

**Direction de l'aménagement de la faune
Gaspésie – Îles-de-la-Madeleine**

Évaluation du troupeau de caribous de la Gaspésie

**par
Nelson Fournier
et
Renée Faubert**

**Société de la faune et des parcs du Québec
Le 5 octobre 2001**

Référence à citer :

FOURNIER, N. et R. FAUBERT. 2001. Évaluation du troupeau de caribous de la Gaspésie. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la région de la Gaspésie-Iles-de-la-Madeleine. 28 p.

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2001

ISBN: 2-550-38295-1

RÉSUMÉ

La population de caribous de la Gaspésie est géographiquement et génétiquement isolée des autres populations du Québec. Initialement évaluée à 750 caribous au début des années 50, elle n'était plus que de 200 caribous environ à la fin des années 80. Le nombre de caribous observés lors des inventaires aériens des dix dernières années ne permet pas de croire que la situation se soit récemment améliorée. Les principales causes probables de ce déclin seraient l'exploitation par la chasse, les pertes d'habitat et plus récemment l'arrivée du coyote, un nouveau prédateur causant une forte mortalité des faons au printemps. Nous avons utilisé les données provenant d'une étude télémétrique récente pour actualiser nos connaissances sur la démographie du caribou de la Gaspésie. La synthèse de cinq méthodes statistiques utilisées, nous fait croire que la population se composait de 150 ± 20 caribous en 2001. En fonction du taux de survie actuel des adultes, il faudrait maintenir dans les prochaines années, un taux minimum de 34 faons par 100 femelles à l'automne afin de stopper la décroissance du troupeau de la Gaspésie.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES ANNEXES	vii
1. INTRODUCTION	1
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES	2
3. RÉSULTATS	4
3.1 Synthèse des inventaires aériens les plus récents.....	4
3.2 Estimation selon le taux de visibilité	6
3.3 Estimé de l'effectif par sauts de dénombrement	8
3.4 Estimation à l'aide du logiciel Noremark	9
3.5 Compilation des informations de différentes sources	10
3.6 Estimation selon le taux de mortalité et le taux de recrutement.....	11
3.6.1 Structure démographique.....	15
3.6.2 Incidence sur la population	16
4. DISCUSSION	17
5. CONCLUSION	19
6. REMERCIEMENTS	19
7. LISTE DES RÉFÉRENCES	20

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Taux de visibilité des caribous portant un collier émetteur en 1999 et en 2000.....	6
Tableau 2.	Nombre de caribous estimés par année et par secteur selon la méthode des sauts de dénombrement.....	8
Tableau 3.	Synthèse des résultats de l'estimation de la population de caribous de la Gaspésie à l'aide du logiciel Noremark	9
Tableau 4.	Synthèse des informations disponibles sur les causes de mortalité pour les caribous suivis en télémétrie de janvier 1999 à juin 2001	13
Tableau 5.	Synthèse des estimations de la population de caribous de la Gaspésie selon les différentes méthodes utilisées	18

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Pourcentage de faons par cent femelles observés lors des inventaires aériens automnaux de la population de caribous de la Gaspésie de 1981 à 2000.....	4
Figure 2.	Pourcentage de faons dans la population totale de caribous lors des inventaires aériens automnaux de 1983 à 2000.....	5
Figure 3.	Nombre de caribous observés lors des inventaires aériens d'automne de 1983 à 2000	5
Figure 4.	Estimation de la population de caribous de la Gaspésie selon les résultats d'inventaires aériens corrigés par un taux de visibilité de 70 % et un intervalle de confiance de 95 %	7
Figure 5.	Combinaison des informations de différentes sources pour estimer le nombre maximum de caribous de la Gaspésie observés d'octobre à mai.....	10
Figure 6.	Nombre de colliers-émetteurs en fonction pour le projet de suivi télémétrique du caribou de la Gaspésie de 1998 à 2001	12
Figure 7.	Évolution de la population de caribous selon différents taux de survie incluant les différentes estimations de populations disponibles et les résultats d'inventaires aériens avec correction par un taux de visibilité de 70 % et un intervalle de confiance de 95 % de 1983 à 2000.....	14
Figure 8.	Structure de la harde de caribous du mont Albert de 1983 à 2000 en utilisant un taux de survie 0,87 pour les adultes	15
Figure 9.	Structure de la harde de caribous des monts McGerrigle de 1983 à 2000 en utilisant un taux de survie 0,87 pour les adultes.....	16
Figure 10.	Projection de la population de caribous de la Gaspésie selon des taux de recrutement de 32, 34 et 36 faons par 100 femelles à l'automne et un taux de survie de 0,87 pour les adultes.....	17

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1.	Résultats du logiciel Noremark.....	22
------------------	-------------------------------------	----

1. Introduction

La régression de la distribution méridionale du caribou est un phénomène très bien documenté (Boileau 1996). Dans l'est du continent nord-américain, la harde de la Gaspésie est la seule qui subsiste au sud du fleuve Saint-Laurent. À l'image des autres troupes méridionales, la répartition de la population de caribous de la Gaspésie s'est progressivement réduite.

Différents estimés de populations confirment le déclin du troupeau depuis les années 50. En 1953, Moisan (1957) estima la population de caribous à 775 après avoir observé un minimum de 318 individus par une combinaison d'inventaires aériens et terrestres. Lamontagne (1969) parle de 300 à 400 caribous en 1969. Rivard (1978) estime à 250 le nombre de caribous en 1977 alors que Gauthier (1980) fait référence de 245 à 330 individus en 1978. Plus tard, Messier *et al.* (1987) avancèrent le nombre de 250 caribous en 1986 en utilisant un taux de visibilité de 70 % lors des inventaires aériens automnaux de 1984 à 1986. En utilisant les observations faites lors d'un projet de télémétrie, Banville et Lévesque (1989) obtiennent une estimation de 218 caribous pour 1988 par la technique de capture-marquage-recapture (CMR). Finalement, la dernière estimation disponible est celle de Crête et Desrosiers (1995) alors que les effectifs auraient varié entre 150 et 250 caribous pour la période de 1988 à 1991.

Ces derniers auteurs avaient estimé le taux de survie des adultes à 90 % annuellement. Selon ce paramètre, la population devait être stable avec un taux de recrutement de 27 faons par 100 femelles. Ainsi, en considérant le recrutement observé après 1992 suite à l'application d'un plan de redressement, Crête et Desrosiers (1995) estimèrent que la diminution de la population consécutive au faible recrutement de 1987 à 1991 devait être comblée en 1996. On pensait alors atteindre une population qui soit au même niveau que 1987, soit 200 caribous, et même espérer un accroissement par la suite.

Contrairement à ces prévisions, les résultats des inventaires aériens d'automne (Desrosiers et Faubert 2000) montrent plutôt une tendance à la baisse au niveau du nombre total de caribous observés.

Compte tenu de l'état précaire du caribou de la Gaspésie, nous avons jugé nécessaire de présenter les nouvelles informations afin d'actualiser les connaissances sur la dynamique de cette population. Après avoir synthétisé les informations disponibles, nous estimerons la population actuelle et nous simulerons son évolution selon différents scénarios de recrutement.

2. Matériel et méthodes

Les inventaires aériens sont les principales sources de données disponibles pour évaluer le nombre de caribous et l'évolution du troupeau. Depuis 1984, les caribous fréquentant les sommets dénudés du parc de la Gaspésie et des environs ont été inventoriés en hélicoptère annuellement selon une méthode standardisée (Dupuy et Desrosiers 1986). En déterminant un taux de visibilité, il est possible d'estimer la population. À l'aide de colliers-émetteurs posés à 24 caribous (4 mâles et 20 femelles) en 1987, Banville et Lévesque (1989) estimèrent le taux de visibilité à 70 %. Nous avons appliqué la même méthode avec les colliers d'un projet de télémétrie actuellement en cours pour estimer le niveau de la population de caribous de la Gaspésie.

