

321

DQ28.2

Projet de parc éolien Nicolas-Riou dans
les MRC des Basques et de Rimouski-
Neigette **6211-24-085**



**INVENTAIRE AÉRIEN DE L'ORIGINAL
DANS LA ZONE DE CHASSE 2
À L'HIVER 2014**

Rapport technique

Mars 2014

Direction des opérations régionales du Bas-Saint-Laurent
Secteur de la faune

**Développement durable,
Environnement,
Faune et Parcs**

Québec 

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Auteurs :

Sébastien Ross
Claude Larocque
Mathieu Bélanger
DOR-01 – Secteur de la faune

Référence à citer :

ROSS, S., C. LAROCQUE et M. BÉLANGER. 2014. *Inventaire aérien dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction des opérations régionales du Bas-Saint-Laurent, Secteur de la faune, 18 p.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les personnes suivantes qui ont participé à la planification et à l'exécution de cet inventaire ainsi qu'à la production de ce rapport :

- M^{me} Martine Tremblay et M^{mes} Édith Pilon et Renée Faubert pour leur participation à titre d'observatrices. MM. Jasmin Michaud, Denis Lavergne, Jérôme Doucet-Caron et René Isabel.
- MM. Olivier Roy-Bouchard et Martin Béchard, pilotes de la Compagnie Panorama.
- MM. Nelson Fournier et Martin Dorais pour leurs commentaires sur la première version de ce rapport.
- M^{me} Lisette Caron, pour la révision du français écrit et de la mise en page de ce rapport.

RÉSUMÉ

Un inventaire aérien réalisé entre le 28 janvier et le 9 février 2014 a permis d'estimer avec une précision de 15,0 % la population hivernale de la zone de chasse 2, à l'extérieur des Réserves fauniques de Duchénier et de Rimouski, à 13 129 orignaux pour une densité de $11,4 \pm 1,7$ orignal par 10 km^2 d'habitat. En ajoutant les réserves où les densités sont encore plus élevées, la population totale après chasse de la zone est estimée à environ 15 400 orignaux. Cette population a pratiquement doublé depuis le dernier inventaire réalisé à l'hiver 2005 où la population était estimée à 8 600, soit une tendance similaire à celle observée au niveau des statistiques de chasse. La structure de cette population a quelque peu changé. Les mâles adultes composent 15,6 %, les femelles adultes 55,1 % et les faons 29,3 % de la population hivernale. C'est au niveau des femelles que l'on observe un changement significatif comparativement à 2005 où les femelles représentaient 50,3 % de la population. La productivité indique une tendance à la baisse avec un rapport de 49,7 faons par 100 femelles, à l'automne 2013, avant chasse, comparativement à 73,1 faons par 100 femelles adultes à l'automne 2005. Le taux d'exploitation par la chasse fut estimé à 22,9 % lors de l'année permissive à l'automne 2013. Le tout décortiqué pour chaque segment, on observe un taux d'exploitation de 43,8 % chez les mâles adultes, de 19,1 % pour les femelles adultes et de 13,3 % chez les faons. Sur la base de ces résultats, nous concluons que l'alternance s'avère une modalité de chasse sélective performante pour accroître cette population d'orignaux. En effet, les résultats de l'inventaire aérien de l'hiver 2014 démontrent que le cheptel présente toujours un accroissement annuel moyen de 5,2 %. Rappelons que le plan de gestion de l'orignal 2012-2019 a pour principal objectif de stabiliser la population d'orignaux à 10 orignaux aux 10 km^2 dans cette zone dans le but de limiter les problèmes d'accidents routiers et de surutilisation de l'habitat tout en générant une récolte intéressante pour la chasse sportive.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
2. PLAN DE SONDAGE.....	2
3. CONDITIONS D'INVENTAIRE.....	5
4. RÉSULTATS ET DISCUSSION	8
5. CONCLUSION.....	11
6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	12

