Des femmes, des hommes, des régions, **nos ressources...**

Inventaire de l'orignal *(Alces alces)* de la réserve faunique Rouge-Matawin à l'hiver 2009 et analyse de la situation

Québec

Inventaire de l'orignal *(Alces alces)* de la réserve faunique Rouge-Matawin à l'hiver 2009 et analyse de la situation

Monique Boulet
Direction de l'expertise Faune-Forêts-Mines-Territoire
de l'Estrie-Montréal-Montérégie et de Laval-Lanaudière-Laurentides

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune

Juillet 2010

Référence à citer :

BOULET, Monique. 2010. Inventaire de l'orignal (*Alces alces*) de la réserve faunique Rouge-Matawin à l'hiver 2009 et analyse de la situation. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise Faune-Forêts-Mines-Territoire de l'Estrie-Montréal-Montérégie et de Laval-Lanaudière-Laurentides. 69 pages.

© Gouvernement du Québec
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011
ISBN : 978-2-550-61667-2 (PDF)

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Responsable de l'inventaire et rédaction	Monique Boulet, biologiste	
Révision du rapport	Michel Hénault	
Coordination	Monique Boulet, biologiste Marc Macquart, technicien de la faune Bruno Beaudoin, technicien de la faune	
Préparation	Monique Boulet, biologiste Michel Beaudoin, technicien de la faune	
Cartographie	Robert LeBrun, technicien de la faune	
Équipages	Pilote	Christian Chauvette, Hélicoptères Transit Ltée
	Navigateur	Bruno Beaudoin, technicien de la faune Marc Macquart, technicien de la faune
	Observateurs	Bruno Beaudoin, technicien de la faune Jocelyn Caron, technicien de la faune Michel Lalancette, technicien de la faune Marc Macquart, technicien de la faune
Géomatique	Catherine Greaves, technicienne de la faune Robert LeBrun, technicien de la faune	
Mise en page	Hélène Ste-Marie, agente de secrétariat	
Financement de l'inventaire	Société des établissements de plein air du Québec Ministère des Ressources naturelles et de la Faune	

Résumé

Depuis l'avènement du premier plan de gestion de l'orignal en 1994, la qualité de la chasse à l'orignal a connu une amélioration substantielle presque partout au Québec, notamment dans les réserves fauniques. Une exception, la réserve faunique Rouge-Matawin, où l'on constate une dégradation du succès de chasse depuis quelques années. Préoccupée par cette baisse constante des performances cynégétiques, la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq) a demandé la collaboration du ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) pour réaliser un inventaire de la population d'orignaux sur ce territoire. L'inventaire aérien s'est déroulé sur une douzaine de jours entre le 12 janvier et le 1er février 2009. L'équivalent de 22,6 parcelles de 60 km2 a été survolé. Les conditions météorologiques étaient clémentes, bien que l'épaisseur de neige au sol ait été supérieure à la moyenne. Ces travaux ont requis 86 jours-personnes. Le budget total de l'inventaire s'élève à 85 480,07 $, dont 65 000 $ ont été financés par la Sépaq. L'approche de couverture totale utilisée en 1996 lors d'un premier inventaire a été retenue. Tous les individus vus ont été identifiés selon leur classe d'âge et de sexe. Un taux de visibilité de 0,73 a été utilisé comme facteur de correction.

Les résultats de l'inventaire aérien de janvier 2009 indiquent que la densité s'élève à 1,7 orignal/10 km^2, soit un cheptel de 230 bêtes composés de 79 mâles, 122 femelles et 29 faons. Alors que le nombre de mâles par 100 femelles est de 65, la productivité n'atteint pas 24 faons par 100 femelles. Ces résultats confirment le déclin appréhendé, surtout chez les femelles et les faons qui ont vu leurs effectifs s'effondrer respectivement de 46 % et de 77 % entre 1996 et 2009. La superficie des ravages a également diminué de 108 à 72 km^2. Une analyse comparative de la répartition à partir des observations de 1996 et de 2009 révèle que le nombre de bêtes vues est moindre dans la plupart des parcelles survolées. Cette tendance est particulièrement évidente dans le sud du territoire.

Étant donné que l'on ne peut attribuer ces résultats aux taux d'exploitation qui ont toujours respecté les seuils imposés par le plan de gestion 1998-2003, la recherche des causes possibles de cette détérioration s'imposait. Pour ce faire, l'ensemble des données cumulées au cours des années sur ce territoire a été analysé puis comparé avec les données de deux réserves fauniques voisines et de territoires limitrophes. Une attention particulière a été portée à la structure de population, à l'exploitation et à la prédation.

Parmi les principaux constats, on note le vieillissement des individus, qui peut indiquer que le prélèvement naturel et anthropique est supérieur au recrutement; la dégradation de la qualité de chasse dans la Réserve depuis 1997, soit depuis l'augmentation de la fréquentation et la prolongation de la saison de chasse; une fluctuation possible du recrutement avec des pics les années impaires; aucun signe évident que la prédation soit à l'origine de l'état actuel de la population d'orignaux quoiqu'elle puisse jouer un rôle en maintenant la densité faible. Les niveaux d'exploitation des territoires limitrophes ne semblent pas mis en cause. La qualité de l'habitat et de la nourriture, la compétition

interspécifique, les effets du réchauffement climatique, l'état de santé des individus s'ajoutent aux facteurs susceptibles d'expliquer la décroissance d'une population, bien que rien n'indique que les conditions dans la Réserve soient différentes de celles des territoires voisins. Notre analyse n'a pu identifier avec certitude les causes responsables du déclin de la population d'orignaux. Par contre, elle a permis d'exclure certains facteurs et d'identifier de nouvelles pistes de recherche qui permettront éventuellement d'expliquer la situation particulière de l'orignal dans la réserve faunique Rouge-Matawin.

TABLE DES MATIÈRES

Page

ÉQUIPE DE RÉALISATION iii

RÉSUMÉ v

TABLE DES MATIÈRES vii

LISTE DES TABLEAUX viii

LISTE DES FIGURES ix

LISTE DES ANNEXES xi

1. INTRODUCTION 1

2. MÉTHODE 4

3. RÉSULTATS 6

4. DISCUSSION 9
4.1 Résultats de l'inventaire aérien 9
4.2 Structure d'âge de la population 13
4.3 Suivi des observations d'orignaux par les chasseurs 15
4.4 Analyse comparative des densités d'orignaux et des modalités d'exploitation 17
4.5 Prédation par le loup et l'ours noir 25
4.6 Habitat et climat 30

5. CONSTATS 35

6. PRONOSTIC ET CONCLUSION 37

7. PISTES DE RECHERCHE 39

REMERCIEMENTS 40

BIBLIOGRAPHIE 41

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1. Comparatif des résultats des inventaires d'orignaux de 1996 et 2009 10

Tableau 2. Résultats des deux derniers inventaires de population dans les réserves fauniques Rouge-Matawin (RFRM), Mastigouche (RFMast) et Papineau-Labelle (RFPL) 19

Tableau 3. Gestion de l'activité de chasse à l'orignal dans les réserves fauniques Rouge-Matawin, Mastigouche et Papineau-Labelle 19

Tableau 4. Données comparatives de la pression, du rendement et du succès de chasse de mâles adultes pour différentes périodes dans les réserves fauniques Rouge-Matawin, Mastigouche et Papineau-Labelle..... 20

Tableau 5. Comparatif des résultats des inventaires aériens réalisés en 2009 dans la réserve faunique Rouge-Matawin et la zone 15 22

Tableau 6. Comparatif des statistiques d'exploitation de la réserve faunique Rouge-Matawin et des zecs de Lanaudière et des Laurentides..... 24

Tableau 7. Tableau comparatif des estimations de densité du loup de différents territoires avoisinants la réserve faunique Rouge-Matawin entre 2000 et 2008 27

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1. Localisation de la réserve faunique Rouge-Matawin 2

Figure 2. Localisation des parcelles d'échantillonnage 5

Figure 3. Nombre d'orignaux observés par parcelle d'échantillonnage et classe de densité d'orignaux observés 7

Figure 4. Ravages d'orignaux cartographiés lors des inventaires de 1996 et 2009 8

Figure 5. Distribution des orignaux observés lors des inventaires aériens de population dans la réserve faunique Rouge-Matawin en1996 et 2009 ..... .11

Figure 6. Estimation de l'évolution de la population d'orignaux dans la réserve Rouge-Matawin de 1992 à 2008 par simulation et résultats des inventaires de 1996 et 2009 12

Figure 7. Évolution de l'âge moyen des orignaux adultes récoltés 13

Figure 8 a. Histogramme de l'âge des orignaux entre 1997 et 2003 14

Figure 8 b. Histogramme de l'âge des orignaux entre 2004 et 2008 14

Figure 9. Pourcentage d'orignaux de 1,5 an récoltés entre 1997 et 2008 dans la réserve faunique Rouge-Matawin 15

Figure 10. Observations d'orignaux par 100 groupes de chasseurs 16

Figure 11. Nombre de mâles, de faons et de jeunes de 1,5 an observés par 100 femelles adultes 17

Figure 12. Évolution du succès de chasse des mâles adultes exprimé par 100 jours de chasse et de la période totale de chasse dans les réserves fauniques Rouge-Matawin, Mastigouche et Papineau-Labelle 21

Figure 13. Estimation de la population de loups dans la réserve faunique Rouge-Matawin entre 1988 et 2008 et le nombre de captures entre 1996 et 2008 26

Figure 14. Évolution des observations d'ours par les chasseurs d'orignaux dans la réserve Rouge-Matawin entre 1989-1990 et 2008-2009 28

Page

Figure 15. Évolution des observations d'ours par les piégeurs détenteurs d'un droit exclusif de piégeage dans la réserve faunique Rouge-Matawin entre les saisons 1996-1997 et 2006-2007 29

Figure 16. Représentation des principaux types forestiers (carte écoforestière, 3e décennal) et de l'historique des coupes totales 1995-2005 32

Figure 17. Superposition des coupes totales effectuées entre 1995 et 2005 et des ravages d'orignaux inventoriés en 1996 et 2009..... 33

LISTE DES ANNEXES

Page

Annexe 1 Exploitation de l'orignal 45
Figure 1. Fréquentation en nombre de groupes et récolte d'orignaux entre 1980 et 2009 46
Figure 2. Fréquentation en jours-chasseurs et récolte de mâles adultes entre 1980 et 2009 46
Figure 3. Distribution de la récolte d'orignaux/10km^2 par secteur de chasse pour la période de 1999 à 2003 et 2004 à 2008 47
Figure 4. Succès de chasse global et chez les mâles adultes 47

Annexe 2 Résultats de l'inventaire de population d'orignaux de la réserve faunique Rouge-Matawin 49
Tableau 1. Conditions prévalant lors de l'inventaire aérien de l'orignal en 2009 50
Tableau 2. Ressources humaines et financières investies pour l'inventaire aérien de l'orignal au cours de l'hiver 2009 51
Tableau 3. Estimation de la population d'orignal à l'hiver 2009 51
Tableau 4. Structure de population observée au cours de l'inventaire aérien de l'orignal à l'hiver 2009 52
Tableau 5. Structure de population à l'automne 2008 52
Tableau 6. Composition de la population d'orignaux à l'hiver 2009 et taux d'exploitation à l'automne 2008 52

Annexe 3 Données brutes de l'inventaire de population d'orignaux dans la réserve Rouge-Matawin en 2009 53

Annexe 4 Comparaison des classes de densité d'orignaux vus lors des inventaires aériens de 1996 et 2009 54

Annexe 5 Superficie des ravages d'orignaux cartographiés au cours des hivers 1996 et 2009 par parcelle d'inventaire 55

Annexe 6 Résultats des lectures d'âge des orignaux 57
Tableau 1. Données brutes des lectures d'âge des orignaux. 58
Tableau 2. Moyenne d'âge des orignaux adultes (> 1,5 an) récoltés. 58
Tableau 3. Pourcentage de jeunes de 1,5 an. 58

Annexe 7 Questionnaire d'observations d'orignaux complété par les chasseurs d'orignaux depuis 1998 59

Annexe 8 Suivi des observations d'orignaux par les chasseurs dans la réserve faunique Rouge-Matawin 61
Tableau 1. Résultats des observations d'orignaux par groupes de chasseurs, excluant les bêtes récoltées. 62
Tableau 2. Résultats des orignaux observés et récoltés par groupes de chasseurs. 62

Annexe 9 Comparatif de l'exploitation de la chasse entre la réserve faunique Rouge-Matawin et les zecs limitrophes..... 63
Tableau 1. Comparaison des saisons, de la pression, du rendement et du succès de chasse entre la réserve faunique Rouge-Matawin et les zecs voisines..... 64
Tableau 2. Récolte d'orignaux dans les zecs et les pourvoiries avec droits exclusifs (PADE) situées dans une zone de 5 km sur le pourtour de la réserve faunique Rouge-Matawin 64
Figure 1. Récolte d'orignaux entre 2000 et 2008 sur le territoire bordant la réserve faunique Rouge-Matawin 65

Annexe 10 Observations de la présence d'autres espèces lors de l'inventaire aérien de la réserve faunique Rouge-Matawin en 2009..... 67
Tableau 1. Liste des observations d'autres espèces fauniques par bloc d'inventaire aérien en 2009. 68
Figure 1. Localisation des ravages de cerfs de Virginie, des pistes de canidés et des loups observés lors de l'inventaire aérien de la population d'orignaux de la réserve Rouge-Matawin. 69

1. Introduction

La réserve faunique Rouge-Matawin se situe dans la zone de chasse 15, à environ 180 km au nord de Montréal. D'une superficie de 1386 km^2, elle se partage entre les régions des Laurentides et de Lanaudière. On y accède principalement par Saint-Michel-des-Saints ou La Macaza (figure 1). Au sud, elle jouxte la frontière du parc national du Mont-Tremblant. Deux domaines climaciques y sont observés, soit l'érablière à bouleau jaune, formant une bande relativement étroite au sud, et la sapinière à bouleau jaune, s'étendant sur 65 % du territoire de la Réserve jusqu'au nord. Faisant partie du territoire sous contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier, les nombreuses coupes forestières plus ou moins intensives de différents âges ont modelé le paysage. Cette diversité donne lieu à une faune tout aussi variée incluant, entre autres, le cerf de Virginie, l'orignal, la gélinotte huppée, le tétras du Canada, le lièvre d'Amérique, l'ours noir, le loup gris et une douzaine d'autres espèces d'animaux à fourrure. Une trentaine de terrains avec des droits exclusifs de piégeage sont alloués aux piégeurs.

En plus de la pêche et de diverses activités associées au plein air, la Réserve offre la possibilité de pratiquer la chasse aux petits gibiers et à l'orignal sur l'ensemble du territoire, alors que la chasse au cerf de Virginie se pratique exclusivement dans sa partie ouest depuis l'année 2000. En ce qui concerne l'exploitation de l'orignal, elle accueille annuellement une centaine de groupes de 3 ou 4 chasseurs. Ce nombre s'est accru jusqu'à 150 au début des années 2000 pour redescendre sous la barre des 100 depuis 2007 (figure 1 de l'annexe 1). Ces groupes ont l'opportunité de chasser sur l'un des 27 secteurs de chasse disponibles. La saison de chasse s'échelonne sur une période de 35 jours, du deuxième samedi de septembre à la mi-octobre. Les chasseurs ont le choix parmi les six périodes offertes. Le nombre total de jours-chasseurs a fluctué entre 1069 et 2279 au cours des quinze dernières années (figure 2 de l'annexe 1). Depuis 2006, le gestionnaire de la Réserve a fermé sept secteurs de chasse, concentrant cette activité sur une superficie de près de 1000 km^2 comparativement aux 1339 km^2 exploités lors des années précédentes.

Depuis 1998, les activités de chasse dans les réserves fauniques sont assujetties à un plan de gestion qui préconise un taux d'exploitation maximum de 15 % et une chasse

contingentée limitant le prélèvement maximal de femelles à 10 % des effectifs (Lamontagne et Jean, 1999). Entre 1998 et 2009, la récolte a varié entre 55 (2003) et 22 (2009) bêtes (figures 1, 2 et 3 de l'annexe 1). Bien que les conditions du plan de gestion soient respectées, le succès de chasse se maintient à un niveau plutôt faible, soit autour de 33 orignaux/100 groupes. Un déclin graduel est observé, notamment chez les mâles adultes qui composent la majorité de la récolte (figure 4 de l'annexe 1).

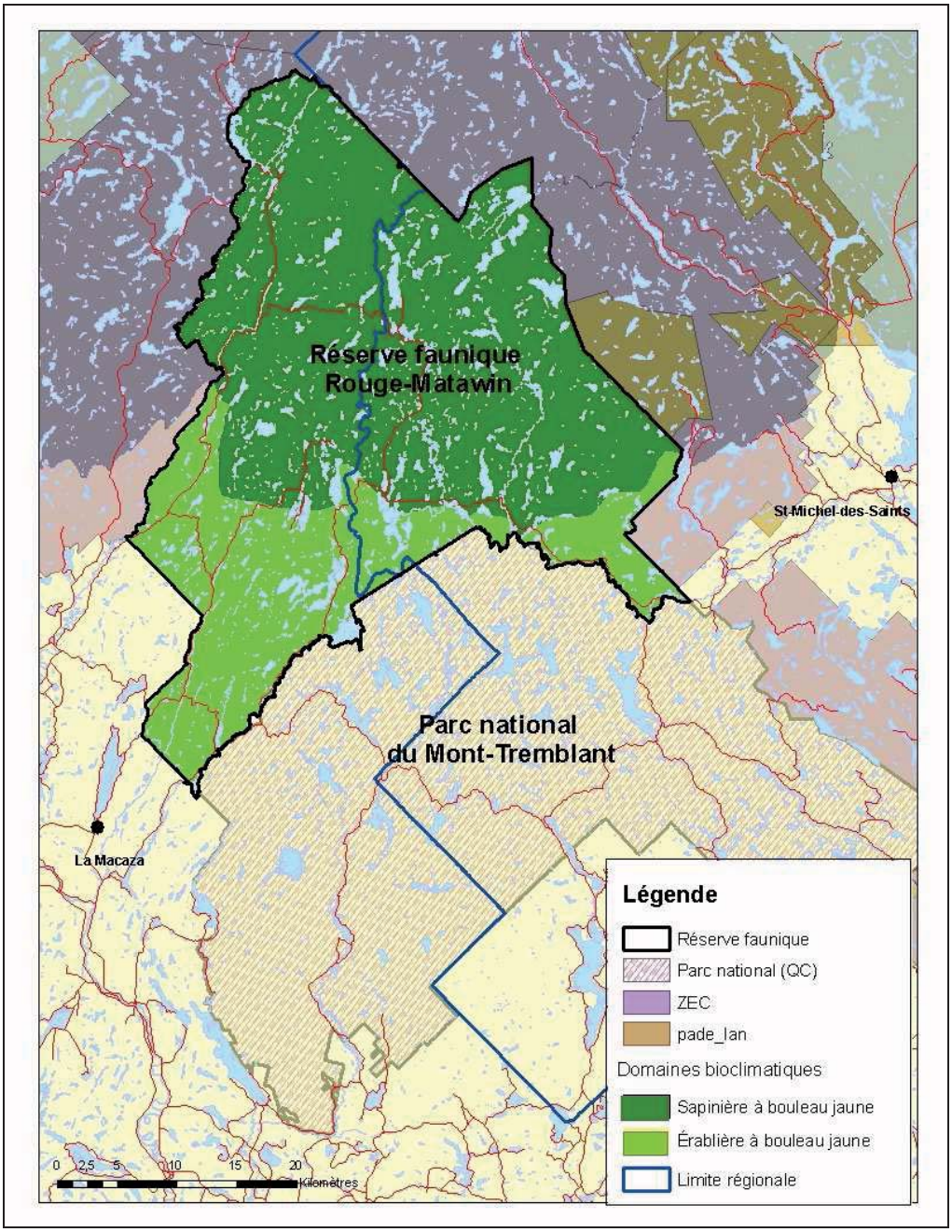

Figure 1. Localisation de la réserve faunique Rouge-Matawin.

Le seul inventaire de population dans la réserve Rouge-Matawin a été réalisé en 1996 (Mathieu et Bédard, 1996). Il a eu lieu à la suite de deux saisons d'interdiction de prélèvement de femelles, tel que préconisé par le plan de gestion 1994-1998 de la zone 15. Le cheptel atteignait alors une densité de 3,1 orignaux/10 km^2.

Compte tenu de la dégradation de la qualité de chasse, la Société des établissements de plein air du Québec (Sépaq), qui a financé en grande partie ce projet, a demandé au ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) d'effectuer un nouvel inventaire dans le but de vérifier l'état du cheptel. Notre objectif est de documenter ces résultats à la lumière des données colligées dans la Réserve et aux alentours au cours des dernières années. Cette analyse est qualitative et aucun test statistique ou revue de littérature exhaustive n'a été effectué. Ce rapport se veut un document de travail et de réflexion menant à des questionnements et à d'éventuelles suggestions de projets de recherche.

