

INFLUENCE D'UNE RÉDUCTION DU NOMBRE DE LOUPS SUR UNE
POPULATION D'ORIGNAUX DANS LE SUD-OUEST DU QUÉBEC

Michel Crête, MLCP, 150 boul. St-Cyrille est, Québec, Québec
G1R 4Y1

François Messier¹, University of British Columbia, Vancouver,
BC V6T 1W5

Abstract: an ongoing wolf removal experiment is being conducted in La Vérendrye game reserve. We are attempting to test whether or not wolf predation can maintain a moose population well below the density sustainable by available food resources. Wolves were reduced by 40% during two years. Results indicated an increase of the calf: cow ratio (36 vs 52 calves: 100 cows), and an apparent positive response in moose density. Findings are consistent with the hypothesis presented, but their imprecision requires cautious interpretations.

Alces Vol. 20: 1984

Résumé

Une réduction expérimentale du nombre de loups est présentement en cours dans la réserve faunique de la Vérendrye. Nous avons essayé de vérifier si la prédation effectuée par ce prédateur pouvait maintenir ou non une population d'orignaux bien en deçà de la densité soutenue par la disponibilité des ressources alimentaires. Pour ce faire, au cours de deux années successives, nous avons réduit la population de loups de 40%. Les résultats ont montré une augmentation du ratio faon: femelle (36 comparativement à 52 faons: 100 femelles) et une réponse positive possible de la densité d'orignaux. Ces données confirment donc l'hypothèse de départ, mais leurs imprécisions nécessitent des interprétations prudentes.

¹ Adresse actuelle: Centre d'étude nordique, Université Laval, Québec, Qué. G1K 7P4

Dans le sud-ouest du Québec, comme dans beaucoup d'autres endroits dans l'est du Canada, les populations d'orignaux non exploitées semblent se stabiliser à des densités près de 0,4 animal/km² (Crête *et al.* 1981a; Bergerud *et al.* 1983; Messier et Crête sous presse; Crête soumis pour publication). Dans un but comparatif, la productivité de l'habitat et son utilisation par l'orignal ont été étudiés à ce niveau d'équilibre naturel, de même qu'à des densités d'orignaux plus basses (i.e. population réduite par la chasse; Crête et Jordan 1982a, b). De plus, nous avons mesuré la condition physique des orignaux dans une tentative d'évaluer indirectement la qualité de l'habitat via la physiologie de l'orignal (Crête *et al.* 1982; Messier et Crête sous presse). Les résultats nous amènent à la conclusion générale que la disponibilité de la nourriture n'est pas suffisante pour expliquer les plafonnements naturels de nos populations d'orignaux à des densités beaucoup plus basses que celles observées chez d'autres populations en Amérique du nord (1-4 orignaux/km²).

Cette étude en cours tente de vérifier si la prédation par le loup, combinée à d'autres facteurs, influençant aussi la reproduction et la survie des animaux, peuvent maintenir une population d'orignaux bien en deçà de la densité soutenue par la disponibilité de la nourriture. Nous émettons l'hypothèse que la prédation par le loup est le facteur responsable de la régulation des populations d'orignaux, lorsque ces dernières se situent entre 0.0 et 0.4 orignal/km² (Crête *et al.* 1981a, b; Messier et Crête, soumis

Pour publication). Cette cause de mortalité peut abaisser le recrutement et augmenter aussi la mortalité chez les adultes jusqu'à un point où l'accroissement de la population est réduit à zéro, avant même qu'une compétition substantielle pour la nourriture altère la productivité de l'original (i.e. présence d'un équilibre à basse densité). Cependant, nous admettons la possibilité qu'à des densités d'originaux plus élevées (i.e. > 0.5 original/km²), la prédation par le loup peut diminuer et agir ainsi comme un facteur de mortalité antirégulateur (Walters *et al.* 1981; Gasaway *et al.* 1983). Nous essaierons ainsi de vérifier si la relation loup-original est caractérisée par deux stades d'équilibre de densités différentes (Clark 1976: 236; Van Ballenberghe 1980).