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Conditions prévalant lors de l'inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014.....	6
Tableau 2. Ressources humaines et matérielles investies pour l'inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014.....	7
Tableau 3. Caractéristiques de l'inventaire et estimation de la densité de l'orignal dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014, excluant les réserves.....	8
Tableau 4. Taux d'exploitation par la chasse à l'automne 2013, excluant les réserves.....	10
Tableau 5. Structure de la population observée au cours de l'inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014 et comparaison avec les deux inventaires précédents.....	10
Tableau 6. Comparaison des caractéristiques de la population d'originaux avec les trois inventaires précédents.....	10

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Localisation des parcelles et des strates d'inventaire dans la zone 2 à l'hiver 2014.....	3
Figure 2. Localisation des parcelles inventoriées et superficie d'habitat de l'orignal (11 517 km ²) utilisée pour estimer la population totale d'originaux de la zone 2.	4

1. INTRODUCTION

Selon les plus récentes statistiques de chasse sportive, la zone de chasse 2 demeure l'une des zones à forte densité de récolte d'orignaux au Québec avec un prélèvement de 2,20 orignaux par 10 km² (année restrictive) et de 3,52 orignaux par 10 km² (année permissive) d'habitat exploité en 2012 et 2013 respectivement. Les statistiques d'exploitation démontrent également que cette population s'est fortement accrue depuis l'application de la chasse sélective en 1994. Ainsi, la récolte totale est passée de 689 en 1993 à un record historique de 4 169 orignaux lors de la dernière année permissive en 2013, ce qui représente un accroissement annuel de 9,4 %. Quant au succès de chasse, celui-ci a plus que doublé, passant de 10,2 % à 25,2 % au cours de la même période.

La chasse sélective avec le contingentement des femelles adultes fut implantée en 1994 afin de permettre l'accroissement de cette population. De 1994 à 1998, le contingentement fut assuré au moyen de l'émission de permis spéciaux. De 1999 à 2003, cette formule fut modifiée par l'alternance avec protection des faons et des femelles adultes une année sur deux. La modalité de l'alternance a été reconduite dans le plan de gestion 2004-2010. Toutefois, les chasseurs avaient la possibilité de récolter les faons durant les années restrictives. Ces modalités ont été reconduites pour le plan de gestion 2012-2019.

Le dernier inventaire de cette population remonte à l'hiver 2005, alors que la densité fut estimée à 6,8 orignaux par 10 km² d'habitat (Lamoureux et *al.* 2005). Toutefois, cette évaluation méritait d'être actualisée au moyen d'un inventaire aérien étant donné les changements importants survenus au niveau des statistiques de chasse.

2. PLAN DE SONDAGE

Un inventaire aérien, par un échantillonnage aléatoire stratifié, a été réalisé du 28 janvier au 9 février 2014 dans le but d'estimer la densité et la structure de la population d'originaux de la zone de chasse 2. La superficie inventoriée couvrait 12 000 km², excluant les Réserves fauniques de Duchénier et de Rimouski. Une très légère modification au parcellaire général d'échantillonnage de 2005 a été réalisée au moyen de l'extension Fishnet.dll v. 1.0 d'ESRI. L'objectif était d'ériger une cartographie des parcelles à survoler avec des lignes de vol construites en coordonnées x sur deux modèles, soit 250 et 750. Les ajustements furent réalisés sur les deux portions de grille constituant la zone de chasse 2. Dans l'ensemble, la superficie du parcellaire de 2014 correspond à celle de 2005 dans une proportion de 99 % pour la grille ouest et à 98 % dans le cas de la grille est. La stratification du parcellaire inventorié fut mise à jour en utilisant les points d'abattage des années 2009 à 2012. Les parcelles ont été regroupées en utilisant les seuils naturels de Jenks calculés au moyen d'Arcview v. 9.3.2. Les limites des classes de densité de récolte sont définies au point où les valeurs des données accusent des sauts importants. Ainsi, le bloc d'inventaire a été divisé en trois strates : une strate faible (2 à 29 originaux récoltés par parcelle), une strate moyenne (30 à 64 originaux récoltés par parcelle) et une strate forte (65 à 150 originaux récoltés par parcelle) (figure 1).