2. Méthode

La stratégie d'échantillonnage a été inspirée de celle appliquée par Mathieu et Bédard (1996). L'approche de couverture totale a été retenue. Afin de faciliter la réalisation de l'inventaire, le territoire a été quadrillé en blocs de 60 km^2,(figure 2). La base des opérations était localisée à la barrière Saint-Guillaume, sur la Réserve, et l'équipe avait accès à une base de ravitaillement en carburant à l'aéroport de La Macaza. Pour les parcelles périphériques, seuls les secteurs à l'intérieur de la Réserve ont été survolés. Les superficies à l'extérieur des blocs, mais à l'intérieur de la Réserve ont également été couvertes. L'équipe était constituée d'un pilote, d'un navigateur et de deux observateurs. La méthode d'inventaire s'est inspirée des normes d'inventaire aérien décrites par Courtois (1996). Toutefois, quelques modifications ont été apportées relativement au type d'aéronef utilisé et à la séquence d'échantillonnage (Hénault et Renaud, en préparation). Un hélicoptère Bell 206L (Long Ranger) a été nolisé. Ce choix a permis de procéder simultanément à la délimitation des ravages d'orignaux et au dénombrement des individus. La classe d'âge et le sexe de toutes les bêtes ont été notés.

Les données ont été analysées au moyen du logiciel Invent.ori (Courtois, 1996). La densité observée a été corrigée pour tenir compte d'un taux de visibilité de 0,73 (Crête et coll., 1986). Comme il s'agit d'une couverture totale, aucun intervalle de confiance ne s'applique.

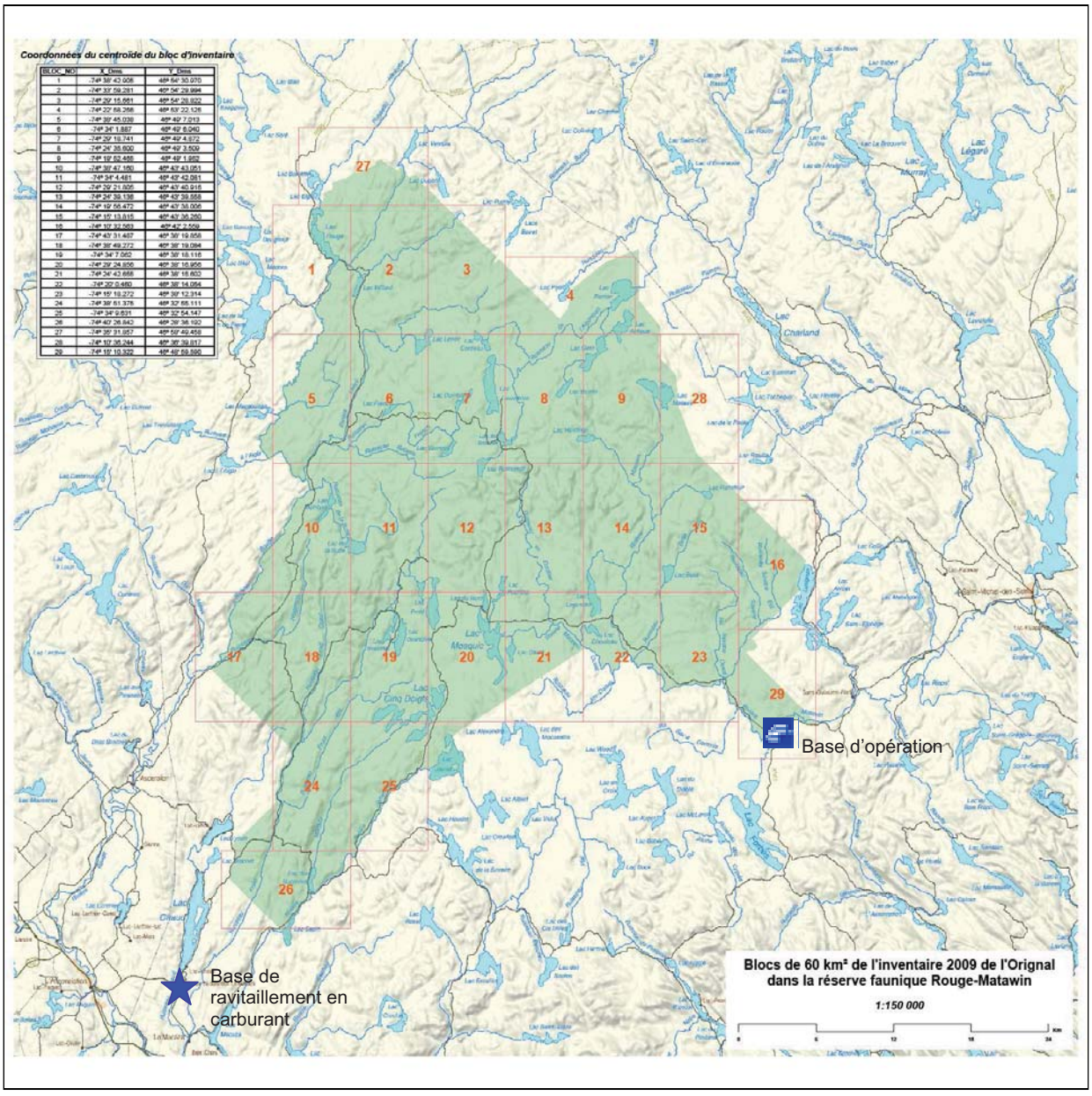

Figure 2. Localisation des parcelles d'échantillonnage.

3. Résultats

L'inventaire s'est déroulé sur une période totale de 21 jours, entre le 12 janvier et le 1er février 2009, incluant 12 jours de vol (tableau 1 de l'annexe 2). Les conditions météorologiques étaient favorables, bien que la moyenne d'accumulation de neige au sol soit deux fois plus élevée que la normale pour cette période de l'année (www.climat.meteo.gc.ca/). Sa réalisation a nécessité 86 jours-personnes, dont 66 pour le survol aérien. Le coût, incluant tous les frais, s'élève à 85 480 $ dont 65 000 $ proviennent de la Sépaq (tableau 2 de l'annexe 2).

Lors du survol, 168 orignaux ont été dénombrés (annexe 3). En appliquant le facteur de correction (0,73), on estime à 230 bêtes la population présente sur la réserve Rouge-Matawin en janvier 2009, soit 79 mâles adultes, 122 femelles adultes et 29 faons (tableau 6 de l'annexe 2). La densité est de l'ordre de 1,66 orignal/10 km^2 (tableau 3 de l'annexe 2). Les mâles représentent 39 % du segment adulte et la productivité atteint à peine 24 faons/100 femelles adultes (tableau 4 de l'annexe 2). Au cours de la période de chasse 2008, 28 orignaux ont été abattus dont 17 mâles, 11 femelles et aucun faon (tableau 6 de l'annexe 2). Les taux d'exploitation respectifs sont de 18 % et 8 % tandis que le taux global est de 10,9 % (tableau 6 de l'annexe 2). Avant le prélèvement par la chasse en 2008, on retrouvait 72,2 mâles et un faible 21,8 faons par 100 femelles (tableau 5 de l'annexe 2). La figure 3 illustre la distribution des orignaux observés par parcelle d'inventaire. Les différentes couleurs identifient les classes de densité d'orignaux vus par parcelle. Afin de faciliter la comparaison dans le temps, les catégories ont été déterminées à partir des résultats de l'inventaire effectué en 1996. La classe forte correspond à une densité variant entre 0,3 et 0,8 orignal/km^2, la classe moyenne, entre 0,10 et 0,29, et la classe faible, entre 0 et 0,09 (annexe 4).

Au cours de l'hiver 2009, les orignaux occupaient surtout l'extrémité est du territoire, où se concentrent les grands ravages (figure 4). Les observations ont été particulièrement rares au sud-ouest, en bordure du parc national du Mont-Tremblant, et au centre-est (parcelles 13 et 14). Les ravages ou réseaux de pistes couvraient 72 km^2 (annexe 5), soit 5,2 % de la superficie de Réserve.

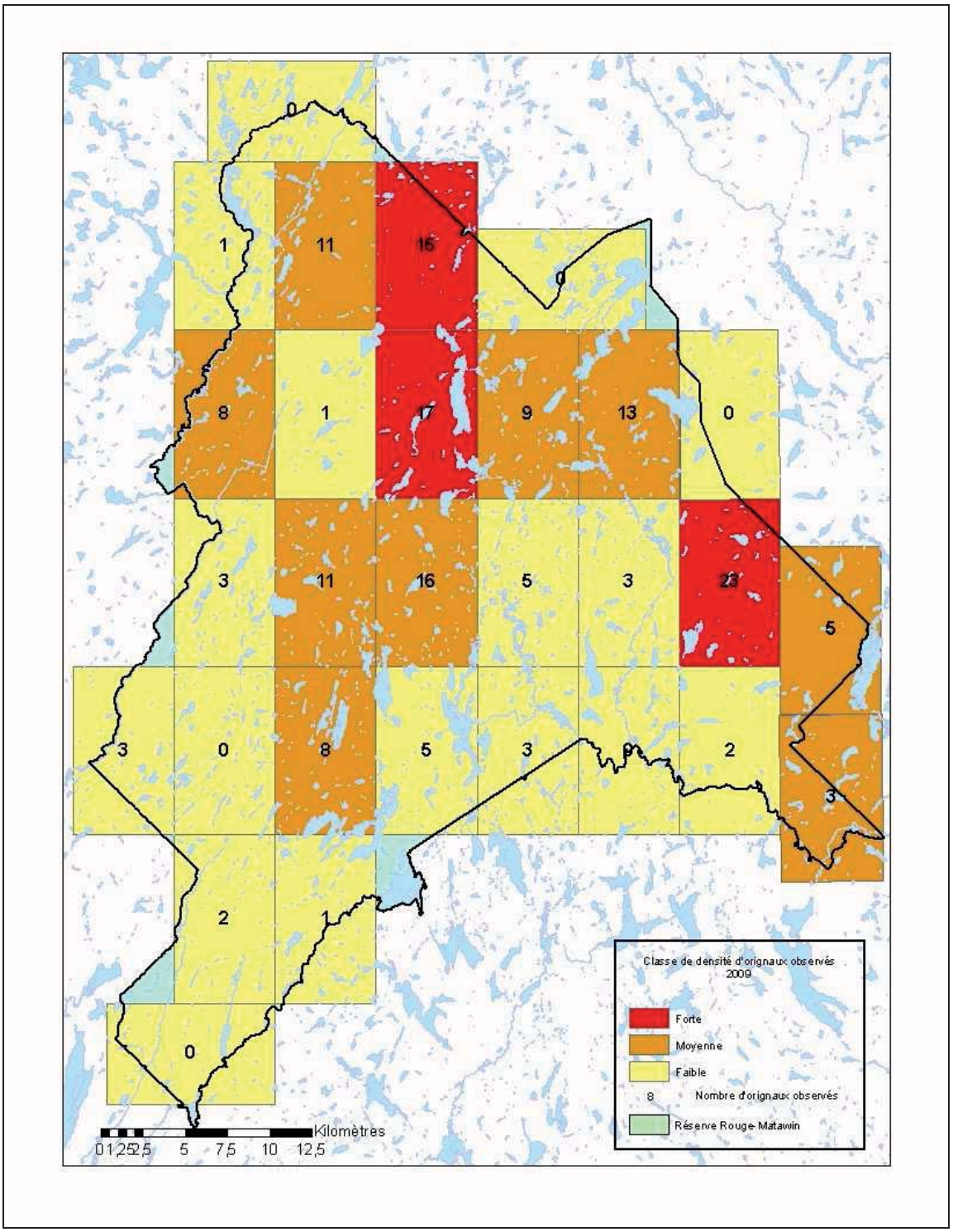

Figure 3. Nombre d'orignaux observés par parcelle d'échantillonnage et classe de densité d'orignaux observés.

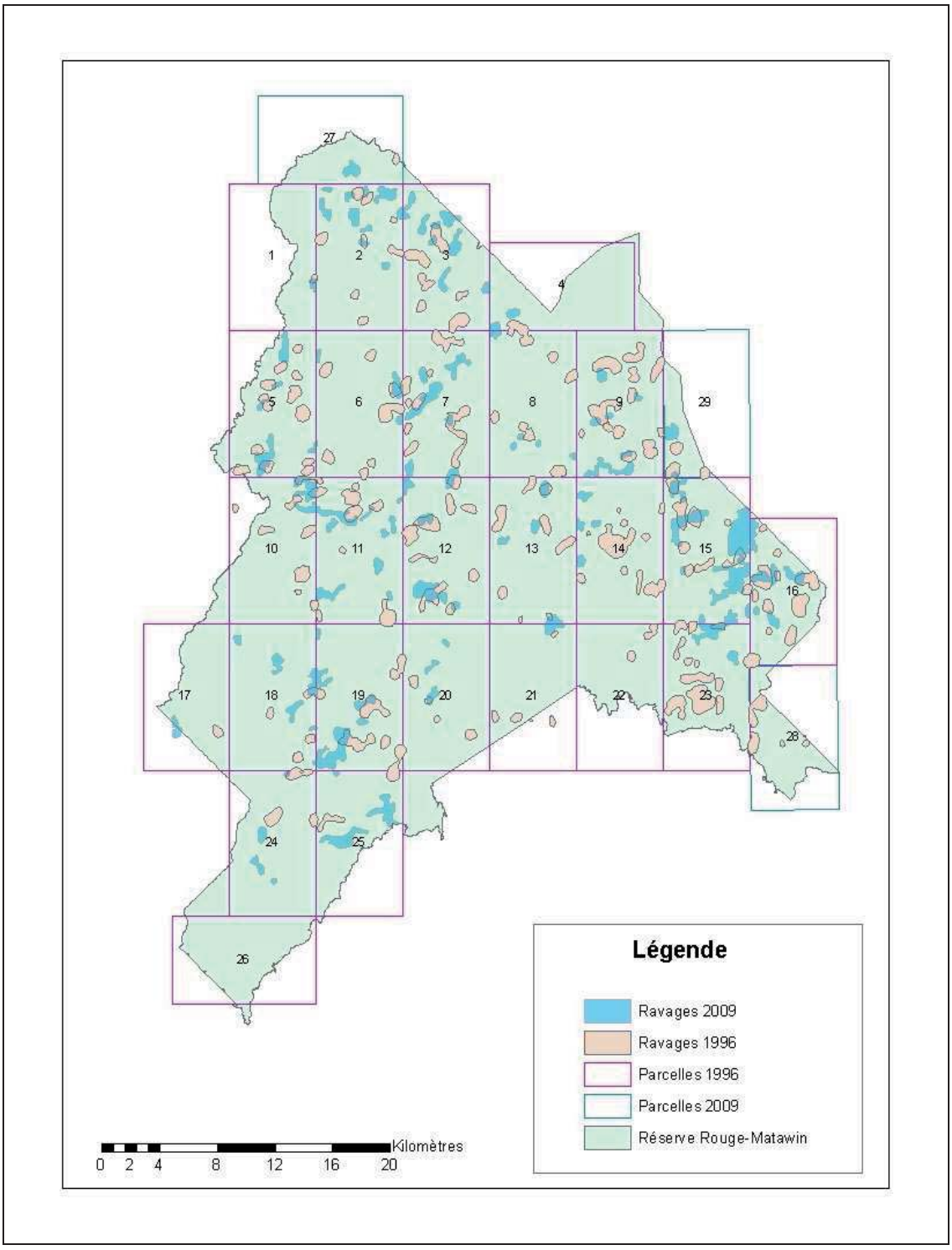

Figure 4. Ravages d'orignaux cartographiés lors des inventaires de 1996 et 2009.

4. Discussion

4.1 Résultats de l'inventaire aérien

L'hypothèse d'un important déclin de la population d'orignaux de la réserve Rouge-Matawin est confirmée par les résultats de l'inventaire aérien. La population en hiver s'est affaissée de 48 % entre 1996 et 2009, passant de 436 à 230 orignaux (tableau 1). La densité, qui dépassait les 3 orignaux/10 km^2 en 1996, a chuté à moins de 1,7 orignal/10 km^2 en 2009. Les segments les plus touchés sont les femelles adultes, qui ont connu une décroissance de 46 %, et les faons, qui sont quatre fois moins nombreux qu'en 1996 (tableau 1). En termes de valeur relative, la productivité frôlerait les 24 faons par 100 femelles en 2009, comparativement à 56 en 1996. Par ailleurs, la situation inverse est observée chez les mâles adultes où la proportion de mâles atteint 72 par 100 femelles à l'automne 2008, alors qu'elle était de 53 en 1995 (tableau 1). Quant au taux d'exploitation global, il diffère peu avec trois points d'écart entre 1995 et 2008. Selon les estimations, le taux d'exploitation n'a dépassé qu'une seule fois la barre des 12 % au cours des années, loin du seuil de 20 % jugé suffisant pour maintenir une population (Courtois, 1989) et du 15 % exigé par le plan de gestion des réserves fauniques (Lamontagne et Jean, 1999). Les critères d'exploitation sont également respectés pour la récolte de femelles qui n'a pas franchi le seuil de 10 %. Enfin, il faut souligner que le taux de prélèvement des mâles en 2008 (18 %) n'est pas représentatif de la moyenne des dernières années dont la valeur fluctue autour de 22-23 %.

La comparaison de la répartition des orignaux sur le territoire entre l'hiver 1996 et 2009 (figure 5) illustre bien le déclin du cheptel et une désertion du sud du territoire, en bordure du parc national du Mont-Tremblant. En 2009, il ne reste plus que trois parcelles de classe forte alors que ce nombre s'élevait à 9 en 1996 (annexe 4). Les parcelles 5, 6 et 10, qui bordent la Réserve au centre-ouest (figure 2), et les parcelles 14, 16 et 23, situées à l'est, ont les écarts négatifs les plus grands. Seules les parcelles 3 et 7, au nord de la Réserve, présentent un bilan positif leur permettant d'accéder à une classe supérieure. Conséquemment, la superficie des ravages a diminué de 108 à 72 km^2, soit une perte de 33 % (annexe 5). Les secteurs les plus touchés sont les parcelles 9, 14, 16 et 23 qui ont perdu chacune plus de 4 km^2 de ravages. Par ailleurs, la superficie des ravages s'est accrue de 5 km^2 dans la

parcelle 15, laquelle est adjacente aux parcelles 16 et 23 qui ont connu une baisse respective de 4,4 et de 5,9 km^2 (figure 4). L'épaisseur de neige peut influer sur le comportement de confinement des orignaux. En 2009, les conditions ont été légèrement plus difficiles, avec une épaisseur moyenne de neige de 84 cm (tableau 1 de l'annexe 2), par rapport à celles de 1996, où l'épaisseur a oscillé entre 40 et 95 cm pour une moyenne de 70 cm (St-Onge et coll., 1998).

Tableau 1. Comparatif des résultats des inventaires d'orignaux de 1996 et 2009[1].