Ce nouveau projet de télémétrie qui a débuté en novembre 1998 implique des survols à toutes les deux semaines environ. Les caribous migrent sur les sommets dénudés et se regroupent entre la mi-octobre et le début novembre (Moisan 1957, Ouellet *et al.* 1996). Nous profiterons donc des repérages télémétriques d'automne et d'hiver pour dénombrer les caribous. Ainsi, le nombre total de caribous observés par jour devient un inventaire partiel de la population. Overton et Davis (1969) expliquent une méthode de « dénombrement par paquet » (Bounded counts) pour estimer la population en utilisant la variation entre les deux inventaires les plus importants en nombre de bêtes observées. Nous avons utilisé les survols réalisés d'octobre à mai pour éviter la période de mortalité des faons qui survient surtout durant les quatre premiers mois de vie. Ce projet de

téléométrie ayant démontré l'isolement en trois sous-groupes distincts, des estimés séparés furent réalisés pour les secteurs des monts Logan, Albert et McGerrigle/Vallières-de-St-Réal.

Ces mêmes données ont été utilisées dans le modèle de population fermée du programme Noremark (White 1996). Ce programme calcule un intervalle de confiance pour chaque inventaire et une estimation globale de la population. Là aussi, nous avons estimé séparément les populations des trois secteurs précédents avec les survols d'octobre à mai pour chaque année soit 1998-1999, 1999-2000 et 2000-2001.

La combinaison de différentes sources d'informations sur le nombre de caribous vus pour chacun des secteurs (inventaires aériens, téléométrie et dénombrements des employés du parc de la Gaspésie), a aussi été compilée en retenant les plus grands nombres observés pour les cinq dernières années afin de valider les différents modèles.

Nous avons aussi estimé la population de caribous par simulation des cohortes avec différents taux annuels de survie, avec un âge maximum de 15,5 ans, un rapport des sexes 1M:1F en ajoutant annuellement le rapport de faon par femelle observé lors de l'inventaire aérien d'automne. Un âge de 15,5 ans semble atteignable puisque nous avons recapturé à l'hiver 1998-1999 un individu qui était adulte lors de son marquage en 1987. Après cet âge, le nombre d'individus devient marginal pour les taux de mortalités utilisés. Comme structure de population initiale, nous avons ajusté la distribution des cohortes avec un taux de survie de 90 % tel que calculé par Crête et Desrosiers (1995). Nous avons vérifié le taux annuel de survie sur les caribous actuellement porteurs de colliers (1998-2001) avec le programme Micromort version 1,3 (Heisy et Fuller 1985). Notre hypothèse de départ était une population de 250 à 300 caribous en 1983. Ainsi, nous nous placions dans les limites proposées par les différents estimés de population déjà réalisés (Rivard 1978, Banville et Lévesque 1989, Crête et Desrosiers 1995). Pour cette méthode nous avons également chacun des trois secteurs de référence. Nous avons ajusté les effectifs de départ et le taux de mortalité pour que la courbe démographique concorde le plus possible avec les résultats des différents inventaires annuels pour chacun des secteurs. En plus de

fournir un estimé de la population actuelle, cette simulation nous permet d'obtenir un taux de survie moyen pour la période étudiée.

Finalement, nous avons retenu les taux de survie qui donnaient des simulations les plus probables selon la correspondance avec les inventaires aériens, et nous avons évalué les tendances de la population pour les prochaines années tout en révisant les objectifs de recrutement pour stabiliser ou accroître la population de caribous de la Gaspésie.

3. Résultats

3.1 Synthèse des inventaires aériens les plus récents

La figure 1 présente la proportion de faons par 100 femelles observés au cours des inventaires aériens automnaux. L'objectif fixé dans le plan de redressement du caribou était de maintenir 30 faons par 100 femelles (ligne épaisse) alors que le contrôle des prédateurs devait reprendre si ce rapport était inférieur à 20 (ligne pointillée).

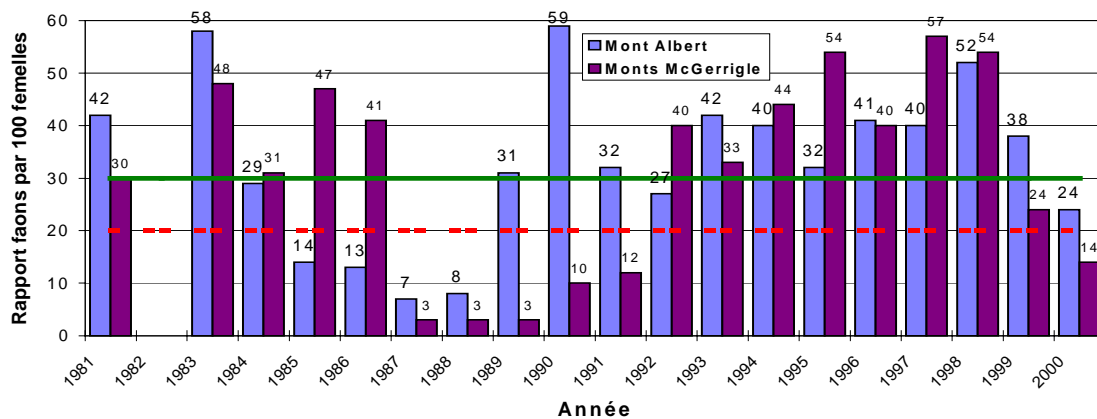


Figure 1. Pourcentage de faons par cent femelles observés lors des inventaires aériens automnaux de la population de caribous de la Gaspésie de 1981 à 2000.

La proportion de faons dans la population suit la même tendance que le rapport des faons par femelle (figure 2). De 1992 à 1998, il y avait de 12 à 22 % de faons dans chaque secteur alors que l'effectif variait entre 6 et 8 % en 1999 et 2000.

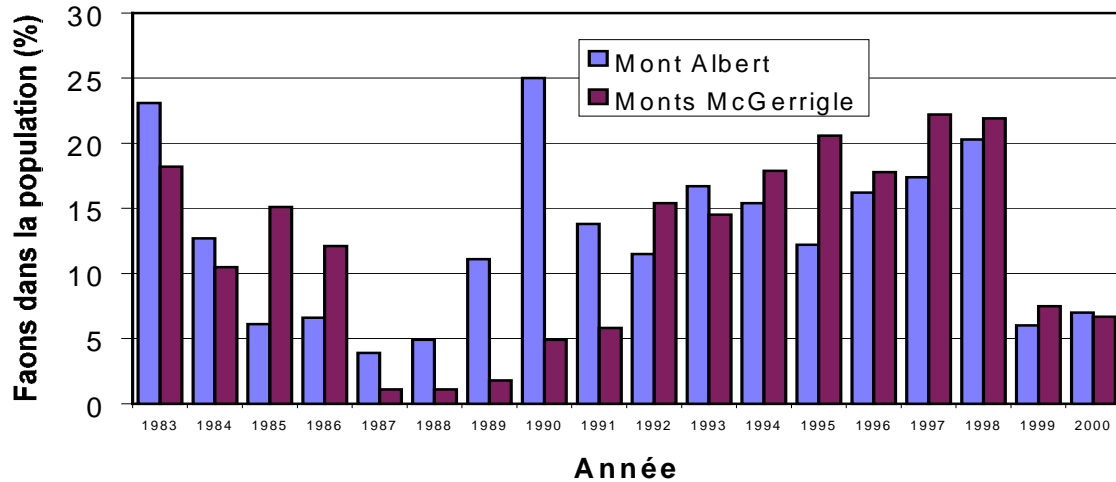


Figure 2. Pourcentage de faons dans la population totale de caribous lors des inventaires aériens automnaux de 1983 à 2000.

Les résultats des inventaires aériens d'automne (Desrosiers et Faubert 2000) démontrent une tendance à la baisse (figure 3). À noter, qu'il s'agit du nombre de bêtes observées sans correction à l'aide d'un taux annuel de visibilité. Les inventaires des années 1985, 1989, 1995 et 1999 sont peu fiables. En effet, le nombre de caribous observés l'année suivant ces inventaires est trop élevé pour s'expliquer par le recrutement annuel.