Le processus expérimental consistait donc à réduire numériquement les loups dans un secteur où la population d'originaux est contrôlée par des facteurs naturels et maintenue près de la densité à l'équilibre. Une augmentation de la population d'originaux (recrutement plus élevé, taux d'accroissement de la population plus élevé) supporterait alors notre hypothèse et signifierait que la prédation effectuée par le loup maintiendrait les populations d'originaux à une faible densité. Par la suite, quand la densité d'originaux aura atteint au moins le double de celle du départ (i.e. ≈ 1.0 animal/km²), nous nous proposons alors d'arrêter l'exploitation de la population de loups afin de vérifier l'hypothèse d'équilibres multiples. Si dans les années ultérieures, la population d'originaux diminue jusqu'à atteindre son niveau de

départ, l'hypothèse d'un seul niveau d'équilibre à basse densité sera retenue. Par contre, si la population d'originaux continue à augmenter, l'existence d'un second niveau d'équilibre à plus haute densité déterminé par la compétition pour la nourriture, aura été démontré. Évidemment, les réponses à ces questions ne seront vérifiables qu'à long terme (plus que 10 années). Nous présentons, dans cet article, les résultats préliminaires découlant des quatre premières années de notre programme expérimental de réduction des populations de loups.

DESCRIPTION DE L'AIRES D'ÉTUDE ET MÉTHODES

L'étude s'est poursuivie de juin 1980 à mars 1984, dans la réserve faunique de La Vérendrye, située dans le sud-ouest du Québec (fig.1). Depuis les quinze dernières années, la population d'orignaux a été légèrement exploitée (3-4% annuellement), mais son niveau de densité a été contrôlé principalement par des facteurs naturels (Crête et al. 1981a; Messier et Crête sous presse). Le relief est plutôt vallonneux, avec des élévations variant de 200 à 600 m au-dessus du niveau de la mer. Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 90 à 100 cm, dont 30% sont sous forme de neige (Ferland et Gagnon 1967). La forêt est constituée de peuplements de conifères (principalement Abies balsamea, Picea glauca et P. mariana) et de feuillus (principalement Acer saccharum, Betula alleghaniensis, B. papyrifera et Populus tremuloïdes) selon les types de sol. La végétation est décrite de façon plus détaillée dans Crête (1977), et Crête et Jordan (1982 a, b).

Pour les besoins de l'étude, deux zones ont été choisies: une zone expérimentale dont la surface est de 700 km² et qui est entourée d'une zone tampon de 10 km, dans laquelle nous avons exploité la population de loups et une zone témoin dont la surface est de 900 km², dans laquelle aucune exploitation n'a été faite (fig. 1). L'état de la population de loups a été déterminé à la fois par des décomptes de fumées et par des interviews auprès des chasseurs. Les décomptes de fumées de loups, effectués sur les chemins forestiers, ont débuté le premier juillet de chaque année (1980 à 1983) et ont duré respectivement 10, 8, 8 et 6

semaines. A l'intérieur de chaque zone, nous avons identifié tous les chemins forestiers qui étaient les moins affectés par l'activité humaine afin de s'assurer que les fumées demeurent perceptibles pendant au moins une semaine. Les segments des routes forestières choisis pour l'étude, mesuraient en moyenne $6.9 \pm$ (Ecart-type) 3 km. Ils ont été choisis au hasard, pour former à l'intérieur de chacun des sites étudiés, un réseau de 48 km. Les décomptes étaient effectués par deux observateurs qui patrouillaient en motocyclettes à une vitesse maximale de 20 km-h. Toutes les fumées ainsi rencontrées à chacune des patrouilles ont été recueillies systématiquement.

Les chasseurs d'orignaux ont été interviewés au poste d'enregistrement obligatoire de la réserve, du 15 septembre au 20 octobre. On a demandé à un représentant de chacun des groupes de chasseurs, le nombre de loups qu'il avait vu et le nombre de jours où il en avait entendu hurler lors de son séjour (1-4 jours) dans la réserve. De plus, la localisation du secteur de chasse et le nombre de jours-chasseurs ont été notés.