	N^{bre} d'orignaux	Densité (orig./10 km^2)	MA	FA	Faons
Après chasse					
1996	436	3,1	85	225	126
2009	230	1,7	79	122	29
Avant chasse					
1995	473	3,4	120	225	128
2008	258	1,9	96	133	29

	MA/ 100 FA	Faons/ 100 FA	MA/ 100 A	% expl. total	% expl. MA	% expl. FA
Après chasse						
1996	38,0	56,0	27,4			
2009	64,8	23,8	39,0			
Avant chasse						
1995	53,3	56,9	34,8	8,0	29,2	0,0
2008	72,2	21,8	41,9	11,0	17,7	8,3

[1] MA : mâle adulte; FA : femelle adulte; A : adulte; % expl. : taux d'exploitation

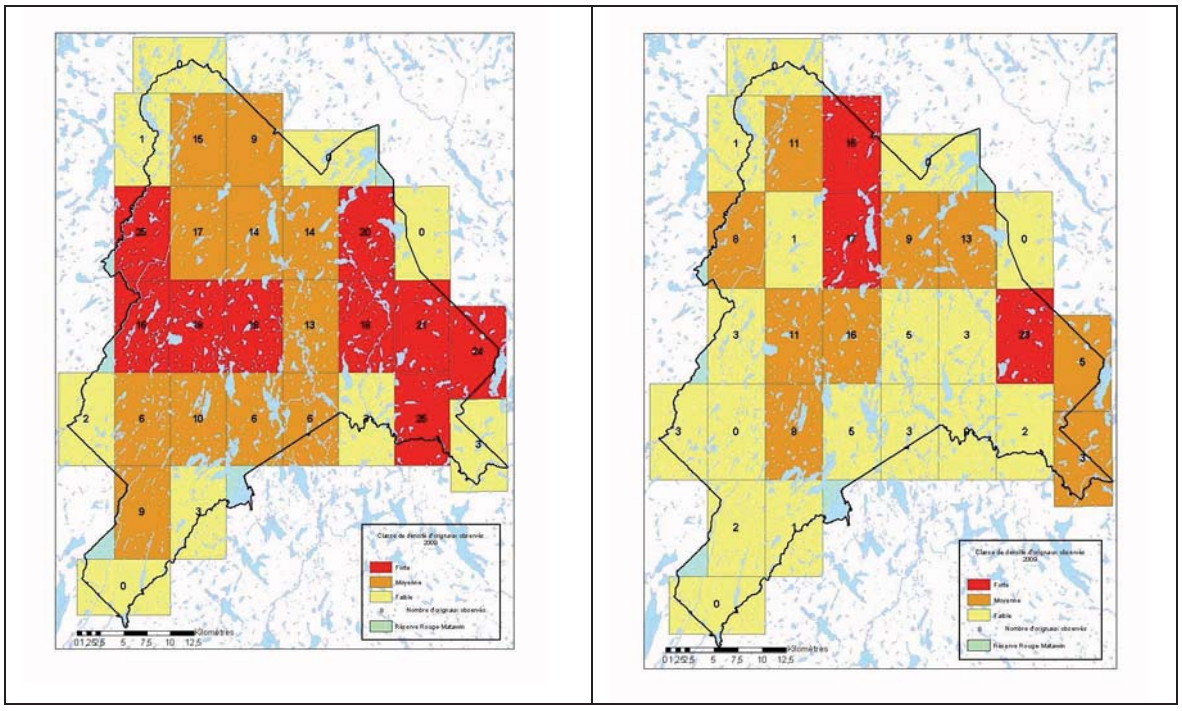

Figure 5. Distribution des orignaux observés lors des inventaires aériens de population dans la réserve faunique Rouge-Matawin en 1996 et 2009.

Considérant l'approche d'échantillonnage (couverture totale) et l'expérience de l'équipage, la densité estimée et la représentativité des divers segments de la population s'avèrent des données fiables et ne peuvent être remises en question. Toutefois, un tel inventaire offre un portrait statique d'une population à une année donnée. Bien que le rapport des sexes ne puisse connaître des variations significatives, il peut en être autrement pour la productivité. Il est possible que le faible taux de reproduction obtenu en 2008 soit un phénomène ponctuel qui n'exprime pas vraiment une réalité récurrente. L'examen de la structure d'âge et l'analyse des sondages annuels auprès des chasseurs sur les observations d'orignaux qui seront traités aux sections 4.2 et 4.3 respectivement devraient nous permettre d'expliquer les résultats obtenus.

D'autre part, le respect des seuils d'exploitation indiqués dans le plan de gestion suggère que la mauvaise posture du cheptel n'est apparemment pas liée au prélèvement par la chasse, d'autant plus que ce sont les femelles qui ont connu une forte décroissance. L'analyse de la composition de la récolte dans le temps ainsi que la comparaison des modes de gestion et des niveaux d'exploitation avec les territoires avoisinants peuvent aussi amener des pistes de réponse (section 4.4). D'autres facteurs

comme la prédation, l'habitat et le climat seront également examinés (sections 4.5 et 4.6).

Autres outils d'estimation de la densité

Au début des années 1980, Crête et coll. (1981) ont développé une formule d'estimation de la densité d'orignal à partir de l'effort de chasse. La formule suivante, ajustée par Crête (1980), a été appliquée pour la réserve Rouge-Matawin (figure 6) :

$$LnD = (- 0{,}013E \times - 1{,}058)/0{,}73^*$$

D : Densité (orignal/km^2)

E : Effort de chasse (jours-chasseurs/orignal récolté)

* Taux de visibilité

La courbe obtenue recoupe de près les valeurs de population des inventaires aériens de 1996 et 2009. Cette formule pourrait constituer un outil intéressant pour juger, sur une échelle de quelques années, non seulement de la tendance, mais également du niveau de la population sur ce territoire. Par contre, elle ne permet pas de déterminer les proportions des divers segments de population qui s'avèrent une donnée indispensable pour comprendre la dynamique de cette dernière.

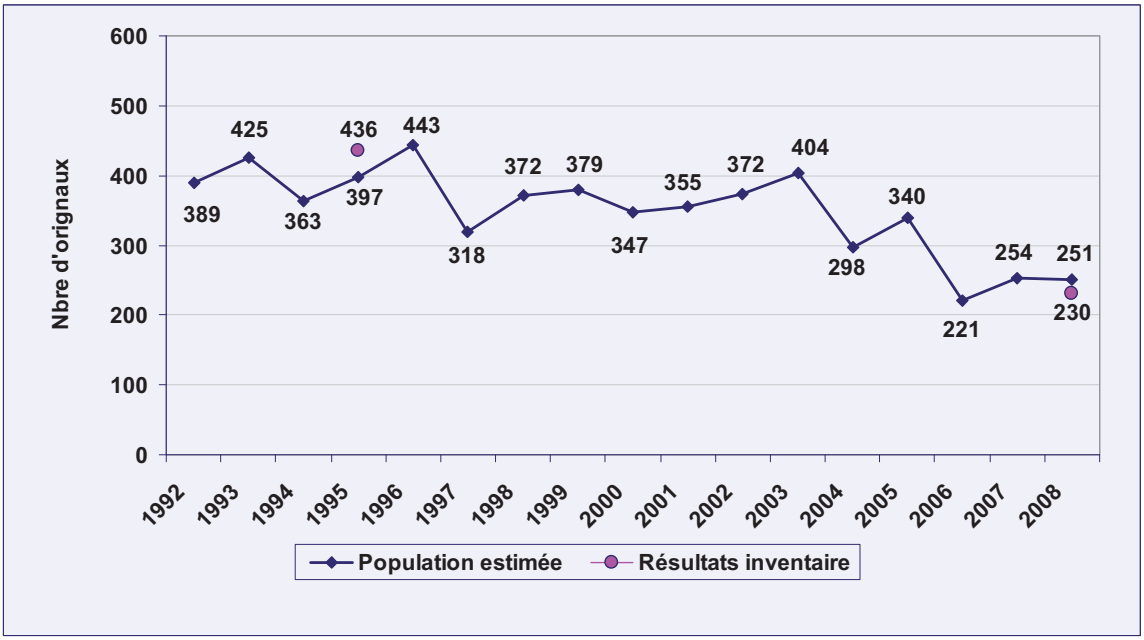

Figure 6. Estimation de l'évolution de la population d'orignaux dans la réserve Rouge-Matawin de 1992 à 2008 par simulation et résultats des inventaires de 1996 et 2009.

4.2 Structure d'âge de la population

Chaque année, les dents des orignaux abattus dans la Réserve sont recueillies par les préposés et acheminées au MRNF qui procède à la lecture d'âge. De 1997 à 2008, entre 24 et 55 dents ont été lues annuellement (tableau 1 de l'annexe 6). Depuis 1997, une tendance à la baisse de l'âge moyen se dessine chez les orignaux récoltés, passant d'environ 5 ans en 1997-1998 à moins de 4 ans depuis 2005 (figure 7 et tableau 2 de l'annexe 6).

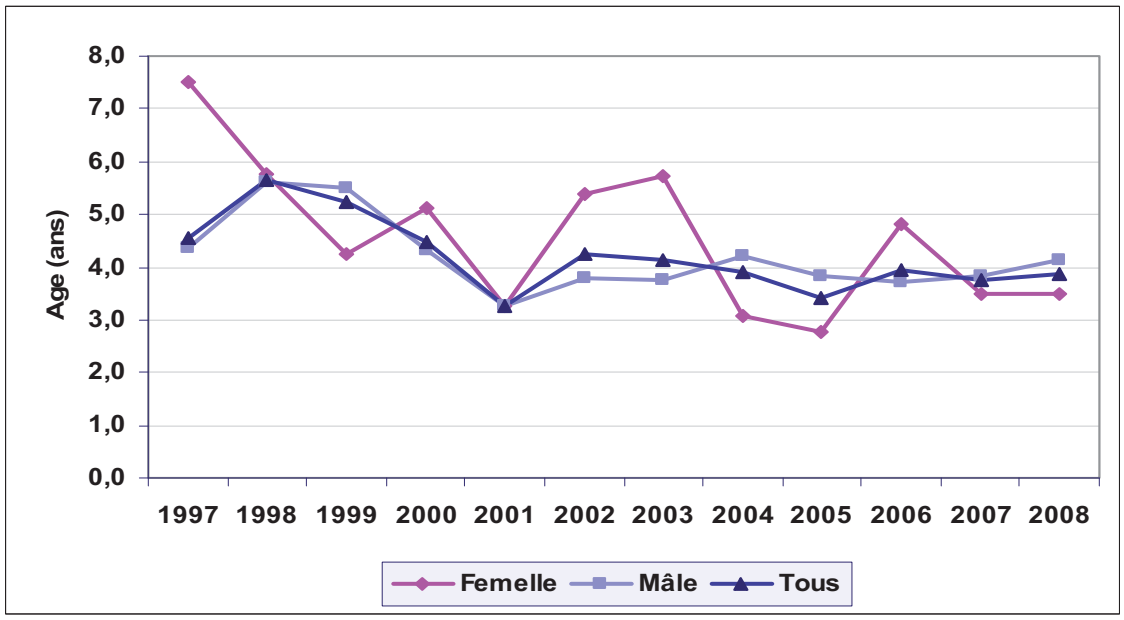

Figure 7. Évolution de l'âge moyen des orignaux adultes récoltés.

Le profil de la structure d'âge des orignaux prélevés diffère quelque peu avant et après 2003 (figures 8a et 8b). Entre 1997 et 2003, 22 % des orignaux prélevés étaient âgés de 5,5 ans et plus alors que pour les années subséquentes, ce taux diminue à 12 % (tableau 1 de l'annexe 6). De plus, après 2003, les faons sont plus rares dans la récolte alors que les jeunes de 1,5 an sont plus fréquents. Si l'on regroupe les individus de plus de 1,5 an récoltés entre 1997 et 2003 (tableau 2 de l'annexe 6) et ceux prélevés entre 2004 et 2008, on constate une différence significative dans la moyenne d'âge chez les adultes ($t_{305\ d.l.}$ = 3,04, P< 0,01) qui est de 4,40 ± 2,34 (N = 195) et de 3,70 ± 1,52 (N = 112) respectivement.

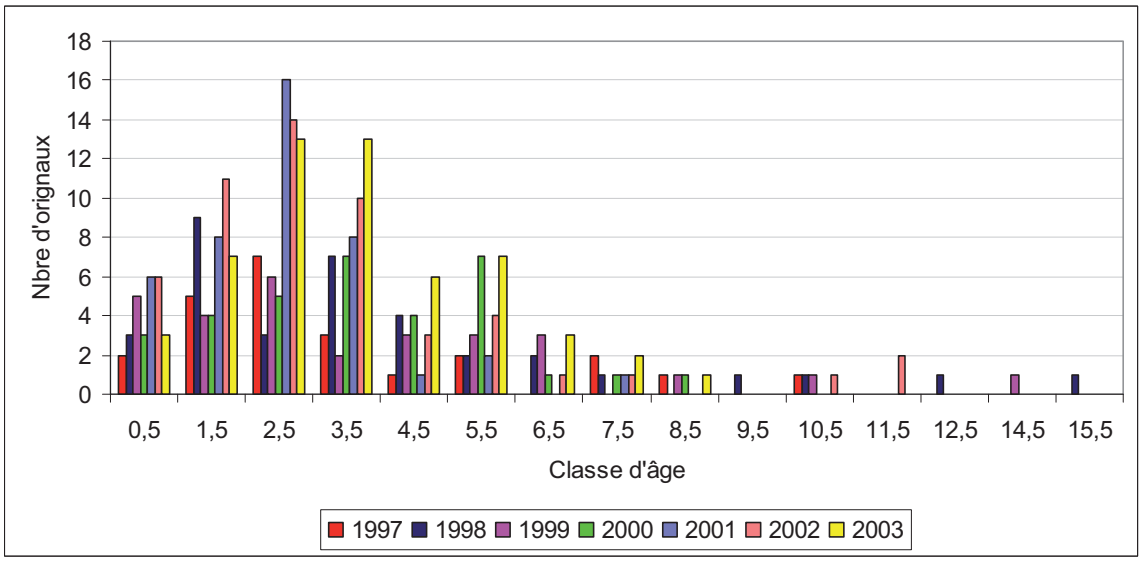

Figure 8 a. Histogramme de l'âge des orignaux entre 1997 et 2003.

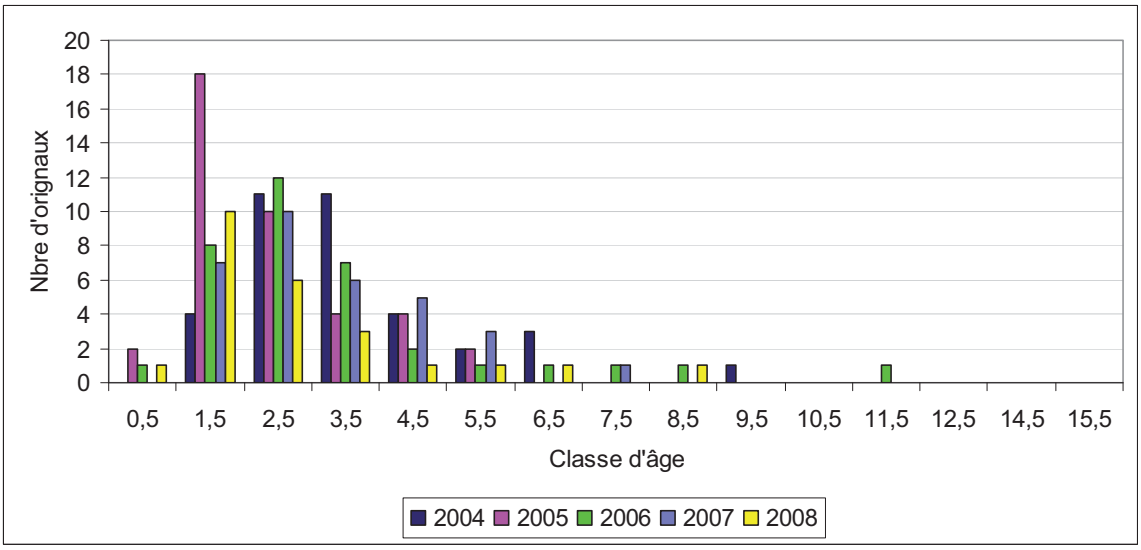

Figure 8 b. Histogramme de l'âge des orignaux entre 2004 et 2008.

La proportion de jeunes de 1,5 an constitue un indicateur de productivité intéressant. Entre 1997 et 2008, ce segment composait entre 11 et 45 % de la récolte (figure 9, tableau 3 de l'annexe 6). Deux pics se distinguent clairement en 2005 et 2008, années durant lesquelles plus de 40 % du prélèvement était composé d'individus de 1,5 an. Les pourcentages observés entre 2006 et 2008 demeurent supérieurs à la moyenne de 1997-2004.

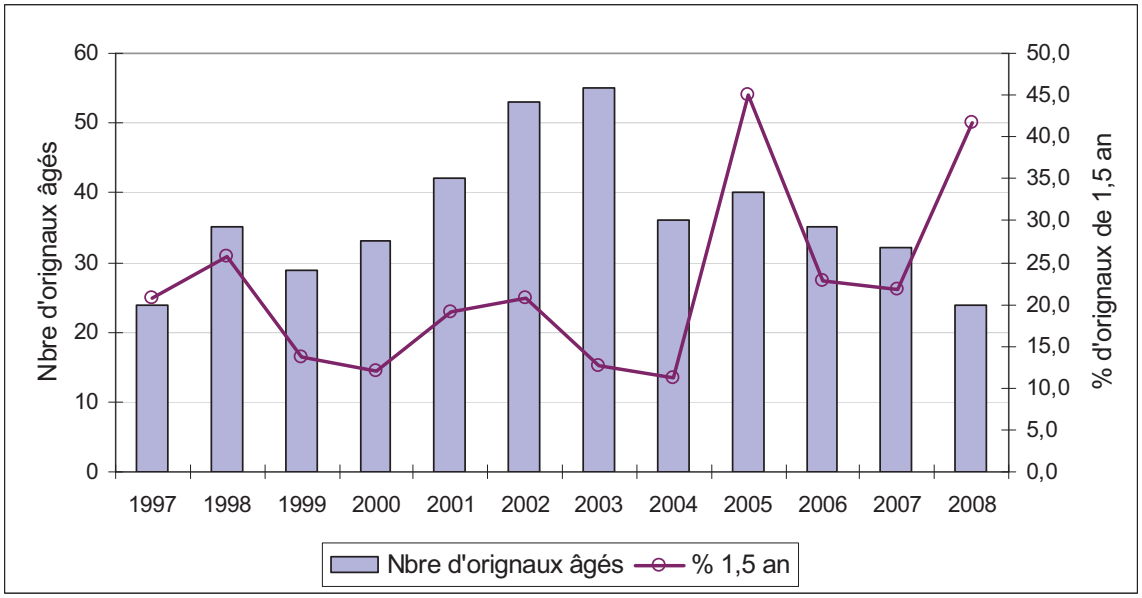

Figure 9. Pourcentage d'orignaux de 1,5 an récoltés entre 1997 et 2008 dans la réserve faunique Rouge-Matawin.

De ces statistiques, il ressort 1) que les orignaux adultes sont de plus en plus jeunes, notamment les femelles; 2) que la proportion des juvéniles de 1,5 an est plus grande dans la récolte depuis 2005; 3) que les saisons de mise bas 2004 et 2007 ont été relativement prolifiques ou que la survie des faons y a été meilleure; 4) que depuis 2004, il y a une grande variabilité au niveau du recrutement. Il se peut aussi que les chasseurs soient moins sélectifs faute de mâles imposants et se contentent plus souvent de juvéniles.

4.3 Suivi des observations d'orignaux par les chasseurs

En 1998, le Ministère a entrepris un suivi des observations des orignaux auprès des chasseurs dans la réserve faunique Rouge-Matawin (annexe 7). Ces données constituent une source d'information permettant de suivre la tendance et la composition du cheptel. Entre 1998 et 2008, 1204 questionnaires ont été remplis et 659 orignaux ont été vus par les chasseurs (tableau 1 de l'annexe 8). Les bêtes abattues ne sont pas incluses au décompte. À l'instar des résultats de l'inventaire ou du succès de chasse, ces données indiquent une légère décroissance de la population, notamment chez les mâles adultes (figure 10). Puisqu'il y a une forte probabilité qu'un mâle soit abattu lorsqu'il se présente, les femelles apparaissent plus nombreuses, surtout en 2006. Si l'on ajoute les orignaux récoltés à ceux observés (tableau 2 de l'annexe 8), les

chasseurs rencontrent autant de femelles que de mâles de plus de 1,5 an lors de leur séjour. Fait notable, ils ont constaté une hausse du nombre de femelles depuis 1998, contrairement aux résultats de l'inventaire. Les observations de jeunes de 1,5 an étaient en légère progression jusqu'en 2005 (figure 10). Le point culminant atteint en 2005, autant dans la récolte que pour le résultat des observations, confirme l'abondance de jeunes de 1,5 an au cours de cette saison. Leur absence au registre en 2007 et 2008 ressemble davantage à un biais dans la prise de données plutôt qu'à une chute dramatique des effectifs, puisqu'ils étaient relativement bien représentés dans la récolte. Entre 1998 et 2005, pour chaque femelle, les chasseurs croisaient environ 0,75 mâle âgé de plus de 1,5 an (figure 11). À partir de 2006, ils n'en voyaient plus que 0,45 par femelle. Enfin, entre 1998 et 2008, le nombre de faons vus par les chasseurs a fluctué entre 1,5 et 13,5 par 100 femelles adultes, avec des pointes au deux ans (figure 11). Les moyennes 1998-2002 (27,4 faons/100 FA) et 2004-2008 (18,4 faons/100 FA) suggèrent une tendance à la baisse du recrutement. Par ailleurs, le sommet de 2007 s'accorde avec le pic de récolte de jeunes de 1,5 an survenu en 2008 (figure 9). La vingtaine de faons par cent femelles dénombrés par les chasseurs en 2008 concorde avec les résultats de l'inventaire aérien; ceci confère une bonne crédibilité aux observations des chasseurs.

