



# Inventaire hivernal des dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10

Hiver 2016

## Équipe de réalisation

---

Auteurs : Pierre Blanchette  
**Service de la gestion des espèces et des habitats terrestres**

---

Collaborateurs : Pascale Dombrowski  
**Direction de la gestion de la faune Mauricie – Centre-du-Québec**

André Dumont  
**Direction de la gestion de la faune Outaouais**

Éric Jaccard  
**Direction de la gestion de la faune Estrie - Montérégie – Montréal - Laval**

BLANCHETTE, P. (2017). *Inventaire hivernal des dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10. Hiver 2016*, Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 42 p.

© Gouvernement du Québec  
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs  
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017  
Bibliothèque et Archives nationales du Québec  
ISBN : 978-2-550-79172-0 (PDF)  
ISBN : 978-2-550-79171-3 (imprimé)

## REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à M<sup>me</sup> Manon Boudreault et à MM. François Lebel, Florent Lemieux, Alain Lussier, Martin Plante et Yves Robitaille pour leur implication dans les travaux sur le terrain. Enfin, nous remercions M<sup>me</sup> Annie Cauchon pour la révision graphique.

## RÉSUMÉ

Le but de cette étude était de tester en conditions réelles une méthode d'inventaire des groupes de dindons sauvages, basée sur une approche d'échantillonnage par la distance. Cette approche consiste à parcourir des routes d'inventaire et à noter la distance perpendiculaire de l'objet d'intérêt observé au trajet. Une fonction de probabilité de détection peut être par la suite modélisée à partir de la fréquence des distances des observations, ce qui permet d'estimer la taille et la densité de la population inventoriée.

Le projet a été réalisé dans trois zones de chasse du Québec, soit les zones 6, 7 et 10. Ces zones ont été sélectionnées, car elles présentaient une composition paysagère (topographie et proportion en milieux agricole et forestier) et une densité anticipée de leur population de dindons sauvages différente. Neuf trajets d'inventaires d'environ 150 km en moyenne ont été sélectionnés à partir du réseau routier, en excluant les autoroutes et les zones urbaines. L'observateur devait parcourir les trajets à une vitesse maximale de 30 km/h par une journée sans précipitation ou vent fort. Il devait noter la position de tous les groupes de dindons sauvages observés, mesurer leur distance par rapport à la route à l'aide d'un télémètre et compter le nombre d'individus formant le groupe. Une fonction de détection a été modélisée pour l'ensemble des observations provenant des trois zones de chasse à l'aide du logiciel Distance V.6.2 et l'estimation de la densité des groupes, du nombre moyen de dindons sauvages par groupe et de la densité de la population a été déterminée par zone de chasse.

L'inventaire s'est déroulé du 21 janvier au 4 mars 2016. Les observateurs ont vu de 0 à 6 groupes de dindons sauvages par trajet pour un total de 60 groupes. La distance moyenne de détection d'un groupe de dindons sauvages a été de 175,7 m. Le nombre moyen de dindons observés par groupe a été significativement plus élevé dans la zone 6 (37,4) que dans les deux autres zones (zone 7 = 13,3, zone 10 = 13,4). Les groupes de dindons sauvages ont été observés principalement dans les champs dans les zones de chasse 6 et 7, alors que, dans la zone de chasse 10, ils ont été observés principalement en milieu occupé par l'homme. La probabilité de détection mesurée à partir de la fonction de détection a été de 0,593 (coefficient de variation = 8 %). L'estimation de la densité des groupes de dindons sauvages a varié de 0,43 à 0,58 groupe/10 km<sup>2</sup>, selon la zone de chasse. L'estimation de la densité des populations a varié de 0,52 à 1,03 dindon/km<sup>2</sup>, selon la zone de chasse. Toutefois, ces estimations présentent des

marges d'erreur importantes (coefficients de variation de 37 à 46 %) qui sont attribuables au nombre restreint de groupes de dindons sauvages observés et à la grande variation de la taille moyenne de ces groupes.

Les résultats obtenus tendent à démontrer que l'approche par l'échantillonnage par la distance permet de produire une estimation de la taille des populations qui est robuste, mais peu précise. Le faible nombre de groupes de dindons sauvages observés et la forte variabilité de la taille de ces groupes limitent l'obtention d'un estimateur suffisamment précis (c.-à-d. avec une marge d'erreur < 20 %). Un effort d'échantillonnage plus important serait nécessaire pour augmenter l'observation d'un nombre plus important de groupes de dindons sauvages qui pourrait réduire l'imprécision de ces estimations.

## TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS.....	4
RÉSUMÉ.....	5
TABLE DES MATIÈRES.....	7
LISTE DES TABLEAUX .....	8
LISTE DES FIGURES.....	8
INTRODUCTION .....	9
ZONES DE CHASSE A L'ETUDE .....	11
MÉTHODES.....	13
RESULTATS .....	16
DISCUSSION .....	23
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	25
BIBLIOGRAPHIE.....	27
ANNEXE 1 .....	30
ANNEXE 2 .....	33
ANNEXE 3 .....	37
ANNEXE 4 .....	41

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Description des aires potentiellement occupées par le dindon sauvage dans les zones de chasse et des trajets d'inventaire routier hivernal effectué en 2016. La proportion de forêt et d'agriculture le long des trajets a été mesurée dans une bande de 100 m de chaque côté de la route. ....	13
TABLEAU 2.	Résultats bruts de l'inventaire routier hivernal des groupes de dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016.....	17
TABLEAU 3.	Estimations de la densité des groupes et de la taille des populations de dindons sauvages pour les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016, selon le meilleur modèle (fonction uniforme avec ajustement par le cosinus). La valeur des paramètres ( $\theta$ ), de leur coefficient de variation (c. v.) et de leur intervalle de confiance à 90 % (i. c. à 90 %) est présentée.....	21
TABLEAU 4.	Proportion (en pourcentage) de la variabilité de l'estimation de la densité des populations de dindons sauvages par zone de chasse selon les paramètres qui servent à la calculer. ....	22
TABLEAU 5.	Coûts réels associés à l'inventaire routier hivernal des groupes de dindons sauvages pour les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016. ....	22
Tableau 6.	Taille moyenne des groupes de dindons sauvages observés par les citoyens dans les zones 6, 7 et 10 en janvier et février 2016 (tiré de eBird, juin 2016). ....	24

## LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Aires potentiellement occupées par le dindon sauvage (en gris) dans les zones de chasse à l'étude et trajets utilisés durant l'inventaire des groupes de dindons sauvages à l'hiver 2016.....	12
Figure 2.	Distribution de fréquence des observations de groupes de dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016. Les données ont été regroupées arbitrairement par intervalle de 50 m.....	18
Figure 3.	Pourcentages des observations des groupes de dindons sauvages par type d'habitats lors de l'inventaire des zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016. ....	19
Figure 4.	Probabilité de détection des groupes de dindons sauvages en fonction de la distance perpendiculaire au trajet selon le meilleur modèle obtenu (fonction uniforme avec ajustement par le cosinus) dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016. ....	20

## INTRODUCTION

Le dindon sauvage (*Meleagris gallopavo*) est une espèce indigène d'Amérique du Nord dont la distribution historique s'étendait du Mexique jusqu'au sud de l'Ontario (Eaton, 1992). Cette espèce a presque disparu à la suite d'une chasse abusive, non encadrée par une réglementation, et à la suite de la perte de ses habitats lors de la colonisation au 19<sup>e</sup> siècle. Un effort considérable de renforcement des populations résiduelles et de réintroduction dans les régions d'où elles étaient disparues a été réalisé avec succès par les autorités américaines et ontariennes dans la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle. Depuis le début des années 1980, cette espèce occupe les régions de l'extrême sud du Québec et s'y reproduit (Yank et Aubry, 1985) de même qu'elle étend maintenant sa répartition dans plusieurs régions du Québec. Une saison de chasse sportive au dindon à barbe au printemps a été instaurée en 2008 et la récolte ne cesse de croître depuis pour atteindre 5 870 dindons sauvages en 2016. De plus, un premier plan de gestion pour cette espèce a été élaboré en 2016. Toutefois, afin d'assurer la gestion de ce gibier, un système de suivi de différents indicateurs de la tendance des populations régionales de dindons sauvages et de leur exploitation devra être développé.

Différentes méthodes d'inventaire ont été testées pour évaluer la taille des populations de dindons sauvages. La méthode par point d'écoute des mâles chanteurs (*gobblers*) au printemps (Rioux et coll., 2009) a été appliquée dans certaines parties de zone de chasse de 2003 à 2009 (Rioux et coll., 2003; St-Hilaire, 2009). Cette méthode utilise une approche d'occupation de site (MacKenzie et coll., 2002) qui modélise une probabilité d'occupation basée sur la probabilité de détection d'un individu à un point d'écoute donné. En mesurant une densité moyenne de mâles chanteurs aux points d'écoute avec présence de mâles, on peut obtenir une estimation de la taille de la population de dindons sauvages. Cette approche nécessite toutefois de visiter un grand nombre de points d'écoute plusieurs fois (plus de trois, idéalement beaucoup plus) durant une courte période, ce qui implique un investissement non négligeable de ressources humaines pour réaliser ce type d'inventaire, ce qui est difficilement réalisable dans le contexte actuel de rationalisation des organismes publics.