Le nombre de parcelles à inventorier a été fixé en se basant sur les résultats obtenus lors de l'inventaire de la zone 2 en 2005. Rappelons qu'avec l'utilisation de 45 parcelles, nous avons pu estimer la population d'originaux avec un taux de précision de $\pm 14,4\%$ (à un intervalle de confiance de 90 %). La stratégie retenue pour l'inventaire de 2014 a donc consisté dans un premier temps à planifier un survol d'une première série de 45 parcelles et de prévoir la logistique nécessaire pour effectuer 5 parcelles additionnelles advenant que la précision ne soit pas atteinte ($\pm 20\%$ à un intervalle de confiance de 90 %) (figure 2). Au final, 44 parcelles ont été survolées à l'hiver 2014.

L'allocation optimale de Neyman a été utilisée pour répartir les parcelles dans chacune des strates. Au total, 44 parcelles ont été inventoriées dans la zone, pour un taux de sondage de 22 %. De ce nombre, 8 parcelles sur 64 ont été survolées dans la strate faible, 13 parcelles sur 73 dans la strate moyenne et 24 parcelles sur 63 dans la strate forte.

Les parcelles ont été survolées le long de virées orientées nord-sud, espacées de 500 mètres sur le terrain, en utilisant les longitudes du système de projection UTM Mercator. Les ravages ont été localisés et simultanément, les originaux ont été dénombrés dans toutes les parcelles et sexés systématiquement dans une parcelle sur trois pour diminuer les coûts du survol. Les petites concentrations de cerfs de Virginie ont aussi été délimitées lorsque présentes.

L'inventaire a été effectué au moyen de deux appareils, soit d'un Bell 407 et d'un Astar-B2, en suivant les normes en vigueur au ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (Courtois 1991a). La population d'originaux et sa composition ont été évaluées en utilisant le logiciel INVENT.ORI v. 4.0 (Leblanc et al. 1996) et en corrigeant les estimations pour tenir compte d'un taux de visibilité de 0,52 (Courtois 1991b) appliqué aux inventaires effectués dans le Bas-Saint-Laurent. La comparaison des caractéristiques de cette population avec l'inventaire précédent a été faite au moyen du test de Z (Dixon et Massey 1969).

Pour estimer la population totale de la zone, les résultats obtenus dans le secteur d'inventaire ont été ramenés par superficie d'habitat forestier à l'intérieur du secteur inventorié (10 588 km²) et la densité qui en a résulté a été appliquée à la superficie d'habitat de l'ensemble de la zone (11 517 km²) (figure 2).