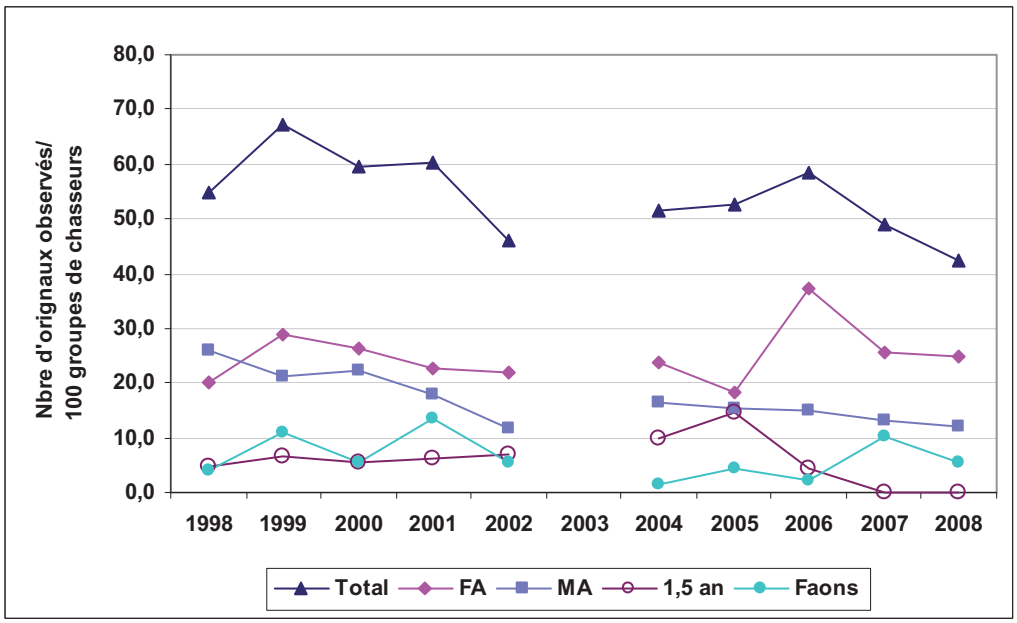

Figure 10. Observations d'orignaux par 100 groupes de chasseurs.

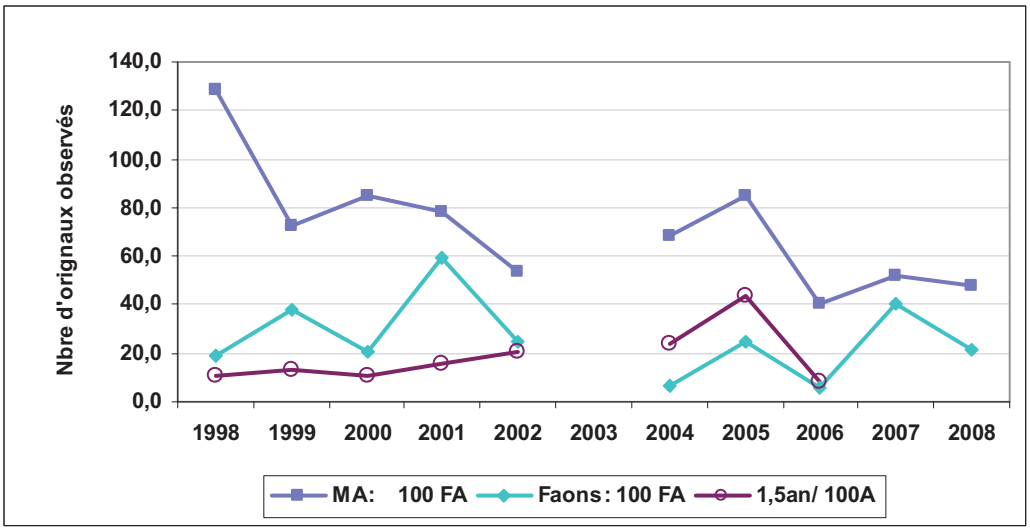

Figure 11. Nombre de mâles, de faons et de jeunes de 1,5 an observés par 100 femelles adultes.

Autant pour les observations d'orignaux par les chasseurs que pour la lecture d'âge des orignaux prélevés, il se dessine un cycle biennal du recrutement où l'année 2008 serait en bas de cycle. La présence de pics de récolte et le nombre de jeunes de 1,5 an observés en 2005 et 2008 appuient cette hypothèse. D'autre part, la moyenne d'âge des orignaux récoltés diminuant et les individus plus âgés, les plus productifs, étant de moins en moins abondants, la proportion de jeunes de 1,5 an augmente. On observe également une baisse de la représentativité des mâles chez les adultes. Ces différents indicateurs suggèrent un prélèvement au-delà du potentiel récoltable (Courtois, 1989), malgré des taux d'exploitation respectueux des seuils fixés par le plan de gestion et un rapport des sexes convenable dans la population.

4.4 Analyse comparative des densités d'orignaux et des modalités d'exploitation

La comparaison de la situation de la réserve faunique Rouge-Matawin avec celle des secteurs environnants, soit avec deux réserves fauniques voisines (Mastigouche et Papineau-Labelle), avec la zone 15 et avec les zecs des régions de Lanaudière et des Laurentides apportera un éclairage complémentaire à la situation particulière rencontrée sur ce territoire.

Comparaison avec deux réserves fauniques voisines

Avant tout, il importe de jeter un regard sur les différents résultats d'inventaires obtenus dans les trois réserves fauniques (tableau 2). En 1995 et 1996, le ministère de l'Environnement et de la Faune a réalisé plusieurs inventaires aériens dans les réserves fauniques du Québec (St-Onge et coll., 1995 et 1998). Les densités estimées alors dans les réserves Mastigouche (RFMast) et Rouge-Matawin (RFRM) sont identiques alors que celle dans Papineau-Labelle (RFPL) s'avère plus élevée. Les différences se situent surtout au niveau de la composition des populations. À l'époque, les mâles étaient moins bien représentés dans la population adulte de la RFRM et la productivité (faons/100 FA) était meilleure par rapport à celle des deux autres réserves. Les taux d'exploitation se ressemblaient, mais on prélevait relativement moins de mâles dans la RFMast. En 2005, l'inventaire de population réalisé dans la RFMast indique que le cheptel s'est accru de 61 % par rapport à 1995 (Milette, 2005). Cet accroissement est attribuable au nombre de femelles, avec une hausse des effectifs de 73 %, et de faons, dont le nombre a plus que doublé. Il en va différemment pour le nombre de mâles qui s'est maintenu, de sorte que la proportion de MA/100 FA a chuté de 56 à 35 alors que la productivité est demeurée relativement faible (38 faons/100 FA). En 2005, le taux de prélèvement de mâles de la RFMast est similaire à celui des réserves voisines, soit autour de 30 %. À l'instar de la RFMast, on constate une certaine stabilité dans le contingent de mâles entre 1996 et 2009 dans la RFRM. Par contre, les effectifs femelles et les faons ont grandement diminué, d'où la proportion plus importante de mâles dans la population. Aucun inventaire récent n'a été effectué dans RFPL. Le succès de chasse y est stable depuis 1997, suggérant que le niveau de population se maintient.

Au niveau de l'organisation de la chasse sportive à l'orignal, la RFRM a accueilli annuellement entre 92 et 150 groupes de 1997 à 2008 (tableau 3). Son territoire est subdivisé en 27 secteurs d'une superficie moyenne de 50 km^2. Depuis 2006, seulement 20 d'entre eux sont exploités. La saison de chasse, d'une durée de 19 jours entre 1980 et 1996, a été prolongée à 24, puis à 35 jours à partir de 2002. Les réserves fauniques Mastigouche et Papineau-Labelle ont opté pour une stratégie d'exploitation différente. La chasse d'une durée d'une vingtaine de jours se pratique sur un plus grand nombre de secteurs de plus petites superficies (tableau 3). Cette approche leur permet d'accueillir plus de clients, mais sur une saison plus courte. À la suite de l'inventaire de 2005 dans la RFMast, la saison a été prolongée à 28 jours.

Tableau 2. Résultats des deux derniers inventaires de population dans les réserves fauniques Rouge-Matawin (RFRM), Mastigouche (RFMast) et Papineau-Labelle (RFPL).

	RFRM 1996	RFRM 2009	RFMast_1995	RFMast_2005	RFPL_1996
Population	436	230	505	813	627
Densité (orignal/10 km²)	3,1	1,7	3,1	5,2	3,9
MA/100 FA	38,0	65	56,0	35,0	58,0
Faons/100 FA	56,0	24	30,5	38,0	40,0
% expl. total	8,0	11,0	11,3	11,0	8,1
% expl. MA	29,0	17,7[1]	18,0	30,0	30,3

[1] Taux d'exploitation peu représentatif en 2008, récolte très faible. Les dernières années, il aurait été autour de 22 %.

Tableau 3. Gestion de l'activité de chasse à l'orignal dans les réserves fauniques Rouge-Matawin, Mastigouche et Papineau-Labelle.

	RFRM	RFMast	RFPL
Organisation de la chasse 1997-2008			
N^{bre} secteurs offerts	27	75	53
Superficie moyenne des secteurs (km²)	50	20-25	24
% superficie chassée	72	95-100	75
N^{bre} groupes	92-150	156-200	149-159
Période de chasse			
1980-1983	19	19	
1984-1996	19	19	
1997-2001	24	19	19
2002-2008	35	24-28*	18

* 24 jours de 2002 à 2004 et 28 jours depuis 2005

Sources : RFMast. : Jean Milette, communication personnelle
RFPL : Donald Jean, communication personnelle

Le tableau 4 présente, pour chacune des trois réserves fauniques, la pression ainsi que le rendement et le succès de chasse des mâles adultes pour trois périodes différentes. Avant 1996, la pression de chasse dans la RFRM était clairement plus faible que celle de la RFMast. Par contre, en prolongeant la saison de chasse à 24 puis à 35 jours dès 1997 et en augmentant le nombre de groupes de 100 à une moyenne de 126, entre 1997 et 2008, la pression dans la RFRM est similaire à celle exercée dans la RFMast et dépasse celle de la RFPL. Malgré l'augmentation de la pression de chasse, la récolte des mâles adultes n'a pas cru. Entre 2002 et 2008, le rendement en MA de la RFMast atteignait le double de la valeur moyenne de la RFRM, tandis que, dans la RFPL, il était 33 % plus élevé. La baisse du succès de chasse des mâles adultes dans la RFRM illustre bien la détérioration du cheptel. La situation inverse est observée dans la RFMast, du moins jusqu'en 2005 (figure 12). À la suite de la prolongation de la saison à 28 jours en 2005, le succès de chasse s'est écroulé au cours des deux premières années pour finalement remonter en 2008 et 2009. Le succès de chasse dans la RFPL est le même que celui de la RFMast, particulièrement pour les années 2007 et 2008.

Tableau 4. Données comparatives de la pression, du rendement et du succès de chasse des mâles adultes pour différentes périodes dans les réserves fauniques Rouge-Matawin, Mastigouche et Papineau-Labelle.

	RFRM	RFMast	RFPL
Pression (jours-chasseurs/10 km^2 chassés) [1]			
1984-1996	8,6	13,5	
1997-2001	13,2	15,1	10,9
2002-2008	15,9	16,9	12,6
Rendement (MA/10 km^2 chassés) [1]			
1984-1996	0,22	0,26	
1997-2001	0,21	0,33	0,34
2002-2008	0,25	0,47	0,36
Succès (MA/100 jours-chasseurs)			
1984-1996	2,86 (30 %)[2]	2,0 (26 %)	
1997-2001	1,61 (20 %)	2,2 (32 %)	3,2 (36 %)
2002-2008	1,58 (25 %)	2,8 (40 %)	2,9 (37 %)

[1] Exclu la superficie des secteurs non chassés

[2] Entre parenthèse :Succès de chasse exprimé en MA récoltés par 100 groupes de chasseurs

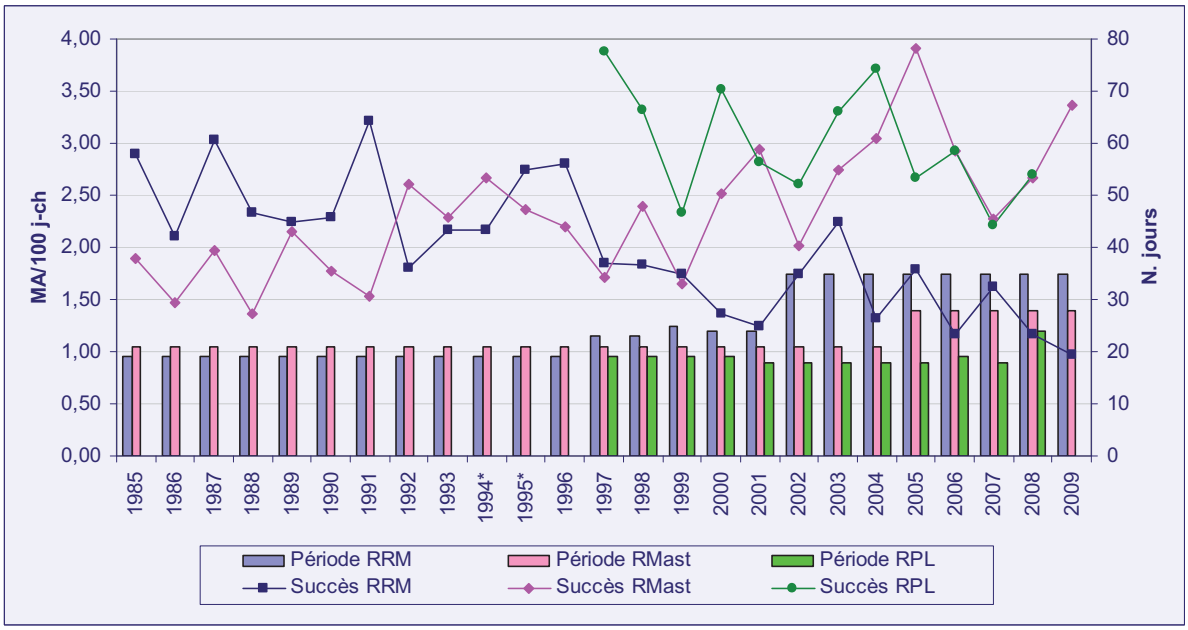

Figure 12. Évolution du succès de chasse des mâles adultes exprimé par 100 jours de chasse et de la période totale de chasse dans les réserves fauniques Rouge-Matawin, Mastigouche et Papineau-Labelle.

La comparaison des données des inventaires de population dans les trois réserves fauniques apporte peu d'arguments susceptibles d'expliquer la décroissance de population dans la RFRM. Cependant, l'analyse comparative de l'exploitation dans les trois réserves nous indique que l'augmentation du nombre de groupes et la prolongation de la période de chasse en 1997 dans la RFRM auraient joué un rôle prépondérant dans la dégradation de la qualité de chasse, et ce, malgré une récolte relativement constante et en deçà du niveau constaté dans les deux réserves voisines. Le dérangement des orignaux durant la saison de l'accouplement lors du premier oestrus pourrait-il jouer un rôle dans le déclin de la population? Selon certains auteurs cités dans Laurian (1997), le rapport des sexes *in utero* pourrait varier selon la date de fécondation. Un accouplement au second oestrus pourrait occasionner une plus grande proportion de mâles chez les faons à la naissance. Selon d'autres chercheurs, toujours dans Laurian (1997), un accouplement lors du second oestrus implique une mise bas tardive. Le sevrage des faons est retardé dans la saison, de sorte que les femelles risquent de ne pas avoir emmagasiné suffisamment de réserves corporelles pour s'accoupler au premier oestrus l'année suivante. Ce phénomène pourrait expliquer la baisse de la proportion de femelles chez les adultes alors que la pression de chasse est surtout exercée sur les mâles. Fait intéressant, le cycle biennal de productivité (nombre

de faons/100 FA) se répète au niveau du succès de chasse chez les mâles dans la réserve Rouge-Matawin, mais également dans réserve Papineau-Labelle (figure 12).

Comparaison avec la zone 15

La réserve faunique Rouge-Matawin étant enclavée dans la zone 15, la comparaison des résultats d'inventaire de population de ces deux territoires est d'autant plus pertinente puisque les travaux se sont déroulés simultanément en 2009 (Hénault et Renaud, en préparation). Bien que, globalement, les densités soient semblables, les structures de population présentent de grandes dissemblances (tableau 5). Dans la zone 15, les mâles sont proportionnellement beaucoup moins abondants, soit 42 mâles par 100 femelles durant l'hiver. Par contre, à l'automne, l'écart entre les deux territoires s'amoindrit, soit 65,0 dans la zone 15 comparativement à 72,2 dans la Réserve. Malgré cette plus faible représentativité des mâles, la proportion de faons triple dans la zone 15. Depuis 2001, le principe d'alternance est appliqué sur ce territoire. Les principaux indicateurs de population annonçant un déclin, particulièrement dans la région de Lanaudière, le prélèvement de femelles a été prohibé en 2009 et le sera aussi en 2011. Les mâles sont exploités à un taux de 35 % dans la zone 15, comparativement à environ 20 % dans la Réserve.

Tableau 5. Comparatif des résultats des inventaires aériens réalisés en 2009 dans la réserve faunique Rouge-Matawin et la zone 15.

	N^{bre} d'orignaux	Densité (orig./ 10 km^2)	% MA	% FA	% faon
RFRM	230	1,7	34,3	53,0	12,6
Z-15 [1]	2193	1,8	19,0	45,1	35,9

	MA/ 100 FA	Faons/100 FA	MA/ 100 A	% expl. total	% expl. MA	% expl. FA
RFRM	64,8	23,8	39,3	10,9	17,7[2]	8,3
Z-15	42,0	79,5	29,6	10,0	35,1	n/a

[1] Source : Hénault et Renaud, en préparation

[2] Taux d'exploitation peu représentatif en 2008, récolte très faible. Les dernières années, il aurait été autour de 22 %.

La majorité des parcelles d'inventaire de la zone 15 qui entourent la Réserve font partie de la strate faible avec une densité moyenne de 1,16 orignal/10 km^2 (Hénault et Renaud, en préparation). Selon ces auteurs, plus de 84 faons par 100 femelles ont été enregistrés en moyenne dans l'ensemble des parcelles de strate faible survolées. Si l'on ne sélectionne que les parcelles de strate faible dans Lanaudière, lesquelles sont majoritairement en territoire libre, la présence de faons diminue à 44 par 100 femelles. Ce nombre est malgré tout deux fois supérieur à celui observé dans la Réserve.

La comparaison entre ces territoires apporte peu de réponses aux problèmes de population de la réserve Rouge-Matawin, sinon que le rapport des sexes n'est pas le facteur déterminant de la baisse du cheptel et du faible recrutement, comme Laurian et coll. (2000) l'ont constaté ailleurs au Québec. Paradoxalement, alors que la proportion de mâles chez les adultes est moins élevée dans la zone 15, la productivité y est beaucoup plus forte, notamment autour de la Réserve. Elle se rapproche davantage de celle observée en territoire libre, là où la chasse n'est pas contrôlée et où la modalité d'alternance a eu comme effet d'augmenter la pression sur le segment femelle au cours de quatre saisons, soit entre 2001 et 2007.

L'exploitation dans les zecs de la zone 15 a également été étudiée pour mieux comprendre la situation dans la Réserve. Le tableau 6 présente un portrait global de l'exploitation dans les zecs des régions de Lanaudière et des Laurentides, pour les périodes 1999-2003 et 2004-2008, en parallèle avec la réserve Rouge-Matawin. Pendant ces deux périodes, la pression de chasse dans la Réserve demeure la plus faible. Les zecs de Lanaudière accueillent deux fois plus de chasseurs par 10 km^2 que les zecs des Laurentides. En moyenne, entre les deux périodes, le succès de chasse décline d'environ 16 % dans la Réserve et de 43 % dans les zecs de Lanaudière. À l'inverse, une amélioration de 16 % du succès est constatée pour les zecs des Laurentides. Dans le secteur des Laurentides compris dans la zone 15, la densité est de l'ordre de 2,6 orignaux/10 km^2 (Hénault et Renaud, en préparation), le rendement, de 0,47 orignal/10 km^2 alors que la pression est relativement faible. Dans les zecs de Lanaudière, la pression très élevée et la modalité d'alternance ne sont sûrement pas étrangères à la baisse du rendement et du succès de même qu'au déclin du cheptel. L'accessibilité au territoire, la superficie et la durée de la période de chasse à l'arme à feu ont aussi pu influer. Les zecs de Lanaudière sont moins étendues que celles des

Laurentides, sont sillonnées de nombreux chemins forestiers et connaissent une forte affluence compte tenu de leur proximité de Montréal. De plus, les zecs Boullé et Collin n'ont pas ajusté à la baisse leur saison de chasse à l'arme à feu, contrairement à leurs voisines.

