

Inventaire aérien de la population de cerfs de Virginie de la zone de chasse 5 Ouest

Année 2023

Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par Anaïs Gasse, M.Sc., biologiste de la Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval 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.

Référence à citer :

GASSE, A. 2024. Inventaire aérien de la population de cerfs de Virginie de la zone de chasse 5 Ouest. 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 l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval. 28 pages

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 978-2-550-98964-6 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.
© Gouvernement du Québec – 2024

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES.....	III
LISTE DES FIGURES	IV
LISTE DES TABLEAUX.....	IV
1. REMERCIEMENTS	5
2. INTRODUCTION	6
3. MÉTHODOLOGIE	7
3.1 PROTOCOLE D'INVENTAIRE.....	7
3.2 DÉROULEMENT ET CONDITIONS DE L'INVENTAIRE.....	8
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION.....	10
5. CONCLUSION.....	13
BIBLIOGRAPHIE.....	14
ANNEXE 1	15
ANNEXE 2	17

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique des limites de la zone de chasse 5 ouest.....	9
Figure 2 : Parcelles survolées et observations de cerfs lors de l'inventaire (2023).....	12

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Densité de cerfs obtenue lors des inventaires aériens réalisés dans la zone 5 ouest.....	11
Tableau 2 : Données brutes sur chacune des observations.	18
Tableau 3 : Description des strates et des parcelles.....	24
Tableau 4 : Nombre de groupes, nombre de cerfs et taux de visibilité par observateur et facteur de correction selon la taille du groupe.	25
Tableau 5 : Influence du couvert et de l'activité sur le taux de visibilité pour les groupes de taille=1.	26

1. REMERCIEMENTS

La préparation et la réalisation d'un inventaire nécessitent la collaboration de nombreuses personnes, et l'équipe tient à souligner la participation des membres de la direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval (DGFa). Merci à Guillaume Lemieux pour la préparation de cet inventaire, à René Houle et Florent Archambault pour le partage de leur expertise, à Sylvie Normand et Chantal Dubuc pour leur soutien en géomatique, à Éric Grenier pour avoir su trouver la solution à de nombreux défis informatiques, ainsi qu'à Steve Garceau pour avoir assuré le volet sécurité lors des opérations. Merci également à Mathieu Thériault de la Direction de la gestion de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec pour son aide avec le logiciel CERF. Toute l'équipe tient aussi à remercier monsieur Robert Lebrun, géomaticien pour les Productions du Corbeau, pour son excellente collaboration tout au long des étapes de préparation des inventaires aériens.

Bien entendu, il est impossible de passer sous silence l'excellente participation de l'équipe à bord de l'aéronef, qui a su faire preuve de flexibilité et d'un grand professionnalisme tout au long de cet inventaire. Cette équipe était composée de Florent Archambault (navigateur, DGFa), Guillaume Lemieux (observateur, DGFa), Stéphanie Cholette (observatrice, DGFa), Anaïs Gasse (navigateur, DGFa) et Jérôme Bisailon (pilote, Hélicoptères Panorama inc.).

2. INTRODUCTION

La zone 5 ouest a une superficie de 1 269 km², dont 725 km² d'habitat favorable au cerf de Virginie. Son territoire recoupe principalement celui de la MRC de Brome-Missisquoi et est majoritairement composé de terres privées (figure 1). Les trois principaux usages du territoire de cette MRC sont l'agriculture, la foresterie et les activités récréatives. Une description complète de la zone est faite dans Huot et Lebel (2012).

La zone 5 Ouest est connue pour ses fortes densités de cerfs de Virginie (*Odocoileus virginianus*), jugées trop élevées depuis plus de trois décennies (Huot et Lebel, 2012). Les principales raisons expliquant ces fortes densités sont les conditions d'habitat favorables, le faible taux de mortalité des cerfs associé aux hivers généralement peu rigoureux ainsi que l'absence de prédateurs naturels efficaces comme le loup. Des enjeux de cohabitation avec l'humain (ex. : accidents routiers et déprédation en milieu agricole) sont documentés pour ce secteur.

Parmi les initiatives entreprises pour ramener les densités de cerfs vers un équilibre écologique, notons que la zone 5 ouest fait partie depuis 2020 des trois zones de chasse où un chasseur peut récolter deux cerfs dans la même zone en vertu de son permis régulier et de son permis supplémentaire. Cette modalité, combinée à l'attribution de permis de chasse au cerf sans bois par tirage au sort, a remplacé le permis de premier abattage attribué par tirage au sort qui était en vigueur depuis 2008 et qui permettait aux chasseurs de récolter deux cerfs dans cette zone, à la condition que le premier soit un cerf sans bois (Lebel et de Bellefeuille, 2021). Le permis de chasse au cerf sans bois, déjà utilisé dans d'autres zones, était plus efficace que le permis de premier abattage.

Le dernier inventaire aérien des populations de cerfs de la zone 5 ouest a été réalisé en 2014. Les présents travaux avaient pour objectifs de dénombrer les cerfs présents dans la zone et d'évaluer, avec les autres indicateurs de suivi utilisés par le Ministère, l'évolution des populations de cerfs et l'impact des changements dans les modalités de chasse.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Protocole d'inventaire

L'approche « mixte » a été retenue pour la réalisation de cet inventaire aérien des populations de cerfs dans la zone 5 ouest (figure 1) (Breton et Potvin, 1997). Elle consiste en un mélange des approches par zone et par ravage. L'approche mixte est utilisée dans les cas où les cerfs occupent l'ensemble du territoire et que plusieurs se regroupent dans des aires de confinement, aussi appelées ravages. Ces milieux offrent à la fois couvert et nourriture et sont recherchés par les cerfs lorsque l'épaisseur de neige atteint un certain seuil d'épaisseur (plus de 40 à 50 cm), car ils facilitent leurs déplacements et limitent leurs dépenses d'énergie.

