

Condition physique du caribou migrateur au Québec-Labrador -

Bilan sommaire des observations de 2001 à 2003.

présenté à
l'Institut pour la surveillance et la recherche environnementales (ISRE)

par
Serge Couturier

Société de la faune et des parcs du Québec
Direction de la recherche sur la faune
Québec

Partenaires du projet d'étude:

- Société de la faune et des parcs du Québec
- *Newfoundland & Labrador Wildlife Science & Research*,
- Institut pour la surveillance et la recherche environnementales,
- Département de biologie & Centre d'études nordiques, Université Laval,
- Fondation de la faune du Québec, Fonds pour les espèces nordiques
- Caribou Québec
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada
- Société Makivik



Mars 2004

1. Introduction

En juillet 2001, débutait un projet de recherche visant à mieux comprendre l'écologie des principales populations, sous-populations ou groupes de caribous vivant au Nord-du-Québec et au Labrador. Ce projet comporte trois volets distincts mais complémentaires : 1. Utilisation de l'espace, 2. Condition physique et démographie, 3. Génétique. Selon l'hypothèse fondamentale de ce projet de recherche réalisé sous l'égide de l'Université Laval, les troupeaux de caribous de la rivière George (TRG) et de la rivière aux Feuilles (TRAF) seraient semblables génétiquement mais ils constitueraient des populations distinctes et différentes dans leur utilisation de l'espace, leur condition physique et leur démographie. Cependant, elles ont également tissé entre elles des liens qui en font maintenant une vaste métapopulation de caribous. Selon les derniers inventaires disponibles, cette métapopulation serait l'une des plus grande au monde. Par ailleurs, ces deux populations ne se mélangeraient pas avec les caribous sédentaires-forestiers dont elles chevauchent pourtant en hiver l'aire de répartition. Les caribous des deux écotypes demeureraient donc distincts malgré le passage saisonnier de milliers de caribous migrants-toundriques. Les caribous fréquentant les secteurs des lacs Joseph et Atikonak (52° 40' N, 65° 00' W) sont un exemple de l'écotype sédentaire-forestier.

Intéressée à mieux connaître l'écologie du caribou nordique afin d'en assurer une gestion optimale, la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ) assure le leadership du présent projet de recherche grâce à des contributions budgétaires directes et indirectes de partenaires importants. Depuis le démarrage du projet, les partenaires suivants ont contribué financièrement à cette étude : FAPAQ, *Newfoundland & Labrador Wildlife Science & Research* (Goose Bay, Labrador), Institut pour la surveillance et la recherche environnementales (ISRE, Goose Bay, Labrador), Département de biologie & Centre d'études nordiques, Université Laval, Fondation de la faune du Québec (Fonds pour les espèces nordiques), Caribou Québec, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (subvention de J. Huot) et la société Makivik (projet d'étude de la mortalité massive de Tasiujaq, août 2003).

L'analyse des données des trois volets de la recherche se poursuit et les premiers résultats seront disponibles en 2004. Le présent document préparé à la demande de l'ISRE constitue un bilan sommaire des observations recueillies dans le second volet Condition physique et démographie.

2. Observations recueillies sur la condition physique

Entre juillet 2001 et septembre 2003, grâce à l'appui des partenaires, des données furent recueillies sur 347 caribous afin d'évaluer la condition physique des bêtes des deux grands troupeaux. Ces données sont incluses dans le fichier Excel qui a été transmis à l'ISRE en novembre 2003 (fichier *Condition_2001_03_031123.xls*). Ces données permettront de tracer le bilan de deux années biologiques complètes et de comparer l'état des troupeaux avec les données récoltées durant les années 1980 et 1990.

Les mesures ont surtout porté sur des femelles adultes et des faons. Les variables notées visaient à décrire la condition physique des animaux à l'aide de mesures des réserves lipidiques (ex. gras

du dos, gras des reins, gras du fémur, etc.) ou protéiques (ex. masse du muscle péronier), ou encore cherchaient à estimer la croissance corporelle et la stature squelettique (ex. longueur du pied, longueur totale, longueur de la mandibule, etc.). La majorité de ces mesures sont usuelles et ont déjà été utilisées par les chercheurs précédents (Parker, 1981; Huot 1988, 1989; Couturier *et al.* 1989). L'annexe 1 décrit plus de 110 variables qui furent notées et incluses au fichier Excel Condition_2001_03_031123.xls.