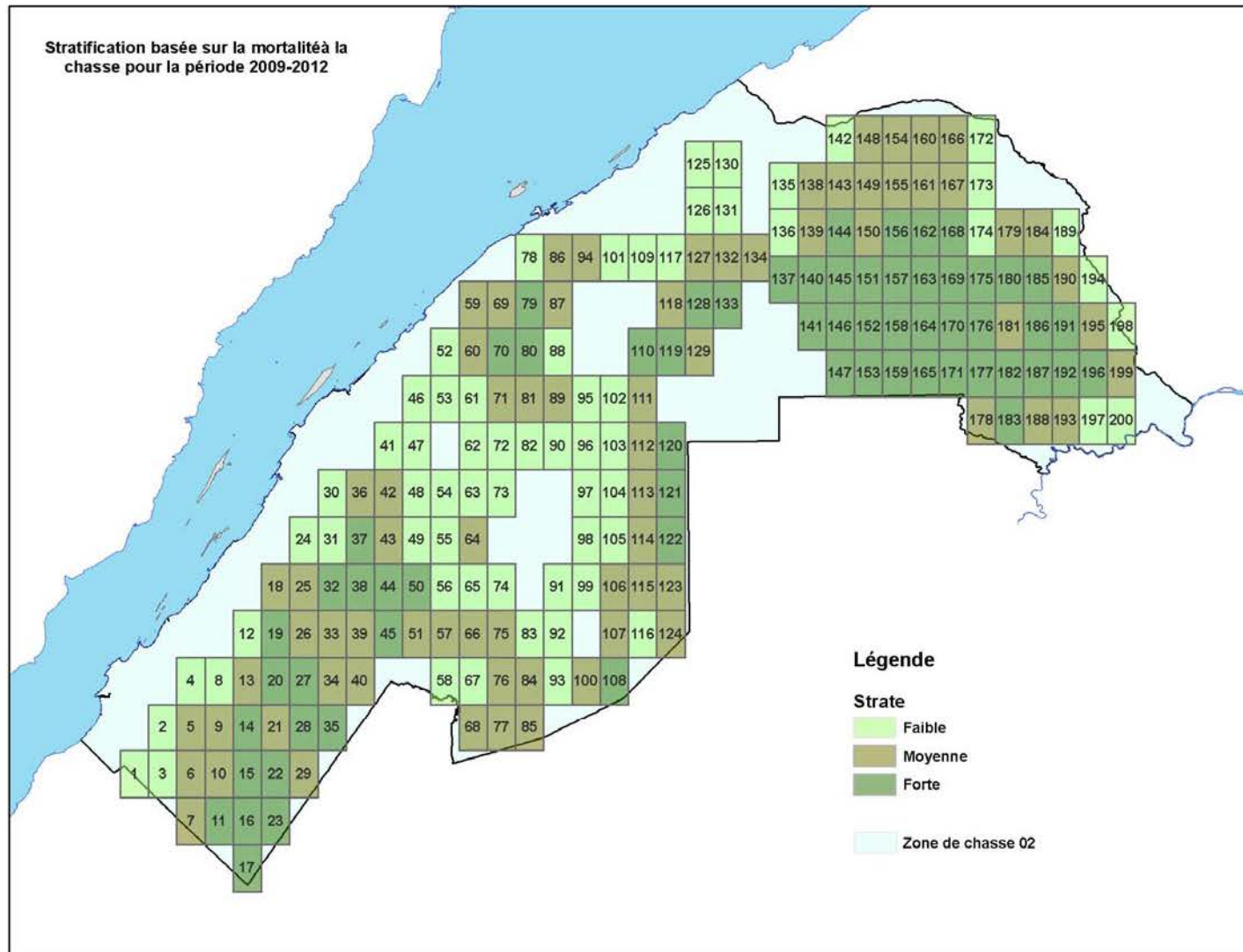


Figure 1. Localisation des parcelles et des strates d'inventaire dans la zone 2 à l'hiver 2014.