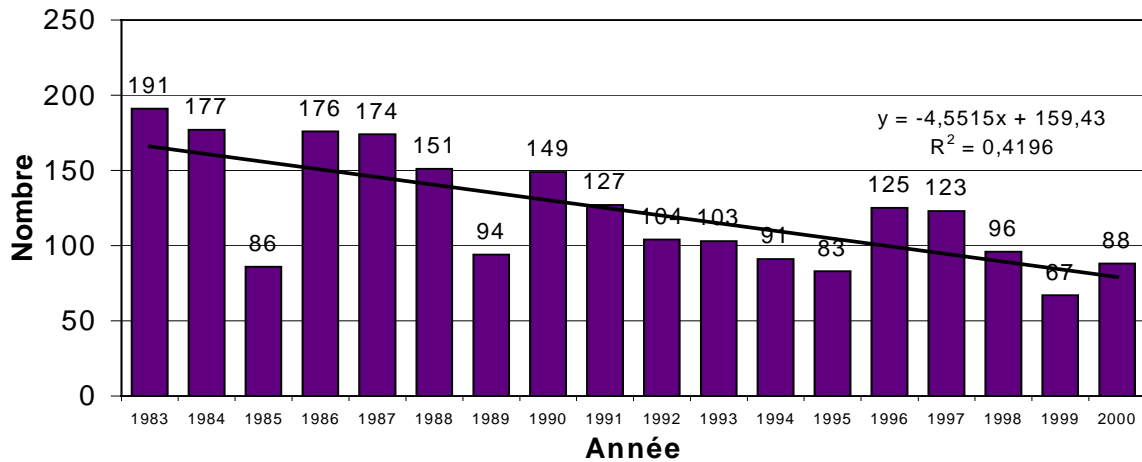


Figure 3. Nombre de caribous observés lors des inventaires aériens d'automne de 1983 à 2000.

3.2 Estimation selon le taux de visibilité

L'inventaire aérien se déroule habituellement en octobre lorsque les caribous se rassemblent sur les sommets dénudés au moment de la reproduction. On considère qu'ils sont les plus visibles à cette époque de l'année. Malgré tout, des caribous peuvent ne pas être vus, surtout s'ils se trouvent dans des secteurs boisés ou même en dehors de la zone d'inventaire.

Lors des deux derniers inventaires aériens, nous avons déterminé le nombre de colliers-émetteurs actifs pour pouvoir estimer le taux de visibilité. Ces résultats pour chacun des secteurs d'inventaire se retrouvent au tableau 1.

Tableau 1. Taux de visibilité des caribous portant un collier-émetteur en 1999 et 2000.

Secteur	Année	Date	Colliers vus	Colliers actifs	Visibilité
McGerrigle	1999	9-nov	12	14	86%
McGerrigle	2000	2-oct	8	11	73%
Logan	1999	9-nov	4	6	67%
Logan	2000	2-oct	1	6	17%
Albert	1999	26-nov	2	5	40%
Albert	2000	2-oct	8	8	100%
Total	1999		18	25	72%
Total	2000		17	25	68%
	Total		35	50	70%

On note une grande variation entre les années et les secteurs, le plus faible taux étant de 17 % au mont Logan en 2000 alors qu'il est de 100 % pour la même année au mont Albert. Pour les deux années cumulées, nous obtenons un taux de 70 % pour l'ensemble des secteurs, soit le même résultat que Banville et Lévesque (1989).

Cette méthode d'estimation donne pour l'hiver 2000 une population de 126 caribous avec un écart de 107 à 145 pour un intervalle de confiance de 95 %. La figure 4 présente les

différents estimés obtenus si l'on applique ce taux moyen de visibilité aux résultats d'inventaires aériens de 1983 à 2000.

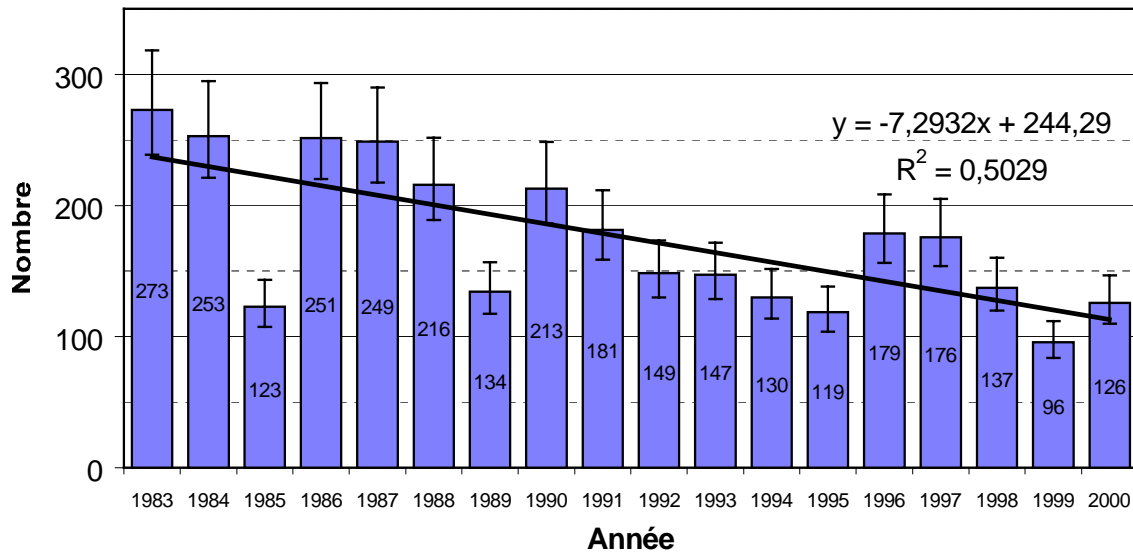


Figure 4. Estimation de la population de caribous de la Gaspésie selon les résultats d'inventaires aériens corrigés par un taux de visibilité de 70 % et un intervalle de confiance de 95 %.

Sur cette figure, on remarque immédiatement que certaines données semblent aberrantes. Il en est ainsi pour les années 1985 et 1989. De plus, à cause des augmentations qui ont suivi ces années, on imagine qu'il y a sous-estimation en 1985, 1995 et 1999. De façon générale, on observe une tendance à la baisse de 1983 à 1992. Par la suite, la situation était probablement stable de 1992 à 1995 avant de subir une légère hausse en 1996-1997 et une autre baisse de 1998 à 2000.

Nous avons utilisé la même technique en mai 2001. Lors de cet inventaire, 90 caribous furent observés et le taux de visibilité fut de 67,7 %. La population estimée est de 135 caribous au printemps (110-161 I.C. 95 %).

3.3 *Estimé de l'effectif par sauts de dénombrement*

On retrouve au tableau 2 les estimations par secteur pour les trois dernières années au cours desquelles il y a eu de la télémétrie. La population minimum correspond au nombre de caribous observés. La population estimée est de 114 durant l'hiver 1998, 117 pour l'hiver 1999 et 111 pour l'hiver 2000. À noter la grande étendue pour la limite supérieure de la population.

Si on analyse la situation par secteur, on note une augmentation en 1999 au mont Logan et une baisse en 2000. Cette dernière diminution ne semble pas correspondre avec le nombre de faons observés à l'automne (Desrosiers et Faubert 2000). En effet, la proportion de faon observé par femelle étant de 0,67 en 1999 et 0,43 en 2000, ce groupe devrait donc être en croissance car Crête et Desrosiers (1995) estimèrent que la population était stable avec un rapport de 27,5 faons par 100 femelles et un taux de survie des adultes de 90 %. L'estimé de 28 caribous pour 2000 dans le secteur du mont Logan ne coïncide pas avec les 30 bêtes réellement observées à l'automne 1999 (Desrosiers et Faubert 2000).

Tableau 2. Nombre de caribous estimés par année et par secteur selon la méthode des sauts de dénombrement.

