noir (*Ursus americanus*) (Dumont et Trudeau, 2020; Bilodeau et Greaves, 2021; Rochette et Dumont, 2022; Grenier-Potvin et Roy, 2023). Selon la catégorisation de Crête et Dussault (1986), la productivité de la population d'originaux de la zone inventoriée en 2023 est considérée comme faible puisque le rapport est inférieur à 40 faons/100 femelles.

La baisse de l'indice de productivité (nombre de faons pour 100 femelles adultes) pourrait s'expliquer par le fait que l'augmentation de la pression sur le segment femelle depuis 2013 a vraisemblablement contribué à réduire la moyenne d'âge des individus de ce segment et la proportion de femelles âgées de plus de 2,5 ans. Ces deux conséquences sont connues pour avoir un impact sur la productivité d'une population, puisque les femelles plus âgées ont normalement un meilleur succès reproducteur (Ericsson et collab., 2001; Sand et collab., 1996). Par exemple, la plupart des femelles de 2 ans qui se reproduisent donnent généralement naissance à un seul faon, alors que les jumeaux sont plus fréquents chez les femelles de plus de 3 ans, à une fréquence évaluée de 30 à 40 % (Laurian et collab., 1997). De plus, nous pouvons émettre l'hypothèse que les modalités internes mises en place

depuis 2020 (c.-à-d. le retour à une protection des femelles adultes) auraient contribué à augmenter le nombre de jeunes femelles adultes dans la population, contribuant ainsi à faire diminuer l'indice de productivité et l'âge moyen des femelles.

De plus, les résultats de certaines études suggèrent qu'un déséquilibre important des sexes dans le segment adulte peut affecter la productivité d'une population (Crête, 1982; Solberg et collab., 2002; Arsenault et collab., 2019). Ainsi, considérant la baisse de productivité dans la population d'orignaux de la seigneurie de Beaupré et la diminution de la proportion de mâles adultes dans la population, un suivi étroit sera fait pour suivre la tendance de ces deux indicateurs, notamment via les données de récolte et les résultats des sondages menés auprès des chasseurs.

Taux d'exploitation de la population

La récolte connue à l'automne précédant l'inventaire est de 208 orignaux (150 mâles adultes; 58 femelles adultes; 0 faon)⁹. La population totale avant la chasse à l'automne 2022 a été estimée à 1 240 orignaux (tableau 4), soit une densité automnale de 7,94 orignaux/10 km². Le taux d'exploitation total (tous segments confondus) par la chasse à l'automne 2022 est estimé à 16,8 %, soit une hausse absolue de 5,0 % comparativement au taux d'exploitation moyen enregistré en 2011 (permission de récolter des femelles adultes) et en 2012 (interdiction de récolter des femelles adultes), soit 11,8 %. Les résultats obtenus ne tiennent pas compte des autres causes de mortalité telles que la mortalité naturelle (inanition, maladie, prédation, parasites), les accidents routiers et le braconnage. Les mâles adultes demeurent le segment de la population le plus exploité, avec un taux d'exploitation de 51,5 %. Ce taux est jugé élevé, et il sera à surveiller, notamment, en considérant la faible proportion de mâles adultes dans la population actuelle et la diminution de la productivité (tableau 4). Le taux d'exploitation global est jugé modéré, bien qu'inférieur aux taux d'exploitation estimés sur les territoires adjacents. Cela s'explique par le contingentement exercé par les gestionnaires de la seigneurie de Beaupré via la gestion par quota par club de chasse.

⁹ Extraction du système d'enregistrement de la grande faune du Québec réalisée en novembre 2023.

Tableau 4. Structure de la population d’orignaux observée lors du présent inventaire réalisé à l’hiver et à l’automne précédent la chasse en 2013 et lors de l’inventaire de 2023

Période	Segment	Population (n ^{bre} d’orignaux; IC 90 %)		Proportion dans la population (%)		Proportion chez les adultes (%)		Originaux pour 100 femelles		Taux d’exploitation	
		2013	2023	2013	2023	2013	2023	2013	2023	2013	2023
Hiver	Mâle	566 (472 – 660)	141	24,0	13,7	31,6	17,8	46,2	21,7	-	-
	Femelle	1 221 (1 139 – 1 304)	652	51,8	63,2	68,4	82,2	-	-	-	-
	Faon	571 (472 – 670)	239	24,2	23,2	-	-	46,8	36,7	-	-
		2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2011/2012	2022
Automne précédent (avant la chasse)	Mâle	875 (781 – 969)	291	32,6	23,5	41,7	29,1	71,6	41,0	29,7	51,5
	Femelle	1 222 (1 140 – 1 305)	710	45,6	57,2	58,3	70,9	-	-	5,1	8,2
	Faon	583 (484 – 682)	239	21,7	19,3	-	-	47,7	33,7	1,5	0,0

