



**Inventaire aérien
du caribou forestier
(*Rangifer tarandus
caribou*) de Charlevoix
en mars 2017**

Remerciements

Plusieurs personnes ont participé à cet inventaire selon leurs connaissances, leurs disponibilités ou leurs compétences particulières et nous les en remercions sincèrement. Plusieurs techniciens de la faune du MFFP ont pris part à l'inventaire en tant que navigateurs et observateurs, contribuant au succès de celui-ci : MM. Daniel Guérin, Francis Moore, Yves Robitaille, Bruno Rochette et Marc Talbot.

La contribution du Conseil de la Nation huronne-wendat doit aussi être soulignée, en particulier par la participation de M. Marc-André Savard à la réalisation de l'inventaire. Une contribution financière aux travaux a aussi été grandement appréciée.

Enfin, la participation financière de la Société des établissements de plein air du Québec (parcs de la Jacques-Cartier, des Grands-Jardins et des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie) de même que de la Fondation de la faune du Québec a été essentielle à la réalisation des travaux et nous les en remercions.

Le présent rapport est basé sur la structure du rapport préparé par Giroux et Langevin en 2016, pour un inventaire similaire du caribou forestier de Charlevoix en 2013. Nous tenons à remercier M^{me} Wendy Giroux pour ses commentaires, qui ont grandement contribué à notre réflexion.

Référence à citer :

DÉRY, S., et B. ROCHETTE (2018). *Inventaire aérien du caribou forestier (Rangifer tarandus caribou) de Charlevoix en mars 2017*, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale-Chaudière-Appalaches, 22 p.

Diffusion

Cette publication, conçue pour une impression recto verso, est accessible uniquement en ligne, à l'adresse suivante :

www.mffp.gouv.qc.ca

© Gouvernement du Québec

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018

ISBN (PDF) : 978-2-550-81411-5

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Responsable de l'inventaire et de la rédaction

Stéphane Déry, biologiste (DGFa 03-12)

Révision

Wendy Giroux, biologiste (DGFo 03-12)

Préparation des travaux sur le terrain

Bruno Rochette, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Coordination des équipes de vol

Bruno Rochette, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Francis Moore, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Équipage de l'hélicoptère 1

Bruno Rochette, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Daniel Guérin, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Stéphane Déry, biologiste (DGFa 03-12)

Yves Robitaille, technicien de la faune (DGFa 04-17)

Équipage de l'hélicoptère 2

Francis Moore, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Marc Talbot, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Marc-André Savard, technicien de la faune, Conseil de la Nation huronne-wendat

Collaboration financière

Conseil de la Nation huronne-wendat

Société des établissements de plein air du Québec

Géomatique

Stéphane Déry, biologiste (DGFa 03-12)

Bruno Rochette, technicien de la faune (DGFa 03-12)

Mise en page

Line Bernard, agente de secrétariat (DGFa 03-12)

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES FIGURES.....	5
RÉSUMÉ.....	6
1. PÉRIODE ET SUPERFICIE INVENTORIÉE	7
2. MÉTHODOLOGIE.....	8
2.1 Repérage systématique	8
2.2 Dénombrement et sexage	9
3. RÉSULTATS.....	9
3.1 Inventaire.....	9
3.2 Calcul du sexe-ratio et du recrutement.....	10
3.3 DENSITÉ DU CARIBOU FORESTIER ET UTILISATION DU TERRITOIRE.....	10
4. DISCUSSION.....	11
4.1 Estimation de la population	11
4.2 Tendence démographique.....	11
RÉFÉRENCES	13
ANNEXE 1 – BUDGET	14

Liste des tableaux

Tableau 1 : Équipes de vol pour l'inventaire aérien du caribou forestier de Charlevoix, hiver 2017	8
Tableau 2 : Résultats de l'inventaire aérien du caribou forestier de Charlevoix, hiver 2017	9

Liste des figures

Figure 1. Territoire d'inventaire du caribou forestier de Charlevoix à l'hiver 2017.	7
Figure 2. Évolution de la taille de la population de caribous forestiers de Charlevoix entre 1973 et 2017	12

Résumé

Un inventaire de la population de caribous forestiers de Charlevoix a été réalisé en mars 2017. La superficie inventoriée était de 5 009 km² et comportait une partie importante du territoire de la Capitale-Nationale. Deux équipes d'inventaire à bord d'hélicoptères ont permis de réaliser l'inventaire en quatre journées de vol. Lors des survols, 56 caribous forestiers répartis en trois groupes (ravages) ont été dénombrés. Le nombre de caribous forestiers observés demeure une estimation minimale de la population, puisqu'aucun taux de visibilité n'a été établi pour le territoire à l'étude.

Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) de Charlevoix en mars 2017 – Préliminaire

1. Période et superficie inventoriée

À l'hiver 2017, les autorités du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) ont mandaté la Direction de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale–Chaudière-Appalaches (DGFa 03-12) pour la réalisation d'un inventaire de la population de caribous forestiers de Charlevoix. Cet inventaire s'est déroulé du 3 au 6 mars 2017, pour un total de 48 heures de vol. En raison de la topographie accidentée du territoire, le survol a été effectué à l'aide de deux hélicoptères.

La superficie inventoriée, de 5 009 km², comporte une partie importante du territoire de la Capitale-Nationale, comprenant une partie de la réserve faunique des Laurentides (RFL), du parc national de la Jacques-Cartier (PJC), du parc national des Grands-Jardins (PGJ), du parc national des Hautes-Gorges-de-la-Rivière-Malbaie (PHG) et de la zec des Martres. Les terres du Séminaire, la forêt Montmorency ainsi que la pourvoirie du Lac-Moreau ont aussi été inventoriées en partie (figure 1).

La superficie inventoriée a été délimitée à partir des données de localisation télémétrique d'hiver (1^{er} novembre au 14 avril) des caribous forestiers suivis de 2004 à 2012 (59 individus au total) et des résultats de l'inventaire mené en 2013 (Giroux et Langevin, 2016). Ces connaissances nous ont amenés à agrandir légèrement la superficie inventoriée vers l'ouest et le nord-ouest de la RFL (figure 1).

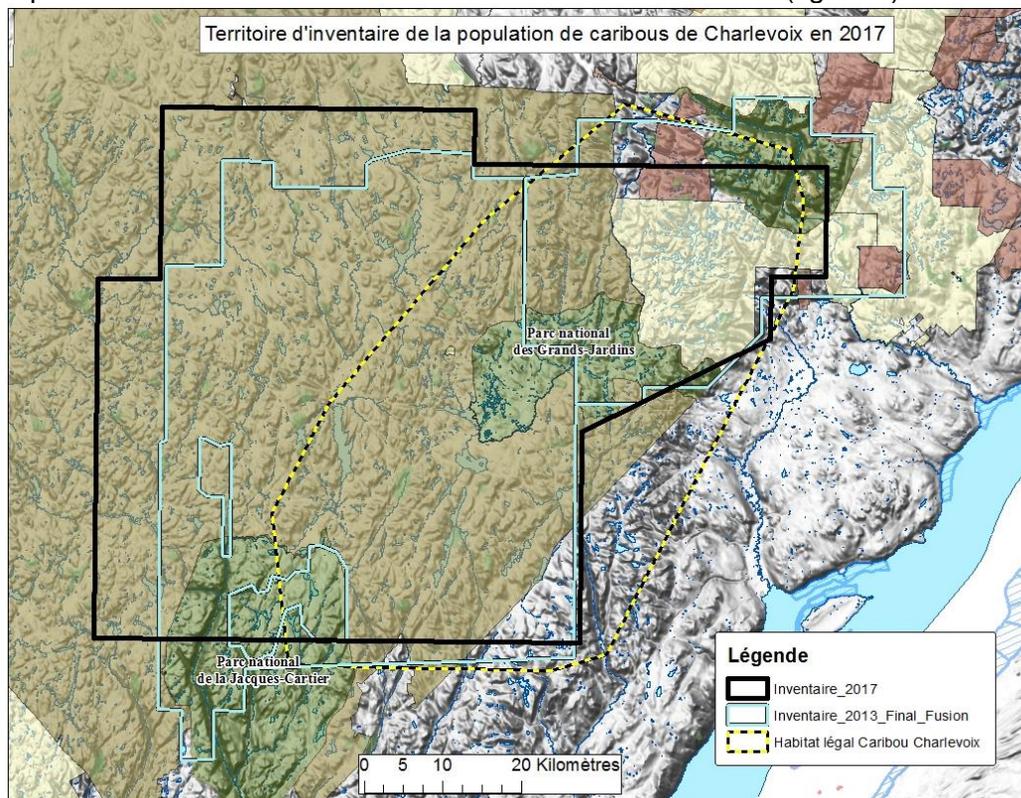


Figure 1. Territoire d'inventaire du caribou forestier de Charlevoix à l'hiver 2017