<i>Année</i>	<i>Mont</i>	<i>Population estimée</i>	<i>Population minimum</i>	<i>Population maximum (alpha=0,05)</i>
1998-1999 (décembre à mai)	Logan	21	21	21
	Albert	40	34	148
	McGerrigle	53	45	197
	Total	114	100	366
1999-2000 (octobre à mai)	Logan	32	30	68
	Albert	39	34	129
	McGerrigle	46	45	64
	Total	117	109	261
2000-2001 (octobre à janvier)	Logan	28	21	154
	Albert	40	40	40
	McGerrigle	43	39	115
	Total	111	100	309

De 1998 à 2000, les résultats indiquent une population stable d'environ 40 caribous au mont Albert, alors qu'il y aurait plutôt une baisse progressive pour les McGerrigle. Selon les inventaires aériens, en 1999 on aurait dû observer une hausse pour les deux secteurs car le recrutement observé était de 0,52 faons par femelle au mont Albert et 0,54 aux monts McGerrigle l'année précédente (Desrosiers et Faubert 2000). La baisse à l'hiver 2000-2001 était prévisible car le recrutement par secteur était respectivement de 0,17 et 0,24 en 1999.

La population totale de la harde de la Gaspésie serait d'au moins 100 caribous, avec des estimations variant de 111 à 117 entre 1998-1999 et 2000-2001.

3.4 Estimation à l'aide du logiciel Noremark

Le logiciel Noremark calcule un estimé pour chaque inventaire (octobre à mai) et produit une compilation globale à la fin. La limite supérieure (95 %) de la population estimée étant très près du nombre minimum de bêtes observées lors des inventaires partiels, nous avons aussi inclus dans le tableau 3 l'intervalle maximum (95 %) le plus élevé parmi tous les inventaires. Les résultats complets se trouvent à l'annexe 1.

Tableau 3. Synthèse des résultats de l'estimation de la population de caribous de la Gaspésie à l'aide du logiciel Noremark.

<i>Hiver</i>	<i>Mont</i>	<i>Nombre minimum (observé)</i>	<i>Population maximum (95%)</i>	<i>Intervalle maximum (95%)</i>
1998-1999	Logan	21	22	29
	Albert	34	36	46
	McGerrigle	45	46	55
	Total	100	104	130
1999-2000	Logan	30	30	32
	Albert	34	34	35
	McGerrigle	45	45	56
	Total	109	109	123
2000-2001	Logan	21	22	23
	Albert	40	43	53
	McGerrigle	39	40	42
	Total	100	105	118

Ces résultats semblent très conservateurs. La limite supérieure de la population estimée avec un seuil de 95 % dépasse à peine le nombre minimum de caribous observés. L'intervalle maximum parmi toutes les estimations d'une même année paraît plus réaliste, même si là aussi on observe une baisse improbable au mont Logan en 2000 et que la tendance pour le mont Albert ne correspond pas avec ce qui est observé lors de l'inventaire aérien. Seule la tendance pour les McGerrigle suit le recrutement en faons.

La somme des limites maximales donne une population décroissante de 130 à 118 caribous entre 1998 et 2000.

3.5 *Compilation des informations de différentes sources*

La figure 5 présente la combinaison des plus grands nombres observés entre les mois d'octobre et de mai pour les années 1996 à 2001. Le plus gros effectif est de 136 pour l'hiver 1997-1998. Par la suite, le nombre de caribous baisse alors que le recrutement observé laisse supposer une population au moins stable jusqu'à l'hiver 1999-2000.

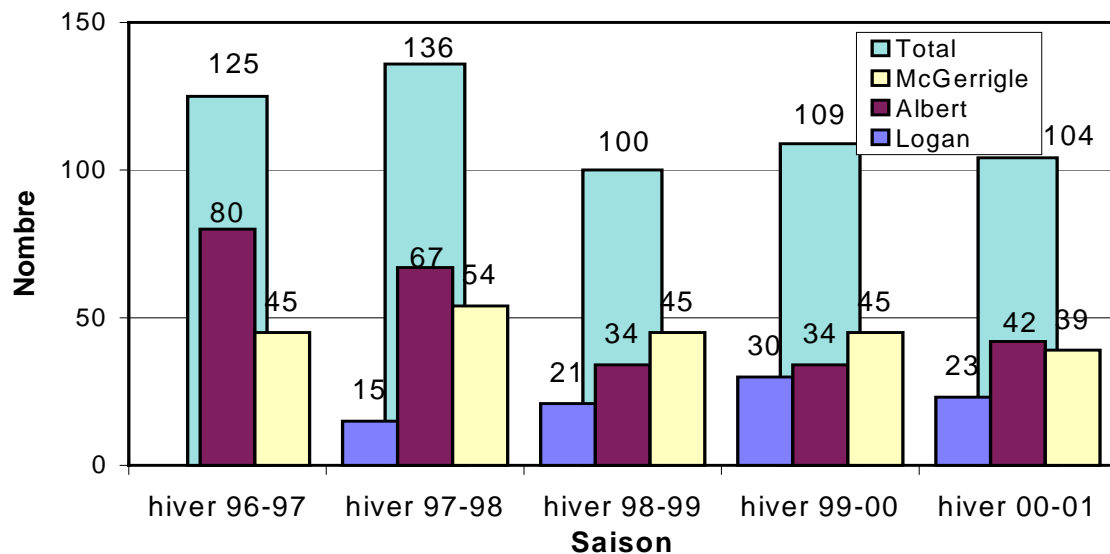


Figure 5. Combinaison des informations de différentes sources pour estimer le nombre maximum de caribous de la Gaspésie observés d'octobre à mai.

Pour ce qui est de la situation par secteur, on observe en 1997-1998 et ce pour la première fois depuis les vingt dernières années, un groupe de 15 caribous au mont Logan. Ces caribous proviennent vraisemblablement du mont Albert. Contrairement à Rivard (1978) qui mentionnait que les caribous du mont Logan allaient se reproduire au mont Albert, la télémétrie en cours démontre un certain isolement des individus du mont Logan. La croissance de ce dernier groupe étant rapide, nous ne savons pas si l'émigration du secteur du mont Albert s'est faite durant une seule année ou sur deux années successives. Selon le recrutement observé, le groupe du mont Logan serait aujourd'hui composé de plus de 30 individus.

Au mont Albert, le groupe initial de 80 caribous dénombrés en 1996-1997 baisse progressivement au profit du secteur du mont Logan. Un minimum de 42 caribous étaient présents au mont Albert à l'hiver 2000-2001.

Du côté des monts McGerrigle, on observait 54 caribous en 1997-1998. Si l'on considère le recrutement des trois dernières années (54, 24 et 14 faons par 100 femelles), le nombre de caribous de ce secteur aurait dû s'accroître en 1998-1999 et revenir progressivement près de l'effectif de 1997-1998. Nous pensons donc qu'il aurait environ 50 caribous dans ce secteur même si le plus grand nombre observé est de 45 depuis les trois dernières années.

En additionnant les estimés de chaque secteur, on présume qu'il y aurait un minimum de 120 à 130 caribous en 2000-2001.

3.6 Estimation selon le taux de mortalité et le taux de recrutement

Nous avons remarqué plusieurs mortalités lors du projet de suivi télémétrique (figure 6). Durant la première année des travaux de décembre 1998 à novembre 1999, 4 caribous sont morts sur un total de 28 (14,3 %) en excluant un faon porteur de collier. Aucun mâle n'est mort et 4 femelles sur 18 (22,2 %) sont mortes. Comme on doute que la mort d'une femelle puisse être consécutive au marquage, il pourrait être plus réaliste de parler de

3 femelles sur 17 (17,6 %). En 2000, pour les mêmes mois, 5 caribous sur 30 (16,7 %) sont morts, soit 3 femelles sur 19 (15,8 %) et 2 mâles sur 11 (18,2 %). Finalement, du mois de novembre 2000 au mois de juin 2001, 3 caribous (2 femelles et un mâle) sur 25 sont morts pour cette période de moins d'un an.