Conclusion

Les résultats de l'inventaire aérien montrent que la population d'orignaux de la seigneurie de Beaupré a connu une décroissance relative de 56,9 % de 2013 à 2023. La densité hivernale a été estimée à 6,6 orignaux/10 km² et celle avant la chasse d'automne de 2023 à 7,94 orignaux /10 km². Cette densité cadre avec l'objectif établi en 2013-2014 de maintenir la densité entre 5 orignaux/10 km² et 10 orignaux/10 km², soit l'intervalle établi pour les zones au nord du fleuve Saint-Laurent dans le Plan de gestion de l'orignal au Québec 2012-2019 (Lefort et Massé, [éd.], 2015). Cette décroissance était souhaitée et semble être notamment le résultat de l'augmentation du prélèvement sur le segment des femelles adultes. La productivité observée est jugée faible et elle sera suivie attentivement considérant, notamment, la faible proportion de mâles adultes dans la population.

Un programme de recherche est en cours au Québec pour mieux comprendre l'impact de la tique d'hiver sur les populations d'orignaux dans le contexte du réchauffement climatique (www.albipictus.com). Il comporte des projets qui fourniront des informations sur la dynamique de population et qui permettront, notamment, de mieux comprendre l'effet de la tique d'hiver sur la survie des faons. Ce volet pourrait être particulièrement utile pour documenter les mortalités printanières.

Diagnostic

Considérant la volonté de réduire la densité de cette population et les mesures mises en œuvre pour y parvenir à partir de 2014, les résultats sont globalement positifs. Ils sont d'ailleurs parfaitement alignés avec les autres indicateurs de suivi, notamment la récolte de mâles adultes par unité de surface et les observations par unité d'effort. Les habitats de la seigneurie de Beaupré demeurent des habitats de première qualité pour l'orignal. Dans ce contexte et en considérant le contingentement fait par les gestionnaires du territoire, il est réaliste de croire que cette population se maintiendra dans l'intervalle de densité souhaité. Toutefois, la diminution de la productivité de la population, la progression du segment femelle au détriment du segment mâle et l'impact de la tique d'hiver devront être surveillés attentivement pour pouvoir agir rapidement en cas de besoin. Les tendances observées entre 2013 et 2023 devront éventuellement être examinées à la lumière des conclusions à venir touchant l'effet de la tique d'hiver sur la survie des faons et sur la dynamique de la population. Les résultats préliminaires du projet étudiant l'impact de la tique d'hiver semblent indiquer que des mortalités importantes peuvent affecter le recrutement des faons dans la population adulte, ce qui pourrait avoir un impact sur la dynamique de cette population.

Conséquences pour la gestion

L'objectif du présent rapport est d'exposer les résultats de l'inventaire aérien effectué à l'hiver 2023. Ces résultats serviront particulièrement à adapter les modalités d'encadrement de l'exploitation au cours des prochaines années et à atteindre l'objectif de maintenir une saine gestion de la population d'orignaux sur le territoire de la seigneurie de Beaupré. Les résultats obtenus confirment que la stratégie d'exploitation élaborée par le MELCFFP après l'inventaire de 2013 et mise en place par celui-ci et les gestionnaires de la seigneurie de Beaupré a permis de répondre aux objectifs visés. Les indicateurs de densité, de ratio des sexes et de productivité feront l'objet d'un suivi serré qui permettra d'apporter des ajustements, au besoin. L'objectif demeurera de maintenir la densité de la population entre 5 orignaux/10 km² et 10 orignaux/10 km².