Cette approche comporte une stratification double (strate « zone » et strate « ravage »). Ainsi, dans un premier temps, les zones jugées non propices à la présence de cerfs – soit les grandes superficies agricoles, les zones urbaines et les grands plans d'eau (> 1 km²) – et les zones montagneuses jugées dangereuses à survoler ont été éliminées. Ensuite, les parcelles couvrant les aires de confinement ont été classées dans la strate « ravage » et les autres, dans la strate « zone ». La stratification du territoire a été réalisée à l'aide d'une cartographie des ravages datant de plusieurs années (BDTQ, 2006) ainsi qu'à partir de la cartographie des habitats légaux.

L'inventaire de la population de la zone 5 ouest a couvert une superficie de 725 km², ce qui représente 57 % de la zone. Au total, 250 parcelles-échantillons ont été survolées. Ce nombre de parcelles a été déterminé en fonction des objectifs de précision établis ainsi que du budget alloué, des coûts relatifs au nolisement d'aéronefs et au carburant et de la productivité journalière pour ce type d'inventaire. À l'aide de tiges repères installées sur l'aéronef et en fixant la hauteur de vol à 60 m, une zone d'observation couvrant de 0° (la verticale sous l'appareil) à 45° était délimitée pour permettre aux observateurs de dénombrer les cerfs présents à l'intérieur de parcelles de 60 m de largeur (Breton et Potvin, 1997; Potvin et coll., 2002). Chacun de ces transects devait avoir 5 km de long. Les lignes de vol étaient espacées d'une minute géographique, ce qui correspond à une distance d'environ 650 m.

L'équipage était composé d'un navigateur installé derrière le pilote et de deux observateurs situés du côté gauche de l'appareil. Toutes les observations de cerfs à l'intérieur des parcelles faites par les observateurs étaient notées par le navigateur. Les observateurs ne pouvaient pas communiquer entre eux ni même s'entendre l'un et l'autre, afin de ne pas biaiser les données. Le navigateur a utilisé une tablette Toughbook FZ-G2 et le logiciel ArcPad 10.2 pour saisir les observations faites. Le nombre de cerfs et leur degré d'activité (immobiles ou en déplacement) étaient notés et associés à l'observateur (avant ou arrière) en ayant fait mention (Sebbane et coll., 2013).

Les observateurs ont continué l'inventaire entre les parcelles lorsque celles-ci étaient à un kilomètre ou moins les unes des autres et lorsque l'appareil survolait des champs ou des milieux ouverts. Ces données n'ont pas été traitées dans le présent rapport, mais cela permettra de vérifier si les cerfs étaient davantage présents dans les champs et, dans un deuxième temps, d'amorcer une réflexion sur ce type d'inventaire compte tenu des nouvelles réalités du sud du Québec (ex. : hiver moins rigoureux avec peu de neige au

sol, augmentation de la présence de terres agricoles). Le morcellement du territoire et de l'habitat a permis d'offrir des périodes de repos aux observateurs, puisque les cerfs sont facilement détectables dans les espaces ouverts et plusieurs parcelles étaient à plus d'un kilomètre les unes des autres.

3.2 Déroulement et conditions de l'inventaire

Le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec (MELCCFP) a fait appel aux services de la compagnie Air Charter Service pour répondre aux besoins de la fonction publique en assurant la liaison avec les transporteurs aériens. Les spécifications concernant le choix de l'appareil, les qualifications et l'expérience du pilote, l'entretien et la sécurité, la planification et le suivi du plan de vol, l'équipement requis, les particularités du contrat de service ainsi que tous les détails relatifs aux appels d'offres sont disponibles à la Direction de la gestion de la faune de l'Estrie, de Montréal, de la Montérégie et de Laval (DGFa). L'affrètement retenu pour la réalisation de ces travaux était la compagnie aérienne Hélicoptères Panorama inc.

Les conditions climatiques et d'enneigement ont été favorables durant la réalisation de l'inventaire. Les conditions de neige pour un inventaire de type « zone » ont été atteintes à la mi-janvier (plus de 10 cm; Breton et Potvin, 1997). Il y a cependant eu de fortes accumulations de neige (plus de 40 cm) quelques jours avant le début de l'inventaire, c'est pourquoi l'approche mixte a plutôt été privilégiée.

L'aéronef utilisé était un hélicoptère Astar AS350 B2. L'altitude de vol était fixée à 60 m et la vitesse devait être maintenue entre 70 et 80 km/h lors du survol des parcelles. Néanmoins, cette vitesse a été dépassée et atteignait un peu plus de 100 km/h la plupart du temps, pour des raisons de sécurité évoquées par le pilote. Le vol a été effectué sur des lignes équidistantes orientées nord-sud et espacées selon les besoins décrits à la section 3.1.

Le territoire à inventorier, d'une superficie totale de 1 269 km², chevauchait les régions de la Montérégie et de l'Estrie (la majorité de sa superficie étant en Estrie) (figure 1). Les ravitaillements ont été effectués à l'aéroport de Bromont.