Une autre méthode, soit la technique basée sur l'échantillonnage par la distance (*line-transect-based distance*; Buckland et coll., 2001), a été proposée par Butler et coll. (2007) pour estimer la densité des populations de dindons sauvages à partir d'un inventaire routier. Cette technique estime la probabilité de détection à partir de la distance entre l'objet et la virée d'inventaire. Un

élément fondamental de cette méthode est le choix de la fonction de détection, laquelle décrit la probabilité de détection comme une fonction de la distance du point d'observation par rapport à l'objet observé (Royle et Dorazio, 2008). Cependant, cette approche requiert un effort d'échantillonnage relativement important si le taux de rencontre avec le sujet étudié est faible. En effet, pour ajuster une fonction de détection, il est nécessaire de faire minimalement de 60 à 80 observations (Buckland et coll., 2001). De plus, cette approche a pour condition d'application que la détection doit être parfaite sur la virée d'inventaire (distance = 0 m), ce qui est le cas lorsqu'un dindon sauvage se trouve sur la virée d'inventaire (route carrossable). Une autre condition est que la distribution de l'animal par rapport à la route est aléatoire, c'est-à-dire que l'animal n'est pas effrayé ou attiré par la virée d'inventaire. Dans le cas précis du dindon sauvage, ce problème ne semble pas exister, puisque Erxleben et coll. (2011) ont démontré que les groupes de dindons sauvages se distribuent aléatoirement le long des routes en hiver au Texas. De plus, le suivi télémétrique à l'aide d'émetteurs GPS de dindons sauvages en hiver dans le secteur d'Asbestos au Québec montre que la distance moyenne des localisations par rapport aux routes est semblable à celle de points distribués aléatoirement dans le paysage étudié (P. Blanchette : données non publiées). Il est à noter que la méthode statistique utilisée est très robuste à l'égard du non-respect de cette dernière condition (Thomas et coll., 2010). Par ailleurs, l'objet observé ne doit pas bouger ou, du moins, il ne doit pas s'enfuir rapidement lorsque l'observateur approche. En effet, si l'animal s'enfuit avant sa détection, cela pose un problème, car la méthode suppose une indépendance de la position de l'animal et de la ligne ou du point d'inventaire. Les dindons sauvages peuvent avoir peur des véhicules automobiles, particulièrement s'ils sont près de la route. Cependant, ils s'enfuient habituellement en marchant, ce qui permet à l'observateur de localiser leur position d'origine. Enfin, les mesures de distance doivent être exactes. Les erreurs engendrées par des mesures imprécises entraînent des biais importants (Buckland et coll., 2001). L'utilisation de télémètres électroniques permet de mesurer précisément la distance d'un objet à l'observateur et d'éviter de graves erreurs de mesure.

Dans le cadre d'une étude plus générale sur l'écologie du dindon sauvage au Québec, des inventaires routiers hivernaux ont été réalisés pour mesurer le taux de détection des groupes de dindons sauvages et les effets de variables liées à la fois aux conditions d'inventaire et au comportement de cette espèce (Blanchette et coll., 2016). Les résultats démontrent que la détection des groupes de dindons sauvages pouvait varier significativement entre les observateurs. Les auteurs proposaient d'utiliser plusieurs observateurs lors d'inventaires routiers hivernaux afin de minimiser ce biais. Bien que l'utilisation de l'approche d'échantillonnage par la

distance puisse être une méthode prometteuse pour évaluer la densité et l'abondance des populations régionales de dindons sauvages, Blanchette et coll. (2016) recommandaient d'effectuer un essai en conditions réelles afin de statuer sur son utilisation à titre d'indicateur de suivi des populations de cette espèce au Québec. Plus précisément, il s'agit de déterminer si le nombre de groupes de dindons sauvages détectés lors de l'inventaire sera suffisant pour estimer la densité des populations régionales avec une précision acceptable pour la gestion de l'espèce. Ce rapport présente les résultats d'un inventaire routier hivernal de groupes de dindons sauvages effectué dans trois zones de chasse du sud du Québec à l'hiver 2016.

## **ZONES DE CHASSE A L'ETUDE**

L'étude a été réalisée dans les zones de chasse 6, 7 et 10 (figure 1). Ces zones présentent des conditions d'habitats et de paysages et des densités de populations de dindons sauvages différentes. L'aire potentiellement occupée par le dindon sauvage a été délimitée à partir des géolocalisations des sites de récolte de dindons sauvages de la saison de chasse de 2015. Un polygone a été délimité en reliant les positions les plus externes en ajoutant une zone tampon de 10 km de largeur afin de tenir compte de l'imprécision des positions d'abatage. La superficie des plans d'eau et des zones urbaines a été retranchée, car ces milieux ne constituent pas un habitat pour le dindon sauvage. La description biophysique de l'aire potentiellement occupée par le dindon sauvage dans les zones de chasse est présentée dans le tableau 1. Les types de milieux ont été répertoriés à partir des cartes écoforestières du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) à l'échelle 1:20 000 (annexe 1) et du logiciel ArcGis (version 10.1).

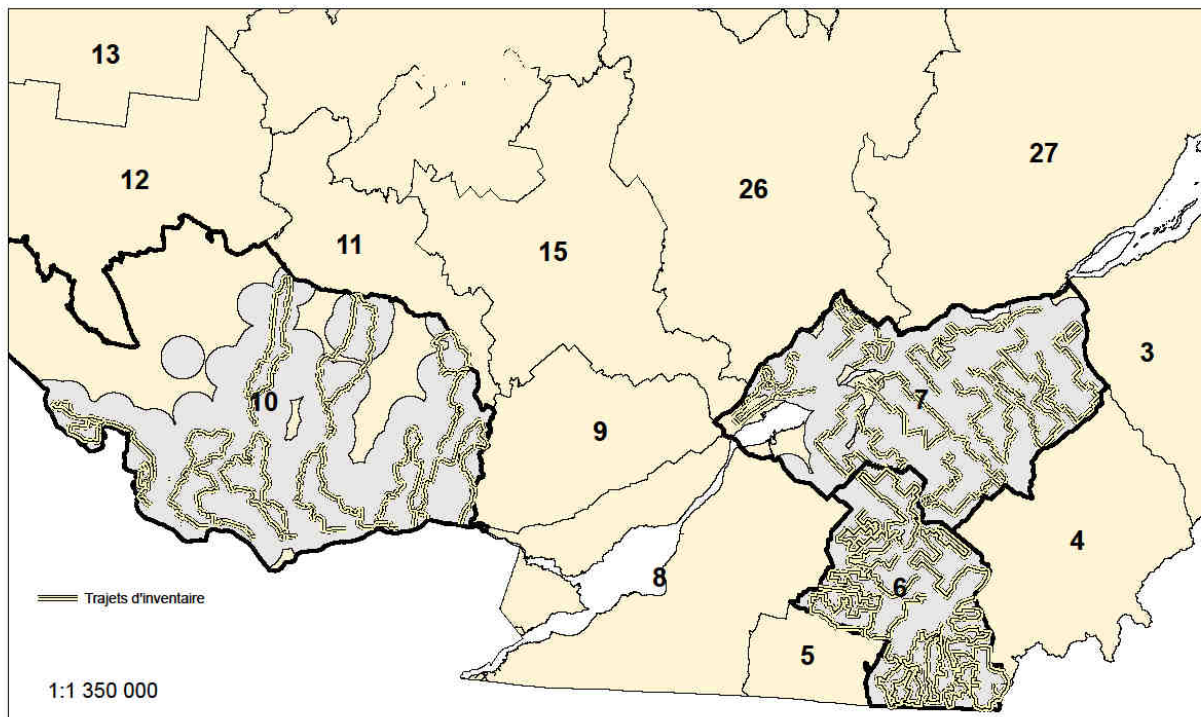


Figure 1. Aires potentiellement occupées par le dindon sauvage (en gris) dans les zones de chasse à l'étude et trajets utilisés durant l'inventaire des groupes de dindons sauvages à l'hiver 2016.

Tableau 1. Description des aires potentiellement occupées par le dindon sauvage dans les zones de chasse et des trajets d'inventaire routier hivernal effectué en 2016. La proportion de forêt et d'agriculture le long des trajets a été mesurée dans une bande de 100 m de chaque côté de la route.

Zone de chasse	Superficie de l'aire potentiellement occupée (km <sup>2</sup> )	Pourcentage de forêt dans l'aire potentiellement occupée	Pourcentage d'agriculture dans l'aire potentiellement occupée	Pourcentage de forêt le long des trajets	Pourcentage d'agriculture le long des trajets
6	5 947	70	30	44	56
7	9 194	57	42	33	66
10	13 283	89	10	69	30

## MÉTHODES

### *Sélection des trajets d'inventaire*

Dans chacune des zones, les trajets d'inventaire ont été déterminés à partir des routes accessibles en hiver en excluant les autoroutes et les grands centres urbains. Les trajets ont été tracés de manière à ce qu'ils couvrent le plus de territoire possible dans la zone. Une grille, dont les cellules mesuraient 100 km<sup>2</sup>, a été superposée sur la zone et les trajets devaient traverser le maximum de cellules. L'historique de l'occupation du territoire en zone agroforestière a pour conséquence que les trajets sélectionnés traversent les milieux agricoles dans une plus grande proportion que celle de l'aire potentiellement occupée par le dindon sauvage dans les zones de chasse (tableau 1). Les principaux éléments à considérer pour la détermination des trajets étaient les suivants : 1) s'étendre sur environ 150 km afin de pouvoir les parcourir en une seule journée; 2) éviter les croisements; et 3) éviter de traverser les zones urbaines. Lors de l'exécution de l'inventaire, certaines modifications mineures ont été apportées aux trajets par les observateurs, résultant de la fermeture des routes en période hivernale ou d'autres contraintes (p. ex., pont barré). Afin de respecter les ressources allouées au projet, neuf trajets ont été déterminés par zone de chasse. Les trajets d'inventaires par zone de chasse sont présentés à l'annexe 2.

## ***Protocole de l'inventaire***

À partir des résultats obtenus par Blanchette et coll. (2016), l'inventaire devait s'effectuer au plus tôt d'une demi-heure après le lever du soleil jusqu'au plus tard au coucher du soleil, sans égard à la température extérieure ni à l'ensoleillement, en l'absence de précipitations ou de brouillard, alors que les vents étaient inférieurs à 21 km/h (échelle de Beaufort de 3 ou moins). La formation de brouillard de neige lors des journées avec de vents forts (> 20 km/h) pourrait nuire à la visibilité des groupes de dindons sauvages. La séquence de parcours des trajets et le point de départ étaient déterminés de façon aléatoire. L'inventaire s'effectuait à la vitesse maximale de 30 km/h dans une camionnette (*pick-up*). À des fins de sécurité, les clignotants d'urgence ou un gyrophare devaient être allumés.