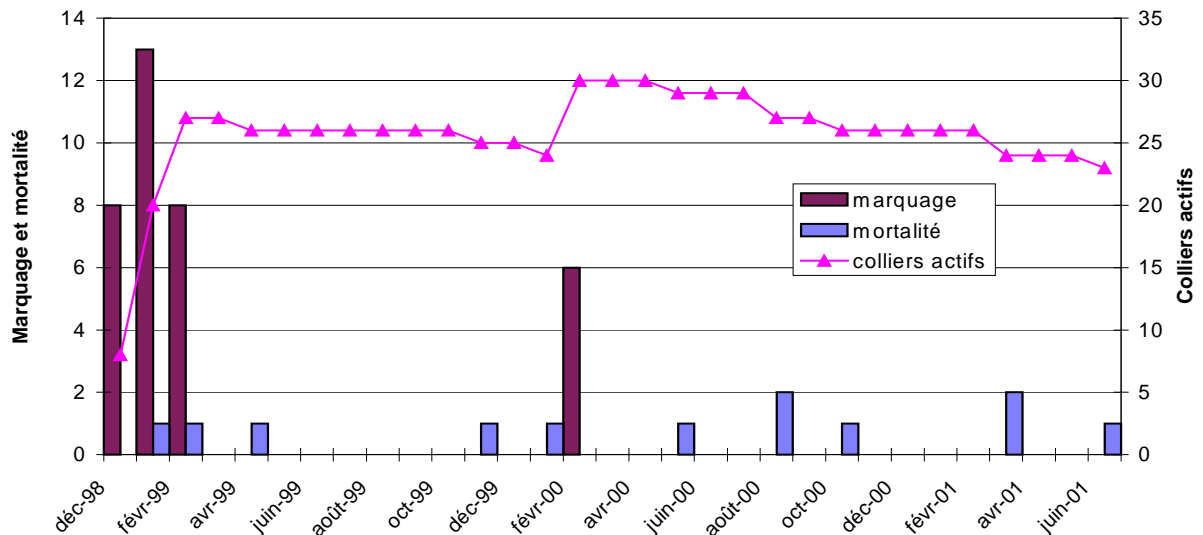


Figure 6. Nombre de colliers-émetteurs en fonction pour le projet de suivi télémétrique du caribou de la Gaspésie de 1998 à 2001.

Les taux de survie calculés avec Micromort sont pour la première année de 1,00 pour les mâles adultes, 0,78 (0,62-1,00 I.C. 95 %) pour les femelles adultes. Pour la seconde année, les taux de survie étaient de 0,79 % (0,57-1,00 I.C. 95%) pour les mâles et 0,83 (0,67-1,00 I.C. 95%) pour les femelles de l'ensemble du territoire à l'étude.

Le tableau 4 présente les informations permettant de faire le point sur les causes de mortalité des caribous portant des colliers. La majorité des mortalités se produisent entre novembre et avril. Les principales causes probables sont des accidents associés à la période hivernale. Trois caribous seraient morts dans une avalanche alors que deux autres auraient subi une blessure mortelle en cassant la glace d'un ruisseau. On note aussi un cas où la prédation par l'ours noir pourrait être en cause. Le plus surprenant pour une population menacée qui a le prestige du caribou de la Gaspésie, est un cas de braconnage à l'automne. Il semble que de nouvelles actions de communications soient requises pour

sensibiliser les gens du milieu gaspésien. Au niveau de l'âge des caribous, on remarque que plusieurs femelles ont possiblement dépassé 10 ans, âge estimé à la capture selon l'usure des dents. Il est donc possible qu'une forte proportion de bêtes relativement âgées dans le groupe marqué explique en partie le fort taux de mortalité observé chez les caribous femelles que nous suivons en télémétrie.

Tableau 4. Synthèse des informations disponibles sur les causes de mortalité pour les caribous suivis en télémétrie de janvier 1999 à juin 2001.

DATE	NUMÉRO	ÂGE		SECTEUR	CAUSE DE LA MORT	REMARQUES
		ESTIMÉ	RÉEL			
99-01-14	98F07	---	10	Mont Albert	Accidentelle?	Squelette dans un ruisseau
99-02-16	98F02	2,5 à 4,5	6	Ruisseau Grand Volume	Inconnue	Carcasse à moitié dévorée
99-04-16	98F06	>13	---	Pic de l'Aube	Inconnue	Vu un ours sur la carcasse
99-11-09	98F16	>8,5	---	Mont McWhirter	Inconnue	Collier intact dans un arbre
00-01-10	98M21	---	---	Mont Power	Avalanche?	En bas d'un escarpement
00-05-17	98F13	7 à 8	12	Mont Ste-Anne	Accidentelle?	Carcasse entière dans un ruisseau
00-08-22	98F14	7 à 8	---	Mont Jacques-Cartier	Inconnue	Crottes de coyote
00-08-22	00F31	6 à 7	---	Petit mont Ste-Anne	Prédation?	Squelette de faon à 1km
00-10-01	99M28	3 à 5	8	Mont Lyall	Braconnage	Collier coupé et caché
01-03-04	00M35	8 à 9	---	Mont Albert	Avalanche?	En bas d'un escarpement
01-03-29	98F03	6 à 7	---	Mont Albert	Avalanche	Au pied d'une avalanche
01-06-09	98F01	6 à 7	---	Mont Albert	Prédation?	Pistes de coyotes

Même si les taux de survie actuellement observés sont inférieurs à ceux de Crête et Desrosiers (1995) qui avaient évalué à 0,90 le taux de survie des femelles, il faut noter que ces estimés sont calculés avec un nombre très restreint d'individus et que la marge d'erreur est potentiellement importante.

Afin de valider le taux de survie des caribous adultes et d'estimer la population actuelle, nous avons simulé dans un chiffrier l'évolution des différentes cohortes de 1983 à 2000. Nous avons utilisé une population initiale de 273 caribous en 1983 ce qui correspond au

nombre de caribous estimés selon l'inventaire aérien de la même année avec un taux de visibilité de 70 %. Nous avons appliqué des taux de survie de 0,88, 0,87 et 0,86 à cause de la correspondance des courbes avec les résultats d'inventaires aériens. Nous avons suivi l'évolution en ajoutant à chaque année le taux annuel de recrutement soit le nombre de faons par 100 femelles observés lors des inventaires aériens d'automne. La figure 7 contient aussi le nombre de caribous observés lors des inventaires aériens avec correction par un taux de visibilité de 70 % et un intervalle de confiance de 95 %. Les cercles représentent les estimés de population de 1986 (Messier *et al.* 1987), 1988 (Banville et Lévesque 1989) et 1991 (Crête et Desrosiers 1995).

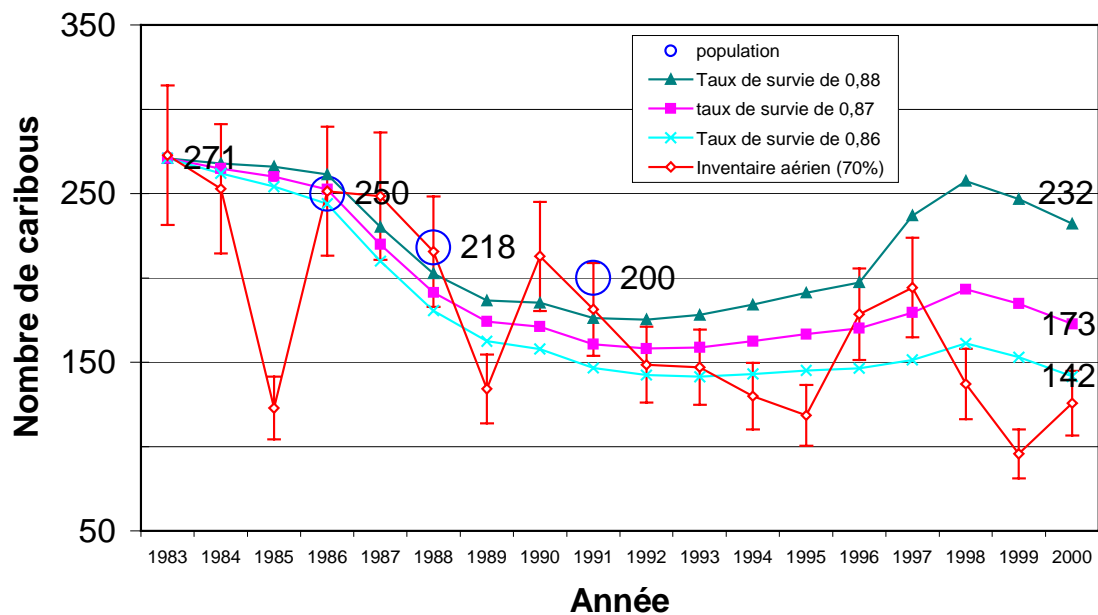


Figure 7. Évolution de la population de caribous selon différents taux de survie incluant les différentes estimations de populations disponibles et les résultats d'inventaires aériens avec correction par un taux de visibilité de 70 % et un intervalle de confiance de 95 % de 1983 à 2000.