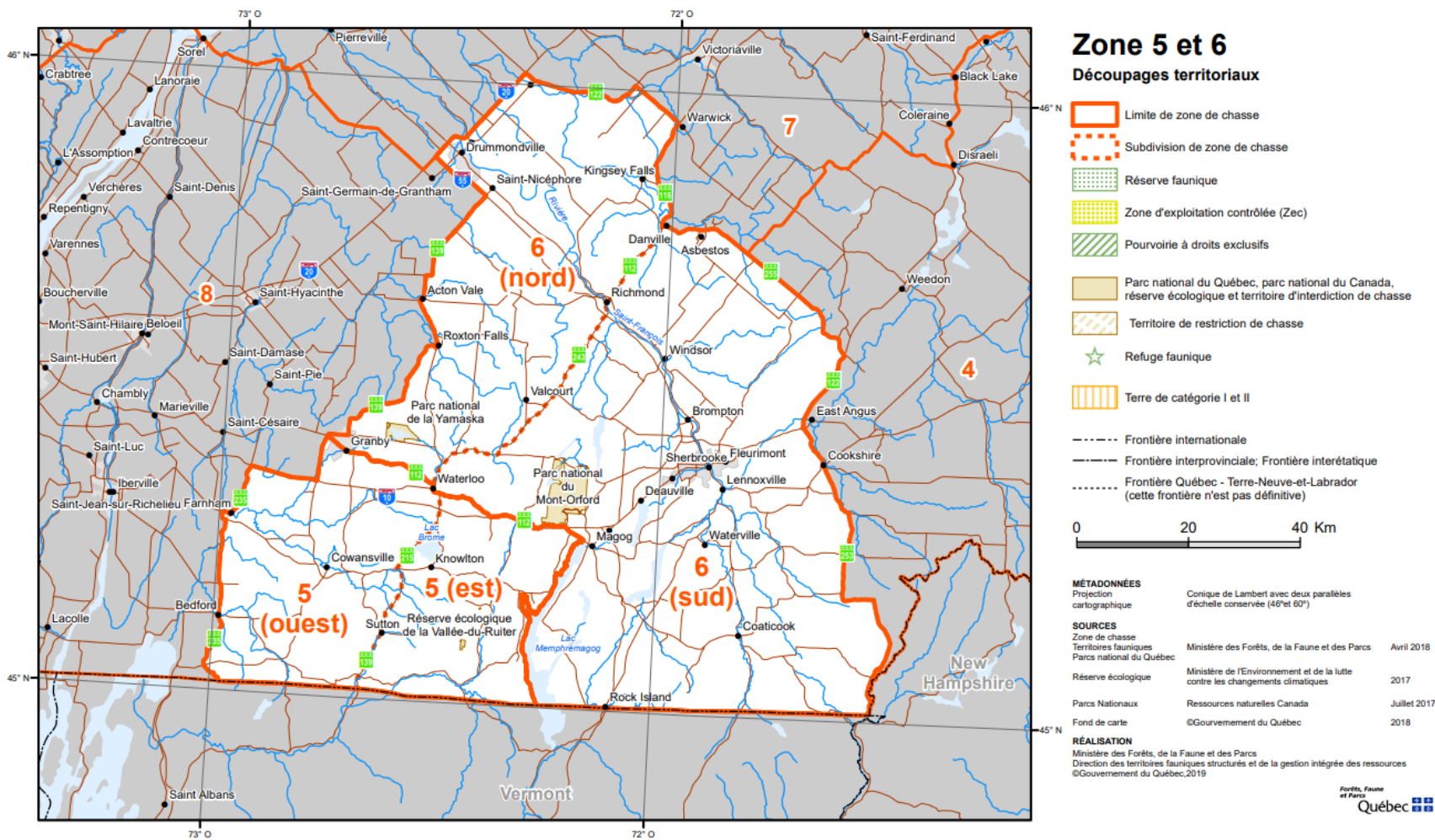


Figure 1 : Localisation géographique des limites de la zone de chasse 5 ouest

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les travaux se sont déroulés du 27 au 31 janvier 2023. Le nombre d'heures de vol total est de 17,7 heures et représente une moyenne de 14,1 parcelles/heure¹. Les détails relatifs à ces inventaires (plan de sondage, superficie inventoriée, dates d'inventaires, conditions d'enneigement, budget, personnel affecté et résultats) sont présentés à l'annexe 1.

Quelques jours avant le début de l'inventaire, l'approche par zone initialement prévue a dû être remplacée par l'approche mixte, compte tenu de la quantité de neige au sol que la zone avait reçu dans les journées précédant le début des travaux. En effet, avec plus de 40 cm de neige au sol, une approche mixte était davantage justifiée.

L'inventaire a été planifié conformément au protocole (Breton et Potvin, 1997). Toutefois, une fois en vol, des sections de lignes n'ont pu être survolées en raison de contraintes importantes. En effet, des noyaux villageois, des stations de ski et un pénitencier ont dû être évités bien qu'il était prévu de les survoler. Conséquemment, après l'inventaire, la longueur des parcelles a été recalculée en fonction des lignes de vol réelles par rapport aux lignes de vol prédéfinies. Par exemple, des parcelles qui mesuraient 5 km selon la planification ont une longueur moyenne réelle survolée de 2,77 km. Cet ajustement est important et a un impact sur les résultats obtenus puisque la longueur des parcelles réellement survolées est nettement inférieure à la longueur prévue. Cela pourrait avoir eu pour effet de diminuer la précision de l'inventaire. La vitesse de vol pourrait aussi avoir eu un impact similaire.

Le fait que cet inventaire a été planifié à l'aide de contours d'aire de confinement n'ayant pas été mis à jour depuis 2006 pourrait aussi avoir eu un impact sur les résultats obtenus, étant donné l'utilisation de strates dans le cadre de l'approche mixte. Toutefois, cet impact est jugé mineur étant donné que seulement 5 % des parcelles sont situées dans des aires de confinement. Il est suggéré de réaliser un inventaire permettant de mettre à jour les contours des aires de confinement dans cette zone avant de refaire un inventaire aérien de type « population de cerfs » comme celui-ci.

Les cerfs étaient uniformément répartis dans l'ensemble de la zone 5 ouest (figure 2). Les cerfs se trouvaient dans les boisés et très peu étaient dans les champs agricoles. Le dénombrement des cerfs obtenu lors de cet inventaire permet d'estimer la population pour la zone 5 ouest à 7 368 cerfs avec un intervalle de confiance de 23 % pour une superficie de 725 km² d'habitat. Le rapport d'analyse du logiciel CERF se trouve à l'annexe 2. La figure 2 illustre la zone inventoriée et des observations de cerfs.