Lorsque l'observateur voyait un groupe de dindons sauvages, il mesurait la distance (le dindon sauvage le plus près du trajet) à l'aide d'un télémètre (Busnell, Scout 1000, ArcDX 6X21 mm) et l'angle de visée par rapport au sens de la route. La distance perpendiculaire au trajet était calculée à l'aide de la formule  $D_p = R \times \sin(\theta)$ , où  $D_p$  est la distance perpendiculaire au trajet,  $R$  = la distance de l'observateur au dindon sauvage le plus près et  $\theta$ , l'angle de visée. Le nombre maximal de dindons sauvages composant le groupe était noté, de même que l'heure et le type d'habitat. De plus, pour chaque journée d'inventaire, la température au début et à la fin de la journée, l'ensoleillement et le pourcentage de couverture de neige devaient être notés. Le protocole d'inventaire est présenté à l'annexe 3.

## ***Analyses statistiques***

Les analyses ont été effectuées avec le logiciel Distance, version 6.2, édition 2 (Thomas et coll., 2010 b). Nous avons suivi les recommandations de Buckland et coll. (2001) pour les analyses statistiques, y compris la phase exploratoire, la sélection des modèles et les analyses finales. L'analyse conventionnelle d'échantillonnage par la distance (*CDS analysis*) a été utilisée, car elle permet un degré de stratification pour l'estimation de la densité. Dans le cas présent, une stratification à partir des limites des zones de chasse a été effectuée. Ainsi, la probabilité de détection et la distance réelle de détection ont été évaluées en combinant les groupes observés dans les trois zones de chasse afin d'obtenir une taille d'échantillon suffisante (Buckland et coll., 2001; Fewster et coll., 2005). Le taux de rencontre, la taille moyenne des groupes et la densité

des groupes et des populations de dindons sauvages ont quant à eux été estimés par zone de chasse.

La densité des objets (animaux ou groupes d'animaux) est estimée selon l'équation suivante :

$$\tilde{D} = \frac{n}{2 w L \tilde{P}}$$

- où  $\tilde{D}$  : L'estimation de la densité des objets;  
 $n$  : Nombre d'objets dénombrés;  
 $w$  : La demi-largeur de détection;  
 $L$  : Longueur totale des trajets d'inventaire;  
 $\tilde{P}$  : Probabilité de détection des objets.

De plus, dans le cas où les animaux seraient dénombrés par groupe, comme le dindon sauvage, la densité de la population serait obtenue par :

$$\tilde{D}(s) = \tilde{D} \times \tilde{E}(s)$$

- où  $\tilde{D}(s)$  : Estimation de la densité de la population;  
 $\tilde{E}(s)$  : Estimation de la taille moyenne des groupes.

Afin de faciliter la modélisation et d'éviter la surdispersion, les données ont été tronquées à la distance où la probabilité de détection est égale à environ 0,15, tel que le recommandent Buckland et coll. (2001). La densité de la population a été calculée en utilisant la taille moyenne des groupes [ $\tilde{E}(s)$ ] mesurée dans chaque zone de chasse.

L'estimateur utilisé pour modéliser la fonction de détection est une fonction d'ajustement de base proposée par le logiciel et des séries d'expansion qui permettent un meilleur ajustement des données. Tel que le recommandent Buckland et coll. (2001), plusieurs clés d'ajustement avec différentes séries d'expansion ont été testées lors d'analyses exploratoires avant de procéder à l'estimation des densités par zone de chasse. Les modèles suivants (série d'expansion) ont été testés : taux de risque (cosinus ou polynomiale simple), demi-normale (cosinus et polynomiale simple) et uniforme (cosinus ou polynomiale). L'estimateur final a été choisi sur la base du critère d'information *Akaike* ajusté pour les petits échantillons  $AIC_c$  (le meilleur modèle ayant l' $AIC_c$  le plus faible) et l'ajustement du modèle a été vérifié à l'aide du test du Chi carré ( $p > 0,05$ ).

Enfin, les ressources humaines et financières utilisées ont été compilées pour estimer les coûts.

## RESULTATS

### *Conditions d'inventaire*

L'inventaire routier des groupes de dindons sauvages s'est déroulé du 21 janvier au 4 mars 2016 et a été effectué par deux ou trois observateurs différents, selon la zone de chasse. Les conditions d'inventaire détaillées par trajet sont présentées à l'annexe 4. La vitesse moyenne de déplacement des observateurs lors de l'inventaire a été de 24,0 km/h (min – max : 18,4 km/h – 30,6 km/h). La température moyenne au début de la journée a été de -11,8 °C (min – max : -27 °C – 2 °C) et l'écart de température journalière entre le début et la fin de la journée a été de 5,0 °C (min – max : -5 °C – 20 °C). La vitesse moyenne maximale du vent enregistrée lors des journées d'inventaire a été de 7,9 km/h (min – max : 0 km/h – 20 km/h) et le pourcentage moyen de ciel dégagé a été de 59,2 % (min – max : 0 % – 100 %). Enfin, la couverture de neige était supérieure à 75 % du territoire visité dans plus de 75 % des trajets effectués.

### *Résultats bruts*

Les observateurs ont vu de 0 à 6 groupes de dindons sauvages par trajet pour un total de 60 groupes (tableau 2). La distance moyenne de détection d'un groupe de dindons sauvages n'est pas significativement différente entre les zones de chasse ( $F = 1,99$ ,  $p = 0,1463$ ). Par contre, le nombre moyen de dindons par groupe est significativement plus élevé dans la zone 6 que dans les deux autres zones ( $F = 6,71$ ,  $p = 0,0024$ ). La distribution de la fréquence des observations en fonction de la distance perpendiculaire au trajet est présentée dans la figure 2. La distance médiane des groupes de dindons sauvages à la route est de 95,7 m et 75 % des groupes ont été observés à moins de 196 m de la route. Les groupes de dindons sauvages ont été observés principalement dans les champs dans les zones de chasse 6 et 7, alors que, dans la zone de chasse 10, ils ont été observés principalement en milieu occupé par l'homme (figure 3). Aux fins de la modélisation, 10 observations (soit 17 % des observations) ont été retranchées (soit celles supérieures à 300 m).

TABLEAU 2. Résultats bruts de l'inventaire routier hivernal des groupes de dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016.

Zone de chasse	Distance totale parcourue (km)	Nombre total de groupes de dindons vus	Nombre moyen de groupes de dindons vus par trajet (erreur type)	Nombre moyen de dindons par groupe (erreur type)	Distance maximale de détection (en m)	Distance moyenne de détection (erreur type)
6	1 342,2	24	2,7 (0,49)	37,4 <sup>a</sup> (7,7)	1 200	264,1 (64,1)
7	1 300,0	15	1,7 (0,30)	13,3 (4,0)	392	78,5 (19,1)
10	1 362,1	21	2,3 (0,54)	13,4 (3,5)	700	144,0 (39,5)
Total	4 004,3	60	2,2 (0,26)	23,0 (3,7)	1 200	175,7 (30,4)

a : significativement différent des deux autres zones ( $p < 0,01$ ).

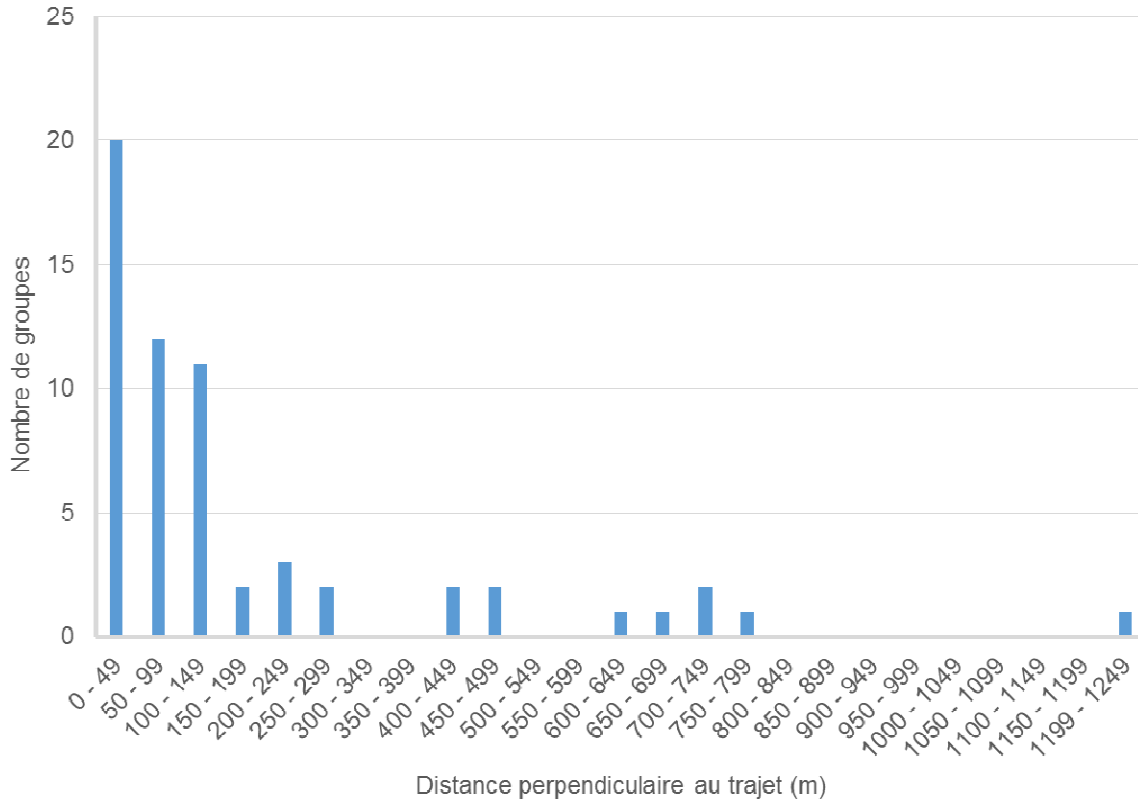


Figure 2. Distribution de fréquence des observations de groupes de dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016. Les données ont été regroupées arbitrairement par intervalle de 50 m.