Tableau 6. Comparatif des statistiques d'exploitation de la réserve faunique Rouge-Matawin et des zecs de Lanaudière et des Laurentides

	RFRM	Zecs Lanaudière	Zecs Laurentides
Périodes AAF (N^{bre} de jours)			
1999-2003	25-35	16	16
2004-2008	35	9 à 16	9 à 16
Pression (jours-chasseurs/10 km^2) [1]			
1999-2003	13,8	39,8	22,7
2004-2008	13,1	43,0	23,7
Rendement (orig./10 km^2) [1]			
1999-2003	0,33	0,58	0,40
2004-2008	0,26	0,34	0,47
Succès (orig./100 jours-chasseurs)			
1999-2003	2,43	1,41	1,77
2004-2008	2,04	0,80	2,02

[1] Le calcul tient compte de la superficie totale des territoires.

La fréquentation des territoires fauniques limitrophes de la Réserve peut s'avérer préoccupante pour certains. En effet, les zecs Collin et Boullé présentent une pression près de deux fois supérieure à celle de la Réserve alors que la pression exercée dans les zecs Mazana et Maison-de-Pierre sont du même ordre que celle de la Réserve (tableau 1 de l'annexe 9).

Selon Labonté et coll. (1998), la zone d'influence entre deux territoires s'étendrait sur une distance d'environ 5 km. Ce phénomène n'apparaît que lorsque l'écart entre les densités de deux populations est important. Entre 2000 et 2008, 14 orignaux ont été prélevés en moyenne par année dans les zecs et les pourvoiries se trouvant dans une

zone de 5 km autour de la Réserve, soit un rendement de 0,23 orignal/10 km^2 (tableau 2 et figure 1 de l'annexe 9). Durant cette période, une quinzaine de femelles adultes y ont été abattues. Le recrutement, selon les résultats de l'inventaire de la zone 15, y étant supérieur, on devrait davantage s'attendre à une migration des jeunes vers la Réserve plutôt que l'inverse.

La pression de chasse et l'exploitation dans les territoires limitrophes peuvent ne pas avoir joué un rôle déterminant dans le dépérissement du cheptel de la Réserve. Par contre, la comparaison des données d'inventaire de population confirme qu'il existe un problème de productivité accentué sur ce territoire et que ce dernier ne provient pas d'un débalancement du rapport des sexes chez les adultes.

4.5 Prédation par le loup et l'ours noir

La prédation est souvent évoquée comme étant la seconde cause de mortalité des orignaux après la chasse, bien qu'elle ne représente qu'entre 2 et 5 % de la mortalité totale pour les orignaux du Québec (Courtois et coll., 1994). Elle est également reconnue comme un facteur de régulation de la population dans un système naturel où le loup et l'ours noir coexistent (Messier et Crête, 1985; Crête et Courtois, 1997). Les populations ayant des densités inférieures à 4 orignaux/10km^2 sont particulièrement vulnérables aux effets de la prédation (Crête et Courtois, 1997). Dans le sud-ouest du Québec, le taux de mortalité chez les veaux, au cours du premier été, peut s'élever au-dessus de 50 % (Crête et Courtois, 1997). Dans la réserve Rouge-Matawin, le loup gris et l'ours noir se côtoient et partagent leur territoire avec le coyote et le lynx du Canada qui sont toutefois relativement rares et peu efficaces comme prédateur sur l'orignal.

Situation du loup

Depuis plus de 20 ans, la densité des loups est suivie, dans tout le Québec, par le biais de questionnaires complétés par les chasseurs pratiquant leur activité dans les territoires structurés. Le traitement de ces données permet d'estimer une densité (Crête et Messier, 1987; Jolicoeur, 2000). La figure 13 illustre l'évolution de la population de loups dans la Réserve depuis 1988 et indique le nombre de fourrures transigées à partir de la saison 1996-1997. Le nombre de loups estimé oscille entre 10 et 55. À la suite du sommet exceptionnel de 1991, la population s'est stabilisée entre 16 et 22 loups. Depuis le début des années 2000, une légère tendance à la hausse est notée et la population

atteint une trentaine de bêtes en 2006. La croissance de la population de cerfs depuis 1995, qui a mené à l'expansion du ravage de La Macaza au sud-ouest de la Réserve, peut en être la cause principale. La récolte par le piégeage semble maintenir la population hivernale de loups autour de 20 bêtes.

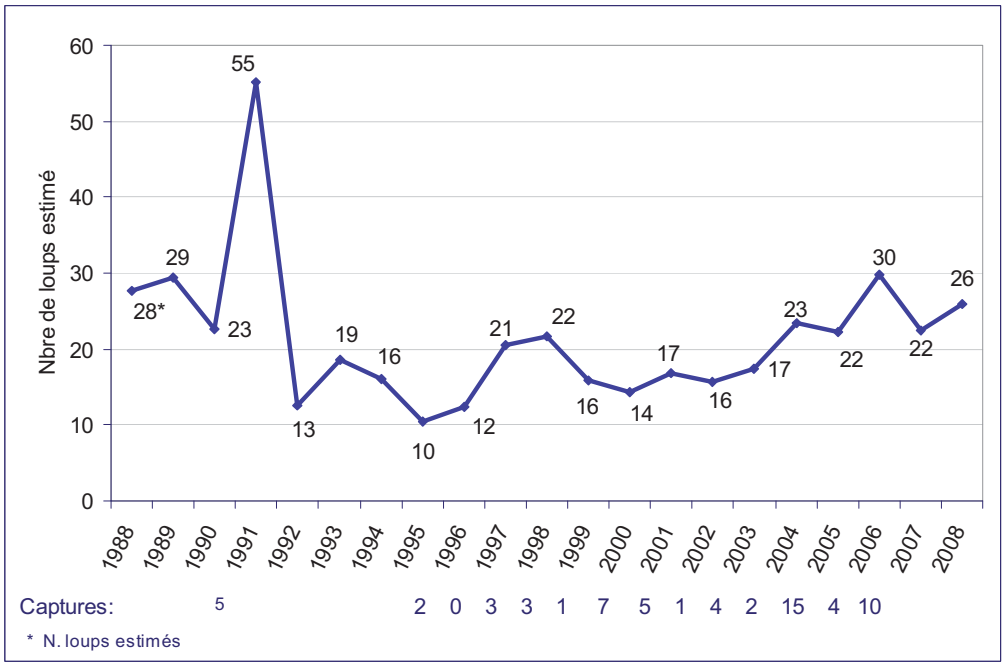

Figure 13. Estimation de la population de loups dans la réserve faunique Rouge-Matawin entre 1988 et 2008 et le nombre de captures entre 1996 et 2008.

Seulement trois loups ont été observés lors de l'inventaire aérien de l'orignal en 2009 (tableau 1 et figure 1 de l'annexe 10). Les pistes de canidés relevées sont concentrées : au sud-ouest de la Réserve, où se situe le ravage de La Macaza; à l'ouest, dans le bloc regroupant les parcelles 5, 6, 10 et 11 et au centre-est, dans les parcelles 13 et 14. Peu de pistes ont été notées dans les parcelles 15 et 16 où les orignaux sont plus abondants.

En comparant les densités de loups de la Réserve avec celles des territoires limitrophes (tableau 7), on remarque que la tendance à la hausse du loup s'observe un peu partout, sauf dans la réserve faunique Papineau-Labelle. Elle est plus marquée dans les territoires fauniques de Lanaudière et dans les zecs qui bordent la Réserve. En moyenne, entre 2004 et 2008, les densités varient peu d'un territoire à l'autre, à l'exception de la réserve Mastigouche où cette espèce est beaucoup moins présente.

On peut présumer que la rareté du cerf de Virginie contribue à maintenir la population de canidés à une densité plus faible dans cette dernière.

Tableau 7. Tableau comparatif des estimations de densité du loup de différents territoires avoisinants la réserve faunique Rouge-Matawin entre 2000 et 2008.

	Densité estimée (loups/100 km^2)					
	RFRM	Z15_Laur [1]	Z15_Lan [2]	Zecs voisines RFRM [3]	RFMast	RFPL
2000	1,04	1,51	0,79	0,74	0,65	
2001	1,21		0,61	0,23	0,54	1,49
2002	1,13	1,61	1,1	1,25		2,13
2003	1,26		1,18	1,11	0,83	1,43
2004	1,69	1,29	1,61	1,85	0,84	1,95
2005	1,60		1,74	1,44		1,75
2006	2,15	2,17	1,80	2,46	0,85	1,32
2007	1,62		1,91	1,22	0,82	1,83
2008	1,87	2,30	2,15	2,39	1,34	1,67
Moyenne 2004-08	1,79	1,92	1,84	1,87	0,96	1,70
Taux de croissance annuel moyen	7,9 %	5,7 %	14,7 %	18,8 %	7,7 %	0,4 %

[1] L'ensemble des questionnaires complétés pour les territoires structurés des Laurentides

[2] L'ensemble des questionnaires complétés pour les territoires structurés de Lanaudière

[3] Zecs Collin, Boullé, Mazana et Maison-de-Pierre

Situation de l'ours noir

Plusieurs chercheurs identifient l'ours noir comme étant un redoutable prédateur du faon orignal et que son action peut influer sur le recrutement (Ballard, 1992; Crête et Courtois, 1997; Crête et Jolicoeur, 1987; Laurian, 1997; Messier et Crête, 1985). En l'absence d'un inventaire de population dans la Réserve, une estimation a été réalisée

en utilisant les résultats préliminaires de l'étude de Jolicoeur (2004) qui associent une densité à un type d'habitat. Selon nos estimations, la population serait approximativement de 450 ours, soit une densité de 3,25 ours/10 km^2. Cette estimation nous paraît disproportionnée dans le cas présent. Nous croyons qu'une population comprenant entre 300 et 400 bêtes (entre 2,2 et 2,9 ours/10 km^2) serait plus réaliste étant donné que la densité dans la zone 15 est estimée autour de 2,5 ours/10 km^2 (Lamontagne et coll., 2006). Depuis le début des années 1990, un suivi de l'abondance de l'ours est effectué au moyen du questionnaire complété par les chasseurs d'orignaux. La figure 14 révèle que, malgré les fluctuations annuelles, la tendance est stable. Cette perception est partagée par les piégeurs détenteurs de bail exclusif de piégeage sur la Réserve. Entre 1996 et 2006, ces derniers ont rempli un questionnaire sur lequel ils indiquent l'abondance relative et leurs observations d'ours (figure 15). Selon eux, cette espèce est commune et le nombre d'ours observés par répondant a connu une hausse moyenne de 3 % par année.

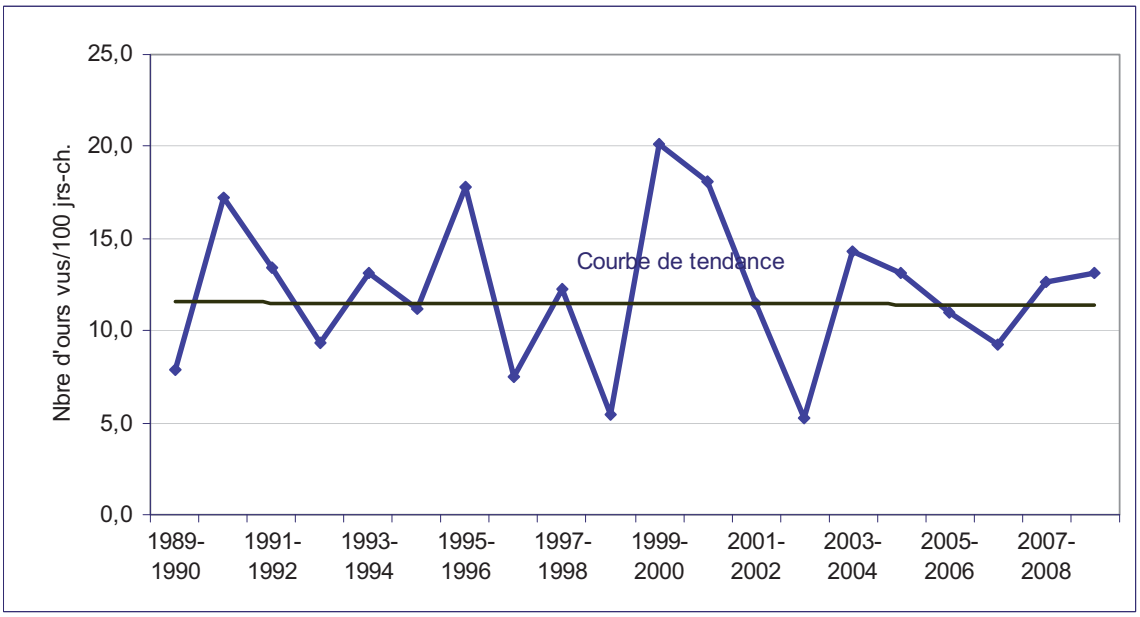

Figure 14. Évolution des observations d'ours par les chasseurs d'orignaux dans la réserve faunique Rouge-Matawin entre 1989-1990 et 2008-2009.

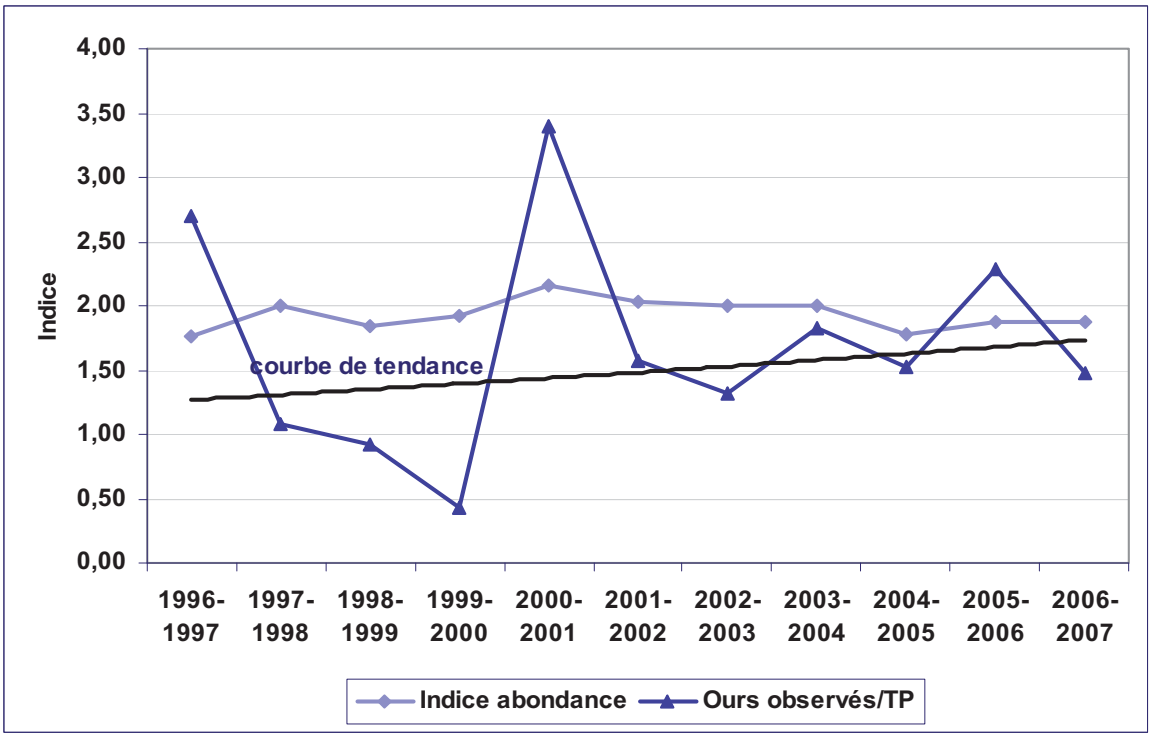

Figure 15. Évolution des observations d'ours par les piégeurs détenteurs d'un droit exclusif de piégeage dans la réserve faunique Rouge-Matawin entre les saisons 1996-1997 et 2006-2007.

Effets de la prédation sur l'orignal

Dans la réserve faunique Rouge-Matawin, la population de loups s'est vraisemblablement accrue depuis 1995, comme c'est le cas dans les territoires limitrophes. Pourtant, selon Messier (1984), une densité de moins de 2 orignaux/10 km^2 peut difficilement subvenir aux besoins d'une meute ou, du moins, en assurer un bon succès reproducteur. On peut alors présumer que les autres proies (cerfs et castors) contribuent au maintien et même à la prolifération de ce prédateur qui s'attaque aux faons et aux adultes orignaux contrairement à l'ours noir qui privilégie les faons au printemps (Ballard, 1992; Crête et Jolicoeur, 1987; Messier et Crête, 1985). Selon plusieurs auteurs dont Messier et Crête (1985) et Crête et Courtois (1997), un système à deux prédateurs favoriserait un équilibre à faible densité dans certaines populations d'orignaux. Crête et Jolicoeur (1987) ont tenté de démontrer l'impact de la prédation par le loup et l'ours noir sur le taux de faons par 100 femelles dans le sud-ouest du Québec, mais sans résultats concluants. Par contre, plusieurs autres cas étudiés en Amérique du Nord sont plus probants (Kotchoreck, 2002; Boertje et coll., 2010). Quoi qu'il en soit, ces

deux prédateurs jouent assurément un rôle sur la dynamique de population de l'orignal. Toutefois, leur incidence sur le taux de survie des faons peut être très variable selon l'année et le territoire. On remarque que les années où peu de faons sont observés par les chasseurs correspondent aux années suivant les automnes de faible production de petits fruits secs (années impaires). Est-ce que le manque de nourriture à l'automne pourrait davantage inciter les ours à la prédation le printemps suivant?

La cohabitation du loup et de l'ours noir dans la Réserve n'est pas un phénomène récent, ni unique dans le sud-ouest du Québec. Un système prédateurs-proies de même nature existe dans la réserve faunique Papineau-Labelle, sans que des signes de déclin de l'orignal soient observés. Par ailleurs, dans la réserve faunique Mastigouche, le cheptel a connu un essor considérable entre 1996 et 2005, alors que la densité de loups y est moins élevée.

4.6 Habitat et climat

Faisant partie d'un territoire sous contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier, l'habitat forestier de la Réserve est modelé par les diverses interventions forestières. Les aménagistes ayant quelques réticences à appliquer les mesures préconisées par le *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal* (Samson et coll., 2002), les biologistes du Ministère et de la Sépaq sont préoccupés par les effets des coupes sur le cheptel. À l'échelle du paysage, la mosaïque forestière présente un enchevêtrement de peuplements feuillus, mélangés et résineux dont les proportions varient selon sa latitude (figure 16). Les peuplements feuillus dominent dans le sud-ouest, qui est de plus en plus déserté par l'orignal. Par contre, la partie nord, où sont concentrés les peuplements résineux convoités par l'industrie forestière, est passablement fréquentée par l'orignal. La figure 17 présente les coupes totales effectuées entre 1995 et 2005 en couche superposée aux ravages cartographiés en 1996 et 2009. Un bref coup d'œil sur cette carte ne permet pas de conclure que les coupes forestières affectent négativement l'utilisation du territoire par l'orignal.

Selon Messier et Crête (1984), l'habitat pourrait permettre le maintien d'une densité d'environ 4 orignaux/10 km^2 dans le sud-ouest du Québec. Aucune déficience au niveau de la quantité d'habitats d'alimentation n'a été relevée dans la Réserve (Pohu et coll., 1997). Devrions-nous nous attarder davantage à la qualité de la nourriture? Selon

certains chercheurs, la valeur nutritionnelle des aliments ingérés peut jouer un rôle sur la fertilité, le taux d'ovulation, le succès de reproduction, la survie des jeunes et même sur le moment de l'accouplement et le rapport des sexes à la naissance (Laurian, 1997). Pour leur part, Murray et coll. (2006) et Lenarz et coll. (1998) ont remarqué un lien entre la qualité de la nourriture en termes de protéines et d'éléments minéraux et les taux de survie et de reproduction. La compétition avec le cerf de Virginie peut aussi être un facteur limitant, quoique son effet ne puisse être que local, soit dans les secteurs sud et sud-ouest de la Réserve.