Les résultats de l'inventaire 2023 de la population de la zone 5 ouest révèlent une densité de 10,16 cerfs/km² d'habitat (annexe 2). Cette densité est en cohérence avec celles obtenues lors des autres inventaires aériens de cette zone (tableau 1) ainsi qu'avec les autres indicateurs de suivi (ex. : récolte par la chasse sportive et accidents routiers), et indique que le nombre de cerfs dans la zone 5 ouest dépasse fort probablement la

¹ La longueur moyenne des parcelles étant de 2,77 km.

capacité de support du milieu. Néanmoins, cela constitue une diminution de 28 % depuis le dernier inventaire de 2014 qui rapportait une densité de 14,07 cerfs/km² d'habitat (Jaccard et Lussier, 2014). Cette diminution ne semblait pas aussi grande lors de l'analyse des autres paramètres de suivi, ce qui apporte un élément de réflexion supplémentaire. Ces différences pourraient s'expliquer par différents facteurs, comme les conditions de vol, la qualité des observations, etc. Conséquemment, la méthode et l'intensité d'échantillonnage semblent adaptées aux particularités de la zone, mais des ajustements pourraient probablement être apportés.

Les changements observés dans le sud du Québec, comme l'évolution du climat vers des hivers plus cléments, de même que l'évolution de l'occupation du territoire et de la mosaïque agroforestière, ont certainement un effet sur la distribution des populations de cerfs. Il est possible que ces nouvelles réalités du sud du Québec exigent de revoir les protocoles d'inventaire aérien afin de s'assurer de l'efficacité de ces méthodes pour dénombrer les cerfs et de réfléchir à leur pertinence. L'inventaire aérien est une méthode coûteuse qui ne donne qu'une image de la population à un moment précis. C'est pourquoi le système de suivi du cerf de Virginie mise surtout sur les nombreux autres indicateurs des tendances de population pour bien gérer l'espèce. Il priorise la réalisation d'inventaires d'habitat du cerf et ne recommande les inventaires aériens que ponctuellement, pour répondre à des questions particulières (Lebel et coll., 2020).

Les résultats de cet inventaire mettent en lumière l'importance de maintenir rigoureusement le suivi de tous les paramètres disponibles (ex. : sondage annuel, statistiques de récolte, rigueur de l'hiver, etc.), afin d'assurer une gestion optimale de la zone 5 ouest.

Tableau 1 : Densité de cerfs obtenue lors des inventaires aériens réalisés dans la zone 5 ouest

Année	Densité (cerfs/km ² d'habitat)	Approche d'inventaire
1992	12,5*	Zone
1997	12,5*	Zone
2002	15,8	Zone
2007	9,6	Zone
2014	14,1	Zone
2023	10,2	Mixte

*Pour toute la zone de chasse 5 avant la séparation en zones 5 ouest et 5 est

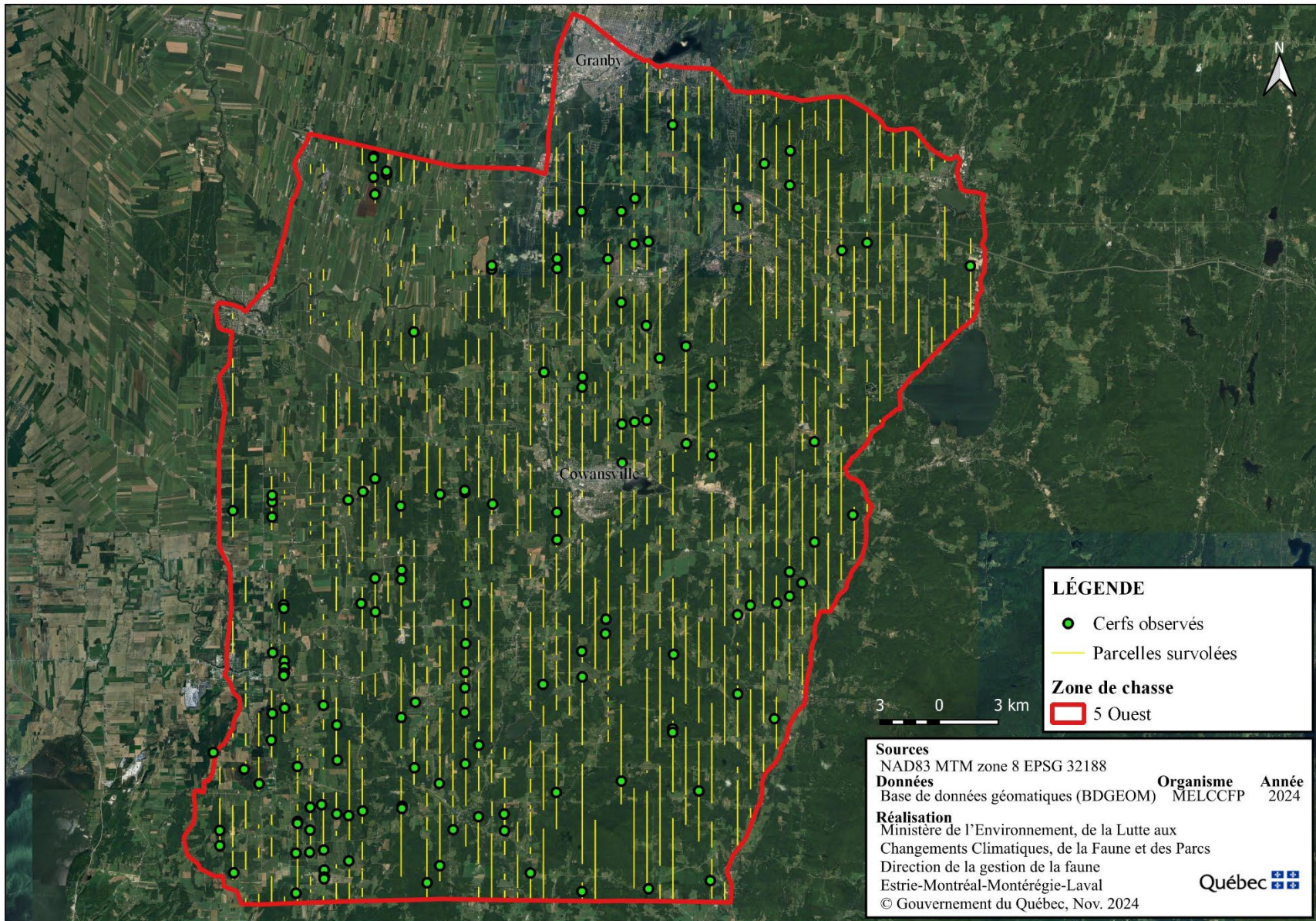


Figure 2 : Parcelles survolées et observations de cerfs lors de l'inventaire (2023)