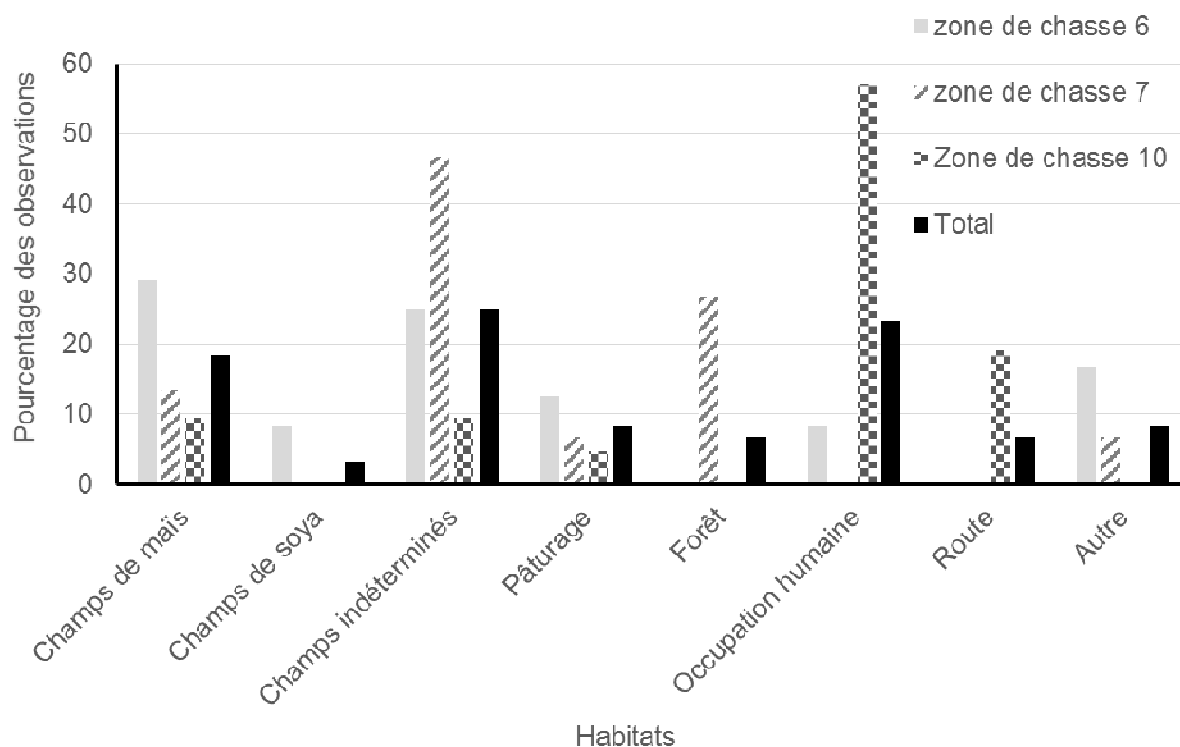


Figure 3. Pourcentages des observations des groupes de dindons sauvages par type d’habitats lors de l’inventaire des zones de chasse 6, 7 et 10 à l’hiver 2016.

### Modélisation

La fonction uniforme (*uniform*) avec la clé d’ajustement cosinus s’est révélée l’estimateur le plus performant ( $AIC_c = 539\,402$ ) et s’ajustait bien aux données (test de Kolmogorov-Smirnov;  $D_n = 0,146$ ,  $p = 0,2395$ ). La probabilité de détection est de 0,593 (coefficient de variation = 8 %). La largeur réelle de détection est de 148,1 m (coefficient de variation = 8 %). L’intervalle des distances pour le regroupement des données a été sélectionné automatiquement par le logiciel et est de 35,7 m, ce qui permet à la fonction de détection de bien s’ajuster aux données ( $\chi^2 = 6\,219$ ,  $p = 0,285$ ; figure 4). Les estimations de la densité des groupes de dindons sauvages, de la densité et de la taille des populations par zone de chasse selon le meilleur modèle sont présentées dans le tableau 3. La marge d’erreur des estimations de la densité des populations de dindons sauvages varie de 66 à 83 %, selon la zone de chasse ( $[(différence\ des\ valeurs\ de\ l'intervalle\ de\ confiance\ à\ 90\ \% / 2) / \text{par la moyenne}] \times 100$ ). La variabilité de l’estimation de la densité des populations émane de trois composantes, soit la variabilité attribuée

à la probabilité de détection, celle au taux de rencontre des groupes et celle à l'estimation de la taille moyenne des groupes. Le tableau 4 présente la part de la variabilité de chacun des trois paramètres à celle de l'estimation de la densité du meilleur modèle obtenu. Ainsi, la variabilité de l'estimation de la densité est principalement attribuable à celle de l'estimation de la taille moyenne des groupes pour la zone de chasse 7, alors qu'elle est attribuable principalement au taux de rencontre des groupes pour les zones 6 et 10.

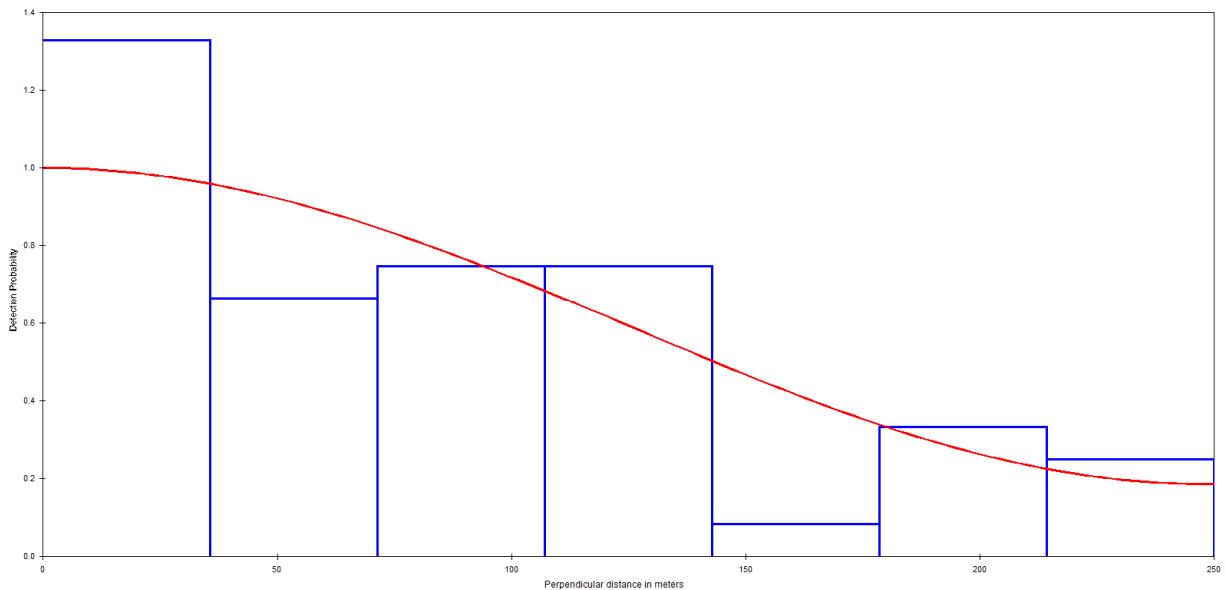


Figure 4. Probabilité de détection des groupes de dindons sauvages en fonction de la distance perpendiculaire au trajet selon le meilleur modèle obtenu (fonction uniforme avec ajustement par le cosinus) dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016.

### ***Évaluation des coûts***

Le tableau 5 présente les coûts en ressources humaines et financières des inventaires routiers par zone de chasse. La réalisation de l'inventaire a nécessité des ressources financières totales de 2 522,30 \$ et 27 jours-personnes. Il faut également tenir compte du temps plein investi par le personnel pour la planification et la compilation des résultats, soit de 50 à 77 heures par région.

TABLEAU 3. Estimations de la densité des groupes et de la taille des populations de dindons sauvages pour les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016, selon le meilleur modèle (fonction uniforme avec ajustement par le cosinus). La valeur des paramètres ( $\theta$ ), de leur coefficient de variation (c. v.) et de leur intervalle de confiance à 90 % (i. c. à 90 %) est présentée.

	$\theta$	c. v. (%)	i. c. à 90 %
<b>Zone de chasse 6</b>			
Taux de rencontre des groupes ( $n^{bre}/10 \text{ km}$ )	0,13	29	0,17-0,21
Taille moyenne des groupes	24,2	24	15,9-36,5
Densité des groupes ( $n^{bre}/10 \text{ km}^2$ )	0,43	30	0,25-0,73
Densité de dindons ( $n^{bre}/\text{km}^2$ )	1,03	38	0,54-1,95
Taille de la population de dindons	6 131	38	3 235-11 620
<b>Zone de chasse 7</b>			
Taux de rencontre ( $n^{bre}/10 \text{ km}$ )	0,11	22	0,08-0,17
Taille moyenne des groupes	13,4	29	8,1-22,1
Densité des groupes ( $n^{bre}/10 \text{ km}^2$ )	0,39	24	0,26-0,59
Densité de dindons ( $n^{bre}/\text{km}^2$ )	0,52	37	0,28-0,97
Taille de la population de dindons	4 797	37	2 590-8 888
<b>Zone de chasse 10</b>			
Taux de rencontre des groupes ( $n^{bre}/10 \text{ km}$ )	0,17	35	0,09-0,33
Taille moyenne des groupes	13,3	26	8,6-20,6
Densité des groupes ( $n^{bre}/10 \text{ km}^2$ )	0,58	35	0,30-1,12
Densité de dindons ( $n^{bre}/\text{km}^2$ )	0,79	46	0,37-1,69
Taille de la population de dindons	10 504	46	4 915-22 449

TABLEAU 4. Proportion (en pourcentage) de la variabilité de l'estimation de la densité des populations de dindons sauvages par zone de chasse selon les paramètres qui servent à la calculer.

Zone de chasse	Paramètres		
	Probabilité de détection	Taux de rencontre des groupes	Taille des groupes
6	5	56	39
7	5	35	60
10	3	57	40

TABLEAU 5. Coûts réels associés à l'inventaire routier hivernal des groupes de dindons sauvages pour les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016.