En prenant pour acquis que le taux de survie est constant, et que la population était de 271 caribous en 1983, la simulation avec un taux de survie de 0,86 semble trop pessimiste par rapport aux résultats des inventaires aériens de 1996 et 1997. À l'opposé, la courbe avec un taux de survie de 0,88 donnerait une population de 232 caribous en 2000, ce qui est beaucoup plus que toutes les autres méthodes d'estimation de population

utilisées plus haut. En considérant la tendance observée lors des inventaires aériens des dix dernières années, le taux de survie de 0,87 semble le plus probable, ce qui donne une estimation de 173 caribous en 2000.

Quel que soit le taux de survie utilisé, la population de caribous de la Gaspésie aurait atteint son niveau le plus bas vers 1992 et 1993. Par la suite, il y aurait eu accroissement jusqu'en 1998 avant de redescendre durant les deux dernières années.

3.6.1 Structure démographique

Les figures 8 et 9 montrent pour le mont Albert et les monts McGerrigle, l'évolution des différentes cohortes selon un taux de survie des adultes de 0,87. À chaque année, le nombre de faons est ajouté selon le rapport de faons par 100 femelles observés lors de l'inventaire aérien d'automne. Nous avons distingué le groupe de caribous qui doit avoir le plus d'impact sur le taux de recrutement (3,5 à 10,5 ans) des individus jeunes (0,5 à 2,5 ans) et plus âgés (11,5 à 15,5).

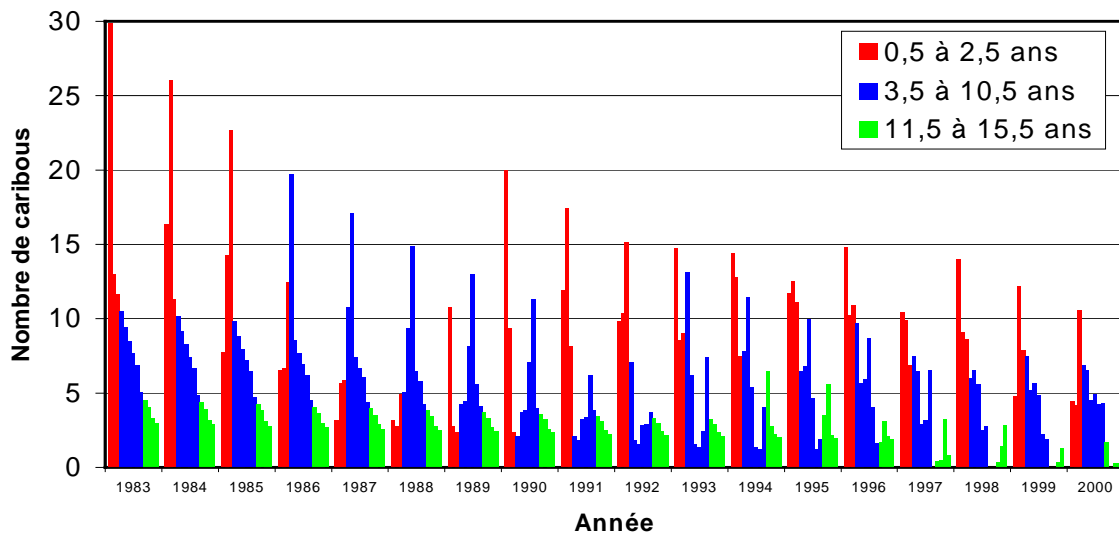


Figure 8. Structure de la harde de caribous du mont Albert de 1983 à 2000 en utilisant un taux de survie 0,87 pour les adultes.

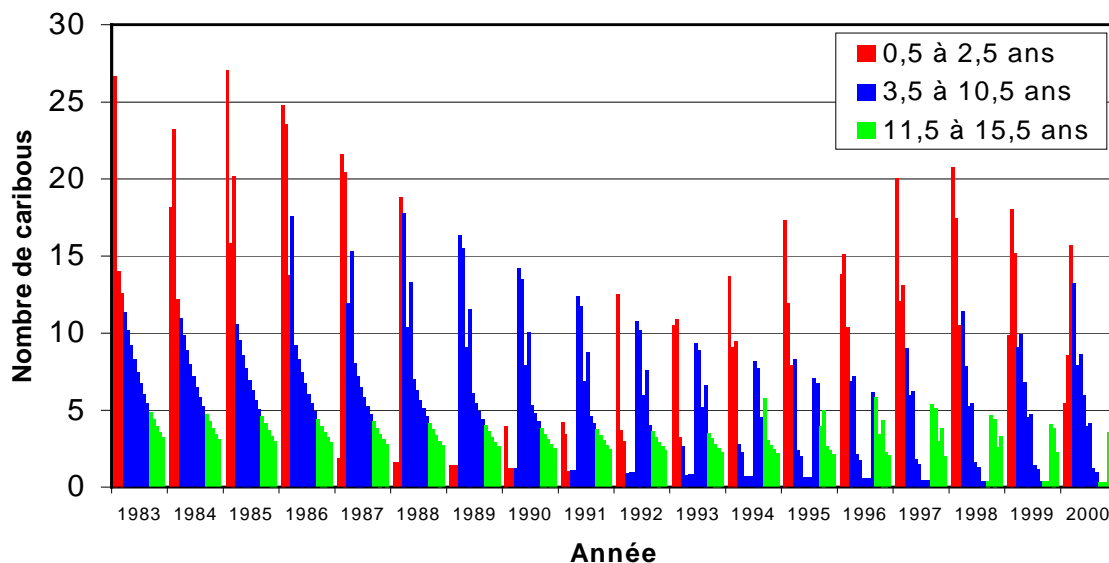


Figure 9. Structure de la harde de caribous des monts McGerrigle de 1983 à 2000 en utilisant un taux de survie 0,87 pour les adultes.

Selon ce modèle, la baisse de recrutement de la fin des années 1980 a produit des faibles cohortes qui aujourd’hui sont sur le point de disparaître. Grâce à la longévité anticipée du caribou, une baisse de recrutement durant quelques années successives ne semble pas compromettre le potentiel reproducteur. La structure équilibrée des deux hardes en 2000 serait aussi favorable à une hausse du recrutement pour les prochaines années.

3.6.2 Incidence sur la population

Même s’il est peu probable que le taux de survie des caribous adultes soit constant, il semble qu’un taux de survie moyen de 0,87 explique mieux la tendance de la population sur une longue période. Nous avons extrapolé, pour ce taux de survie des adultes, la tendance de la population avec différents taux de recrutement (figure 10).