5. CONCLUSION

Cet inventaire a permis d'estimer la densité de cerfs dans la zone de chasse 5 ouest à 10,2 cerfs/km² d'habitat. La densité de cerfs de la zone 5 ouest est considérée comme élevée, car elle demeure près du double de l'objectif théorique visant un maintien de l'équilibre écologique, qui se situe davantage autour de 5 cerfs par km² d'habitat. Cette densité élevée est aussi cohérente avec ce que les autres outils de suivi reflètent (ex. : accidents routiers impliquant un cerf, prélèvement par la chasse, etc.). Ces résultats justifient de continuer à viser une diminution des densités dans cette zone. Les modalités actuelles de gestion de la zone, comme la récolte possible de deux cerfs par chasseur, la récolte de cerfs sans bois exclusivement pendant la période de chasse à l'arme à chargement par la bouche et au fusil et le grand nombre de permis de cerfs sans bois délivrés pendant la période de chasse à l'arme à feu ont possiblement contribué à faire diminuer la densité de la population de cerfs dans les dernières années. D'autres initiatives favorisant la récolte de cerfs, en particulier la récolte de cerfs sans bois, pourront être mises en place pour tenter de réduire la densité jusqu'à un seuil plus acceptable biologiquement et socialement.

Les résultats obtenus sont en concordance avec les autres indicateurs de suivi. Afin d'assurer et d'améliorer la précision du protocole d'inventaire aérien « population de cerfs », qui n'est pas un décompte total des cerfs, il apparaît pertinent d'amorcer une réflexion pour évaluer les densités de population de cerfs dans le sud du Québec, surtout dans le contexte des changements climatiques et de l'évolution du paysage agroforestier qui a changé depuis la rédaction du protocole en 1997.

Les résultats de cet inventaire mettent en lumière l'importance de maintenir rigoureusement le suivi de tous les paramètres disponibles (ex. : sondage annuel, statistiques de récolte, rigueur de l'hiver, etc.) afin d'assurer une gestion optimale de cette zone.

L'inventaire aura également permis de constater que les aires de confinement cartographiées actuellement ne représentent peut-être plus des habitats qui semblent adéquats pour répondre aux besoins hivernaux des cerfs. Cet inventaire aura fait ressortir le besoin de mettre à jour la cartographie des aires de confinement dans cette zone.

Ces résultats démontrent aussi l'importance de continuer le travail de sensibilisation et d'éducation auprès des chasseurs afin d'encourager la récolte de cerfs sans bois. Les municipalités ont aussi un rôle à jouer en permettant dans leur réglementation l'utilisation d'engins de chasse sur leur territoire. Enfin, les propriétaires de grandes terres privées doivent être encouragés à donner accès aux chasseurs à leur territoire, afin d'optimiser le prélèvement de cerfs et d'atténuer les problèmes de déprédation.

Le Ministère est engagé dans le suivi de l'évolution des populations de cerfs au Québec et s'applique à mettre en place les modalités de gestion de ces populations basées sur les meilleures données scientifiques disponibles. Aussi, il continuera son travail de collaboration avec les divers partenaires du milieu concernés par la gestion du cerf ainsi qu'avec les gestionnaires du cerf des provinces et États situés dans le nord-est de l'Amérique du Nord.

BIBLIOGRAPHIE

- BRETON, L. et F. POTVIN. 1997. Normes d'inventaire aérien des populations de cerf de Virginie. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec, 44 p.
- HUOT M. et F. LEBEL. 2012. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2010-2017, ministère des Ressources naturelles et de la Faune — Secteur Faune Québec, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, 578 p.
- JACCARD, É. et A. LUSSIER. 2014. Inventaire aérien des populations de cerfs de Virginie des zones de chasse 8 Est, 5 Ouest et 5 Est et inventaire aérien partiel de l'habitat du cerf de la zone de chasse 4, Hiver 2014. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec; Direction générale du développement et des Opérations régionales, Secteur de la Faune de l'Estrie, de Montréal et de la Montérégie. 84 p.
- LEBEL, F., A. DUMONT, J.-F. DUMONT, É. JACCARD et S. DE BELLEFEUILLE. 2020. Rapport sur la révision du système de suivi des populations de cerfs de Virginie au Québec : une approche simplifiée, scientifiquement appuyée, 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 des Forêts, de la Faune et des Parcs, 76 p.
- LEBEL, F. et S. DE BELLEFEUILLE. 2021. Plan de gestion du cerf de Virginie au Québec 2020-2027, 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 des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 50 p.
- POTVIN, F., L. BRETON et L.-P. RIVEST. 2002. La technique du double inventaire aérien pour mesurer l'abondance des populations de cerf de Virginie : ses fondements scientifiques, Société de la faune et des parcs, Québec, 35 p.
- 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