Zone de chasse	Frais d'essence	Frais de déplacement	Heures supplémentaires compensées
6	495,00 \$	72,90 \$	0 \$
7	525,59 \$	89,10 \$	433,00 \$
10	384,07 \$	72,90 \$	449,74 \$
Total	1 404,66 \$	234,90 \$	882,74 \$

## DISCUSSION

Les inventaires se sont déroulés dans des conditions généralement propices à l'intérieur des balises fixées par le protocole. La couverture de neige moyenne était supérieure à 75 % lors de l'inventaire de la majorité des trajets et a été de plus de 50 % dans la totalité des cas. Le contraste entre la neige et les dindons sauvages permet une meilleure détection de ces derniers. La vitesse maximale prévue dans le protocole (30 km/h) semble avoir été respectée, à l'exception d'un trajet où elle a été légèrement dépassée (30,5 km/h).

Le nombre de groupes de dindons sauvages observé est minimal, mais a quand même permis de modéliser une fonction de détection robuste. Ce modèle permet d'estimer une densité de groupes et de dindons sauvages par zone de chasse, mais avec une incertitude significative. Butler et coll. (2007) au Texas ont obtenu une probabilité de détection basée sur la distance comparable à celle de la présente étude (62 % contre 59 %). Cependant, dans cette étude, les routes, au nombre de 22, avaient une longueur totale de seulement 111,8 km et étaient visitées de 2 à 3 fois par mois durant 14 mois consécutifs, ce qui rend les comparaisons hasardeuses. Par contre, Blanchette et coll. (2016) ont obtenu des taux de détection plus faibles que dans la présente étude, soit de 17 à 30 %, selon les secteurs étudiés, mais ces taux de détection ont été mesurés également à partir de trajets relativement courts (longueur totale qui a varié de 116 à 153 km, selon les secteurs) et visités plusieurs fois durant l'hiver et selon une approche méthodologique différente.

La probabilité de détection peut varier en fonction de plusieurs facteurs. La taille des groupes seule ne semble pas influencer la détection des groupes de dindons sauvages en hiver (Buttler et coll., 2007; Blanchette et coll., 2016). Par contre, la distance au trajet combinée à la taille des groupes peut influencer la probabilité de détection des groupes de dindons sauvages (Buttler et coll., 2007); la détection diminue en fonction de la distance au trajet, mais augmente avec la taille du groupe. Blanchette et coll. (2016) ont observé une différence en ce qui a trait au taux de détection en fonction de l'interaction entre le secteur visité et l'observateur, un des trois observateurs a détecté moins de groupes de dindons sauvages dans un des trois secteurs. Afin d'atténuer ce possible biais, au moins deux observateurs par zone de chasse ont effectué l'inventaire dans cette présente étude.

L'estimation de la taille moyenne des groupes compte pour une bonne part de la variabilité de l'estimation de la densité des populations de dindons sauvages (tableau 4). La taille moyenne des groupes de dindons sauvages est significativement plus élevée dans la zone de chasse 6 que dans les deux autres zones. À titre de comparaison, les tailles moyennes des groupes de dindons sauvages mesurées dans le cadre du présent inventaire sont du même ordre de grandeur que celles observées par les citoyens en janvier et février 2016 et rapportées sur le site eBird (Sullivan et coll., 2008) pour les mêmes zones de chasse (<http://www.ebird.org>. [20 juin 2016]). La différence entre les zones de chasse ne semble donc pas être liée à un biais relatif à l'inventaire routier.

Tableau 6. Taille moyenne des groupes de dindons sauvages observés par les citoyens dans les zones 6, 7 et 10 en janvier et février 2016 (tiré de eBird, juin 2016).

<b>Zone de chasse</b>	<b>Taille moyenne des groupes</b>	<b>Nombre de groupes observés</b>	<b>Erreur type</b>	<b>Coefficient de variation (%)</b>
6	25,1	67	3,1	12
7	13,8	77	1,2	9
10	12,2	80	1,7	14

La taille moyenne des groupes de dindons sauvages peut varier en fonction de l'abondance des populations de cette espèce, il existe une corrélation entre la taille moyenne des groupes de dindons sauvages en hiver et la récolte printanière (Weinrich et coll., 1985). Cependant, le nombre d'individus dénombrés appartenant à un groupe peut varier au cours de l'hiver. En effet, le comportement grégaire de cette espèce en hiver implique que les groupes peuvent se scinder temporairement en deux ou plusieurs sous-groupes et se reformer quelques jours plus tard, ou encore les observateurs ne peuvent pas voir certains individus, car ils sont en retrait du groupe. Lors de l'étude de 2013, réalisée dans les zones de chasse 5, 6 et 8, Blanchette et coll. (2016) ont noté que la taille des groupes observés lors du suivi des dindons sauvages munis d'émetteurs radio variait de façon importante au cours de l'hiver. La fiabilité de la détermination de la taille moyenne des groupes est en grande partie tributaire de la taille de l'échantillon, comme le montrent les coefficients de variation plus faibles obtenus avec les observations citoyennes (dont la taille des échantillons est plus grande) que ceux obtenus lors de l'inventaire routier (dont la taille de l'échantillon est plus petite). Également, lors d'inventaire de cette nature, il faut porter

une grande attention à la précision du dénombrement des individus composant les groupes. Il faut, entre autres, éviter les estimations approximatives.

Les estimations de la taille des populations souffrent d'une grande marge d'erreur, soit de 66 à 83 %, selon la zone de chasse, ce qui est largement supérieur au 20 % qui est un compromis entre la précision des résultats et les coûts de l'inventaire habituellement recherché pour la gestion des populations animales (Boitani et Fuller, 2000). Dans le cas des inventaires des populations régionales de cervidés au Québec, ce pourcentage est habituellement atteint, mais il a fallu plusieurs décennies d'amélioration sur le plan de la stratification des territoires et de modifications de la technique d'inventaire pour y parvenir (Courtois et coll., 1996). Les nouvelles méthodes peuvent donc produire des marges d'erreur supérieures à 20 %. Par exemple, une nouvelle méthode d'inventaire des populations d'ours noirs et certains inventaires du troupeau de caribous migrateurs ont produit des estimations de la taille des populations régionales dont la marge d'erreur était supérieure à 20 % (Dussault et coll., 2014; Dussault et coll., 2015; Taillon et coll., 2016).

## **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS**

L'approche par échantillonnage par la distance utilisée dans cette étude a produit une estimation de la taille des populations de dindons sauvages par zones de chasse avec une faible précision. Le nombre limité de groupes de dindons sauvages observés est à l'origine de la grande variabilité des estimations de la taille moyenne des groupes observés et du taux de rencontre des groupes. Pour observer plus de groupes de dindons sauvages afin de faciliter la modélisation d'une fonction de détection plus robuste et augmenter la précision des estimations, il faudrait effectuer un effort d'échantillonnage plus important (par exemple, en augmentant le nombre de trajets d'inventaire par zone de chasse ou en réalisant l'inventaire dans un plus grand nombre de zones de chasse). Également, une meilleure stratification des zones de chasse en fonction des caractéristiques biophysiques du territoire (agricoles vs forestiers) pourrait permettre de réduire la variabilité des estimations. Toutefois, la disponibilité des routes favorables à l'inventaire pourrait être limitée, principalement pour les zones de chasse de faible superficie.

L'utilisation d'un indicateur de suivi des populations fauniques qui est indépendant de la chasse est fortement encouragée. Cependant, force est d'admettre que l'approche par l'échantillonnage par la distance produit une estimation de la taille des populations qui est robuste, mais peu précise. Le faible nombre de groupes de dindons sauvages observés et la forte variabilité de la

taille de ces groupes limitent l'obtention d'un estimateur suffisamment précis (c.-à-d. avec une marge d'erreur de moins de 20 %). Un effort d'échantillonnage plus important serait nécessaire pour réduire l'imprécision de ces estimations.

Une solution de rechange serait de mettre en place des trajets permanents dans chacune des zones de chasse et effectuer un inventaire périodiquement (par exemple tous les trois ans) afin de suivre la tendance des populations régionales de dindons sauvages. Une augmentation de la taille des populations de dindons sauvages devrait se refléter par une augmentation du nombre de groupes observés et de la taille moyenne des groupes. On ne pourrait pas déterminer si la taille de la population a significativement augmenté ou diminué par rapport aux inventaires précédents, mais cet indicateur combiné à d'autres (p. ex., récolte par unité d'effort) pourrait s'avérer utile à la prise de décision par les gestionnaires, d'autant plus qu'il nécessite relativement peu de ressources pour le mesurer.

## BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHETTE, P., C. DAIGLE et M. LAVOIE (SOUS PRESSE). *Évaluation de deux méthodes d'inventaire hivernal pour l'estimation des populations régionales de dindons sauvages au Québec*, Québec, Direction générale de la gestion de la faune et des habitats et Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, 40 p.
- BLANCHETTE, P. et F. LANDRY (2015). *Modèle de répartition spatiale du dindon sauvage au Québec. Présentation d'une méthode et de son application*, Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la faune terrestre et de l'avifaune, Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats, Secteur de la faune et des parcs, 58 p.
- BOITANI, L. et T. K. FULLER (2000). *Research Techniques in Animal Ecology*, New York, Columbia University Press, 464 p.
- BUCKLAND, S. T., E. A. REXSTAD, T. A. MARQUES et C. S. OEDEKOVEN (2015). *Distance Sampling. Methods and applications*, New York, Springer, 277 p.
- BUCKLAND, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, J. L. Laake, D. L. Borchers et L. Thomas (2001). *Introduction to Distance Sampling. Estimating Abundance of Biological Populations*, New York, Oxford University Press, 432 p.
- BUTLER, M. J. et coll. (2007). "Road-Based Surveys for Estimating Wild Turkey Density in the Texas Rolling Plains", *Journal of Wildlife Management*, vol. 71, p. 646-1653.
- CAUGHLEY, G. (1977). *Analysis of Vertebrate Populations*, New York, John Wiley & Sons.
- COUTURIER, S., C. DAIGLE, M. HÉNAULT, D. JEAN, C. DUSSAULT et A. DESROSIERS (2011). *Révision scientifique des inventaires aériens de la faune et de ses habitats*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, Québec, 202 p. et 7 annexes.
- DUSSAULT, CHRISTIAN, SOPHIE MASSÉ, ANDRÉ DUMONT, SÉBASTIEN LEFORT et OLIVIER CAMERON TRUDEL (2015). *Inventaire de l'ours noir dans l'érablière à bouleau jaune en Outaouais à l'été 2014*, Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 23 p.
- DUSSAULT, CLAUDE et SERGE GRAVEL (2008). *Inventaire de l'original de la zone 28 à l'hiver 2006*, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay–Lac-Saint-Jean, 13 p.
- ERXLEBEN et coll. (2011). "Wild Turkey (*Meleagris gallopavo*) Association to Roads: Implication for Distance Sampling", *European Journal of Wildlife Research*, vol. 57, p. 57-65.
- FEWSTER, R. M., J. L. LAAKE et S. T. BUCKLAND (2005). "Line transect sampling in small and large regions" *Biometrics*, 61, 856-859.