L'état de la population d'orignaux a été déterminée par des inventaires aériens annuels effectués au cours des trois premières semaines de janvier (Crête et St-Hilaire 1979). Nous avons choisi, au hasard, quatre (4) quadrats de 60 km² (6x10 km), dans chacune des zones à l'étude. A l'intérieur de chaque quadrat, nous avons survolé avec l'aide d'un avion (vitesse = 165 km-h; altitude au-dessus du sol = 120 m), douze (12) transects d'une longueur de 10 km et distancés de 500 m. Un

navigateur compilait le nombre d'originaux vus par les deux observateurs, situés de chaque côté de l'avion. Ainsi, le nombre total d'originaux vus pour chacun des quadrats a servi d'indice de densité. De plus, nous avons estimé la densité d'originaux de chaque quadrat à partir d'un modèle de régression simple (Crête et al. soumis pour publication). Dans ce modèle, le nombre d'originaux vus par 100 km de vol est corrélé à la densité trouvée par hélicoptère, lors d'un inventaire aérien par couverture totale, qui est corrigé pour les biais inhérents aux différentes conditions affectant la visibilité.

Le recrutement, en terme de ratio faon: femelle, a été estimé à partir des inventaires aériens de janvier. À partir d'hélicoptères, la tache vulvaire et la présence de bois ont servi de critères de détermination du sexe chez les adultes et la taille relative représentait le critère de base pour différencier les faons des adultes (Roussel 1975). Dans les deux zones d'études nous avons recueilli des informations supplémentaires sur le taux de survie des faons à partir de femelles marquées de colliers émetteurs. Ces dernières étaient suivies intensivement pendant la période de mise bas afin d'évaluer le nombre de naissances. Par la suite, les repérages s'effectuaient à chaque mois afin de déterminer le nombre de faons morts.

La récolte de loups a commencé au cours de la troisième année de l'étude. Ainsi, de novembre à mars, les loups étaient capturés par des trappeurs locaux ou tués à partir d'un hélicoptère. Durant les périodes de tir aérien, nous avons essayé de prélever toute la meute et de tuer

tous les loups qui s'étaient déplacés de la zone expérimentale à la zone tampon de 10 km.

RÉSULTATS

De novembre 1981 à février 1984, nous avons prélevé un minimum de 31 loups à l'intérieur de la zone expérimentale de 700 km² et de la zone tampon de 10 km. Les prélèvements annuels étaient de 14 en 1981-82, 7 en 1982-83 et 10 en 1983-84. D'après les observations de pistes, nous avons la ferme conviction, que la plupart des loups tués dans la zone tampon (n=20), fréquentaient aussi une partie de la zone expérimentale. Pour chaque loup tué (n=18), nous avons utilisé en moyenne 6.7 h d'hélicoptère. Les trappeurs locaux ont capturé 13 loups, mais nous ne connaissons pas l'effort de trappage que cet exercice leur a nécessité. Des louveteaux ont été capturés à chaque année (n=17; 12 mâles, 4 femelles, 1 inconnu), ce qui démontre donc que les adultes reproducteurs n'ont jamais totalement été éliminés bien que nous ayons prélevé 8 mâles et 5 femelles.

Les décomptes hebdomadaires de fumées (tableau 1) indiquent que la population de loups a significativement diminué à l'intérieur de la zone expérimentale (Mann-Whitney [20,14] = 237.5, $p < 0.01$), mais est demeurée stable dans la zone témoin (Mann-Whitney [20,14] = 153.5, $p > 0.10$). Les interviews auprès des chasseurs ont donné des résultats

inconsistents; ainsi, une réduction de la population de loups s'est faite sentir sur la base de la fréquence des observations visuelles de loups, mais non sur le pourcentage de jours où les chasseurs ont entendu des loups hurler (tableau 1). La petite taille de l'échantillon et possible, la dépendance entre les observations rendent impossible l'analyse statistique de ces résultats. On doit reconnaître la faiblesse des données tirées d'interviews auprès des chasseurs principalement lorsque cette méthode est utilisée sur une petite échelle.