Rapport abrégé de l'inventaire aérien

**Inventaire aérien
de population de cerfs à l'hiver 2022-2023**

Zone : 5 ouest

Responsable : Anaïs Gasse

Direction : DGFa 05-06-13-16

Zone	Plan de sondage	Dates d'inventaire
Superficie totale* : 1 269 km ²	<i>Approche</i> <input type="checkbox"/> Zone <input type="checkbox"/> Ravages <input checked="" type="checkbox"/> Mixte	Début : 27-01-23
Superficie d'habitat* : 725 km ²	N states : 2	Fin : 31-01-23
	N parcelles : 250	N jours de vol : 3 (effectif)
	<i>Superficie échantillonnée</i> ▪ non corrigée : 725 km ² ▪ corrigée : N/A km ²	N heures de vol : 17.7 (total)
* selon le plan de gestion sur le cerf		

Conditions d'inventaire	Budget	
Type d'hélicoptère : Astar As350B2	<i>Alloué</i>	<i>Dépensé</i>
Enneigement : 40 cm	Plan quinquennal : 48 000 \$	30 000 \$
Enfoncement : 39 cm	Autre : []	[]
Remarque :	Total : 48 000 \$	30 000 \$

Personnel	Résultats
Observateur avant : Guillaume Lemieux	Population totale estimée : 7 368
Observateur arrière : Stéphanie Cholette	Densité : 10.16 (cerfs/km ² habitat de la zone)
1 ^{er} navigateur : Florent Archambault	Intervalle de confiance : 23 % (à 90 % probabilité)
2 ^e navigateur : Anaïs Gasse	

Commentaires

Les cerfs semblent uniformément répartis sur l'ensemble de la zone 5 ouest. La vitesse de l'hélicoptère, au-dessus de celle recommandée dans le protocole, a probablement contribué à diminuer le taux de détection des bêtes par l'équipe. La neige au sol s'est accumulée peu de temps avant le début de l'inventaire. La méthode a donc été modifiée. Toutefois, il est possible que certains cerfs n'étaient pas encore dans les aires de confinement.

ANNEXE 2

Rapports d'analyse du logiciel CERF, version 1.2

Tableau 2 : Données brutes sur chacune des observations.

Numéro d'enregistrement	Strate	Numéro de parcelle (PE)	Date	Groupe	Couvert	Activité	VU
1	2	300	20230127	1	2	1	2
2	2	300	20230127	1	1	1	2
3	2	300	20230127	1	1	1	2
4	2	301	20230127	1	2	1	1
5	2	302	20230127	0	1	0	0
6	2	303	20230127	2	1	1	3
7	2	304	20230127	0	1	0	0
8	2	306	20230127	0	1	0	0
9	2	307	20230127	3	1	1	3
10	2	308	20230127	0	1	0	0
11	2	309	20230127	2	2	1	1
12	2	313	20230127	2	1	2	3
13	2	313	20230127	3	1	1	3
14	2	313	20230127	3	1	1	3
15	2	314	20230127	1	1	1	3
16	2	314	20230127	1	1	2	3
17	2	314	20230127	2	1	1	1
18	2	315	20230127	0	1	0	0
19	2	317	20230127	3	1	2	2
20	2	317	20230127	1	1	2	3
21	2	317	20230127	4	1	2	3
22	2	317	20230127	5	1	2	3
23	2	317	20230127	1	2	2	1
24	2	318	20230127	3	1	1	1
25	2	318	20230127	1	1	1	1
26	2	322	20230127	5	2	1	3
27	2	323	20230127	2	1	2	3
28	2	323	20230127	2	2	1	1
29	2	323	20230127	1	1	2	1
30	2	323	20230127	1	1	1	3
31	2	324	20230127	1	2	2	2
32	2	324	20230127	3	2	1	3
33	2	324	20230127	1	1	1	2
34	2	326	20230127	0	1	0	0
35	2	327	20230127	0	1	0	0
36	2	328	20230127	0	1	0	0

37	2	329	20230127	0	1	0	0
38	2	330	20230127	1	1	2	2
39	2	331	20230127	3	1	1	2
40	2	331	20230127	8	2	2	3
41	2	331	20230127	8	1	1	3
42	2	331	20230127	1	1	1	3
43	2	331	20230127	1	2	1	1
44	2	332	20230127	1	1	1	3
45	2	333	20230127	2	1	1	3
46	2	333	20230127	1	1	2	1
47	2	334	20230127	0	1	0	0
48	2	335	20230127	0	1	0	0
49	2	336	20230127	0	1	0	0
50	2	337	20230127	3	2	1	3
51	2	339	20230127	1	1	1	1
52	2	340	20230127	4	2	2	3
53	2	341	20230127	3	1	1	3
54	2	342	20230127	2	1	1	1
55	2	343	20230127	2	2	2	2
56	2	344	20230127	0	1	0	0
57	2	345	20230127	4	1	1	3
58	2	345	20230127	1	1	1	2
59	2	345	20230127	7	2	1	3
60	2	345	20230127	4	1	1	2
61	2	346	20230127	0	1	0	0
62	2	347	20230127	1	1	1	1
63	2	348	20230127	3	1	1	2
64	2	348	20230127	2	1	1	1
65	2	353	20230127	0	1	0	0
66	2	355	20230127	0	1	0	0
67	2	356	20230127	2	2	1	3
68	2	356	20230127	1	2	2	2
69	2	357	20230127	0	1	0	0
70	2	358	20230127	1	1	1	3
71	2	359	20230127	1	1	1	3
72	2	359	20230127	1	1	1	3
73	2	360	20230127	3	1	2	3
74	2	361	20230127	2	1	1	3
75	2	361	20230127	1	1	2	3
76	2	363	20230127	4	1	1	3
77	2	363	20230127	1	2	1	2
78	2	364	20230127	0	1	0	0
79	2	366	20230127	2	1	1	2