Le réchauffement climatique et le coût énergétique découlant de la thermorégulation préoccupent de plus en plus de chercheurs, notamment pour les secteurs au sud des aires de répartition des espèces (Murray et coll., 2006; Dusseault et coll., 2004; Lenarz et coll., 2008). L'orignal est un animal adapté à des conditions climatiques rigoureuses. Ce n'est qu'à partir d'un enfoncement de 80 ou 90 cm dans la neige que les déplacements requièrent de plus grandes dépenses énergétiques. Or, la couverture moyenne de neige au sol à Saint-Michel-des-Saints ne dépasse pas 60 cm et on peut présumer qu'il en est de même dans la Réserve. Par contre, les températures de plus en plus élevées peuvent devenir problématiques. Le taux métabolique de l'orignal s'accroît rapidement lorsque la température s'élève au-dessus de –5 °C (Samson et coll., 2002). À 14 °C, son rythme respiratoire augmente et à 20 °C, il halète la bouche ouverte (Renecker et Hudson, 1985). Pour réduire ce stress thermique, l'orignal recherchera un abri efficace et sera plus actif la nuit. De plus, en l'absence de grands froids, les risques de prolifération des parasites augmentent. Depuis quelques années, les occurrences de la tique d'hiver se sont multipliées au Québec. Au Michigan, Murray et coll. (2006) ont observé un plus grand nombre de cas d'infections causées par la grande douve américaine (*Fascioloides magna*) qui affectent plusieurs organes et affaiblissent les animaux. Le ver des méninges (*Parelaphostrongilus tenuis*), qui est transmis par le cerf de Virginie, affecte les systèmes neurologique et physiologique et peut causer la mort de l'orignal. Par contre, les données recueillies au Québec ne parviennent pas à démontrer l'effet réel sur le taux de survie de l'orignal (Dumont et Crête, 1996). Selon plusieurs auteurs cités dans Murray et coll. (2007), des densités de cerfs inférieures à 4 ou 5 cerfs/km^2 n'auraient que des effets marginaux sur les populations d'orignaux. L'arrivée récente du cerf dans la réserve Rouge-Matawin et son

aire de confinement n'occupant qu'une très faible portion du territoire amenuise les risques de transmission de ce parasite.

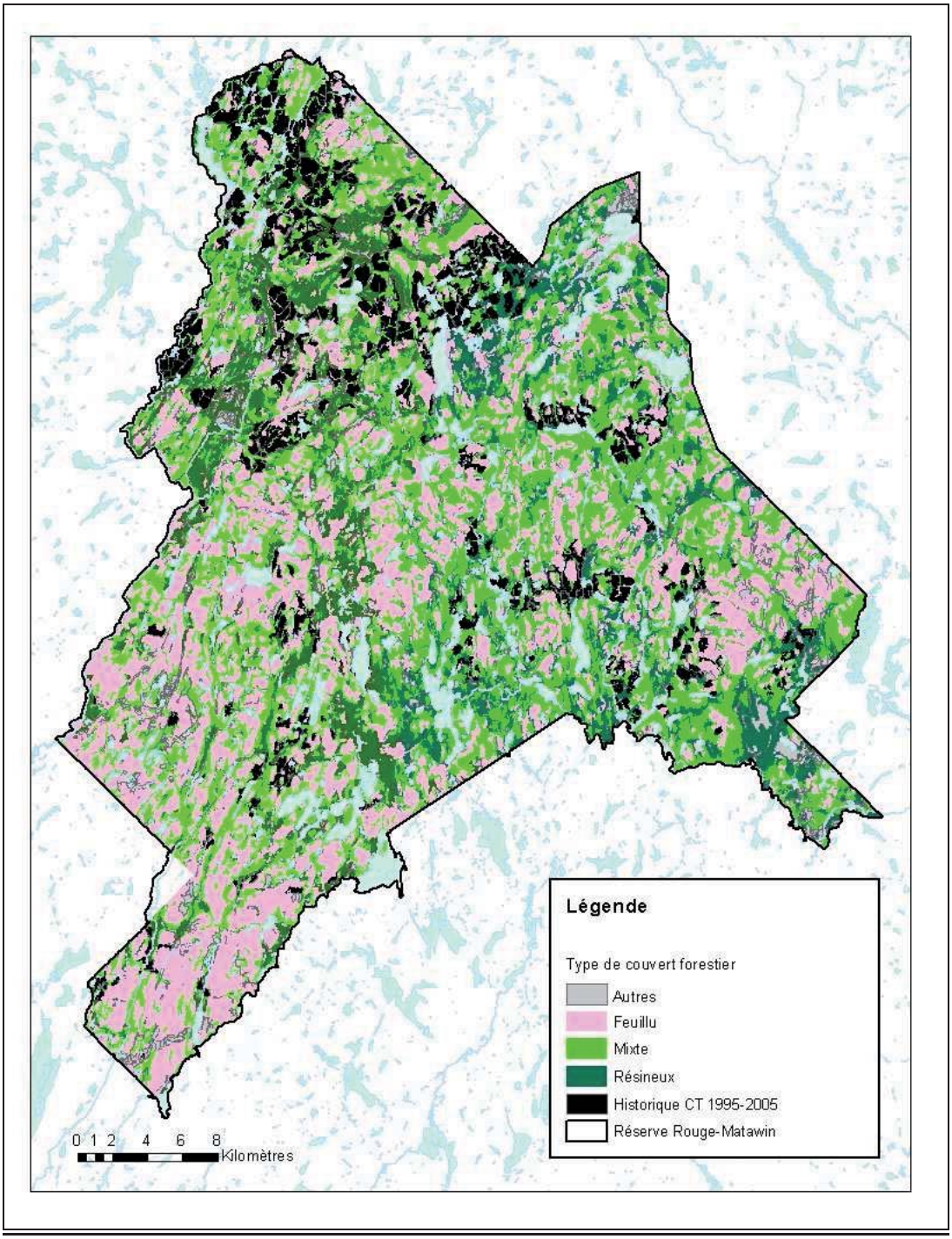

Figure 16. Représentation des principaux types forestiers (carte écoforestière, 3^{e} décennal) et de l'historique des coupes totales 1995-2005.

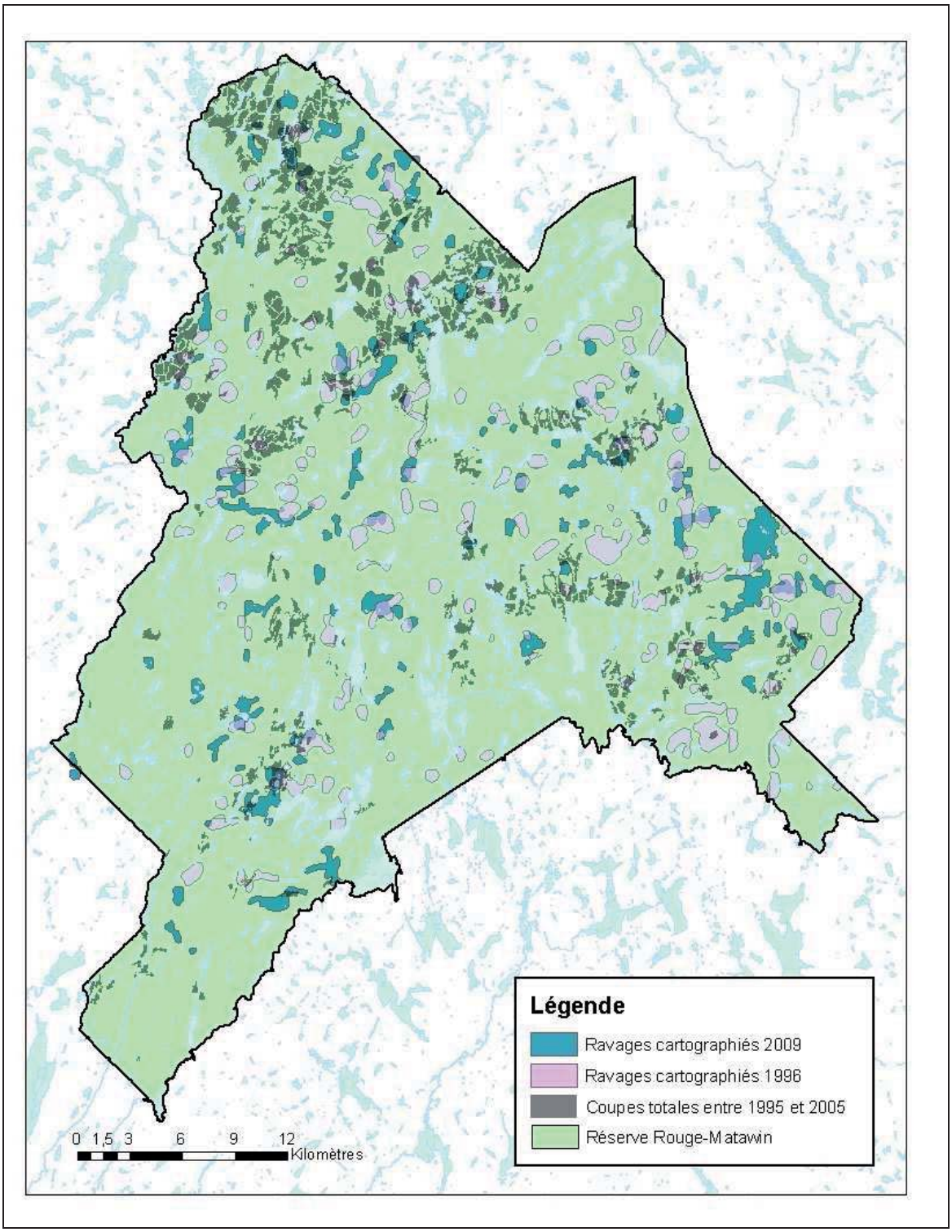

Figure 17. Superposition des coupes totales effectuées entre 1995 et 2005 et des ravages d'orignaux inventoriés en 1996 et 2009.

5. Constats

La dynamique d'une population animale met en jeu une multitude de facteurs qui influent les uns sur les autres, de sorte que la détermination de la ou des causes d'un déclin est complexe. L'examen de l'ensemble des données historiques colligées dans la Réserve et les analyses comparatives avec deux réserves fauniques voisines et les territoires limitrophes ont fait ressortir un certain nombre de constats :

- Maintien du nombre de mâles adultes, affaissement de 46 % des effectifs femelles adultes et recrutement quatre fois plus faible qu'en 1996, malgré un accroissement du nombre de mâles par femelle chez les adultes;
- Baisse généralisée des effectifs répartie sur l'ensemble du territoire de la Réserve, à l'exception de deux blocs d'inventaire au nord du territoire où une hausse a été observée;
- Désertion par les orignaux des secteurs au sud de la Réserve;
- Respect des seuils d'exploitation imposés au plan de gestion 1998-2003, pression équivalente et rendement plus faible par rapport aux réserves fauniques voisines;
- Rendement de récolte semblable dans une zone de 5 km de largeur autour de la Réserve; peu de risque que la pression de chasse dans les territoires structurés limitrophes affecte le cheptel de la Réserve; au contraire, la meilleure productivité observée dans la zone 15 devrait contribuer à l'immigration;
- Dégradation de la qualité de chasse depuis la prolongation de la saison en 1997;
- Signes que le prélèvement est supérieur au recrutement : diminution de la proportion d'animaux plus âgés, augmentation de la proportion de jeunes de 1,5 an dans la récolte et baisse du nombre de mâles adultes observés par les chasseurs;
- Recrutement se rapprochant de celui en territoire libre de la zone 15 (aucun contrôle sur la récolte autre que la réglementation de la zone de chasse);
- Fluctuation possible de la productivité, apparence d'un cycle biennal avec des pointes les années impaires depuis au moins 1998 (2008 se situant dans un creux de cycle);
- Légère croissance du loup depuis 2000; niveau de population semblable ou même légèrement inférieur à celui des territoires voisins;

- Stabilité ou légère croissance des signes de présence de l'ours exprimée par les chasseurs et les piégeurs exerçant leur activité dans la Réserve.
- La qualité de l'habitat, la santé des individus et le réchauffement du climat s'ajoutent aux facteurs susceptibles d'influencer le taux de survie des orignaux mais n'ont pas été examinés en profondeur dans ce document.

6. Pronostic et conclusion

Les résultats de l'inventaire aérien confirment le déclin du cheptel d'orignaux de la réserve faunique Rouge-Matawin. L'affaissement du nombre de femelles adultes et la productivité exceptionnellement faible, malgré un rapport des sexes convenables, sont particulièrement préoccupants et s'expliquent difficilement. Bien que le niveau d'exploitation ne puisse être ciblé comme étant la cause directe de la réduction des effectifs, il n'en demeure pas moins que la population démontre des signes de surexploitation et que la ponction d'orignaux d'origine naturelle et anthropique est sans doute supérieure au recrutement.

La principale particularité de cette étude est la diminution importante du nombre de femelles et le recrutement déficient. Le défi sera de comprendre pourquoi. Quelques études scientifiques, dont celle de Crichton (1992), suggèrent que le report de l'accouplement au second oestrus pourrait provoquer un déséquilibre du rapport des sexes à la naissance en faveur des mâles. L'examen de l'activité de chasse dans la réserve faunique Rouge-Matawin montre effectivement des signes de décroissance importante depuis que la période de chasse a été prolongée à 35 jours, s'étirant jusqu'au début d'octobre. Un questionnement à ce propos est donc légitime. Par contre, ce débalancement des sexes à la naissance n'a pas été constaté chez les faons observés lors de l'inventaire de 2009 (annexe 3). Pour sa part, la prédation peut difficilement être évoquée comme le facteur à l'origine du déclin. Selon Courtois et coll. (1994), la prédation ne représenterait qu'entre 2 et 5 % de la mortalité chez les orignaux au Québec. Elle peut néanmoins avoir un effet catalyseur et contribuer à maintenir le cheptel à un bas niveau (Messier et Crête, 1985; Crête et Courtois, 1997). Ce facteur peut-il expliquer la diminution de la proportion de femelles sur ce territoire? Plusieurs études démontrent qu'il intervient au niveau de la mortalité des faons orignaux (Kotchoreck, 2002; Boertje et coll., 2010). L'apparence d'une cyclicité biennale du recrutement pourrait être associée au taux de prédation par l'ours noir les printemps suivant les années de faible production de fruits d'automne. La présence d'un cycle de fécondité ou d'ovulation chez les femelles n'est pas non plus une hypothèse à exclure à priori. Selon certains auteurs cités dans Laurian (1997), la qualité de la nourriture pourrait avoir des effets sur l'activité ovarienne, sur le taux de gémellité et sur le rapport des sexes à la naissance. Toutefois, aucune donnée sur la qualité de la nourriture dans

Le climat est un facteur de plus en plus étudié par les scientifiques pour expliquer différents phénomènes, notamment chez les animaux vivants à la limite de leur aire de répartition. L'orignal étant acclimaté au froid, une hausse des températures augmente le coût de thermorégulation nécessaire pour refroidir son corps et crée une rupture dans le bilan énergétique de l'animal (Dusseault et coll., 2004; Murray et coll., 2006). Le réchauffement climatique peut également avoir des incidences sur la prolifération de parasites et d'infections qui peuvent conduire à la malnutrition et à la mort (Murray et coll., 2006; Murray et coll., 2007). Les femelles et les faons plus vulnérables seraient les premiers touchés par ce phénomène. La population d'orignaux de la zone 9, qui est située au sud de la Réserve, a également subi une perte de 42 % de ses effectifs entre 1993 et 2001 (Daigle, 2003). Par contre, ce sont les mâles qui ont connu la plus forte baisse, soit 57 % par rapport à 33 % chez les femelles et à 40 % chez les faons. Malgré l'implantation de modalités très restrictives depuis 2004, il n'y a aucune indication d'une reprise. À l'instar de la Réserve, on ne peut imputer la responsabilité de l'état de la population de la zone 9 à une exploitation dépassant le potentiel et les causes sont difficilement identifiables. La densité croissante du cerf de Virginie au sud du Québec pourrait avoir incité les orignaux à se déplacer vers le nord et avoir joué un rôle dans la dynamique de population du loup. Toutefois, sa présence ne peut expliquer la désertion généralisée de l'orignal sur l'ensemble de la Réserve.

La série d'analyses sommaires réalisées dans ce rapport n'a pu mettre au jour la ou les raisons responsables de l'effondrement de la population de l'orignal de la réserve faunique Rouge-Matawin. Par contre, elle a permis d'exclure certains facteurs et fait ressortir de nouvelles pistes de recherche pouvant expliquer la situation particulière de cette population. On doit néanmoins garder à l'esprit que les conditions d'habitat, de climat, de compétition interspécifique et de prédation sont semblables à celles des territoires limitrophes sans qu'on y constate le même phénomène.

7. Pistes de recherche

Afin de répondre aux questionnements soulevés par l'effondrement de la population de l'orignal de la réserve faunique Rouge-Matawin, nous recommandons les pistes de recherche suivantes :

- Recherche sur les causes du déclin des femelles adultes et de la baisse du recrutement;
- Étude sur la productivité, le rapport des sexes à la naissance et les causes de mortalités des femelles et des faons;
- Effets de la chasse sur l'accouplement durant la période du premier oestrus et sur la dynamique de population dans un système où l'orignal est en présence du cerf et de deux espèces de prédateur;
- Évaluation de la qualité de la nourriture; estimation de la capacité de support du milieu en présence d'une espèce compétitrice;
- Évaluation de l'état de santé des orignaux; état de chair, présence de parasites, analyse des crottins (taux de protéines, minéraux);
- Effets de la prédation par l'ours noir et par le loup sur le recrutement; mettre en relation la productivité de l'orignal et l'abondance de la nourriture disponible pour l'ours durant l'été;
- Utilisation des habitats durant l'hiver et l'été en fonction des changements climatiques; quantité et qualité de l'habitat d'abri (thermorégulation).

Remerciements

La réalisation de cet inventaire n'aurait pu être possible sans l'entière collaboration de l'équipe de réalisation et la générosité de la Direction de l'expertise de la région de l'Outaouais pour son prêt de personnel. Merci à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à cette aventure, plus particulièrement à monsieur Christian Chauvette, pilote pour la société Hélicoptères Transit Ltée, et à l'équipe technique, messieurs Bruno Beaudoin, Jocelyn Caron, Michel Lalancette et Marc Macquart, pour leur enthousiasme, leur dynamisme et leur grand professionnalisme. Une mention spéciale va au personnel de la Sépaq de la réserve faunique Rouge-Matawin pour nous avoir autorisés à implanter la base d'opérations à la barrière St-Guillaume et nous avoir accueillis si chaleureusement.

Bibliographie

Ballard, Warren B. 1992*. Bear Predation on Moose: a Review of Recent North American Studies and their Management implications. Alces* supplement 1: 162-176.

Boertje, R.D., M.A. Keech and T.F. Paragi. 2010. *Science and Values Influencing Predator Control for Alaska Moose Management*. J. Wildl. Manag. 74 (5): 917-928.

Courtois, R. 1989. *Analyse du système de suivi de l'orignal*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 48 p.

Courtois, R. 1996. *Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'orignal*. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre. 32 p.

Courtois, R., D. Sigouin, J.P. Ouellet et M. Crête. 1994. *Mortalité naturelle et d'origine anthropique de l'orignal au Québec.* Ministère de l'Environnement et de la Faune, Université du Québec à Rimouski et Centre d'études nordiques. 51 p.

Crête, Michel. 1980. *Précisions sur la relation « effort de chasse-densité de l'orignal en hiver »*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la recherche faunique. 7 p.

Crête, M. and H. Jolicoeur. 1987. *Impact of wolf and black bear removal on cow: calf ratio and moose density in Southwestern Quebec. Alces* (23): 61-87.

Crête, M. and F. Messier. 1987. *Evaluation of indices of gray wolf, Canis lupus, density in hardwood-conifer forests of southwestern Quebec.* Can. Field-Nat. 101 (2): 147-152.

Crête, M. and R. Courtois. 1997. *Limiting factors might obscure population regulation of moose (Cervidae: Alces alces) in unproductive boreal forests.* J. Zool. Lond. 242: 765-781.

Crête, M., R.J. Taylor and P.A. Jordan. 1981. *Optimization of moose harvest in southwestern Quebec*. J. Wildl. Manage. 45 (2): 598-611.

Crête. M., L.P. Rivest, H. Jolicoeur, J.-M. Brassard and F. Messier. 1986. *Predicting and correcting helicopter counts of moose with observations made from fixed-wing aircraft in Southern Quebec*. Journal of Applied Ecology 23: 751-761.

Crichton, Vince. 1992. *Six Years (1986/87-1991-92) Summary of in Utero Productivity of Moose in Manitoba, Canada. Alces* (28): 203-214.

Daigle, Claude. 2003. *Compte-rendu de l'atelier sur la grande faune 2002 et gestion des grands gibiers 2001-2002.* Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 412 p.

Dumont, A. et M. Crête. 1996. The meningeal worm, Parelaphostrongylus tenuis, a marginal limiting factor for moose, Alces alces, in southern Quebec. Canadian field-naturalist. Vol. 110, no. 3, pp. 413-418.

Dusseault, C., J.P. Ouellet, R. Courtois, J. Huot, L. Breton and. J. Larochelle. 2004. *Behavioural responses of moose to thermal conditions in the boreal forest.* Ecoscience 11(3): 321-328.

Hénault, M. et F. Renaud. En préparation. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 15, hiver 2009.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'expertise de l'Estrie-Montérégie-Montréal et Laval-Lanaudière-Laurentides.

Jolicoeur, Hélène. 2000. *Normatif pour assurer le suivi du loup et de l'ours noir dans les réserves fauniques du Québec et étendre son application à l'extérieur de celles-ci.* Société de la faune et des parcs du Québec, Direction du développement de la faune. 17 p.