Les données de 2001-2003 sont ajoutées à une importante base de données sur la condition physique du caribou qui regroupe des informations biologiques sur environ 3000 caribous mesurés depuis 1970. Provenant de diverses sources, cette base de données est le fruit de la fusion des observations des études antérieures sur la condition physique (Couturier *et al.* 1984; Huot *et al.* 1985; Huot, 1989; Crête et Huot, 1993; Couturier *et al.*, 1989; Manseau 1996, env. 1000 observations), des données recueillies sur des caribous immatures (0-24 mois) capturés pour l'étude de la croissance corporelle (Couturier, S., données non-publiées, env. 1600 observations), et des données recueillies sur les caribous porteurs de colliers radio-émetteurs (colliers VHF et balises Argos, Couturier, S., et Jean, D., données non-publiées). Cette base de données constitue une source d'information inestimable pour les fins de conservation actuelle et future du caribou migrateur.

3. Condition physique : Quelques résultats préliminaires

Il est difficile voire impossible de quantifier la qualité et le niveau d'utilisation de l'habitat d'un grand troupeau de caribous migrateurs-toundriques d'où la nécessité d'utiliser une approche indirecte utilisant des mesures de la condition des animaux. Par ailleurs, il a été démontré que la condition physique des Ongulés reflétait l'état de leur habitat mais en plus, que la condition était influencée par les autres caractéristiques de l'environnement comme le climat. Des phénomènes climatologiques à grande échelle comme le *North Atlantic Oscillation* (NAO) pourraient même synchroniser la démographie des populations d'Ongulés comme ce fut suggéré récemment pour le caribou et le bœuf musqué du Groënland (Post et Forchhammer 2002). L'étude de la condition des animaux devient donc un intégrateur plus complet pour décrire une population d'Ongulés et sa relation avec son habitat et son environnement (Huot 1988).

Les premiers travaux sur la condition physique du caribou du TRG ont été réalisés en 1963-65 par Bergerud (1967), en avril 1980 par Parker (1981), et en 1983 et 1984 par le D^r Jean Huot de l'Université Laval (Huot et Beaulieu, 1985; Huot et Goudreault, 1985; Huot et Picard, 1988; Huot 1989). On a déjà identifié pour le TRG la détérioration de l'habitat de l'aire de mise bas et de l'habitat estival comme l'élément majeur qui a causé les changements démographiques survenus vers la fin des années 1980 (Couturier *et al.* 1988 a et b, 1990; Huot 1989; Crête et Huot 1993; Manseau 1996). La détérioration de l'habitat aurait d'abord provoqué une baisse de la condition physique générale des individus du troupeau ce qui aurait par la suite entraîné une diminution du recrutement à partir de 1984 (Couturier *et al.* 1988 a et b, 1990) et une augmentation du taux de mortalité des adultes vers la fin des années 1980 et le début des années 1990 (Hearn *et al.* 1990; Crête *et al.* 1996). L'étude de la condition physique en été devient donc un élément important de notre projet et cela constitue les premières informations recueillies sur la

condition des animaux depuis celles en 1988 sur le TRAF et le TRG par Crête et Huot (1993) et celles en 1993 sur le TRG par Manseau (1996).

Quoiqu'il faille tenir compte que nos résultats soient encore préliminaires, on peut néanmoins présenter certaines tendances dans la condition physique des femelles adultes observées vers la fin du mois de juillet au moment du pic de lactation. Il apparaît que la condition des femelles du TRG semble meilleure récemment qu'elle ne l'était en 1988 ou en 1993. Par ailleurs, presque tous les indices de condition physique étaient inférieurs en 2002 par rapport à 2001, et ce pour les deux troupeaux. Il est possible que le printemps tardif enregistré en 2002 ait eu un effet défavorable sur la condition des caribous.

On remarque également que le gradient de condition générale du TRG et du TRAF semble s'être inversé et que le TRG serait maintenant en meilleure condition que le TRAF. En effet, on note d'après les résultats préliminaires que les indices de condition du TRG étaient toujours inférieurs à ceux du TRAF en 1988, alors que le contraire est presque toujours vrai en 2001-2002. Même la stature des femelles adultes en lactation aurait changée depuis 1988 et en 2001-2002 la longueur totale était supérieure pour le TRG dans les échantillons comparés (Mann-Whitney, $p < 0,05$).