Avant la mise en opération du programme de réduction de loups (1981-82), les densités d'originaux dans la zone expérimentale étaient estimées à 0.28 animal/km², comparativement à 0.34 dans la zone témoin (tableau 2). Après la première année du programme, les estimés de densité d'originaux ont augmenté significativement (0.73 animal/km²) dans la zone expérimentale (test du τ -[10] = 2.38, p < 0.05; comparaison entre les données de 1981-82 et celles de 1983), mais il sont demeurés stables dans la zone témoin (test du τ -[10] = 0.38, p > 0.10). Cependant, des épaisseurs inhabituelles de neige au sol, nous ont empêché d'évaluer la densité d'originaux, au cours de la seconde année du Programme (Hiver 1984).

Avant le début du programme de contrôle (1981-82), les ratios faon: femelle étaient approximativement de 40:100 dans les deux zones à l'étude (tableau 3). Après la première année de traitement, ce ratio a augmenté (68:100) dans la zone expérimentale, mais a diminué de façon importante (39:100), l'année suivante. En regroupant les deux premières

années du programme, nous avons compté 52 faons par 100 femelles dans la zone expérimentale, comparativement à 36:100 dans la zone témoin (significativement plus bas à p = 0.07, tableau 3).

Le repérage de femelles marquées de colliers émetteurs dans la zone expérimentale nous a permis de constater une augmentation du taux de survie des faons. Dans la zone expérimentale, les faons ont un taux de survie d'environ 65%, comparativement à 50%, dans la zone témoin (fig.2).

DISCUSSION

Bien que les résultats soient préliminaires et que leur précision peut être améliorée, ils sont compatibles avec l'hypothèse que la prédation maintient les populations d'originaux à des densités bien en deçà de la capacité de support (nourriture) de l'habitat.

La population de loups de la zone expérimentale a vraisemblablement été réduite d'au moins 40% en 1981-82 et a été maintenue à ce niveau par la suite. Dans la zone expérimentale et dans la zone tampon adjacente (i.e. 2150 km²), les prélèvements de loups ont atteint 0.7, 0.3 et 0.5 animal/100 km² en 1981-82, 1982-83 et 1983-84. La densité de loups dans la zone témoin était en moyenne de 1.4 animaux/100 km² entre 1980-81 et 1983-84 (d'après des repérages télémétriques intensifs; Messier soumis

Pour publication). Les estimés de densité de loups effectués dans la zone expérimentale avant le début du contrôle étaient identiques à celle observée dans la zone témoin (1.4). Keith (1983) et Peterson *et al.* (1984) soutiennent qu'un taux de prélèvement excédant 30%, entraîne le déclin d'une population de loups. Le décompte de fumées et le nombre de loups vus par 100 jours de chasse suggèrent en effet une réduction de la population de loups.

La densité d'originaux a augmenté au cours de la première année du programme de réduction de loups. Bien que nous ayons certaines réserves quant aux augmentations de densités qui furent observées (0.28 à 0.73 animal/km²), nous pensons que ces résultats indiquent tout au moins une tendance. Une amélioration des méthodes d'inventaire de l'original sont en effet nécessaires pour quantifier plus précisément l'état des populations. Ainsi, nous avons l'intention de réviser notre technique d'inventaire aérien au cours de l'année 1985 (Crête *et al.* soumis pour publication). La nouvelle technique améliorerait nos estimés de densité qui sont présentement loin d'être précis. Cette imprécision de la méthode est causée en partie par la faible densité d'originaux avec laquelle nous travaillons et le mode de distribution contagieuse des animaux à l'intérieur de l'aire d'étude (Crête *et al.* soumis pour publication).

Un recrutement plus élevé, exprimé en terme de ratio faon (âge de 6 mois): femelle, représente l'indice le plus important d'une population d'originaux soulagée d'une prédation intensive (Gasaway *et al.* 1983).