Jolicoeur, Hélène. 2004. *Estimation de la densité d'ours noirs dans différents types de végétation à l'aide de traceurs radioactifs. Période 1984-1994.* Ministère des Ressources naturelles et des Parcs, Direction du développement de la faune. 44 p.

Kotchorek, Raymond E. 2002. *Response of Moose Calf Survival to Reduced Black Bear Density. An assessment of the Stresses Likely Affecting the Moose Population on Hecla Island*. Thesis. Master of Natural Resources Management, University of Manitoba. 117 p.

Labonté, J., J.P. Ouellet, R. Courtois and F. Belisle.1998. *Moose dispersal and its role in the maintenance of harvested populations.* J. Wildl. Manag. 62 (1): 225-235.

Lamontagne, G. et D. Jean. 1999. *Plan de gestion de l'orignal 1999-2003.* Société de la faune et des parcs du Québec. 178 p.

Lamontagne, G., H. Jolicoeur, et S. Lefort. 2006. *Plan de gestion de l'ours noir, 2006-2013.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction du développement de la faune. 487 p.

Laurian, Catherine. 1997. *Revue de littérature sur la reproduction de l'orignal (Alces alces), avec référence aux autres cervidés*. Université du Québec à Rimouski. 48 p.

Laurian, C., J.-P. Ouellet, R. Courtois, L. Breton and S. St-Onge. 2000. *Effects of intensive harvesting on moose reproduction.* Journal of apply ecology 37: 515-531.

Lenarz, M.S., M.E. Nelson, M.W. Schrage and A.J. Edwards. 2008. *Temperature Mediated Moose Survival in Northeastern Minnesota*. J. Wildl. Manag. 73 (4): 503-510.

Mathieu, E. et M. Bédard. 1996. *Inventaire aérien de l'orignal dans la réserve Rouge-Matawin à l'hiver 1996*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction régionale des Laurentides, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 6 p.

Messier, François. 1984. *Social organization, spatial distribution, and population density of wolves in relation to moose density.* J. Zool. 63: 1068-1077.

Messier, F. and M. Crête. 1985. *Moose-wolf dynamics and the natural regulation of moose populations*. Oecologia (Berlin) 65: 503-512.

Milette, Jean 2005. *Inventaire aérien de l'orignal dans la réserve faunique de Mastigouche à l'hiver 2005.* Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction de l'aménagement de la faune de la Mauricie et du Centre-du-Québec. 10 p.

Murray, D.L., E. W. Cox, W.B. Ballard, M.S. Lenarz ; T.W. Custer, T. Barnett and T.K. Fuller. 2006. *Pathogens, Nutritional Deficiency, and Climate Influences on a Declining Moose Population*. Wildlife Monographs 166: 1-30.

Murray, L., W.M. Peterson and O. Ogunremi. 2007. *Diagnosing parelaphostrongylosis in Moose (Alces alces). Alces* (43): 49-59.

Pohu, A., D. Pohu et E. Alvarez. 1997. *Plan des potentiels multiressources. Réserve faunique Rouge-Matawin.* Société sylvicole des Laurentides inc. 192 p.

Renecker, L.A. and R.J. Hudson. 1985. *Seasonal energy expenditures and thermoregulatory responses of moose*. Can. J. Zool. 64: 322-327.

Samson, C., C. Dusseault, R. Courtois et J.-P. Ouellet. 2002. *Guide d'aménagement de l'habitat de l'orignal*. Société de la faune et des parcs du Québec, Fondation de la faune du Québec et ministère des Ressources naturelles du Québec. 48 p.

St-Onge, S., R. Courtois et D. Banville. 1995. *Inventaires aériens de l'orignal dans les réserves fauniques du Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre. 109 p.

St-Onge, S., R. Courtois et D. Banville. 1998. *Rapport annuel des inventaires aériens de l'orignal à l'hiver 1996 (incluant celui des zecs Batiscan-Neilson et de la Rivière-Blanche en 1995*). Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre. 61 p.

Annexe 1
Exploitation de l'orignal

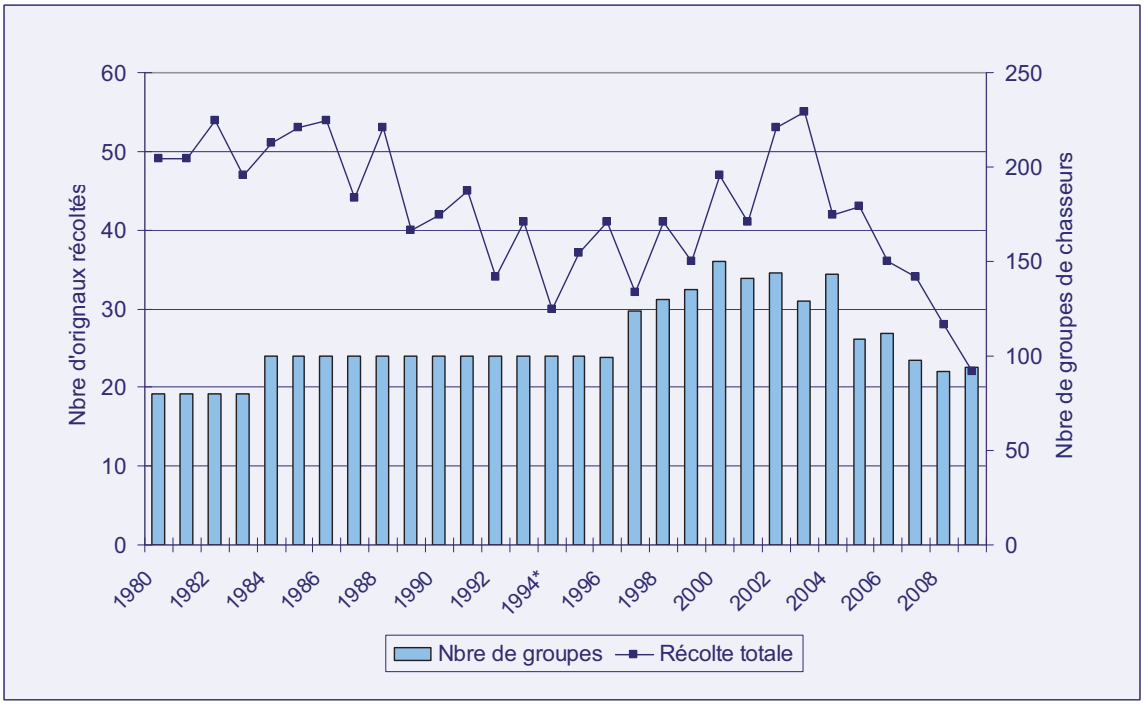

Figure 1. Fréquentation en nombre de groupes et récolte d'orignaux entre 1980 et 2009.

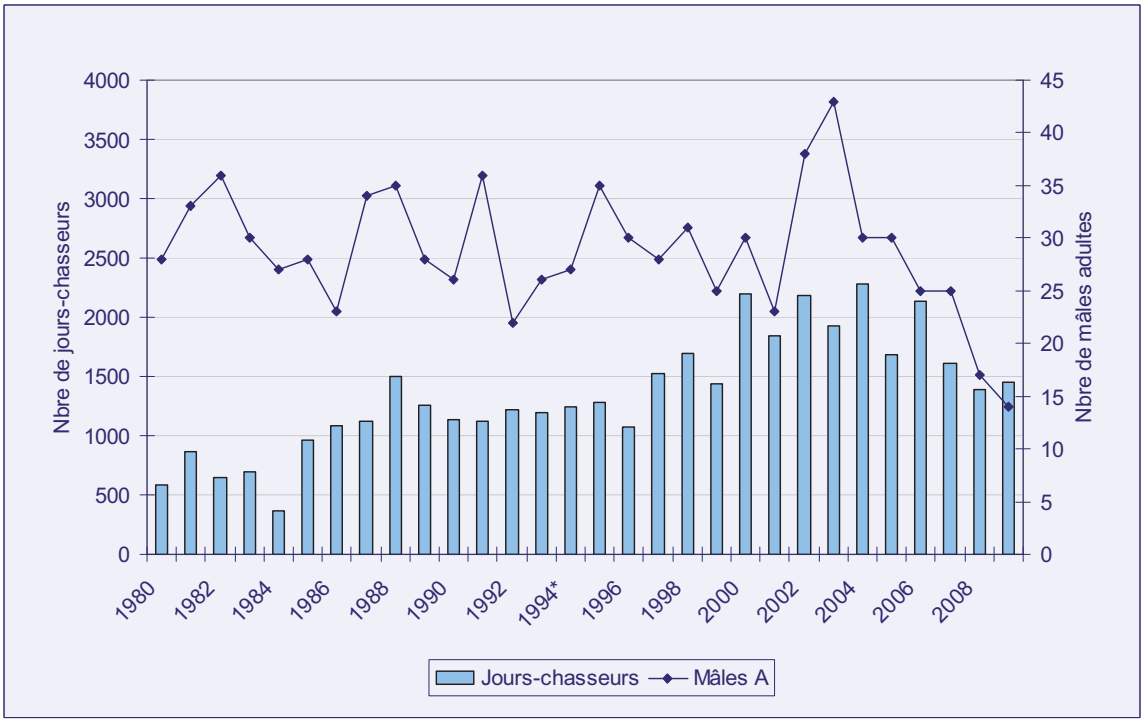

Figure 2. Fréquentation en jours-chasseurs et récolte de mâles adultes entre 1980 et 2009.

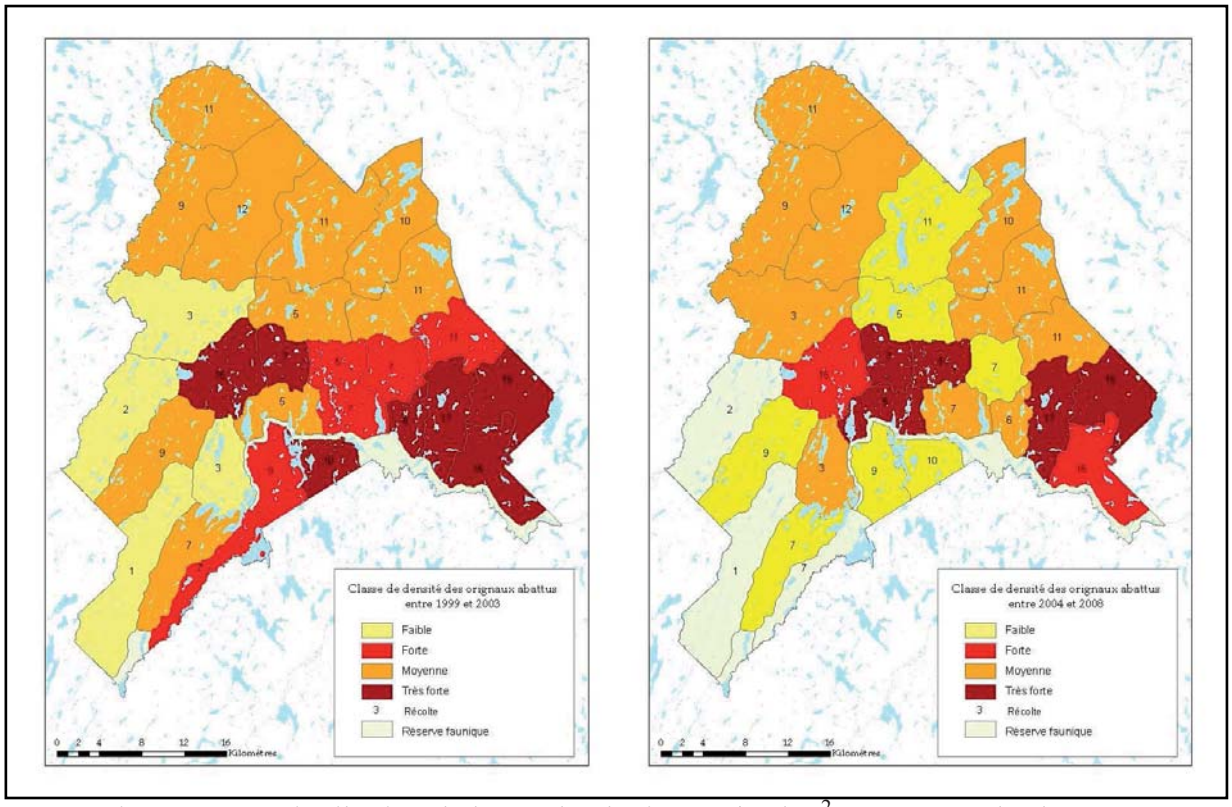

Figure 3. Distribution de la récolte d'orignaux/10 km^2 par secteur de chasse pour la période de 1999 à 2003 et 2004 à 2008.

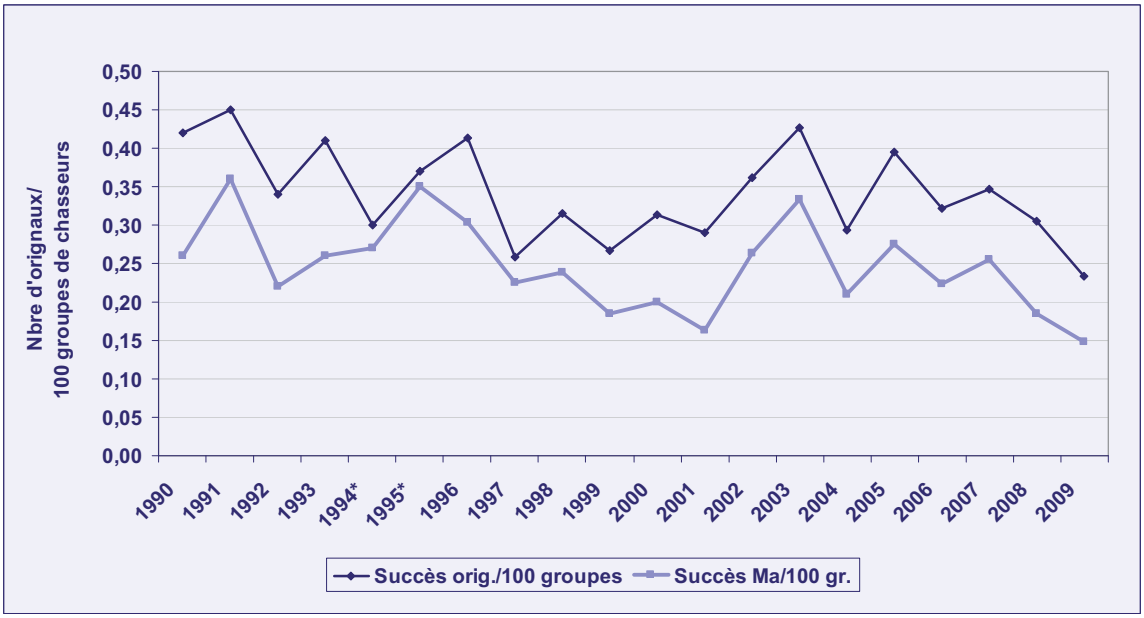

Figure 4. Succès de chasse global et chez les mâles adultes.

Annexe 2
Résultats de l'inventaire de population d'orignaux
de la réserve faunique Rouge-Matawin

Tableau 1. Conditions prévalant lors de l'inventaire aérien de l'orignal en 2009.

Nombre de parcelles inventoriées :				Couverture totale
Dates de l'inventaire :				
	Début :			12 janvier 2009
	Fin :			1er février 2009
	Durée (Nbre jours de vol) :			12
	Nombre de jours au sol :			9
	Nombre de jours d'affrètement :			21
Aéronefs utilisés :	1 hélicoptère 206LR			
Épaisseurs de neige au sol (cm) :		**Minimum**	**Maximum**	**Moyenne ± S.E. (n)**
	Règle	79	92	83,5 ± 5 (11jours)
Texture de la neige :			100 % poudreuse	
Temps moyen depuis la dernière chute de neige :			2,6 ± 1,6 jours	
Présence de croûte (%) :			0 %	
Ensoleillement :			91,6 %	
Vent	Fort : 0 %	Moyen : 0 %	Faible : 100 %	
Durée du survol :				
Par parcelle (min)		121,6 (équivalent de 22,6 parcelles)		
Par km^2 (min)		2,03 (1386 km^2)		
Altitude (m) :			110	
Vitesse (km/h) :			160	

Tableau 2. Ressources humaines et financières de l'inventaire aérien de l'orignal au cours de l'hiver 2009.

Ressources humaines

	Cartographie et survol
Nombre de parcelles	Équivalent de 22,6 parcelles
Planification (jours-personnes)	20
Inventaire (jours-personnes)	66
N^{bre} personnes	5
N^{bre} jours-personnes	86
Jours-personnes/parcelle	**3,8**

Ressources financières

	Cartographie et sexage	
	N^{bre} heures	Coût ($)
Positionnement		3245,00
Minimum garanti	2 h/jour	
Inventaire, transit et survol	45,8	57 021,00
Carburant		9177,44
Frais de voyage		9716,95
Autres frais (heures supplémentaires)		6319,68
Financement par le MRNF		20 480,07
Financement par la Sépaq		65 000,00
Total		85 480,07
Total/parcelle	**2,03**	**3782**

Tableau 3. Estimation de la population d'orignaux à l'hiver 2009

Date de l'inventaire	12 janvier au 1er février 2009
Taux de visibilité	0,73
Méthode d'échantillonnage	Couverture totale
Population estimée dans le secteur inventorié (1386 km^2)	230
Densité corrigée (orignaux/10 km^2)	1,66

Tableau **4**. Structure de population observée au cours de l'inventaire aérien de l'orignal à l'hiver 2009 (168 orignaux observés).

Orignaux par 100 femelles		Pourcentage de mâles chez les adultes	Pourcentage dans la population		
Mâles	Faons		Mâles	Femelles	Faons
64,8	23,8	39,0	34,3	53,0	12,6

Tableau 5. Structure de la population à l'automne 2008.

Orignaux par 100 femelles		Pourcentage de mâles chez les adultes	Pourcentage dans la population		
Mâles	Faons		Mâles	Femelles	Faons
72,2	21,8	42,0	37,2	51,6	11,6

Tableau 6. Composition de la population d'orignaux à l'hiver 2009 et taux d'exploitation à l'automne 2008.