2. Méthodologie

Les inventaires aériens du caribou forestier réalisés dans Charlevoix sont effectués selon une méthodologie légèrement adaptée de la méthode généralement utilisée au Québec (Courtois *et al.* 2001). Dans le cas de Charlevoix, cette adaptation consiste à survoler le territoire selon des lignes de vol plus rapprochées, permettant ainsi de tenir compte des caractéristiques propres au territoire de Charlevoix (topographie plus accidentée et forêt plus dense) et de conserver une bonne précision. L'inventaire s'est effectué en deux phases, soit :

- a) le repérage systématique des réseaux de pistes de caribous forestiers;
- b) le sexage et le dénombrement des caribous forestiers repérés.

Deux équipes (tableau 1) à bord d'hélicoptères ont permis de réaliser l'inventaire en seulement quatre journées de vol, minimisant ainsi le risque de double comptage. L'utilisation d'hélicoptères a de plus permis d'effectuer le repérage et le dénombrement/sexage simultanément, rendant la réalisation des travaux beaucoup plus efficace.

Tableau 1 : Équipes de vol pour l'inventaire aérien du caribou forestier de Charlevoix, hiver 2017

Position	Équipe 1	Équipe 2
Navigateur	Bruno Rochette	Francis Moore
Observateur 1	Daniel Guérin	Marc Talbot
Observateur 2	Stéphane Déry	Marc-André Savard
Observateur 3	Yves Robitaille	

2.1 Repérage systématique

Le repérage systématique consiste à survoler l'ensemble du territoire visé par l'inventaire, le long de lignes de vol espacées d'un kilomètre. Les lignes de vol ont été générées à l'aide du logiciel ArcGIS et intégrées au système de navigation (GPS) des pilotes afin d'en assurer le survol systématique ainsi qu'un suivi du déplacement en temps réel. Les lignes de vol ont aussi été intégrées aux tablettes PC utilisées par les navigateurs. Ces tablettes, munies d'un GPS et d'un formulaire électronique, font partie d'un dispositif géomatique permettant de faciliter et de géoréférencer la collecte des données (Sebbane et coll., 2011).

Le repérage avait pour but de répertorier les caribous forestiers, soit par l'observation d'un individu ou d'un groupe d'individus, soit par la localisation de pistes ou de cratères dans la neige. Afin d'optimiser les contrastes et la détection des caribous forestiers, le repérage nécessite des conditions d'éclairage qui assurent une excellente visibilité (plein soleil) et une neige fraîchement tombée, au moins 24 heures avant le survol. Une attention particulière était portée au sommet de montagnes (dénudés ou non) et aux lacs.

Le survol en hélicoptère s'effectue à une vitesse de 200 km/h et à une altitude moyenne de 200 mètres.

2.2 Dénombrement et sexage

Pendant le repérage systématique, lorsqu'un caribou forestier ou un groupe de caribous forestiers était localisé, le dénombrement et le sexage des individus étaient effectués sur le champ. L'utilisation d'hélicoptères tout au long de l'inventaire a permis de procéder ainsi.

Le dénombrement des individus a constitué la première étape. Le dénombrement des faons était effectué en premier en ciblant les jeunes en étroit contact avec des caribous forestiers adultes. Ensuite, ce sont les caribous forestiers avec bois qui étaient sexés et dénombrés, pour finalement terminer avec les caribous forestiers sans bois.

Le sexage des individus constitue la deuxième étape. Pour ce faire, la tache vulvaire constitue le principal critère qui permet de différencier une femelle d'un mâle.

Étant donné que les caribous forestiers peuvent se regrouper en grand nombre et se déplacer rapidement, il peut parfois devenir difficile de faire un dénombrement et un sexage précis de certains groupes.

3. Résultats

3.1 Inventaire

À l'hiver 2017, 56 caribous forestiers répartis en trois groupes (ravages) ont été dénombrés, soit 15 mâles, 20 femelles, 7 faons et 14 indéterminés adultes (tableau 2). Le nombre de caribous forestiers observés demeure une estimation minimale, car certains individus ou petits groupes pourraient ne pas avoir été aperçus.