Dans notre étude, ce ratio a augmenté de 40 faons par 100 femelles à 68:100 au cours de la première année de prélèvement de loups et a chuté à 39:100 lors de la seconde année du programme expérimental. L'entrée massive d'une grande cohorte de femelles d'un an non reproductrices dans la population de femelles (i.e. femelles âgées de 1.5 an et plus dans notre décompte) demeure la cause probable de cette réduction importante lors de la deuxième année. La proportion des mâles d'un an (bois en forme de dagues) dans la population indique sans doute un recrutement plus élevé en 1983. Ces derniers représentaient 53% (n=17) de tout le segment mâle dans la zone expérimentale, comparativement à 23% (n=31) dans la zone témoin (Test du χ^2 bi-latéraux = 2.13, $P < 0.05$). Si nous assumons des pourcentages similaires pour les femelles d'un an, le nombre de faons par 100 femelles âgées de 2.5 ans et plus est de 82 pour la zone expérimentale et de 39 pour le secteur témoin. Ces résultats indiquent que le recrutement a augmenté lors des deux années du contrôle de la population de loups. Cette conclusion se vérifiera ultérieurement par des estimés de recrutement plus précis, où la taille de l'échantillon devrait être approximativement doublée.

L'évaluation du taux de survie des faons associés aux femelles marquées de colliers émetteurs a donné des réponses moins prononcées. En effet, le faible nombre de femelles suivies jusqu'à maintenant nécessite une interprétation prudente des résultats préliminaires.

L'ours noir (*Ursus americanus*) est présent, dans les deux zones d'étude, à des densités minimales de 0.25 animal/km² (Lachapelle *et al.*

1984). Il est un prédateur potentiel pour les faons (Franzmann et al. 1980) et limite probablement le taux de survie des faons même si la population de loups a été réduite très sévèrement. Depuis 1983, nous avons initié un programme de prélèvements d'ours noirs dans une autre zone expérimentale située à l'intérieur de la réserve. Le projet procurera sûrement quelques informations sur l'importance de la prédation des faons par l'ours noir.

IMPLICATION AU NIVEAU DE L'AMÉNAGEMENT

L'exploitation des prédateurs représente l'une des multiples options qui s'offrent à l'aménagiste pour stimuler l'augmentation des populations d'ongulés (Connolly 1978; Gasaway et al. 1983). Le but premier de notre programme est de déterminer expérimentalement si les populations d'originaux sont maintenues à de basses densités par la prédation. Si cette hypothèse s'avère exacte, nous faisons face à un dilemme. Nous pouvons accepter que le "surplus d'animaux naturellement exploitables" soit limité. La densité offrant un rendement maximum soutenu, sans interférence, a été estimée à seulement 0.2-0.3 original/km² (Crête et al. 1981). Dans cette éventualité, le succès de chasse ne peut que demeurer bas (e.g. le succès de chasse pour l'ensemble de la province était de 8% en 1983), et la disponibilité de la nourriture ne peut être utilisée pour supporter des populations plus élevées d'originaux. D'autre part nous devons reconnaître que nous sommes inquiets,

quant à la vraie nature du système prédateur-original-végétation. Dans cette perspective et considérant le grand attrait pour la chasse à l'original au Québec, une politique d'aménagement intégré devrait comprendre des options pour aménager en même temps les populations de prédateurs au moyen du trappage et de la chasse.

REMERCIEMENTS

Nous remercions MM. A. Beaumont, L. Giguère, L. Breton et tous les autres membres des équipages ayant participé aux inventaires aériens pour leur assistance sur le terrain. Nous avons grandement apprécié l'habileté des pilotes rattachés au Service aérien, du Ministère des Transports du Québec. Nous remercions D. Seip, D.M. Shackleton, V. Van Ballenberghe pour avoir fait les critiques de ce manuscrit. F. Messier a reçu des bourses d'étude de l'Université de la Colombie-Britannique, de la Société Zoologique de Québec et des fonds F.C.A.C. pour l'aide à la recherche.