La condition des faons semble aussi suivre les tendances illustrées chez les mères. Selon nos observations préliminaires, il semblerait que la masse des faons du TRG soit plus grande maintenant que durant l'été 1988 (Crête et Huot 1993) ou 1993 (Manseau 1996). Les faons du TRG seraient aussi maintenant plus grands que ceux du TRAF tandis que le contraire avait été observé en 1988 (Crête et Huot 1993). Les conditions climatiques défavorables ou un autre facteur en 2002 aurait également eu un effet négatif sur la condition des faons.

Ces quelques tendances préliminaires dans la condition des individus des deux troupeaux semblent suivre les changements survenus récemment dans la démographie de ces populations. L'amélioration apparente de la condition du TRG est survenue pendant que les effectifs passaient d'un sommet de 775 000 individus en 1993 (Couturier *et al.* 1996) à environ 440 000 individus lors du dernier inventaire en 2001 (préliminaire, Couturier, S. *et al.* en préparation; voir aussi Boudreau *et al.* 2003). Par ailleurs, la détérioration apparente de la condition du TRAF a été observée pendant un accroissement important des effectifs entre 1991 et 2001 (Couturier, S. *et al.* en préparation). Il est possible que les deux troupeaux suivent la même trajectoire démographique et que cela se reflète dans la condition physique estivale des animaux d'où l'intérêt de nos résultats. La condition physique estivale actuelle du TRAF ressemble à celle du TRG vers la fin des années 1980.

On peut aussi supposer que la condition estivale du TRAF est dépendante de la condition de l'habitat fréquenté. Or, l'utilisation de l'espace du TRAF a changé profondément depuis les années 1980. L'aire de mise bas du TRAF était située près du lac Payne en 1986, tandis que maintenant elle est située au sud-ouest de Kangiqsujuaq. L'habitat utilisé durant les rassemblements post-mise bas en juillet a aussi changé ce qui peut avoir eu un effet sur la condition physique des caribous du TRAF. De toutes façons, la présente discussion n'est que préliminaire et les analyses finales permettront de déceler les tendances significatives dans la condition physique des caribous. Les données détaillées des quatre périodes d'observation échelonnées sur 14 années constituent une précieuse source d'information qui permettra peut-être d'identifier les facteurs qui expliquent les tendances observées.

4. Conclusion

Considérant les récentes tendances démographiques que nous avons observées chez les deux grands troupeaux, notre étude semble fort à propos et permettra de mieux orienter les décisions d'allocation de la ressource qui découleront du Plan de gestion québécois actuellement en préparation. Nos premières observations suggèrent que la démographie du caribou migrateur-toundrique est intimement liée à son utilisation de l'espace (e. g. émigration du TRG vers le TRAF) et à sa condition physique. L'analyse finale des données recueillies pourra ainsi nous aider à prévoir l'évolution à moyen terme du TRAF qui pourrait ressembler à celle qu'a connu récemment le TRG. Non seulement la condition physique actuelle du TRAF est similaire à celle du TRG vers la fin des années 1980, mais aussi son patron d'utilisation de l'espace et certaines de ses caractéristiques démographiques. Par ailleurs, il est important que notre étude documente l'état du TRG afin de tenter de prévoir si la décroissance des effectifs est arrêtée ou si le déclin se poursuit encore. L'étude en cours sur le statut génétique viendra apporter une dimension nouvelle à la comparaison entre les troupeaux et les écotypes et nous aidera à déterminer si les divers troupeaux de caribous forment bel et bien une vaste métapopulation. Ce projet comporte plusieurs volets qui permettront de soumettre pour publication à des revues spécialisées un certain nombre d'articles scientifiques. Un rapport final sera disponible en 2004.