80	2	367	20230127	0	1	0	0
81	2	368	20230127	0	1	0	0
82	2	370	20230127	0	1	0	0
83	2	371	20230127	4	1	1	3
84	3	372	20230127	1	1	1	3
85	3	372	20230127	1	1	1	1
86	3	373	20230127	0	1	0	0
87	2	375	20230127	1	1	1	2
88	2	377	20230127	0	1	0	0
89	3	380	20230127	0	1	0	0
90	3	381	20230127	2	1	1	1
91	3	383	20230127	1	1	2	1
92	3	384	20230127	1	1	2	1
93	3	384	20230127	2	1	2	1
94	3	384	20230127	1	1	2	3
95	3	384	20230127	1	1	1	1
96	3	385	20230127	1	2	2	3
97	3	385	20230127	1	2	2	3
98	3	385	20230127	2	2	1	3
99	2	386	20230127	0	1	0	0
100	2	387	20230127	0	1	0	0
101	2	388	20230127	0	1	0	0
102	2	389	20230127	0	1	0	0
103	2	390	20230127	0	1	0	0
104	3	391	20230127	0	1	0	0
105	3	392	20230130	1	1	1	1
106	3	392	20230130	3	2	1	2
107	2	393	20230130	0	1	0	0
108	3	394	20230130	0	1	0	0
109	3	395	20230130	0	1	0	0
110	2	396	20230130	1	1	1	2
111	2	397	20230130	0	1	0	0
112	2	398	20230130	6	1	1	2
113	2	398	20230130	1	1	1	3
114	2	399	20230130	0	1	0	0
115	2	400	20230130	0	1	0	0
116	2	403	20230130	2	1	1	1
117	2	403	20230130	4	1	1	3
118	2	404	20230130	0	1	0	0
119	2	407	20230130	0	1	0	0
120	2	411	20230130	0	1	0	0
121	2	412	20230130	0	1	0	0
122	3	413	20230130	0	1	0	0

123	2	414	20230130	0	1	0	0
124	2	415	20230130	2	1	1	1
125	3	416	20230130	0	1	0	0
126	3	417	20230130	1	1	2	1
127	2	419	20230130	2	1	2	3
128	2	420	20230130	0	1	0	0
129	2	421	20230130	0	1	0	0
130	2	422	20230130	1	2	2	3
131	2	422	20230130	1	2	1	1
132	2	423	20230130	0	1	0	0
133	2	424	20230130	7	1	1	2
134	2	424	20230130	2	2	1	3
135	3	425	20230130	0	1	0	0
136	2	426	20230130	5	1	1	3
137	3	429	20230130	0	1	0	0
138	2	430	20230130	0	1	0	0
139	3	431	20230130	0	1	0	0
140	2	432	20230130	0	1	0	0
141	2	433	20230130	0	1	0	0
142	2	435	20230130	4	2	2	3
143	2	436	20230130	4	1	1	2
144	3	437	20230130	1	1	1	2
145	3	438	20230130	0	1	0	0
146	2	439	20230130	1	2	1	2
147	2	439	20230130	3	1	1	1
148	2	440	20230130	0	1	0	0
149	2	441	20230130	1	1	1	2
150	3	443	20230130	0	1	0	0
151	3	445	20230130	0	1	0	0
152	2	449	20230130	4	2	2	3
153	3	450	20230130	0	1	0	0
154	3	451	20230130	4	1	1	3
155	2	452	20230130	2	1	1	3
156	2	455	20230130	3	1	1	3
157	2	456	20230130	0	1	0	0
158	2	457	20230130	0	1	0	0
159	2	458	20230130	5	2	2	1
160	2	459	20230130	1	2	1	1
161	2	459	20230130	1	1	1	1
162	2	460	20230130	0	1	0	0
163	2	462	20230130	1	1	2	2
164	2	462	20230130	1	2	1	2
165	2	463	20230130	0	1	0	0

166	2	464	20230130	1	2	1	1
167	2	464	20230130	1	1	1	1
168	2	465	20230130	0	1	0	0
169	2	467	20230130	0	1	0	0
170	2	468	20230130	1	1	2	2
171	2	469	20230130	0	1	0	0
172	2	470	20230130	0	1	0	0
173	2	471	20230130	5	1	1	2
174	2	472	20230130	2	2	2	1
175	2	473	20230130	1	1	1	3
176	2	474	20230130	0	1	0	0
177	2	476	20230130	1	2	2	1
178	2	477	20230130	0	1	0	0
179	2	478	20230130	0	1	0	0
180	2	479	20230130	0	1	0	0
181	2	480	20230130	0	1	0	0
182	2	481	20230130	0	1	0	0
183	2	482	20230130	1	1	1	1
184	2	482	20230130	3	2	1	3
185	2	483	20230130	1	1	1	2
186	2	484	20230130	0	1	0	0
187	2	487	20230130	1	1	1	3
188	2	488	20230130	0	1	0	0
189	2	489	20230130	0	1	0	0
190	2	490	20230131	6	1	1	3
191	2	490	20230131	5	1	1	3
192	2	492	20230131	0	1	0	0
193	2	493	20230131	0	1	0	0
194	2	495	20230131	0	1	0	0
195	2	496	20230131	0	1	0	0
196	2	498	20230131	0	1	0	0
197	2	500	20230131	0	1	0	0
198	2	501	20230131	0	1	0	0
199	2	503	20230131	1	1	1	3
200	2	504	20230131	1	1	2	2
201	3	505	20230131	0	1	0	0
202	2	506	20230131	0	1	0	0
203	2	507	20230131	5	2	1	3
204	2	509	20230131	0	1	0	0
205	3	510	20230131	0	1	0	0
206	2	512	20230131	0	1	0	0
207	2	513	20230131	0	1	0	0
208	2	515	20230131	2	2	1	2