RÉFÉRENCES

- Bergerud AT, Wyett W, Snider B (1983) The role of wolf predation in limiting a moose population. *J. Wildl. Manage.* 47:977-988.
- Clark CW (1976) *Mathematical bioeconomics: the optimal management of renewable resources.* John Wiley and Sons, New York
- Connolly GE (1978) Predators and predator control. In: Schmidt JL, Gilbert DL (eds.) *Big game of North America.* Stackpole Co., Harrisburg, pp. 369-394
- Crête M (1977) Importance de la coupe forestière sur l'habitat hivernal de l'orignal dans le sud-ouest du Québec. *Can. J. For. Res.* 7:241-257.
- Crête M (soumis pour publication) The impact of sport hunting on North American moose. *Swedish Wildl. Res.*
- Crête M, Jordan PA (1982a) Production and quality of forage available to moose in southwestern Québec. *Can. J. Res. For.* 12:151-159
- Crête M, Jordan PA (1982b) Population consequences of winter forage resources for moose, *Alces alces*, in southwestern Québec. *Can. Field-Nat.* 96:467-475.
- Crête M, Rivet LP, Jolicoeur H, Brassard JM, Messier F (soumis pour publication) Correcting visibility bias for moose aerial census over mixed forests of Québec. *J. Wildl. Manage.*
- Crête M, Taylor RJ, Jordan PA (1981a) Optimization of moose harvest in southwestern Québec. *J. Wildl. Manage.* 45:598-611.
- Crête M, St-Hilaire D (1979) L'hélicoptère et l'avion pour dénombrer les orignaux dans le sud-ouest du Québec. *Naturaliste Can.* 106:487-495.
- Crête M, Taylor RJ, Jordan PA (1981b) Simulating conditions for the regulation of a moose population by wolves. *Ecol. Modelling* 12:245-252
- Crête M, Tremblay A, Jordan PA (1982) Hunter collected blood samples for comparing the physical condition of two Québec moose populations. *Alces* 18:25-44
- Ferland MG, Gagnon RM (1967) *Climat du Québec méridional.* Qué., Min Richesses Naturelles, MP-13, 97 pp
- Franzmann AW, Schwartz CC, Peterson RO (1980) Moose calf mortality in summer on the Kenai Peninsula, Alaska. *J. Wildl. Manage.* 44:764-768
- Gasaway WC, Stephenson RO, Davis JL, Shepherd PEK, Burris OE (1983) *Interrelationships of wolves, prey, and man in interior Alaska.* Wildl. Monogr. No. 84, 50 pp
- Keith LB (1983) Population dynamics of wolves. In: Carbyn LN (ed.) *Wolves in Canada and Alaska: their status, biology, and management.* Can. Wildl. Serv., Rep. Series No. 45, pp 66-77
- Lachapelle A, Messier F, Crête M (1984) Effet de la prédation de l'ours noir sur les populations d'orignaux du sud-ouest du Québec. *Alces* 20:
- Messier F (soumis pour publication) Social organization, spatial distribution, and population density of wolves in relation to moose density. *Can. J. Zool.*
- Messier F, Crête M (soumis pour publication) Moose-wolf dynamics and the natural regulation of moose populations. *Oecologia*
- Messier F, Crête M (sous presse) Body condition and population regulation by food resources in moose. *Oecologia*

- Peterson RO, Woolington JD, Bailey TN (1984) Wolves of the Kenai Peninsula, Alaska. Wildl. Monogr. No. 88, 52 pp
- Roussel YE (1975) Aerial sexing of antlerless moose by white vulva patch. J. Wildl. Manage. 39:450-451
- Van Ballenberghe V (1980) Utility of multiple equilibrium concepts applied to population dynamics of moose. Proc. N. Am. Moose Conf. 16:571-586
- Walters CJ, Stocker M, Haber GC (1981) Simulation and optimization models for wolf-ungulate system. In: Fowler CW, Smith TD (eds.) Dynamics of large mammal populations. John Wiley and Sons, New York, pp. 317-337

Tableau 1. Indices d'abondance des populations de loups dans les zones expérimentale (E) et témoin (T) avant le début du programme de réduction de loups (1980-1981) et au cours de ce programme (1982-1983).