Références

- ARSENAULT, A.A., A.R. RODGERS et K. WHALEY. 2019. "Demographic status of moose populations in the boreal plain ecozone of Canada". *Alces*, 53 : 43-60.
- BANVILLE, D. 2004. *Inventaire aérien de l'orignal sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré à l'hiver 2004*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Capitale-Nationale, 14 p.
- BASTIEN, H., B. Langevin et S. Lefort, 2014. *Simulation de l'effet de différentes stratégies d'exploitation sur la dynamique de la population d'originaux du territoire de la Seigneurie de Beaupré*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, 33 p.
- BILODEAU, Y., et C. GREAVES, 2021. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 15 à l'hiver 2021*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de Lanaudière et des Laurentides, 27 p.
- COURTOIS, R. 1989. *Analyse du système de suivi de l'orignal au Québec*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre, 48 p.
- COURTOIS, R. 1991. *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche du Québec, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre, 24 p.
- COURTOIS, R. 1996. *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et de ses habitats, Service de la faune terrestre, 32 p.
- COURTOIS, R. 1991. *Résultats du premier plan quinquennal d'inventaires aériens de l'orignal au Québec, 1987-1991*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre, 36 p.
- COURTOIS, R., Y. LEBLANC et D. COUTHÉE 1990. *Programmes dBASE et SAS pour l'analyse des données d'inventaires aériens d'originaux : guide d'utilisation du logiciel INVENT.ORI*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, 26 p.
- CRÊTE, M. 1989. "Approximation of K carrying capacity for moose in eastern Quebec", *Canadian Journal of Zoology*, 67: 373-380.
- CRÊTE, M. et C. DUSSAULT 1986. *Interprétation des statistiques de chasse à l'orignal*, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale 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 fixedwing aircraft in southern Quebec". *Journal of Applied Ecology*,. 23 : 751-761.
- DUMONT, A., et C. TRUDEAU. 2020. *Inventaire aérien de l'orignal dans la réserve faunique La Vérendrye à l'hiver 2020*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de l'Outaouais et Direction de la gestion de la faune de l'Abitibi-Témiscamingue, 22 p.
- ERICSSON, E., K. WALLIN, J.-P. BALL et M. Brogerg. 2001. "Age-related reproductive effort and senescence in free-ranging moose, *Alces alces*". *Ecology*, 82: 1613-1620.
- GRENIER-POTVIN, A. et G. ROY (2023). *Inventaire aérien de la population d'originaux (Alces alces) de la réserve faunique de Portneuf à l'hiver 2022*, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, Québec. 21 pages

- LAVOIE, M. 2019. *Guide d'utilisation pour analyser les données d'inventaire aérien de l'orignal avec le logiciel R*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction de l'expertise sur la faune terrestre et l'herpétofaune, 43, p. 13.
- LAVOIE, M. et C. DUSSAULT. 2024. *Analyse du système de suivi de l'orignal au Québec*, Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, Québec, 125 p.
- LANGÉVIN, B. et H. BASTIEN. 2013. *Inventaire aérien de l'orignal sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré à l'hiver 2013*, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'expertise Énergie-Faune-Forêts-Mines-Territoire de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, 16 p.
- LAURIAN, C. 1997. *Revue de littérature sur la reproduction de l'orignal (Alces alces), avec référence aux autres cervidés*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre et Université du Québec à Rimouski, Québec, 58 p.
- LEBLANC, Y., D. COUTHÉE 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., n° cat. 96-3482-12.
- LEFORT, S. et S. MASSÉ (dir.) 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.
- R CORE TEAM (2024). R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- ROCHETTE, B., et J.-F. DUMONT (2022). *Inventaire aérien de l'orignal dans la réserve faunique des Laurentides à l'hiver 2020*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, 23 pages.
- SAND, H., R BERGSTRÖM, G. CEDERLUND, M. ÖSTERGREN et F. STÅLFELT. 1996. "Density-dependent variation in reproduction and body mass in female moose *Alces alces*". *Wildlife Biology*, 2(4): 233-245.
- SOLBERG, E.J., A. LOISON, T.H. RINGSBY, B-E. SAETHER et M. HEIM. 2002. "Biased adult sex ratio can affect fecundity in primiparous moose *Alces alces*". *Wildlife Biology*, 8 : 117-128.
- 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.

Annexe 1 Détails opérationnels et ressources investies

Détails opérationnels de l'inventaire aérien de l'original dans la seigneurie de Beupré à l'hiver 2023

Nombre d'unités de 60 km²	26,6 unités
Dates de l'inventaire :	
Début :	19 janvier 2023
Fin :	13 février 2023
Durée :	
N ^{bre} de jours de vol :	13
N ^{bre} de jours au sol :	12
N ^{bre} de jours d'affrètement :	26
Heures de survol :	64,6 h
Durée du survol :	
Par unité de 60 km ² (min) :	145,9
Par km ² (min) :	2,3

Ressources humaines investies pour l'inventaire aérien de l'original dans la seigneurie de Beupré à l'hiver 2023

	Temps investi
Planification (j-p.)	15
Inventaire :	
N ^{bre} de personnes	14
N ^{bre} de jours-personnes	90,4
J-p./unité de 60 km²	4,0

Ressources matérielles investies pour l'inventaire aérien de l'original dans la seigneurie de Beaupré à l'hiver 2023

	N^{bre} heures	Coût (\$)
Positionnement	-	0
Inventaire :		
Heures de vol	64,6	57 791
Carburant*	X	23 962
Frais d'aéroport**	X	740
Temps suppl.	167,6	7 064
Hébergement	X	6 890
Frais de voyage	X	5 180
Autres frais***	X	1 757
Total	X	103 384
Total/parcelle	X	3 891

* Y compris les 17 barils pour la cache à carburant

** Y compris le stationnement et le service aérogare

*** Préparation des caches à carburant, essence des véhicules et achat de matériel

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

Québec 