Tableau 2 : Résultats de l'inventaire aérien du caribou forestier de Charlevoix, hiver 2017

N° ravage (date inv.)	Mâles	Femelles	Faons	Indéterminés	Total	Secteur
1 (3 mars)	13	16	6	13	48	Parc des Grands-Jardins
2 (5 mars)	2	1	-	-	3	RFL nord rte 169
3 (6 mars)	-	3	1	1	5	RFL nord rte 169
Total	15	20	7	14	56	

Faits saillants

Ravage n° 1 : Localisé dans une tourbière du parc national des Grands-Jardins. Le 3 mars, 42 individus y ont été repérés et dénombrés par l'équipe 2. Le premier passage a permis le dénombrement. Au moment du deuxième passage, le groupe a été divisé en

deux parties pour permettre le sexage. Les déplacements et le fait que plusieurs individus se soient réfugiés sous le couvert forestier n'ont pas permis de sexer l'ensemble des individus avec certitude. Ce ravage est situé à proximité d'un ravage répertorié en 1998, en 2004 et en 2013, de même que dans les années où des captures ont été effectuées entre 2004 et 2012.

Ravage n° 2 : Localisé en bordure d'une coupe forestière au nord-ouest de la RFL. Trois individus y ont été repérés et dénombrés le 5 mars par l'équipe 2.

Ravage n° 3 : Un ravage a été repéré par le réseau de pistes par l'équipe 1 le 6 mars. En raison du couvert forestier dense, les individus n'ont pu être observés physiquement malgré les nombreux passages de l'hélicoptère. La présence de cinq caribous forestiers a été confirmée le 13 mars par un passage en hélicoptère sur le même lieu, au moment de travaux de capture pour la mise en place d'un suivi par collier GPS, qui ont suivi la réalisation de l'inventaire aérien.

3.2 Calcul du sexe-ratio et du recrutement

La méthodologie utilisée a permis de classer 100 % des caribous forestiers recensés selon qu'ils étaient des adultes ou des faons. Parmi les adultes, 71 % ont été classifiés selon le sexe. Bien que les faons aient été dénombrés, il n'est pas possible de calculer avec certitude les rapports faons/100 femelles et mâles/100 femelles en raison du nombre élevé d'indéterminés adultes (14 individus).

Toutefois, en posant l'hypothèse que la répartition des sexes des individus adultes indéterminés suit la même tendance que celle des 35 individus sexés (15 mâles/35 individus au total), il est possible d'en déduire que les 14 individus de sexe indéterminé seraient répartis en 6 mâles adultes (43 %) et 8 femelles adultes (57 %). On obtient alors un ratio de 25 faons/100 femelles et de 75 mâles/100 femelles. Par ailleurs, considérant que la méthodologie d'inventaire – caribou forestier sans bois sexé en dernier – amène généralement à sous-estimer la proportion de mâles dans la portion des individus de sexe indéterminé, on peut poser l'hypothèse qu'il y aurait 8 mâles adultes et 6 femelles adultes. On obtient alors un ratio de 27 faons/100 femelles et de 88 mâles/100 femelles.

Enfin, à partir des données de l'inventaire de 2017, il a été possible de déterminer que le taux de recrutement dans la population est de 12,5 % (faons/[adultes + faons]).

3.3 Densité du caribou forestier et utilisation du territoire

La densité du caribou forestier sur le territoire à l'hiver 2017 est estimée à $\approx 1,19$ caribou forestier/100 km², lorsqu'elle est calculée sur la base d'une donnée non corrigée pour le taux de visibilité. La répartition y est hétérogène et peut varier grandement au cours de l'année et d'une année à l'autre.

4. Discussion

4.1 Estimation de la population

L'inventaire aérien réalisé en mars 2017 a permis d'observer et de dénombrer un total de 56 individus répartis en trois groupes (ravages). Ce nombre représente une estimation minimale considérant que des individus isolés ou en petits groupes (2 ou 3 individus) peuvent facilement être inobservables.