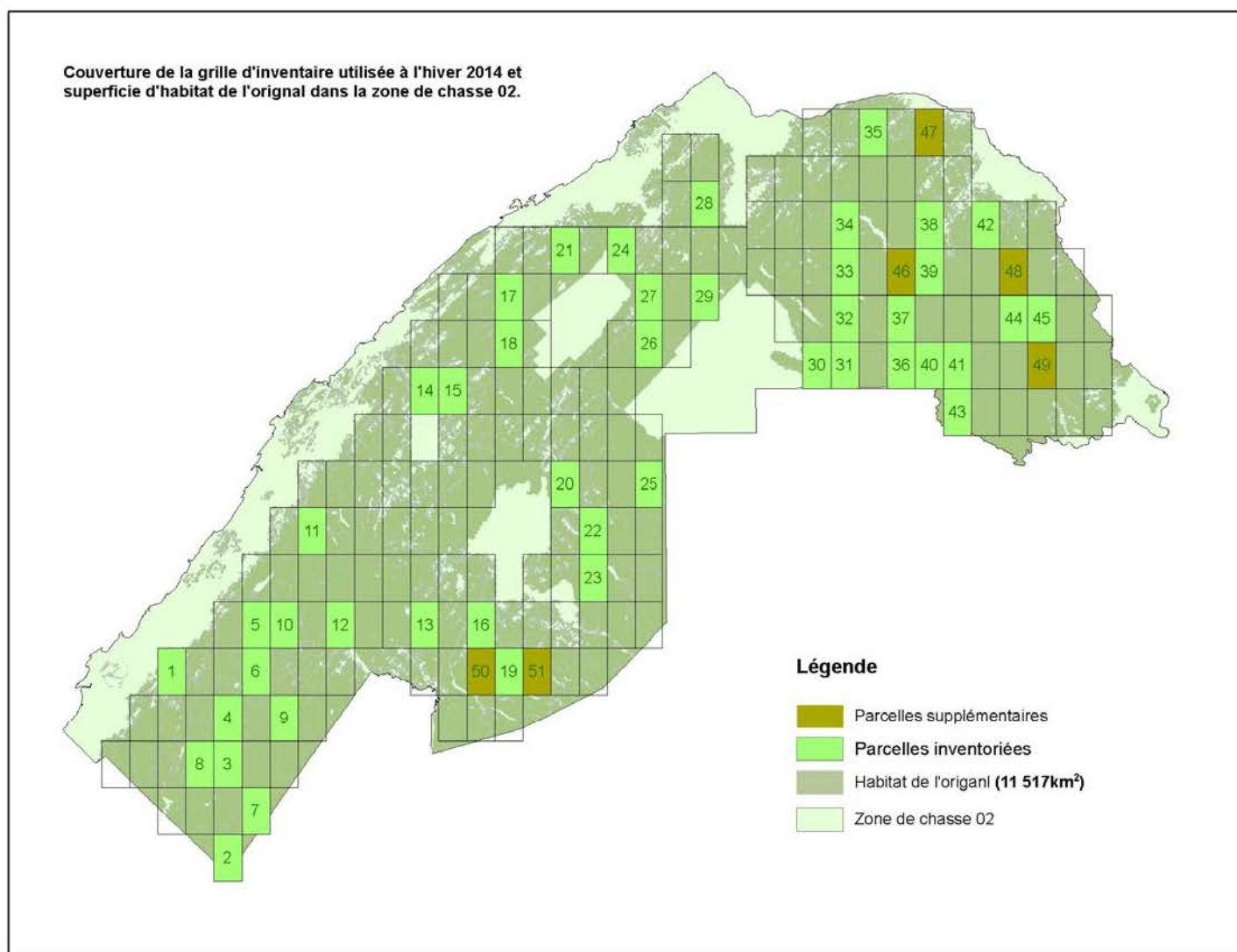


Figure 2. Localisation des parcelles inventoriées et superficie d'habitat de l'original (11 517 km²) utilisée pour estimer la population totale d'originaux de la zone 2.

3. CONDITIONS D'INVENTAIRE

Les conditions d'observation qui ont prévalu lors de l'inventaire peuvent être qualifiées de très bonnes (tableau 1). L'enneigement respectait le normatif avec en moyenne 63 cm de neige au sol. En tout, l'inventaire a requis 103 heures de vol en incluant le transit (tableau 2). Au total, 112 jours-personnes ont été investis dans la planification, l'exécution, le traitement des données et la rédaction du rapport de l'inventaire. Le coût de l'inventaire s'est élevé à 144 670 \$. Ces frais n'incluent pas les ressources humaines consacrées au projet, toutefois le temps supplémentaire de l'équipage est inclus. L'inventaire s'est déroulé entre le 28 janvier et le 9 février, soit 11 jours de vol sur 13 jours. Cette situation déroge de la moyenne connue (1 jour de vol sur 2) simulée habituellement dans la planification.

Tableau 1. Conditions prévalant lors de l'inventaire aérien de l'original dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014.

Nombre de parcelles inventoriées : 44

Dates de l'inventaire :

- Début : 28 janvier 2014
- Fin : 9 février 2014
- Durée (nombre de jours de vol) : 11
- Nombre de jours au sol : 2
- Nombre de jours d'affrètement : 13

Aéronefs utilisés : Astar - 350 B2 et Bell 407 de la compagnie Hélicoptères Panorama, Alma (Québec)

Épaisseur de neige au sol (cm) :

	Minimum	Maximum	Moyenne \pm I.C. (n) ^a
• Visuel	--	--	--
• Règle	35	100	63 \pm 20,5

Texture de la neige : Poudreuse

Temps moyen depuis la dernière chute de neige (jours) : 3,7 \pm 2,0

Présence de croûte (%) : 100

Ensoleillement : 78

Vents : Fort : 6 Moyen : 29 Faible : 65

Heures : Début : 8 h 45 Fin : 15 h 45

Durée de survol :

- Par parcelle (mn) : 140

Altitude (m) : 110

Vitesse (km/h) : 160

^a n : 10 stations à raison de 5 mesures chacune

Tableau 2. Ressources humaines et matérielles investies pour l'inventaire aérien de l'original dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014.