209	3	518	20230131	2	2	1	2
210	2	519	20230131	2	1	2	3
211	2	520	20230131	0	1	0	0
212	2	521	20230131	0	1	0	0
213	3	522	20230131	7	1	2	1
214	2	523	20230131	0	1	0	0
215	2	525	20230131	0	1	0	0
216	2	526	20230131	0	1	0	0
217	3	527	20230131	1	2	2	3
218	2	528	20230131	0	1	0	0
219	2	529	20230131	0	1	0	0
220	3	530	20230131	0	1	0	0
221	2	531	20230131	0	1	0	0
222	2	532	20230131	2	1	1	1
223	3	533	20230131	1	1	1	2
224	3	534	20230131	0	1	0	0
225	2	536	20230131	0	1	0	0
226	3	537	20230131	0	1	0	0
227	3	538	20230131	1	1	2	1
228	3	538	20230131	2	1	1	2
229	2	539	20230131	0	1	0	0
230	3	541	20230131	3	1	1	3
231	2	542	20230131	2	2	1	2
232	3	543	20230131	2	1	1	2
233	3	544	20230131	0	1	0	0
234	2	545	20230131	0	1	0	0
235	3	546	20230131	0	1	0	0
236	3	547	20230131	0	1	0	0
237	3	548	20230131	0	1	0	0
238	3	549	20230131	0	1	0	0
239	2	550	20230131	0	1	0	0
240	3	551	20230131	1	1	1	3
241	3	552	20230131	0	1	0	0
242	2	553	20230131	0	1	0	0
243	2	554	20230131	0	1	0	0
244	3	555	20230131	0	1	0	0
245	2	556	20230131	0	1	0	0
246	2	557	20230131	2	1	1	1
247	2	558	20230131	0	1	0	0
248	2	559	20230131	0	1	0	0
249	3	560	20230131	1	1	1	2
250	2	562	20230131	0	1	0	0
251	2	564	20230131	0	1	0	0

252	2	565	20230131	1	1	1	1
253	2	566	20230131	0	1	0	0
254	2	567	20230131	0	1	0	0
255	2	568	20230131	0	1	0	0
256	2	569	20230131	0	1	0	0
257	2	570	20230131	0	1	0	0
258	2	572	20230131	0	1	0	0
259	2	573	20230131	0	1	0	0
260	2	575	20230131	0	1	0	0
261	2	577	20230131	0	1	0	0
262	2	578	20230131	0	1	0	0
263	2	580	20230131	1	1	1	1

Légende :

Strate :

2 : Strate zone

3 : Strate ravage

Groupe : Nombre d'individus observés au total

Couvert : 1 : Groupe en forêt

2 : Groupe en milieu ouvert

Activité : 1 : Groupe arrêté

2 : Groupe en mouvement

Vu : 1 : Groupe vu par l'observateur avant seulement

2 : Groupe vu par l'observateur arrière seulement

3 : Groupe vu par les deux observateurs

Tableau 3 : Description des strates et des parcelles.

<i>Strates</i>		
Numéro	Description	Superficie (km ²)
2	Zone	681
3	Ravage	44
<i>Parcelles</i>		
Longueur (km)	2,77	
Largeur (m)	60	

Tableau 4 : Nombre de groupes, nombre de cerfs et taux de visibilité par observateur et facteur de correction selon la taille du groupe.

Taille du groupe	Nombre de groupes				Nombre de cerfs	%	Taux de visibilité		Facteur de correction
	Observateur 1	Observateur 2	Observateur 1 et 2	Total			Observateur 1	Observateur 2	
1	24	21	21	66	66	48,2	0,500	0,467	1,347
2	12	7	11	30	60	21,9	0,611	0,478	1,233
3	2	4	10	16	48	11,7	0,714	0,833	1,045
4+	2	5	18	25	128	18,2	0,783	0,900	1,021
Total	40	37	60	137	302	100,0	0,619	0,600	1,177

Distribution des groupes de 4 cerfs et plus :

Taille	Nombre de groupes
4	11
5	7
6	2
7	3
8	2

Tableau 5 : Influence du couvert et de l'activité sur le taux de visibilité pour les groupes de taille=1.

	Nombre de groupes					Taux de visibilité	
	Obs 1	Obs 2	Obs 1 et 2	Total		Obs 1	Obs 2
Couvert						0,53125	0,50000
1	17	15	17	49		0,40000	0,36364
2	7	6	4	17		0,52500	0,62094
					Chi carré	0,52500	0,62094
					Probabilité	0,46891	0,42935
Activité							
1	16	15	13	44		0,46429	0,44828
2	8	6	8	22		0,57143	0,50000
					Chi carré	0,42857	0,11084
					Probabilité	0,51471	0,72518

Il est possible que certains taux ne soient pas présents, si une variable n'a qu'une seule valeur. Les *** indiquent qu'une valeur est manquante ou impossible à calculer.

Nombre de groupes

- Obs 1 Vus par l'observateur avant seulement
- Obs 2 Vus par l'observateur arrière seulement
- Obs 1+2 Vus par les deux observateurs

Tableau 6 : Densité et population de cerfs par strate estimées sans correction, ni pour le couvert, ni pour l'activité.

Strate	Superficie (km ²)	N parcelles	Cerfs/km ²		Population	IC 90 %
			Moyenne	ES		
2 : zone	681	172	9,98	1,39	6795	23
3 : ravage	44	44	7,39	1,76	325	40
Total	725	216	9,82	1,31	7120	22

Tableau 7 : Densité et population de cerfs par strate estimées avec correction pour le couvert.

Strate	Superficie (km ²)	N parcelles	Cerfs/km ²		Population	IC 90 %
			Moyenne	ES		
2 zone	681	172	10,32	1,51	7030	24
3 ravage	44	44	7,69	1,85	338	41
Total	725	216	10,18	1,42	7368	23

Tableau 8 : Densité et population de cerfs par strate estimées avec correction pour l'activité

Strate	Superficie (km ²)	N parcelles	Cerfs/km ²		Population	IC 90 %
			Moyenne	ES		
2 zone	681	172	9,93	1,38	6763	23
3 ravage	44	44	7,38	1,76	325	40
Total	725	216	9,78	1,30	7088	22



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

Québec 