	No. de fumées par 100 km par semaine		No. de loups vus par 100 jours de chasse (No. d'observations)		No. de jours avec hurlement par 100 jours de chasse (No. de jours-hurlement)	
	T	E	T	E	T	E
Avant						
1980	5.6	3.1				
1981	4.8	13.1	3.4 (3)	8.3 (2)	7.0(6)	20.8(5)
Après						
1982	6.0	2.1	2.9 (3)	2.1 (2)	12.4(13)	10.3(10)
1983	8.0	0.4	5.0 (7)	1.0 (1)	3.6(5)	8.1(8)

Tableau 2. Nombre moyen (e.s.) d'originaux observés par quadrat de 60 km² (voir méthodes) et estimation (e.s.) de la densité d'originaux des secteurs témoin et expérimental. Les résultats de 1983 ont été recueillis pendant le programme de réduction de loups.

	No. d'originaux observés par quadrat de 60 km ²		Densité d'originaux No./km ²	
	Secteur témoin	Secteur expérimental	Secteur témoin	Secteur expérimental
	Avant			
1981	4.7 (0.8)	2.8 (2.7)	0.36 (0.12)	0.23 (0.21)
1982	4.3 (0.6)	4.3 (2.3)	0.32 (0.11)	0.32 (0.18)
Après				
1983	5.0 (1.5)	10.7 (2.7)	0.37 (0.14)	0.73 (0.22)

Tableau 3. Ratios faon: femelle (\pm intervalle de confiance: i.e.) dans les deux zones de l'étude avant le début du programme de réduction de loups (1981, 1982) et pendant ce programme (1983, 1984). La comparaison entre les ratios a été faite avec le test du \underline{Z} (bi-latéraux, $\alpha = 0.10$) (n.s.: différence non-significative).

	No. faons: 100 femelles \pm 90% i.e. (n)		
	Secteur témoin	Secteur expérimental	Test du \underline{Z}
Avant			
1981	65 \pm 30 (43)	30 \pm 18 (35)	n.s.
1982	24 \pm 11 (56)	52 \pm 25 (38)	n.s.
Après			
1983	45 \pm 17 (61)	68 \pm 29 (47)	n.s.
1984	30 \pm 11 (74)	39 \pm 18 (50)	n.s.
1981 + 82	39 \pm 11 (116)	40 \pm 15 (73)	n.s.
1983 + 84	36 \pm 8 (154)	52 \pm 16 (97)	$\underline{p} = 0.07$