- LAVOIE, M. et coll. (soumis pour publication). *Winter Conditions Affect Population Dynamics of Wild Turkey at the Northern Edge of their Distribution*, IBIS.
- LAVOIE, M. et coll. (2014). "A Seffer Net Propelled Device to Capture Wild Turkey", *Wildlife Society Bulletin*, vol. 38, p. 439-442.
- MACKENSY, D. I., J. D. NICHOLS, G. B. LACHMAN, S. DROEGE, J. A. ROYLE et C. A. LANGTIMM (2002). "Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one", *Ecology*, 83: 2248-2254.
- RIVERA-MILAN, F. F., M. E. ZACCAGNINI et S. B. CANAVELLI (2004). "Field Trials of Line-Transect Surveys of Bird Carcasses in Agro-Ecosystems of Argentina's Pampas Region", *Wildlife Society Bulletin*, vol. 32, p. 1219-1228.
- ROYLE, A. J. et R. M. DORAZIO (2008). *Hierarchical Modeling and Inference in Ecology. The Analysis of Data from Populations, Metapopulations and Communities*, Londres, Academic Press.
- STROBEL, B. N. et M. J. BUTTLER (2014). "Monitoring Whooping Crane Abundance Using Aerial Surveys: Influences on Detectability", *Wildlife Society Bulletin*, vol. 38, p. 188-195.
- SULLIVAN, B. L., C. L. WOOD, M. J. ILIFF, R. E. BONNEY, D. FINK et S. KELLING (2009). "eBird: a citizen-based bird observation network in the biological sciences", *Biological Conservation*, 142: 2282-2292.
- RIOUX, S., M. BELISLE et J.-F. GIROUX (2003). *Inventaire printanier des mâles chanteurs du dindon sauvage dans le sud du Québec en 2003*, rapport non publié présenté à l'Association chasse, pêche, plein air les Balbuzards, l'Association québécoise des groupes d'ornithologues, la Fédération québécoise de la faune, le Service canadien de la faune et la Société de la faune et des parcs du Québec, 22p.
- RIOUX, S., M. BELISLE et J.-F. GIROUX (2009). "Effects of landscape structure on male density and spring patterns in wild turkeys (*Meleagris gallopavo*) depend on winter severity", *The Auk*, 126: 673-683.
- ST-HILAIRE, D. (2009). *Inventaire de la population et indice de présence du dindon sauvage dans le sud de l'Outaouais en 2009 par le décompte des mâles chanteurs*, Fédération québécoise des chasseurs et des pêcheurs, Région de l'Outaouais, 32p.
- TAILLON, JOËLLE, VINCENT BRODEUR et STÉPHANE RIVARD (2016). *État de la situation biologique du caribou migrateur, troupeau de la rivière aux Feuilles*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec, 69 p.
- THOMAS, L. et coll. (2010a). "Distance Software: Design and Analysis of Distance Sampling Surveys for Estimating Population Size", *Journal of Applied Ecology*, vol. 47, p. 5-14.

THOMAS, L. et coll. (2010 b). *Distance 5.0. Release 2*, Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.

THOMAS, L., R. WILLIAMS et D. SANDILANDS (2007). "Designing Line Transect Surveys for Complex Survey Regions", *J. Cetacean Res. Manage*, vol. 9, p. 1-13.

THOMAS, L., S. T. BUCKLAND, E. A. REXSTAD, J. L. LAAKE, S. STRINDBERG, S. L. HEDLEY, J. R. B. BISHOP, T. A. MARQUES et K. P. BURNHAM (2010). "Distance software: design and analysis of [distance sampling](#) surveys for estimating population size", *Journal of Applied Ecology*, 47: 5-14, DOI: 10.1111/j.1365-2664.2009.01737.x.

## ANNEXE 1

Classification utilisée des milieux forestiers et agricoles ainsi que des activités anthropiques à partir des cartes écoforestières du MFFP 1:20 000

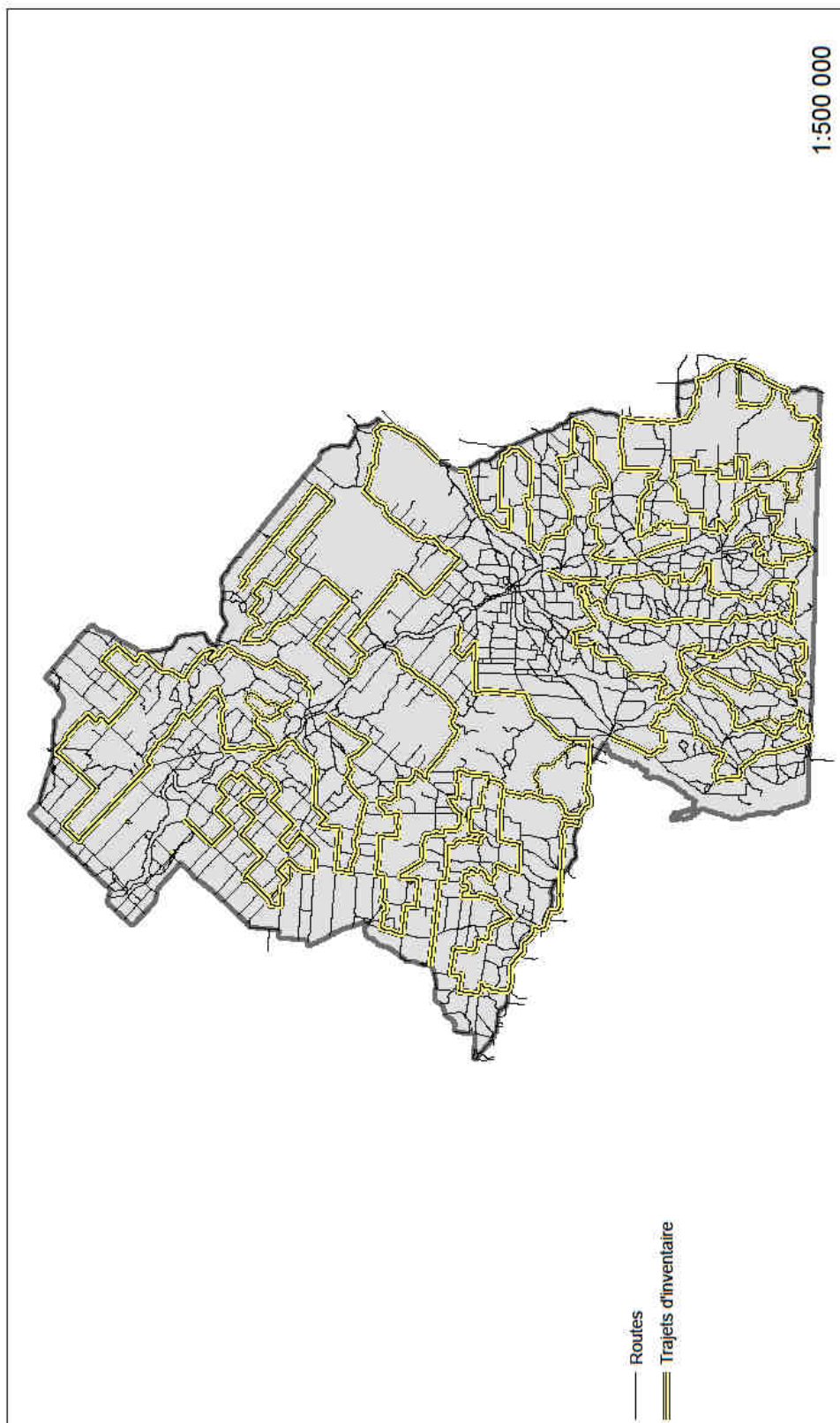
Code terrain	Description	Milieu
A	Terre agricole	Agricole
Aep	Aire d'empilement et d'ébranchage (de plus d'un an)	Forêt
Aer	Aéroport	Anthropique
Af	Terrain agricole avec potentiel forestier	Agricole
Al	Aulnaie	Forêt
Ant	Milieu fortement perturbé par l'activité humaine (non boisé)	Anthropique
Aut	Autres terrains	Anthropique
Bas	Bassin de filtration, de décontamination, pisciculture	Anthropique
Bat	Batture	Forêt
Bhe	Barrage hydroélectrique	Anthropique
Ble	Bleuetière	Agricole
Cam	Camping	Anthropique
Car	Carrière	Anthropique
Cex	Centre expérimental	Forêt
Cf	Coupe-feu	Forêt
Cfo	Camp forestier	Anthropique
Che	Centrale hydroélectrique	Anthropique
Cim	Cimetière d'automobiles	Anthropique
Cne	Jardin botanique	Anthropique
Cs	Pistes de ski	Anthropique
Cu	Centre urbain	Anthropique