Ressources humaines		
	Cartographie et inventaire	
Nombre de parcelles :	44	
Planification (j-p.) :	43	
Inventaire :		
• Nbre de personnes	6	
• Nbre de jours-personnes	69	
J-P./parcelle	2,5	
Ressources financières		
	Inventaire	
	Nbre d'heures	Coût (\$)
Positionnement :	1	Inclus
Minimum garanti :	2 heures	N/A
Inventaire :		
• Transit	18	16 346
• Survol	85	77 191
• Carburant		26 617
• Frais d'atterrissage		---
• Frais d'administration	4,5 %/heure	4 209
• Aéronolisement		
• Frais de voyage		13 677
• Autres frais		6 426
Total :	103	144 667
Total par parcelle :	2,3	3 288

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION

La population hivernale fut estimée à $12\,030 \pm 1\,809$ orignaux dans le secteur inventorié, soit une densité de $11,4 \pm 1,7$ orignaux/10 km² d'habitat (tableau 3). Jusqu'à aujourd'hui, il s'agit possiblement d'une des densités les plus élevées trouvées dans les zones de chasse du sud du Québec. D'ailleurs, elle a pratiquement doublé, comparativement à l'inventaire réalisé à l'hiver 2005 pour la zone 2 où la population hivernale avait été estimée à $6,8 \pm 1,0$ orignaux/10 km² d'habitat (Lamoureux et *al.* 2005). Plus précisément, les résultats de l'inventaire 2014 ont permis d'estimer la densité à $2,1 \pm 1,9$ orignaux/10 km² dans la strate faible, à $12,0 \pm 3,8$ orignaux/10 km² dans la strate moyenne et à $20,1 \pm 3,8$ orignaux/10 km² dans la strate forte (tableau 3). La précision de l'inventaire fut excellente avec 15,0 % et se situe à l'intérieur de l'objectif visé par le normatif (± 20 %). En tenant compte de l'habitat non inventorié, on estime que la population d'orignaux, à l'extérieur des Réserves fauniques de Duchénier et de Rimouski, était de 13 129 orignaux à l'hiver 2014. À ce total, si l'on ajoute une estimation de densité pour la Réserve faunique de Duchénier ainsi que les résultats d'inventaire aérien de l'orignal de la Réserve faunique de Rimouski réalisé à l'hiver 2014, la population totale de la zone serait d'environ 15 400 orignaux.

Tableau 3. Caractéristiques de l'inventaire et estimation de la densité de l'orignal dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014, excluant les réserves.

Rappel / Ajustements				
• Date de l'inventaire		28 janvier au 9 février 2014		
• Taux de visibilité		0,52 (Courtois 1991b)		
• Méthode d'échantillonnage		Aléatoire stratifiée		
• Population hivernale estimée dans le secteur inventorié (12 000 km ²)		12 030 \pm 1809		
• Densité corrigée (orignaux/10 km ²)		11,4 \pm 1,7		
• Erreur relative (%)		15,0		
• Superficie d'habitat dans la zone de chasse (km ²)		11 517		
• Population totale de la zone de chasse		13 129		
Caractéristiques de l'échantillonnage et résultats d'inventaire par strate				
Strate	Nbre total de parcelles	Nbre de parcelles inventoriées	Taux de sondage (%)	Densité estimée ^a (orignaux/10 km ² \pm I.C. ^b)
Faible	64	8	12,5	2,1 \pm 1,9
Moyenne	73	13	17,8	12,0 \pm 3,8
Forte	63	23	36,5	20,1 \pm 3,8
Total	200	44	22,0	11,4 \pm 1,7

^a par superficie d'habitat

^b Intervalle de confiance ($\alpha = 0,10$)

La population d'orignaux de cette zone a donc augmenté de 80 % depuis le dernier inventaire aérien, passant de 7 279 à 13 129 bêtes, ce qui représente un accroissement annuel moyen de 6,8 % entre 2005 et 2014. Ce résultat contraste avec la période couvrant les années 1997 et 2005, soit celle des deux inventaires précédents où l'accroissement annuel était plutôt de 14 % (Lamoureux et *al.* 2005). Cette tendance est également observée dans les paramètres de récolte. Ainsi, de 1997 à 2005, la récolte des mâles adultes, qui est le segment exploité avec régularité

chaque année, a augmenté de 12,7 % annuellement. Si on compare avec la période suivante, soit de 2005 à 2013, la récolte des mâles adultes a progressé à un rythme pondéré de 5,0 % par année.