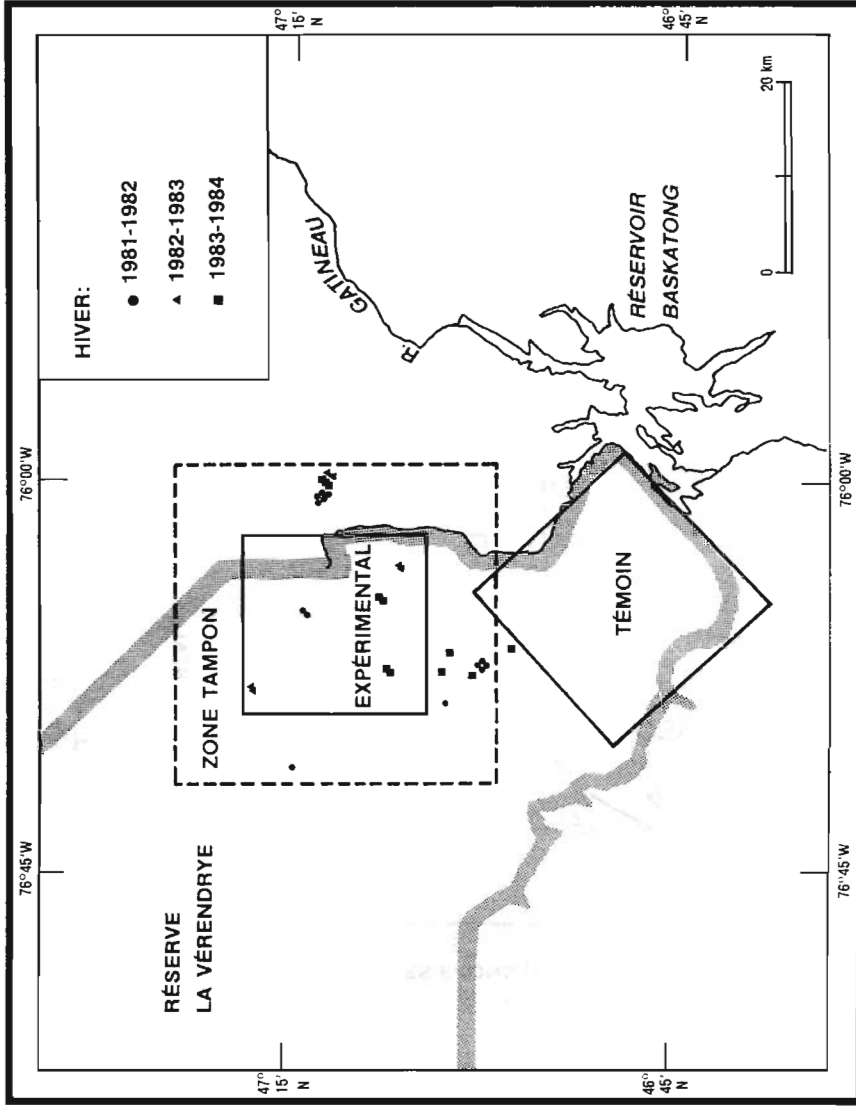


Figure 1 Description de l'aire d'étude et localisation des loups abattus entre novembre 1981 et mars 1984.

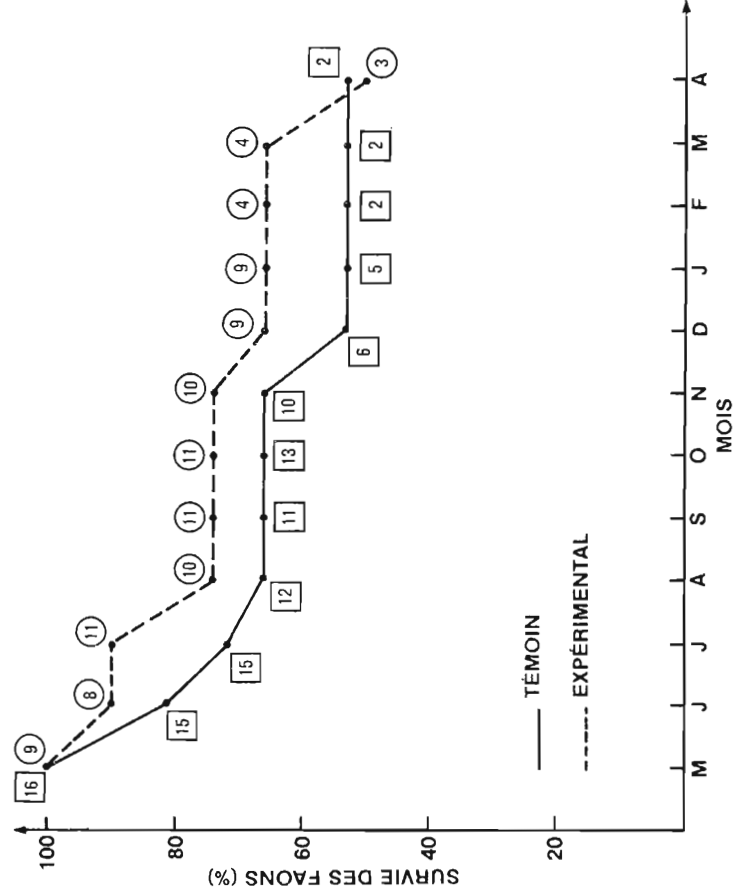


Figure 2 Le pourcentage de survie des faons associés aux femelles marquées de colliers émetteurs dans les zones expérimentale et témoin. Le nombre total de faons suivis à chaque mois est encadré et encadré.