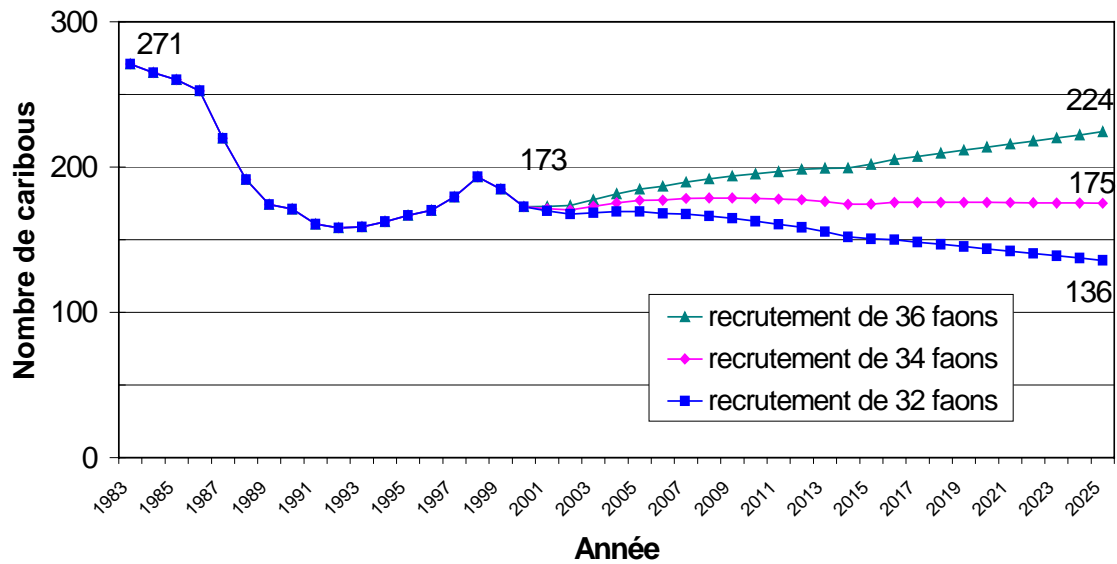


Figure 10. Projection de la population de caribous de la Gaspésie selon des taux de recrutement de 32, 34 et 36 faons par 100 femelles à l'automne et un taux de survie de 0,87 pour les adultes.

Ainsi, selon ces différents scénarios, le taux de recrutement minimum pour avoir une population stable serait de 34 faons par 100 femelles pour un taux de survie des adultes de 0,87. Nos résultats proposent donc de revoir les objectifs du plan de redressement du caribou de la Gaspésie (Crête *et al.* 1994) où l'on supposait que la population serait en croissance à 30 faons par 100 femelles pour un taux de survie des adultes estimé à 0,90.

4. Discussion

Nous avons utilisé cinq méthodes différentes pour évaluer la population de caribous de la Gaspésie actuelle. Les estimations vont de 100 à 173 caribous avec des écarts minimum et maximum allant de 100 à 309 caribous (tableau 5).

Tableau 5. Synthèse des estimations de la population de caribous de la Gaspésie selon les différentes méthodes utilisées.

Méthode	Population	Minimum	Maximum
<i>Inventaire aérien automnal</i>	126	107	145
<i>Inventaire aérien printanier</i>	135	110	161
<i>Sauts de dénombrement</i>	111	100	309
<i>Noremark</i>	100	100	105
<i>Compilation différentes sources</i>	125	120	130
<i>Simulation</i>	173	142	232

L'inventaire aérien semble une méthode relativement fiable. Le taux moyen de visibilité de 70 % permet de corriger le nombre de bêtes observées. Par contre, certains résultats annuels sous-estiment fortement la population. Cette méthode donne donc un résultat plutôt conservateur. Cet inventaire qui coûte de 5 à 10 K\$ doit donc se faire sur une base annuelle afin de suivre l'évolution de la population de caribous de la Gaspésie.

Les sauts de dénombrement comme le logiciel Noremark et la compilation des différentes sources nécessitent plusieurs inventaires la même année. Ces analyses furent possibles grâce au projet de télémétrie en cours. La technique des sauts de dénombrement est une technique simple mais peu précise, la population ayant 95 % des chances de se situer entre 100 et 309 caribous. De plus, elle est relativement pessimiste estimant la population à 111 caribous alors que l'on observait 136 caribous durant l'hiver 1997-1998.

Le logiciel Noremark qui est une variante du calcul mathématique précédent est plus précis au niveau de l'intervalle de confiance mais il sous-estime fortement la population.

La compilation des différentes sources permet de valider les méthodes mathématiques. Même si seulement 104 caribous étaient observés en 2000-2001, c'est plus que les 88 observations faites lors de l'inventaire aérien de l'automne. En considérant le taux de recrutement des années suivantes et que 136 caribous étaient observés en 1997-1998, nous estimons qu'il y a présentement un minimum de 120 à 130 caribous.

Finalement, la simulation qui utilise le taux de recrutement annuel provenant de l'inventaire aérien d'automne, est une méthode utile pour valider à posteriori le taux de survie moyen et pour fixer les objectifs de recrutement pour avoir une population à l'équilibre ou en croissance. L'estimé de population obtenu est probablement imprécis.

5. Conclusion

La population de caribous de la Gaspésie se situerait entre 130 et 170 individus en 2000-2001. L'inventaire aérien est un bon outil de suivi de cette population et suffisamment précis à condition de l'effectuer annuellement. La télémétrie en cours montre un isolement partiel des caribous du mont Logan. Il serait préférable de continuer de suivre les résultats d'inventaire en fonction de trois secteurs, en séparant les monts Albert et Logan en plus du secteur des monts McGerrigle. Afin de maintenir cette population et d'essayer de la faire croître, il faut revoir les objectifs de recrutement à un minimum de 35 faons par 100 femelles. Le suivi de cet objectif doit se faire par un inventaire aérien annuel pour déterminer la nécessité de contrôler les prédateurs. Le taux de survie des adultes semble à long terme être de 0,87. Cette valeur moins élevée expliquerait le fait que malgré les atteintes du plan de redressement (Crête *et al.* 1994) au niveau du taux de recrutement, la population actuelle est inférieure aux prévisions de ce plan. De plus, il est probable qu'en 1991, l'estimation de la population de caribous était surestimée.

6. Remerciements

Nos remerciements s'adressent premièrement à M. Réhaume Courtois pour ses commentaires nombreux autant que judicieux. Nous remercions aussi messieurs Michel Crête et Gilles Landry ainsi que madame Valérie Bujold qui ont commenté l'approche générale de notre document, M. Gary White qui nous a fourni le support lors de l'utilisation de son logiciel, madame Nancy Laflamme qui a compilé les données de télémétrie et madame Francine Bélanger pour la production finale de ce rapport.

7. Liste des références

- BANVILLE, C. et J. LÉVESQUE. 1989. Résultats des repérages télémétriques effectués sur les caribous du troupeau du parc de la Gaspésie et état de la population en 1987 et 1988, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Zac Chic-Chocs. Direction régionale du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. Janvier 1989, 15 p.
- BOILEAU, F. 1996. Rapport sur la situation du caribou (*Rangifer tarandus*) du parc de conservation de la Gaspésie. Ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction de la faune et des habitats. 49 p.
- CRETE, M., C. BARETTE, F. BOULANGER, J. FERRON, N. FOURNIER, M. HUOT, J. LAMOUREUX, J. LEVESQUE et H. ROSS. 1994. Plan national de rétablissement du caribou de la Gaspésie. Rapport no 9. Ottawa: Comité de rétablissement des espèces canadiennes en péril. 18 p.
- CRETE, M. et A. DESROSIERS. 1995. Range expansion of coyotes, *Canis latrans*, threatens a remnant herd of caribou, *Rangifer tarandus*, in southeastern Quebec. Canadian Field Naturalist 109 (2) : 227-235.
- DESROSIERS, A. et R. FAUBERT. 2000. Inventaire aérien du caribou du parc de la Gaspésie, automne 2000. Société de la faune et des parcs du Québec Direction de la recherche sur la faune et Direction de l'aménagement de la faune de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. 33 p.
- DUPUY, P. et A. DESROSIERS. 1986. Caribous des bois de la Gaspésie : méthode d'inventaire automnal et état de la population en 1986. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service des parcs, région du Bas-Saint-Laurent–Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. 19 p.
- GAUTHIER, C. 1980. Contribution à l'étude des caribous de la Gaspésie. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la faune, R.R.F. No. 68. 10 p.
- HEISY, D.M. et T.K. FULLER. 1985. Evaluation of survival and cause-specific mortality rates using telemetry data. J. Wildl. Manage. 49 : 668-674.
- LAMONTAGNE, R. 1969. Revue d'histoire de la Gaspésie. Le caribou en Gaspésie, Revue trimestrielle publiée par la Société historique de la Gaspésie. Vol. VII, numéro 3-4, Juillet-Décembre 1969. 111-113 p.
- MESSIER, F., J. FERRON et J.-P. OUELLET. 1987. Le caribou du parc de la Gaspésie : connaissances et recommandations sur la gestion du troupeau. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune terrestre. 64 p.