Code terrain	Description	Milieu
Cv	Colonie de vacances	Anthropique
Def	Défriché	Forêt
Dem	Déchets de mine	Anthropique
Dep	Dépotoir	Anthropique
Dh	Dénudé et semi-dénudé humide	Forêt
Ds	Dénudé et semi-dénudé sec	Autre
Eau	Lac, rivière	Autre
Gol	Golf (partie déboisée)	Agricole
Gr	Gravière	Anthropique
hab	Habitations	Anthropique
Ile	Île superficie < 1 ha	Forêt
IMP	Forêt ou arbustaie improductive	Forêt
Inc	Nature inconnue	Autre
Ino	Site inondé	Forêt
Lte	Ligne de transport d'énergie	Anthropique
Mi	Mine	Anthropique
Nf	Milieu faiblement perturbé par l'activité humaine (boisé)	Anthropique
Obs	Centre d'observation radar	Anthropique
Pai	Parc industriel	Anthropique
Pic	Piste de course	Anthropique
Ppn	Pépinière	Forêt
Qua	Quai	Anthropique
Ro	Route et autoroute (emprise)	Anthropique
Sc	Scierie	Anthropique
Tnp	Territoire non photo-interprété lors du troisième inventaire	Autre

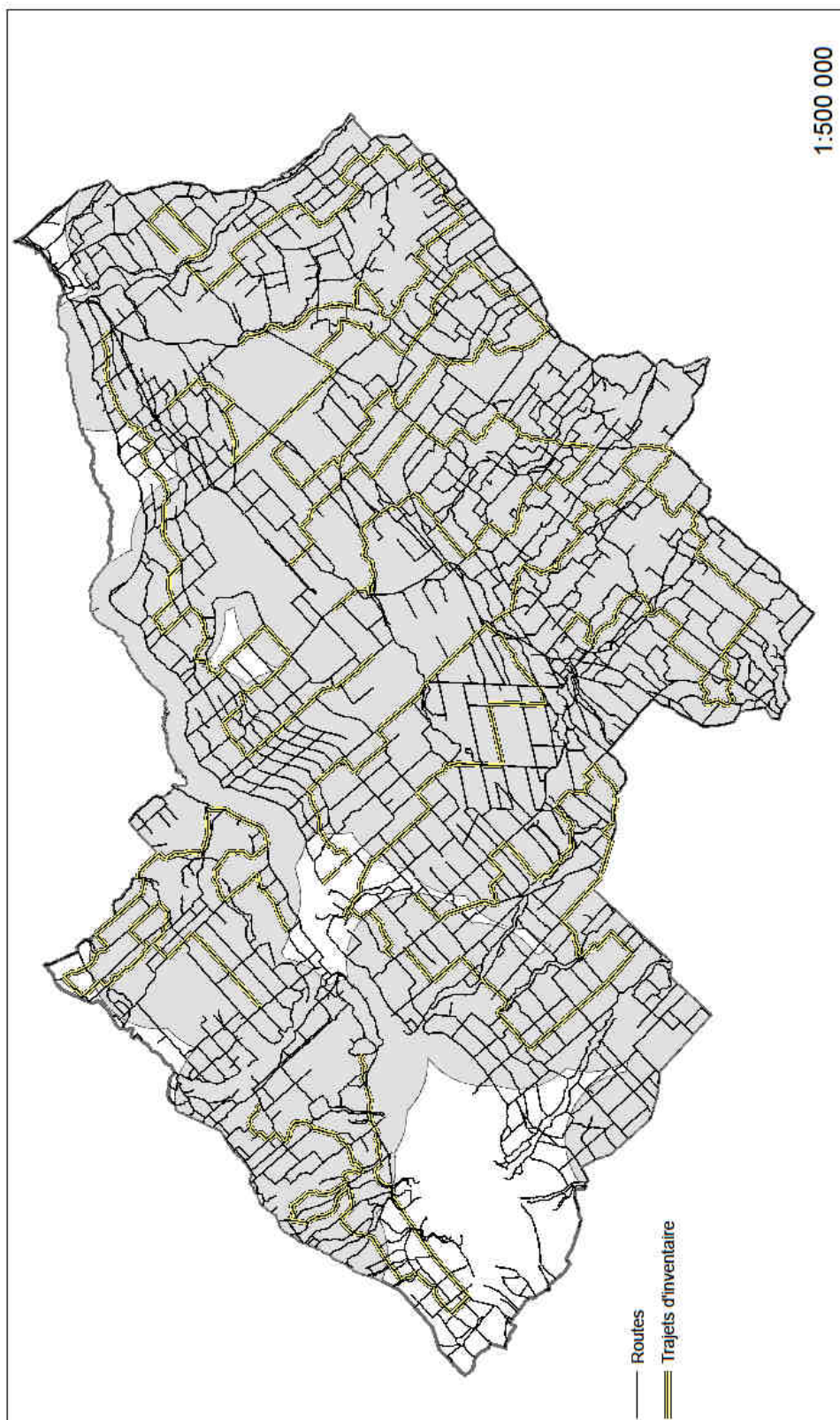
Code terrain	Description	Milieu
Toe	Tourbière exploitée	Agricole
Us	Usine	Anthropique
Vil	Villégiature (partie déboisée)	Anthropique
Vrg	Verger fruitier	Agricole

## ANNEXE 2

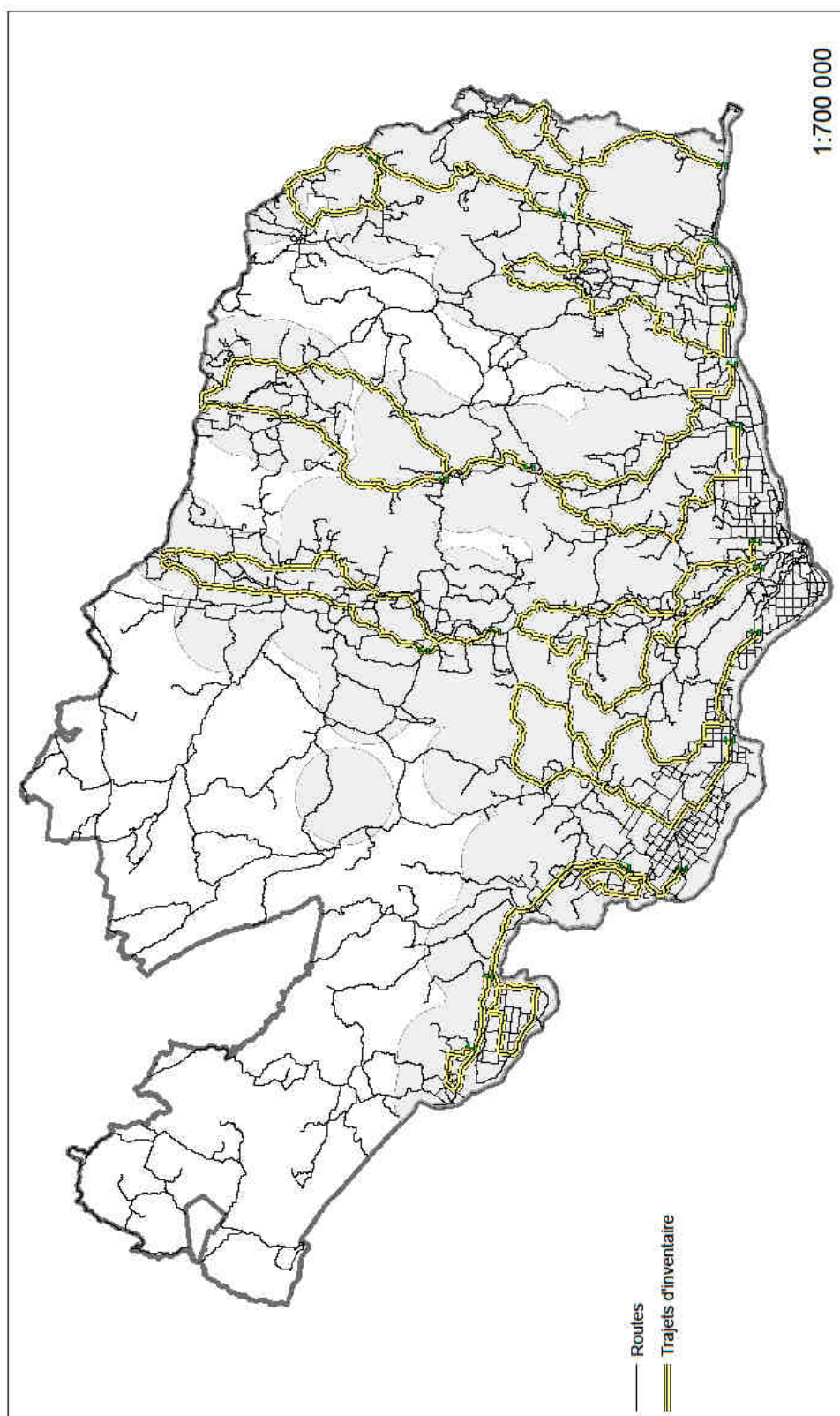
Cartes des trajets d'inventaire routier à l'hiver 2016 pour les zones de chasse 6, 7 et 10.  
La zone grisée correspond à l'aire considérée pour l'estimation de la densité des groupes et de la taille des populations de dindons sauvages.



Zone de chasse 6



Zone de chasse 7



Zone de chasse 10

## **ANNEXE 3**

Protocole d'inventaire routier hivernal des groupes de dindons sauvages et les formulaires  
utilisés à l'hiver 2016

## **Protocole d'inventaire :**

L'approche d'échantillonnage par la distance est relativement simple. Il s'agit de parcourir le trajet d'inventaire à faible vitesse (maximum de 30 km/h) et de noter les groupes de dindons sauvages vus par l'observateur. Ce dernier doit mesurer la distance perpendiculaire du groupe à la route, noter le nombre de dindons sauvages formant le groupe et des données liées aux conditions d'inventaires (date, heure, température, précipitations, etc.). Pour déterminer la distance du groupe à la route, l'observateur doit mesurer la distance (à l'aide d'un télémètre) du dindon le plus près de la route et l'angle par rapport au sens de la route.

### Conditions d'inventaire

- L'inventaire doit se faire en janvier et février 2016, d'une demi-heure après le lever du soleil au plus tard au coucher du soleil, sans égard à la température extérieure et à l'ensoleillement, en l'absence de précipitation ou de brume, alors que les vents sont inférieurs à 21 km/h (max. = bonne brise à l'échelle de Beaufort).
- Le point de départ du parcours (l'une ou l'autre des deux extrémités) est déterminé de façon aléatoire.
- L'inventaire s'effectue à la vitesse maximale de 30 km/h.
- Aux fins de sécurité, allumer les clignotants d'urgence ou un gyrophare.