La détection de caribous forestiers lors d'un inventaire aérien est parfois difficile et peut varier selon les conditions du territoire. La topographie (accidentée ou non accidentée), le type de couvert (résineux ou feuillu) la densité du couvert forestier (résineux ouvert ou fermé), la structure d'âge des peuplements (proportion de vieilles forêts ou de jeunes coupes et de feux) ainsi que la distance entre les lignes de vol ont des incidences sur le taux de visibilité des caribous forestiers lors d'un survol aérien. Généralement, le résultat d'un inventaire aérien est donc corrigé en fonction d'un taux de visibilité pour tenir compte des conditions propres au territoire inventorié. À ce jour, toutefois, aucun taux de visibilité n'a été établi pour Charlevoix. La comparaison dans le temps s'est toujours faite sur la base d'une donnée non corrigée (nombre minimal d'individus).

Au Québec, différents taux de visibilité ont été établis selon le territoire à l'étude. Sur la Côte-Nord, Courtois et coll. (2001) établissait le taux de visibilité à 85 %. Ce taux est généralement utilisé par le MFFP. Toutefois, dans une autre partie de la Côte-Nord, Hydro-Québec établissait le taux de visibilité à 71 % (Alexandre Beauchemin, Hydro-Québec, comm. personnelle). Dans la région du Nord-du-Québec, ce taux a été estimé à 87,5 % (Claude Dussault, comm. personnelle).

À titre d'exemple, considérant la variation observée dans les cas précédents, le résultat de l'inventaire réalisé dans Charlevoix en 2017 devrait présenter un nombre entre 63 et 72 individus, plutôt que les 56 individus qui ont pu être observés lors des survols aériens.

Pour pallier cette imprécision dans Charlevoix, il serait possible de procéder à une estimation du taux de visibilité. Le déploiement à l'hiver 2017 de quinze colliers GPS, jumelé à l'ajout de colliers prévu pour 2018, constitue une opportunité intéressante. Pour ce faire, il serait nécessaire de répéter la réalisation d'un inventaire de la population prochainement et de vérifier le nombre d'individus porteurs d'un collier qui seront observés.

4.2 Tendance démographique

Les résultats de l'inventaire aérien réalisé à l'hiver 2017 montrent une diminution du nombre d'individus, lorsqu'ils sont comparés aux derniers inventaires systématiques effectués en 2004, en 2008 et en 2013 (figure 2).

Ainsi, on observe que la population de caribous forestiers de Charlevoix est en décroissance lente, depuis le début des années 1990. La diminution observée entre 1992 et 2017 représente une décroissance moyenne de 2,2 % par année. Le recrutement – ici défini comme étant la proportion de faons dans la population vers la fin

de l'hiver – oscille autour de 15 % depuis 1990. Le taux de recrutement à la fin de l'hiver était de 15 %, 15 %, 14 % et 15 % lors des inventaires de 1995, 2004, 2008 et 2013, respectivement. Il a été établi à 12,5 % à la suite de l'inventaire de 2017.