- MOISAN, G. 1957. Le caribou de Gaspé III : Analyse de la population et plan d'aménagement. *Le Naturaliste canadien* 84 : 5-27.
- OUELLET, J.-P., J. FERRON et L. SIROIS. 1996. Space and habitat use by the threatened Gaspé caribou in southeastern Québec. *Can. J. Zool.* 74 : 1922-1933.
- OVERTON, W.S. et D.E., DAVIS. 1969. Estimating the numbers of animals in wildlife populations. Pages 403-456 in R.H. Giles, Jr. (ed) *Wildlife Management Techniques* (3^{ième} ed.). The Wildlife Society, Washington, D.C.
- RIVARD, G. 1978. Étude du caribou de la Gaspésie en considérant l'habitat. Québec Ministère du Tourisme de la Chasse et de la Pêche, Direction de la recherche faunique, R.R.F. No. 22. 33 p.
- WHITE, G.C. 1996. Program NOREMARK software reference manual. Colorado State University, Department of Fishery and Wildlife. 28 p.

ANNEXE 1

Résultats du logiciel Noremark

Mark-Resight Population Estimation for Closed Populations																		
Number of sighting occasions:		11			logan98			albert98			10			McGer98				
Marked Occ.	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval		
1	5	2	0	5.0 - 5.0	7	2	0	7.0 - 7.0	7	2	0	7.0 - 7.0	9	6	13	27.6 - 36.3		
2	5	5	3	8.0 - 8.0	6	4	5	13.0 - 13.2	6	4	5	13.0 - 13.2	8	10	22	44.0 - 54.7		
3	6	6	4	10.0 - 10.0	8	5	8	20.0 - 20.5	8	5	8	20.0 - 20.5	14	10	15	31.3 - 35.8		
4	6	4	3	10.2 - 13.1	8	5	13	27.5 - 37.6	8	5	13	27.5 - 37.6	14	12	15	31.3 - 35.8		
5	6	3	4	13.0 - 18.7	7	3	8	23.0 - 35.1	7	3	8	23.0 - 35.1	14	2	3	29.0 - 47.6		
6	6	6	9	15.0 - 15.0	7	4	7	18.2 - 25.4	7	4	7	18.2 - 25.4	14	4	5	29.0 - 42.9		
7	6	6	11	17.0 - 17.0	7	1	1	11.0 - 4.2	7	1	1	11.0 - 4.2	14	11	23	42.8 - 51.4		
8	6	5	3	9.5 - 11.2	7	4	5	15.0 - 20.5	7	4	5	15.0 - 20.5	14	14	13	27.0 - 27.0		
9	6	5	13	21.2 - 26.3	7	6	14	23.0 - 27.8	7	6	14	23.0 - 27.8	14	14	23	37.0 - 37.0		
10	6	5	15	23.5 - 17.7	7	6	27	37.9 - 46.3	7	6	27	37.9 - 46.3	14	14	31	45.0 - 45.0		
11	6	6	15	21.0 - 21.0	6	6	22	28.0 - 28.0	6	6	22	28.0 - 28.0	14	13	19	34.4 - 37.9		
Minimum number known alive is				21					34					45				
Population Estimate				21 - 22					34					45				
Number of sighting occasions:		15			Logan99			Albert99			16			McGer99				
Marked Occ.	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval		
1	6	5	11	18.8 - 14.4	5	4	17	25.4 - 17.8	5	4	17	25.4 - 17.8	15	11	23	45.7 - 55.9		
2	6	4	15	27.0 - 37.4	5	4	18	26.6 - 18.6	5	4	18	26.6 - 18.6	15	15	17	32.0 - 32.0		
3	6	6	10	16.0 - 16.0	5	5	16	21.0 - 21.0	5	5	16	21.0 - 21.0	15	13	10	26.4 - 29.6		
4	6	6	17	23.0 - 23.0	5	5	24	29.0 - 29.0	5	5	24	29.0 - 29.0	14	14	24	38.0 - 38.0		
5	6	6	6	22.0 - 23.0	5	4	17	25.4 - 17.8	5	4	17	25.4 - 17.8	14	14	29	43.0 - 43.0		
6	6	6	22	28.0 - 28.0	5	5	7	12.0 - 12.0	5	5	7	12.0 - 12.0	14	14	26	40.0 - 40.0		
7	6	6	13	19.0 - 19.0	5	3	12	23.0 - 33.5	5	3	12	23.0 - 33.5	14	13	29	45.1 - 50.0		
8	6	6	6	12.0 - 12.0	5	5	17	22.0 - 22.0	5	5	17	22.0 - 22.0	13	11	25	34.9 - 49.5		
9	6	5	14	22.3 - 16.9	5	5	15	20.0 - 20.0	5	5	15	20.0 - 20.0	13	13	22	35.0 - 35.0		
10	6	5	12	20.0 - 15.2	5	4	12	19.4 - 13.8	5	4	12	19.4 - 13.8	13	13	31	44.0 - 44.0		
11	6	6	20	26.0 - 26.0	8	8	9	17.0 - 17.0	8	8	9	17.0 - 17.0	15	15	22	40.1 - 34.4		
12	6	6	24	30.0 - 30.0	8	8	14	22.0 - 22.0	8	8	14	22.0 - 22.0	15	14	21	37.4 - 33.8		
13	6	5	17	25.8 - 19.4	8	8	21	29.0 - 29.0	8	8	21	29.0 - 29.0	15	14	30	47.0 - 51.8		
14	6	5	14	22.3 - 16.9	8	5	11	24.5 - 15.7	8	5	11	24.5 - 15.7	15	14	20	36.3 - 39.8		
15	6	5	14	22.3 - 16.9	8	8	26	34.0 - 34.0	8	8	26	34.0 - 34.0	15	15	21	36.0 - 36.0		
Population Estimate				30 - 30	number known alive is				34	number known alive is				45	number known alive is			
Population Estimate				30 - 30	Estimate:				34 - 34	Estimate:				45	Estimate:			
Number of sighting occasions:		5			logan20			Albet20			5			McGer20				
Marked Occ.	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval	Marked Available	Unmarked Seen	Lin.-Pet. Seen	95% Confidence Estimate Interval		
1	6	6	15	21.0 - 21.0	8	8	30	38.0 - 38.0	8	8	30	38.0 - 38.0	12	11	23	36.9 - 32.3		
2	6	3	1	7.8 - 5.5	8	7	32	44.0 - 52.8	8	7	32	44.0 - 52.8	11	11	28	39.0 - 39.0		
3	6	2	1	8.3 - 4.9	8	8	30	38.0 - 38.0	8	8	30	38.0 - 38.0	11	11	23	34.0 - 34.0		
4	6	6	8	14.0 - 14.0	8	8	32	40.0 - 40.0	8	8	32	40.0 - 40.0	11	11	21	32.0 - 32.0		
5	6	5	11	18.8 - 14.4	8	7	24	35.0 - 28.2	8	7	24	35.0 - 28.2	11	10	21	33.9 - 38.5		
Minimum number known alive is				21	number known alive is				40	number known alive is				39	number known alive is			
Population Estimate				21 - 22	Estimate:				40 - 43	Estimate:				39	Estimate:			