### Prise de données

- Lorsqu'un groupe de dindons (plus de 1 dindon) est observé :
  - arrêter sur le bord du chemin de façon sécuritaire;
  - prendre un point GPS du point d'observation;
  - Avec le télémètre, mesurer la distance du plus proche dindon et l'angle de visée par rapport à la route;
  - noter le numéro du groupe (numéro séquentiel de la journée de 1 à xx), la date, l'heure, le type d'habitat, le nombre maximum de dindons observés, etc. (voir base de données annexée). L'observation du groupe de dindons ne devrait pas durer plus de 5 minutes.

Inventaire routier des groupes de dindon sauvage  
Hiver 2016

Zone : \_\_\_\_\_ date : \_\_\_\_\_

Observateur : \_\_\_\_\_ trajet : \_\_\_\_\_

**Conditions d'inventaire :**

Départ du trajet :

N° point GPS : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_

Heure du début : \_\_\_\_\_, Température : \_\_\_\_\_, Ensoleillement : \_\_\_\_\_, Vent : \_\_\_\_\_

Pause du dîner :

N° point GPS arrêt : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_

Heure début pose : \_\_\_\_\_ heure fin de la pose : \_\_\_\_\_

Fin du trajet :

N° point GPS de la fin : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_

Heure fin : \_\_\_\_\_, Température : \_\_\_\_\_, Ensoleillement : \_\_\_\_\_, Vent : \_\_\_\_\_

Couverture de neige : > 75 % : \_\_\_\_\_, de 50 à 75 % \_\_\_\_\_, de 1 à 50 % : \_\_\_\_\_ 0 % : \_\_\_\_\_

**Observations de groupes de dindons sauvages :**

N° groupe	N° points GPS	Longitude (dd.dddd)	Latitude (dd.dddd)	Heure	Distance	Angle de visée	Nombre de dindons	Habitat
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Inventaire routier des groupes de dindon sauvage  
Hiver 2016

Zone : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Observateur : \_\_\_\_\_ Trajet : \_\_\_\_\_

-----  
Vent : en km/h;                      Ensoleillement : % de ciel dégagé;

Habitat;            1 : champs de maïs; 2 : champs de soya; 3 : champ indéterminé; 4 : pâturage;  
                      5 : forêt;            6 : occupation humaine; 7 : route;            8 : autre (préciser)

Si modification du trajet initial :

De :  
N° point GPS : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_ heure : \_\_\_\_\_

À :  
N° point GPS : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_ heure : \_\_\_\_\_

Raison :  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

DE :

N° point GPS : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_ heure : \_\_\_\_\_

À :  
N° point GPS : \_\_\_\_\_ long. : \_\_\_\_\_, lat. : \_\_\_\_\_ heure : \_\_\_\_\_

Raison :  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Commentaires :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **ANNEXE 4**

Résultats bruts de l'inventaire routier hivernal dans les zones de chasse 6, 7 et 10 à l'hiver 2016

**Inventaire hivernal des dindons sauvages dans les zones de chasse 6, 7 et 10**

Zone de chasse	Superficie (km <sup>2</sup> )	Trajet	Longueur (km)	Distance du groupe au trajet (m)	Taille du groupe	Type d'habitat*	Température au début (C°)	Ensoleillement au début (%)	Vitesse du vent au début (km/heure)	Température à la fin (C°)	Ensoleillement à la fin (%)	Vitesse du vent à la fin (km/heure)	Couverture de neige (%)	Vitesse moyenne de déplacement (km/heure)
6	6459.9	1	119.9				-20	100	4	-13	70	4	75	27
6	6459.9	2	173.8	444.3	53	4	-3	0	8	-2	70	8	50	23
6	6459.9	2	173.8	48.4	6	2	-3	0	8	-2	70	8	50	23
6	6459.9	2	173.8	97.3	47	8	-3	0	8	-2	70	8	50	23
6	6459.9	2	173.8	36.4	3	3	-3	0	8	-2	70	8	50	23
6	6459.9	2	173.8	18.0	14	4	-3	0	8	-2	70	8	50	23
6	6459.9	3	119.2	62.0	37	1	-12	100	4	-1	0	4	75	18
6	6459.9	3	119.2	116.0	2	1	-12	100	4	-1	0	4	75	18
6	6459.9	4	153.8	97.8	19	2	-27	100	8	-7	50	8	75	23
6	6459.9	5	163.6	18.5	50	8	-18	100	1	2	0	4	50	21
6	6459.9	5	163.6	148.5	6	6	-18	100	1	2	0	4	50	21
6	6459.9	5	163.6	3.2	15	4	-18	100	1	2	0	4	50	21
6	6459.9	5	163.6	113.3	9	3	-18	100	1	2	0	4	50	21
6	6459.9	5	163.6	111.4	15	6	-18	100	1	2	0	4	50	21
6	6459.9	5	163.6	476.2	30	3	-18	100	1	2	0	4	50	21
6	6459.9	6	145.1				-8	100	0	-8	100	0	75	26
6	6459.9	7	155.3	560	125	3	-11	100	0	-6	100	0	50	24
6	6459.9	7	155.3	700	105	1	-11	100	0	-6	100	0	50	24
6	6459.9	7	155.3	625	45	1	-11	100	0	-6	100	0	50	24
6	6459.9	7	155.3	250	15	3	-11	100	0	-6	100	0	50	24
6	6459.9	7	155.3	1200	14	8	-11	100	0	-6	100	0	50	24
6	6459.9	8	160.9	5	25	8	-3	100	0	-4	100	0	75	25
6	6459.9	8	160.9	70	93	1	-3	100	0	-4	100	0	75	25
6	6459.9	8	160.9	188	47	1	-3	100	0	-4	100	0	75	25
6	6459.9	8	160.9	750	115	1	-3	100	0	-4	100	0	75	25
6	6459.9	9	150.6	200	7	3	-10	100	8	-5	0	0	75	26
7	10572.2	1	147.0				-11	90	4	-5	100	4	50	22
7	10572.2	2	143.8	23	5	3	-9	100	4	-7	100	4	75	24
7	10572.2	3	143.0	35.6	18	3	-13	50	4	-10	90	8	50	22
7	10572.2	3	143.0	128.4	18	3	-13	50	4	-10	90	8	50	22
7	10572.2	3	143.0	79.8	15	8	-13	50	4	-10	90	8	50	22
7	10572.2	4	164.6	20.2	10	5	-14	10	4	-18	10	4	75	21
7	10572.2	4	164.6	23	60	3	-14	10	4	-18	10	4	75	21
7	10572.2	5	140.2				-3	10	4	-2	90	4	75	24
7	10572.2	6	120.9	115	9	1	-6	60	4	-4	10	4	>75	24
7	10572.2	6	120.9	78	17	1	-6	60	4	-4	10	4	>75	24
7	10572.2	7	125.9	8	7	5	-11	10	8	-9	10	8	>75	27
7	10572.2	7	125.9	94	28	4	-11	10	8	-9	10	8	>75	27
7	10572.2	7	125.9	116	5	3	-11	10	8	-9	10	8	>75	27
7	10572.2	8	132.8	6	2	5	-14	100	4	-10	v.m.	4	>75	31
7	10572.2	8	132.8	14	3	5	-14	100	4	-10	v.m.	4	>75	31
7	10572.2	9	141.8	243.7	2	3	-16	100	4	-10	100	4	>75	21
7	10572.2	9	141.8	193	2	3	-16	100	4	-10	100	4	>75	21
10	14824.4	1	136.1	410	8	6	-12	100	5	-9	100	5	>75	20
10	14824.4	2	130.7	20	50	1	-20	90	20	-12	0	10	>75	22
10	14824.4	2	130.7	73	12	3	-20	90	20	-12	0	10	>75	22
10	14824.4	3	137.8	8	1	7	-14	0	10	-6	0	15	>75	27
10	14824.4	3	137.8	2	3	7	-14	0	10	-6	0	15	>75	27
10	14824.4	3	137.8	20	2	7	-14	0	10	-6	0	15	>75	27
10	14824.4	3	137.8	40	4	6	-14	0	10	-6	0	15	>75	27
10	14824.4	3	137.8	140	6	3	-14	0	10	-6	0	15	>75	27
10	14824.4	3	137.8	9	2	7	-14	0	10	-6	0	15	>75	27
10	14824.4	4	119.1				-12	100	5	-8	100	5	>75	24
10	14824.4	5	158.9				-6	0	10	0	0	20	>75	24
10	14824.4	6	164.1	91	7	6	2	0	5	-3	0	15	>75	29
10	14824.4	6	164.1	44	3	6	2	0	5	-3	0	15	>75	29
10	14824.4	6	164.1	200	24	6	2	0	5	-3	0	15	>75	29
10	14824.4	6	164.1	126	2	4	2	0	5	-3	0	15	>75	29
10	14824.4	7	155.5	52	1	6	-9	0	5	-2	0	15	>75	21
10	14824.4	8	184.6	700	2	1	-10	30	20	-6	30	15	>75	25
10	14824.4	9	175.3	140	11	6	-20	60	0	-15	70	10	>75	24
10	14824.4	9	175.3	100	42	6	-20	60	0	-15	70	10	>75	24
10	14824.4	9	175.3	60	17	6	-20	60	0	-15	70	10	>75	24
10	14824.4	9	175.3	250	9	6	-20	60	0	-15	70	10	>75	24
10	14824.4	9	175.3	90	48	6	-20	60	0	-15	70	10	>75	24
10	14824.4	9	175.3	450	26	6	-20	60	0	-15	70	10	>75	24

\*: 1 = champs maïs; 2 = champs soya; 3 = champs indéterminés; 4 = pâturage; 5 = forêt; 6 = occupation humaine; 7 = route; 8 = autre (préciser)





**Forêts, Faune  
et Parcs**

**Québec** 