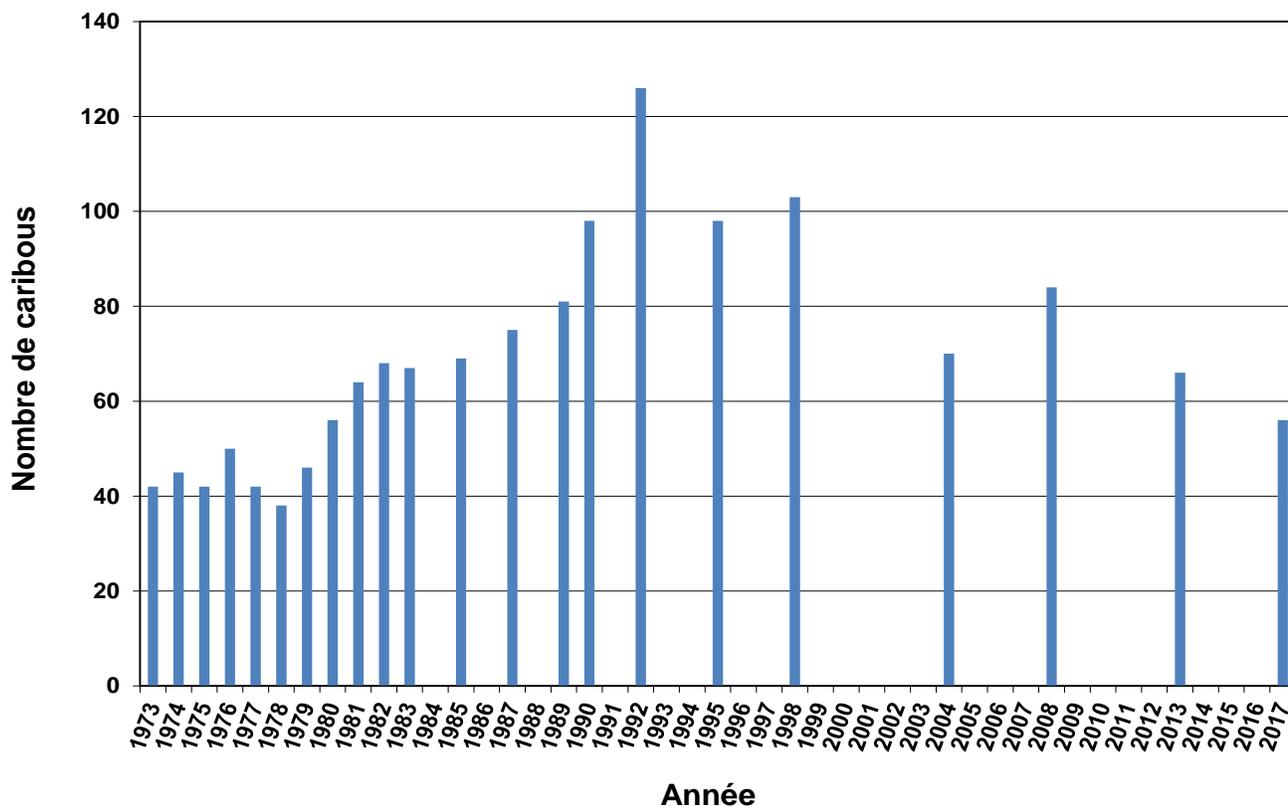


Figure 2. Évolution de la taille de la population de caribous forestiers de Charlevoix entre 1973 et 2017

Pour que la population soit en croissance, il faut que le taux de recrutement des faons soit supérieur au taux de mortalité des adultes. Le nombre de faons/100 femelles peut aussi être utilisé pour évaluer la tendance démographique d'une population. Pour qu'une population soit stable, elle doit produire 28,9 faons/100 femelles, en se basant sur un taux de survie de 85 % des femelles adultes (Environnement Canada, 2008). Dans ces conditions, un taux de recrutement (faons) supérieur à 15 % se traduit généralement par une augmentation de la population de caribous forestiers. Lors des inventaires de 1995, de 2004 et de 2008, on établissait le ratio à ≈ 27 faons/100 femelles et le taux de recrutement à ≈ 15 %. Pour 2017, on évalue un ratio de ≈ 25 à 27 faons/100 femelles et un taux de recrutement de 12,5 %. Il faut toutefois demeurer prudent dans l'utilisation de ces indicateurs. En raison du nombre élevé d'adultes dont le sexe n'a pu être déterminé, il n'a pas été possible de calculer avec certitude les rapports faons/100 femelles et mâles/100 femelles.

Une analyse plus approfondie du potentiel de rétablissement du caribou forestier de Charlevoix, considérant à la fois le portrait de la population de caribous forestiers, le

portrait de son habitat et les efforts de rétablissement mis en place jusqu'à présent, permettra d'établir un meilleur portrait de la situation.

Références

- COURTOIS, R, A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON et J.P. OUELLET, 2001. Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier. Société de la faune et des parcs du Québec. 23 p.
- GIROUX, W., et B. LANGEVIN, 2016. Inventaire aérien du caribou forestier (*Rangifer tarandus caribou*) de Charlevoix en mars 2013, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Directions de la gestion des forêts et de la gestion de la faune de la Capitale-Nationale et de la Chaudière-Appalaches, 22 p.
- SEBBANE et coll. (2011). Géomatrisation des inventaires aériens de la grande faune. Guide d'utilisation des outils Arc-Pad pour les inventaires aériens de la grande faune, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise sur la faune et ses habitats, 59 p.

Annexe 1 – Budget

Le coût total de l'inventaire aérien est de 66 403,41 \$, ce qui représente 14,09 \$/km². Ce montant ne comprend toutefois pas le salaire des techniciens, ainsi que le coût de l'essence lié à leurs déplacements et les taxes de vente (TPS et TVQ). Au total, 26 jours-personnes et 180 heures-personnes ont été investis dans la réalisation de l'inventaire de 2017. Cela comprend les temps de vol, de déplacement aérien, d'attente et de transit, pour les navigateurs et observateurs uniquement (excluant les pilotes).