Le taux d'exploitation par la chasse à l'automne 2013, qui était une année permissive où tous les segments pouvaient être récoltés, fut de 22,9 % (tableau 4). Les mâles adultes demeurent le segment le plus exploité avec un prélèvement de 43,8 %, alors que le prélèvement des faons est plus ténu avec 13,3 %. Quant au taux d'exploitation des femelles adultes, il est estimé à 19,1 %, donc une moyenne de 9,5 % par année puisqu'elles sont exploitées seulement une année sur deux (alternance), ce qui est à l'intérieur des objectifs fixés d'environ 10 % d'exploitation par année.

La structure de cette population est légèrement différente à celle de l'inventaire précédent. À l'hiver 2014, les mâles adultes représentaient $15,6 \pm 2,5$ %, les femelles adultes, $55,1 \pm 3,1$ % et les faons, $29,3 \pm 3,6$ % de la population recensée (tableau 5). Le rapport des sexes chez les adultes était de $28,3 \pm 5,1$ mâles par 100 femelles et n'est pas significativement différent de l'inventaire précédent ($Z=1,08$, $P=0,86$). La productivité à l'hiver était de $53,1 \pm 8,8$ faons par 100 femelles et n'est pas significativement différente de celle trouvée à l'hiver 2005 ($Z = 1,89$, $P = 0,97$). Par contre, il y a significativement ($Z = 2,10$, $P = 0,98$) plus de femelles adultes dans la population à l'hiver 2014 ($55,1 \pm 3,1$ %) comparativement à l'hiver 2005 ($50,3 \pm 2,1$ %).

En effet, à l'automne, avant chasse, cette population est déséquilibrée en faveur des femelles avec un rapport de 41 mâles par 100 femelles chez les adultes (tableau 6). Ce ratio est tout de même jugé acceptable et permet de maintenir une productivité satisfaisante du cheptel avec 49,7 faons par 100 femelles à l'automne. En se basant sur ces caractéristiques, on estime que cette population devrait s'accroître en moyenne à un rythme de 6,1 % par année lors des années restrictives et de 4,3 % par année lors des années permissives, soit un accroissement moyen de 5,2 %. Cette évaluation exclut toutefois la mortalité naturelle, l'émigration et l'immigration.

Tableau 4. Taux d'exploitation par la chasse à l'automne 2013, excluant les réserves.

Catégorie	% dans la population	Population à l'hiver	Récolte sportive	Population à l'automne	Taux d'exploitation (%)
Mâles	15,6	2 048	1 596	3 644	43,8
Femelles	55,1	7 234	1 704	8 938	19,1
Faons	29,3	3 847	592	4 439	13,3
Sous-total adultes	70,7	9 282	3 300	12 582	26,2
Total	100,0	13 129	3 892	17 021	22,9

Note : Accroissement apparent (s'il n'y avait aucune mortalité naturelle)
 $(100 - \text{taux d'exploitation}) / (100 - \% \text{ faons à l'automne}) = 1,043$, soit 4,33 %.

Tableau 5. Structure de la population observée au cours de l'inventaire aérien de l'original dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2014 et comparaison avec les deux inventaires précédents.

Année d'inventaire	Originaux par 100 femelles		Pourcentage de mâles chez les adultes	Pourcentage dans la population		
	Mâles	Faons		Mâles	Femelles	Faons
1997	30,6 ± 4,0 ^a	62,4 ± 6,0	23,4 ± 2,4	15,8 ± 1,7	51,8 ± 2,1	32,4 ± 2,1
2005	33,5 ± 6,1	65,4 ± 6,1	25,1 ± 3,4	16,8 ± 2,6	50,3 ± 2,1	32,9 ± 2,3
2014	28,3 ± 5,1	53,1 ± 8,8	22,1 ± 3,1	15,6 ± 2,5	55,1 ± 3,1	29,3 ± 3,6

^a Intervalle de confiance ($\alpha = 0,10$).