Catégorie	**Population après chasse 2008**	**Récolte sportive**	**Population avant chasse 2008**	**Taux d'exploitation**
Mâles	79	17	96	17,7 %
Femelles	122	11	133	8,3 %
Faons	29	0	29	0,0 %
Sous-total adultes	201	28	229	12,2 %
Total	230	28	258	10,9 %

Annexe 3. Données brutes de l'inventaire de population d'orignaux en 2009

Parcelles	Superficie	Mâle	Femelle	Adulte ind.	Total adulte	Faon mâle	Faon femelle	Faon ind.	Total faon	Ind.	total
1	24,0	1			1						1
2	60,0	2	6		8	1	2		3		11
3	48,9	5	8		13	1	1		2		15
4	41,1	0			0						0
5	48,5	3	4		7	1			1		8
6	60,0		1		1						1
7	60,0	5	11		16	1			1		17
8	60,0	4	3	1	8	1			1	1	9
9	59,8	2	10		12			1	1		13
10	51,1	1	1		2		1		1		3
11	60,0	5	5		10		1		1		11
12	60,0	6	8		14	1	1		2		16
13	60,0	2	3		5						5
14	60,0		2		2	1			1		3
15	57,2	9	10	1	20	1	1	1	3		23
16	34,7		4		4		1		1		5
17	31,9	1	2		3						3
18	60,0	0			0						0
19	60,0	5	2		7		1		1		8
20	57,9		3		3		2		2		5
21	38,1	2	1		3						3
22	32,4	0			0						0
23	44,6	1	1		2						2
24	56,4		2		2						2
25	38,1	1			1						1
26	34,0	0			0						0
27	19,8	0			0						0
28	23,1	2	1		3						3
29	13,7	0			0						0
Total	1355,9	57	88	2	147	8	11	2	21	1	168

Annexe 4. Comparaison des classes de densité d'orignaux vus lors des inventaires aériens de 1996 et 2009

Parcelles	Superficie (km^2)	1996 Densité	1996 Classe	2009 Densité	2009 Classe	Différence 1996-2009
1	24,0	0,04	FA	0,04	FA	0,00
2	60,0	0,25	M	0,18	M	-0,07
3	48,9	0,18	M	0,31	FO	0,12
4	41,1	0,00	FA	0,00	FA	0,00
5	48,5	0,52	FO	0,16	M	-0,35
6	60,0	0,28	M	0,02	FA	-0,27
7	60,0	0,23	M	0,28	FO	0,05
8	60,0	0,23	M	0,15	M	-0,08
9	59,8	0,33	FO	0,22	M	-0,12
10	51,1	0,31	FO	0,06	FA	-0,25
11	60,0	0,30	FO	0,18	M	-0,12
12	60,0	0,30	FO	0,27	M	-0,03
13	60,0	0,22	M	0,08	FA	-0,13
14	60,0	0,30	FO	0,05	FA	-0,25
15	57,2	0,37	FO	0,40	FO	0,03
16	34,7	0,78	FO	0,14	M	-0,63
17	31,9	0,06	FA	0,09	FA	0,03
18	60,0	0,10	M	0,00	FA	-0,10
19	60,0	0,17	M	0,13	M	-0,03
20	57,9	0,10	M	0,09	FA	-0,02
21	38,1	0,16	M	0,08	FA	-0,08
22	32,4	0,09	FA	0,00	FA	-0,09
23	44,6	0,56	FO	0,04	FA	-0,52
24	56,4	0,16	M	0,04	FA	-0,12
25	38,1	0,08	FA	0,03	FA	-0,05
26	34,0	0,00	FA	0,00	FA	0,00
27	19,8			0,00	FA	0,00
28	23,1			0,13	M	0,13
29	13,7			0,00	FA	0,00
Moyenne		0,24		0,12		-0,12

CLASSE D'ORIGNAUX VUS

Dens._vus	Classe	
0,3 à 0,8	Fort	(FO)
0,10 à 0,29	Moyen	(M)
0 à 0,09	Faible	(FA)

Annexe 5. Superficie des ravages d'orignaux cartographiés au cours des hivers 1996 et 2009 par parcelle d'inventaire

	Superficie ravages (km^2)		
Parcelles	1996	2009	Différence 2009-1996
1	0,22	0,31	0,09
2	3,09	4,03	0,94
3	5,44	4,73	-0,71
4	0,77	1,18	0,41
5	6,35	3,39	-2,96
6	4,60	1,47	-3,13
7	6,35	4,19	-2,16
8	3,76	0,64	-3,12
9	9,46	3,01	-6,45
10	3,72	1,59	-2,13
11	5,01	5,07	0,06
12	7,25	4,29	-2,96
13	4,52	1,35	-3,17
14	6,04	1,38	-4,66
15	6,49	12,05	5,56
16	7,28	2,89	-4,39
17	0,46	0,64	0,18
18	1,67	3,38	1,71
19	6,00	4,41	-1,59
20	1,54	1,11	-0,43
21	0,82	1,15	0,33
22	0,90	0	-0,90
23	8,81	2,96	-5,85
24	2,18	1,29	-0,89
25	1,41	3,72	2,31
26	0,15	0	-0,15
27	2,50	0,83	-1,67
28	1,81	0,96	-0,85
Total	108,59	72,02	-36,57
% territoire	7,8 %	5,2 %	

Annexe 6
Résultats des lectures d'âge des orignaux

Tableau 1. Données brutes des lectures d'âge des orignaux.

N. orignaux	Age																	
Année	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	10,5	11,5	12,5	14,5	15,5	Total	> 5 ans	%
1997	2	5	7	3	1	2		2	1		1					24	6	25,0
1998	3	9	3	7	4	2	2	1		1	1		1		1	35	9	25,7
1999	5	4	6	2	3	3	3		1		1			1		29	9	31,0
2000	3	4	5	7	4	7	1	1	1							33	10	30,3
2001	6	8	16	8	1	2		1								42	3	7,1
2002	6	11	14	10	3	4	1	1			1	2				53	9	17,0
2003	3	7	13	13	6	7	3	2	1							55	13	23,6
2004		4	11	11	4	2	3			1						36	6	16,7
2005	2	18	10	4	4	2										40	2	5,0
2006	1	8	12	7	2	1	1	1	1			1				35	5	14,3
2007		7	10	6	5	3		1								32	4	12,5
2008	1	10	6	3	1	1	1		1							24	3	12,5
Total	32	95	113	81	38	36	15	10	6	2	4	3	1	1	1	438	79	18,0

Tableau 2. Moyenne d'âge des orignaux adultes (> 1,5 an) récoltés.

Âge	Femelle			Mâle			Total		
Année	N^{bre}	Moyenne	ET	N^{bre}	Moyenne	ET	N^{bre}	Moyenne	ET
1997	1	7,5		16	4,4	2,50	17	4,6	2,54
1998	4	5,8	2,87	19	5,6	3,57	23	5,6	3,40
1999	4	4,3	2,06	16	5,5	3,31	20	5,3	3,09
2000	5	5,1	0,55	21	4,3	1,72	26	4,5	1,59
2001	12	3,3	0,87	16	3,3	1,44	28	3,3	1,21
2002	10	5,4	3,31	26	3,8	1,98	36	4,3	2,48
2003	9	5,7	1,86	36	3,8	1,27	45	4,1	1,60
2004	9	3,1	0,73	24	4,2	1,73	33	3,9	1,60
2005	8	2,8	0,46	12	3,8	1,15	20	3,4	1,07
2006	4	3,8	2,50	20	3,7	1,58	24	3,7	1,69
2007	4	3,3	0,96	18	3,8	1,46	22	3,7	1,38
2008	5	3,5	1,22	8	4,1	2,26	13	3,9	1,89

Tableau 3. Pourcentage de jeunes de 1,5 an.

Année	Femelle	Mâle	Total
1997		22,7	20,8
1998	28,6	25,0	25,7
1999		19,0	13,8
2000	33,3	4,2	12,1
2001		32,0	19,0
2002	6,7	26,3	20,8
2003		15,6	12,7
2004		14,8	11,1
2005	25,0	53,6	45,0
2006	36,4	16,7	22,9
2007	14,3	24,0	21,9
2008	45,5	38,5	41,7

Annexe 7. Questionnaire d'observations d'orignaux complété par les chasseurs d'orignaux depuis 1998

Année

Nom du territoire:_____

Note : *Un seul chasseur* par groupe répond en fonction de ses propres observations et non celles du groupe

No. du groupe	Date du début de la période	Nombre de jours de chasse active	Nombre d'orignaux observés						
			Mâles		Femelles		Faons 6 mois	Femelle avec	N. total de faons avec Femelles
			1,5 an	adulte	1,5 an	adulte	solitaire	faons	
EXEMPLE :									
1	13/10/03	5	2	1					
2	13/10/03	8		1		2	1		
3	18/10/03	4	1					2	**3**
4	16/10/03	6							

Indiquer le numéro du groupe du chasseur interviewé; une ligne par chasseur interviewé.

Indiquer le nombre de jours que le chasseur interviewé a effectivement chassé,

Indiquer le nombre de femelles accompagnées d'un ou plusieurs faons vues par le chasseur interviewé.

Si plusieurs femelles ont été vues avec des faons, inscrire le total

Indiquer la date du début du séjour de chasse du chasseur interviewé

Indiquer le nombre de femelles solitaires, non accompagnées d'un faon

Ce chasseur n'a vu aucun orignal durant son séjour

2 femelles accompagnées; l'une avec 2 faons et l'autre avec 1 faons.

*** On ne doit compter que les orignaux observés et non ceux qui ont été abattus**

Annexe 8
Suivi des observations d'orignaux par
les chasseurs dans la réserve faunique Rouge-Matawin

Tableau 1. Résultats des observations d'orignaux par groupes de chasseurs, excluant les bêtes récoltées.

Année	N. gr. chasseurs	N. orig. observés	orignaux / 100 répondants					MA: 100 FA	Faons: 100 FA	1,5an/ 100A
			Total	MA	FA	1,5 an	Faons			
1998	104	57	54,8	26,0	20,2	4,8	3,8	128,6	19,0	10,4
1999	138	93	67,4	21,0	29,0	6,5	10,9	72,5	37,5	13,0
2000	148	88	59,5	22,3	26,4	5,4	5,4	84,6	20,5	11,1
2001	141	85	60,3	17,7	22,7	6,4	13,5	78,1	59,4	15,8
2002	145	67	46,2	11,7	22,1	6,9	5,5	53,1	25,0	20,4
2003										
2004	134	69	51,5	16,4	23,9	9,7	1,5	68,8	6,3	24,1
2005	110	58	52,7	15,5	18,2	14,5	4,5	85,0	25,0	43,2
2006	94	55	58,5	14,9	37,2	4,3	2,1	40,0	5,7	8,2
2007	98	48	49,0	13,3	25,5	0,0	10,2	52,0	40,0	
2008	92	39	42,4	12,0	25,0	0,0	5,4	47,8	21,7	
Total	1204	659	54,7	17,3	24,8	6,1	6,5	69,6	26,1	14,6

Tableau 2. Résultats des orignaux observés et récoltés par groupes de chasseurs.

Année	N. gr. chasseurs	N. orig. vus et récoltés	Orignaux observés et récoltés/ 100 répondants							
			Total	MA > 1,5 an	FA > 1,5 an	1,5 an	faons	MA[1] / 100FA[1]	Faons/ 100 FA[1]	1,5an/ 100A[1] >1,5
1998	104	98	94,2	49,0	25,0	13,5	6,7	175,8	21,2	42,4
1999	138	129	93,5	36,2	32,6	9,4	15,2	111,8	41,2	25,5
2000	148	135	91,2	41,9	32,4	8,1	8,8	114,0	22,8	21,1
2001	141	126	89,4	28,4	31,2	12,1	17,7	102,0	50,0	34,0
2002	145	120	82,8	31,0	27,6	14,5	9,7	125,5	29,8	44,7
2003										
2004	134	110	82,1	35,8	32,1	12,7	1,5	153,2	4,3	36,2
2005	110	101	91,8	29,1	25,5	30,9	6,4	161,1	19,4	94,4
2006	94	91	96,8	37,2	43,6	12,8	3,2	88,0	6,0	24,0
2007	98	82	83,7	32,7	32,7	7,1	11,2	108,6	31,4	20,0
2008	92	67	72,8	25,0	31,5	10,9	5,4	116,1	16,1	32,3
Total	1204	1059	88,0	34,7	31,2	13,0	9,0	123,1	24,7	35,9

[1] inclus les individus de 1,5 ans

Annexe 9
Comparatif de l'exploitation de la chasse entre
la réserve faunique Rouge-Matawin et les zecs limitrophes

Tableau 1. Comparaison des saisons, de la pression, du rendement et du succès de chasse entre la réserve faunique Rouge-Matawin et les zecs voisines.

	RFRM	Zec Collin-Boullé	Zec Mazana-Maison-de-Pierre	Zecs voisines RFRM
Périodes AAF (N^{bre} jours)				
1999-2003	25-35	16	16	16
2004-2008	35	9 à 16	9 à 16	9 à 16
Pression (jours-chasseurs/10 km^2)				
1999-2003	13,8	31,5	13,9	21,1
2004-2008	13,1	28,1	13,8	19,6
Rendement (orig./10 km^2)				
1999-2003	0,33	0,25	0,15	0,19
2004-2008	0,26	0,15	0,14	0,15
Succès (orig./100 jours-chasseurs)				
1999-2003	2,43	0,80	1,10	0,91
2004-2008	2,04	0,52	1,07	0,74

Note : Le calcul de la pression et du rendement tient compte de la superficie totale des territoires.

Tableau 2. Récolte d'orignaux dans les zecs et les pourvoiries avec droits exclusifs (PADE) situées dans une zone de 5 km sur le pourtour de la réserve faunique Rouge-Matawin.

ANNÉE	FA	MA	Faon	Total
2000	0	12	2	14
2001	6	13	3	22
2002	1	11	2	14
2003	8	18	4	30
2004	1	12	2	15
2005	4	10	2	16
2006	0	4	0	4
2007	3	5	0	8
2008	0	5	1	6
Total	23	90	16	129
Moyenne annuelle	2,6	10,0	1,8	14,3
Rend. annuel moyen (orig./10 km^2) *	0,04	0,16	0,03	0,23

Superficie zone 5 km : 1110,99 km^2
Superficie zone 5 km_ zec-PADE : 628,9 km^2
* Rendement calculé à partir de la superficie incluse dans les zecs et les pade

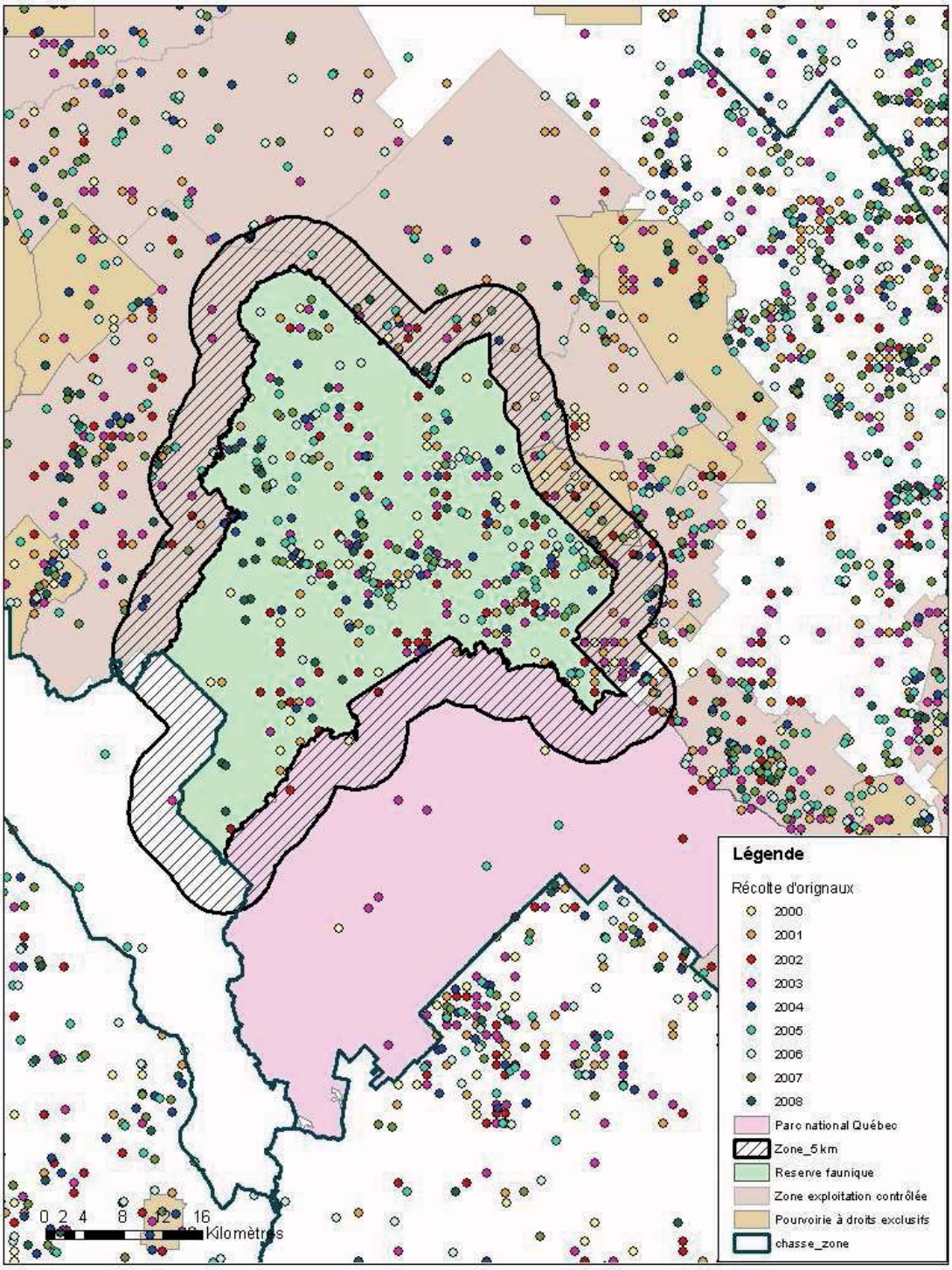

Figure 1. Récolte d'orignaux entre 2000 et 2008 sur le territoire bordant la réserve faunique Rouge-Matawin.

Annexe 10
Observations de la présence d'autres espèces lors de l'inventaire aérien de la réserve faunique Rouge-Matawin en 2009

Tableau 1. Liste des observations d'autres espèces fauniques par bloc d'inventaire aérien en 2009.

	Autres espèces présentes (pistes)					Site de nids d'ours	Autres
No bloc	**Loutre**	**Canidés**[1]	**Lièvre**	**Lynx**	**Cerf**		
1							
2	5	1	1				
3		4					
4	2	5					
5	15	24		11			
6	7	10			2		orignal en transit
7	1	1					
8	5	1			1 vu		
9	3	1					
10	14	20		1			
11	3	5					
12	1	3					
13	4	10	1				
14	11	12					1 loup vu
15	4						
16	8	1	1				
17	3			1	1		1 grand pic
18	19	6				1	1 grand duc
19	12	15		4			
20	5	1					
21	6	5				4	
22	9	1					
23	1				1 vu		
24	6	25			ravage	2	2 nids, sp. ind.
25	18	6			1 pochette		2 loups vus
26	1	3			2 vus	1	ravage de cerfs
27		1	1				
28	1						
29							

[1] Inclus l'ensemble des canidés, généralement loups et coyotes

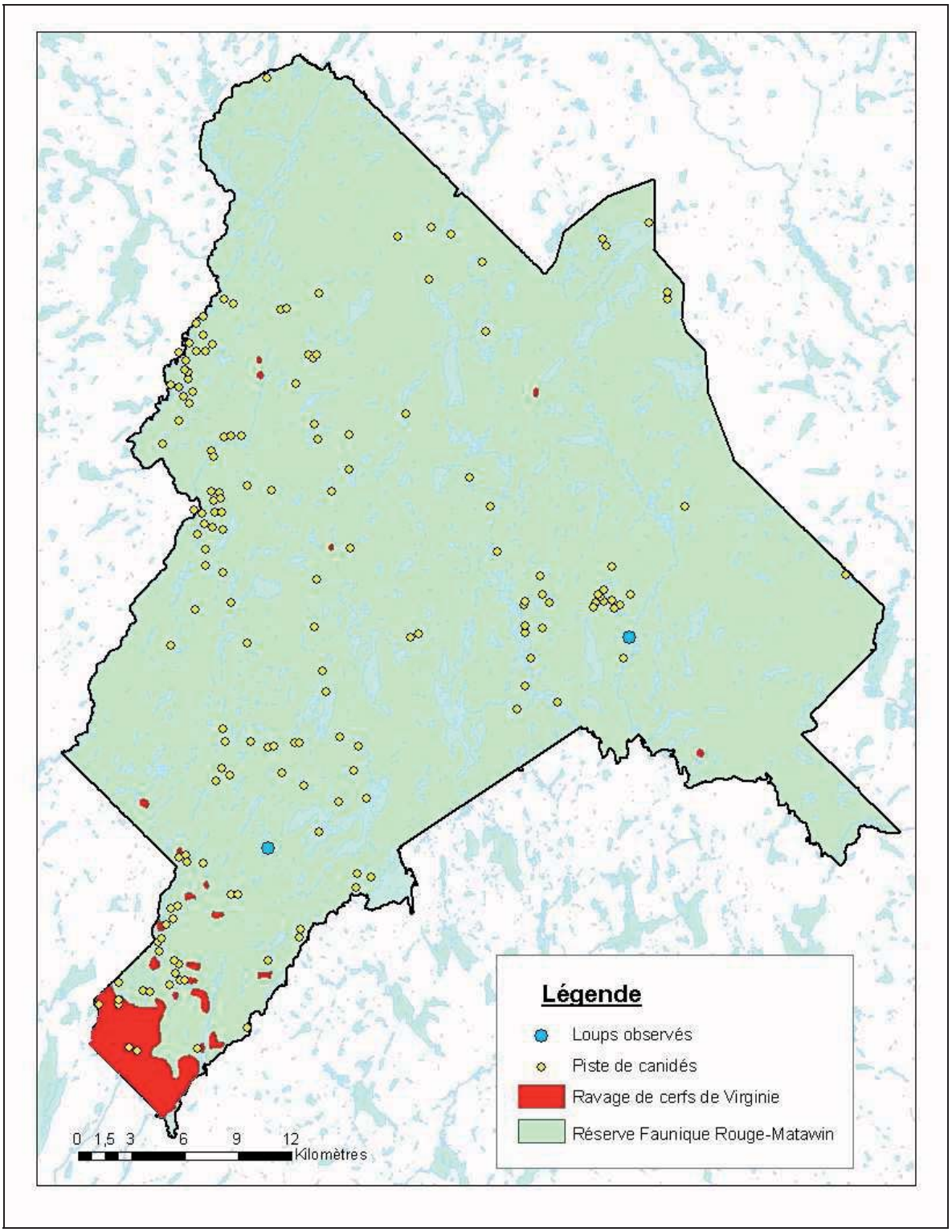

Figure 1. Localisation des ravages de cerfs de Virginie, des pistes de canidés et des loups observés lors de l'inventaire aérien de la population d'orignaux de la réserve Rouge-Matawin.

Ressources naturelles et Faune
Québec