Tableau 6. Comparaison des caractéristiques de la population d'originaux avec les trois inventaires précédents.

Année d'inventaire	Population à l'automne précédent	Productivité ^a (faons/100 femelles)	Mâles/100 femelles ^a	% de mâles ^a chez les adultes
1997	3 140	72,8	64,2	39,1
2005	8 668	73,1	63,3	38,8
2014	17 021	49,7	40,8	29,0

^a Calculé à l'automne précédent l'inventaire.

5. CONCLUSION

Ainsi, la population d'orignaux de la zone de chasse 2 a poursuivi sa croissance depuis l'instauration de la chasse sélective en 1994, soit depuis le contingentement du segment des femelles adultes. L'application des différents plans de gestion de l'original ainsi que les habitats propices créés par le rajeunissement généralisé des forêts par la tordeuse des bourgeons de l'épinette et les coupes forestières sont les principaux facteurs qui expliquent la progression de l'espèce dans la région.

Plus précisément, le contingentement des femelles adultes au moyen des permis spéciaux de 1994 à 1998 et par la suite, au moyen de la formule de l'alternance de 1999 jusqu'à aujourd'hui, a permis d'épargner suffisamment de reproductrices pour générer un effet positif sur la démographie de cette population. Également, il faut ajouter l'immigration en provenance de la Réserve faunique de Rimouski et des juridictions limitrophes (Maine et Nouveau-Brunswick), où les densités sont élevées, mais dont la contribution sûrement significative est difficile à chiffrer tant pour la récolte que pour la participation au recrutement.

Tout comme en 2005, nous concluons que l'alternance avec protection des femelles adultes une année sur deux est une modalité performante pour accroître les populations d'orignaux. Par contre, les objectifs du plan de gestion de l'original 2012-2019 dans la zone de chasse 2 sont de stabiliser la population et la densité autour de 10 orignaux/10 km² d'habitat après chasse, à l'extérieur des réserves fauniques d'ici 2019. Il s'agit d'une moyenne à l'échelle de la zone tout en considérant que les densités seront naturellement plus élevées dans certaines parties du territoire. La population générera ainsi une récolte intéressante pour la chasse sportive, et ce, en limitant les problèmes d'accidents routiers et de surutilisation de l'habitat. Précisons que malgré la hausse notable de cette population, le nombre d'accidents routiers impliquant des orignaux est relativement stable, se situant autour d'une trentaine de cas par année.

Finalement, les résultats de l'hiver 2014 issus de l'inventaire aérien de l'original de la zone 2 permettront d'enrichir les réflexions dans le cadre de l'évaluation à mi-parcours du plan qui se réalisera en 2015. Dans le but de maintenir la qualité de la chasse sportive et en considérant la progression de la population d'orignaux dans la région du Bas-Saint-Laurent, il serait envisageable de proposer des ajustements afin de corriger les situations qui s'éloignent des objectifs du plan de gestion de l'original 2012-2019.

6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- COURTOIS, R.**, 1991a. Normes régissant les travaux d'inventaires aériens de l'original. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre. SP1907-08-91. 24 pages.
- COURTOIS, R.**, 1991b. Résultats du premier plan quinquennal d'inventaires aériens de l'original au Québec, 1987-1991. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre. SP1921-12-91. 36 pages.
- DIXON, W.J. ET F.D. MASSEY**, 1969. Introduction to statistical analysis. McGraw-Hill éd. 638 pages.
- LAMOUREUX, J., A. PELLETIER., C. LAROCQUE ET M. BÉLANGER**, 2005. Inventaire aérien de l'original dans la zone de chasse 2 à l'hiver 2005. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Bas-Saint-Laurent. 27 pages.
- LEBLANC, Y., D. COUTHLÉE ET R. COURTOIS**, 1996. Programmes dBASE et SAS pour l'analyse des données d'inventaires aériens d'originaux : Guide d'utilisation du logiciel INVENT.ORI, version 4.0. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Service de la faune terrestre. N° Cat. 96-3482-12. 29 pages.