5. Références

- Bergerud, A. T. 1967. Management of Labrador caribou. *J. Wildl. Manage.* 31: 621-642.
- Boudreau, S., Payette, S., Morneau, C., et Couturier, S. 2003. Recent decline of the George River caribou herd as revealed by tree-ring analysis. *Arctic, Antarctic and Alpine Research.* 35: 187-195.
- Couturier, S., Huot, J., et Vandal, D. (SAGE Ltée). 1984. Étude de la condition physique des caribous morts accidentellement sur la rivière Caniapiscou, octobre 1984. Rapport non-publié. Étude réalisée pour le compte du ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. Québec.
- Couturier, S., J. Brunelle, et G. LaPointe. 1988a. Decline of physical condition and decrease of recruitment in the George River Caribou Herd. *Proc. of Third North American Caribou Workshop*, Nov. 1987, Alaska, Alaska Dept. of Fish and Game, Juneau, *Wildl. Tech. Bull. No. 8:* 35-37.
- Couturier, S., J. Brunelle, et Vandal, D. 1988b. Baisse du recrutement et décroissance du troupeau de caribous de la rivière George. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Nouveau-Québec, Québec. ISBN: 2-550-18348-7. 45 p
- Couturier, S., D. Vandal, G. St-Martin, et D. Fiset. 1989. Suivi de la condition physique des caribous de la rivière George. Ministère Loisir, Chasse et Pêche, Dir. régionale Nouveau-Québec, Québec, Québec. 88 p.
- Couturier, S., Brunelle, J., Vandal, D. et St-Martin, G. 1990. Changes in the population dynamics of the George River caribou herd, 1976-87. *Arctic* 43: 9-20.
- Couturier, S., R. Courtois, H. Crépeau, L.-P. Rivest, et S. Luttich. 1996. Calving photocensus of the Rivière George Caribou Herd and comparison with an independent census. *Proc. Sixth North American Caribou Workshop*, Prince George, British Columbia, Canada, 1-4 March 1994. *Rangifer Special Issue No. 9:* 283-296.
- Crête, M., et J. Huot. 1993. Regulation of a large herd of migratory caribou: summer nutrition affects calf growth and body reserves of dams. *Can. J. Zool.* 71:2291-2296.
- Crête, M., Couturier, S., Hearn, B. J., et Chubbs, T. E. 1996. Relative contribution of decreased productivity and survival to recent changes in the demographic trend of the Rivière George caribou herd. *Rangifer* 9:27-36.
- Hearn, B.J., Luttich, S.N., Crête, M., et Berger, M.B. 1990. Survival of radio-collared caribou (*Rangifer tarandus caribou*) from the George River Herd, Nouveau-Québec-Labrador. *Can. J. Zool.* 68:276-283.
- Huot, J., et Beaulieu, M. 1985. Relationship between parasite infection levels and body fat reserves in George River caribou in spring and fall. *Proc. of the Second North American caribou workshop*, oct. 1985, Val Morin, Québec. McGill Subarctic Research Paper No 40: 317-327.
- Huot, J., et Goudreault, F. 1985. Evaluation of several indices for predicting total body fat of caribou. *Proc. of the Second North American caribou workshop*, oct. 1985, Val Morin, Québec. McGill Subarctic Research Paper No 40: 157-176.
- Huot, J., G. Picard, et D. Vandal. 1985. Caractéristiques des caribous du troupeau de la rivière George morts au passage de la rivière Caniapiscou en septembre 1984. Rapport non publié, Dép. de Biologie, Université Laval. 14 p. et annexe.
- Huot, J. 1988. Review of methods for evaluating the physical condition of wild ungulates in Northern environments. *Collection Nordicana*, No. 50, Centre d'études nordiques, Université Laval, Québec. 30 p.

- Huot, J., et G. Picard. 1988. A simplified method for assessment of caribou body composition. *J. Wildl. Manage.* 52(4):606-609.
- Huot, J. 1989. Body composition of the George River caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in fall and late winter. *Can. J. Zool.* 67: 103-107.
- Manseau, M. 1996. Relation réciproque entre les caribous et la végétation des aires d'estivage: le cas du troupeau de caribous de la rivière George. Thèse de doctorat, Université Laval, 167 p.
- Parker, G. R. 1981. Physical and reproductive characteristics of an expanding woodland caribou population (*Rangifer tarandus*) in Northern Labrador. *Can. J. Zool.* 59:1929-1940.
- Post, E. et Forchhammer, M. C. 2002. Synchronization of animal population dynamics by large-scale climate. *Nature* 420 :168-171.

Annexe 1

Étude sur la condition physique du caribou, 2001-2003 Liste et description des variables mesurées (en anglais, provient du fichier Excel Condition_2001_03_031123.xls)

Variable Name	Description and/or coding if needed
Line1	Line number
FieldNo	Field number
CariNo	Unique caribou ID number
Date1Num	Date in numerical format
Date2	Date in Excel format
Yr	Year
Mo	Month
Day	
Julian	Julian Day from 1 to 365: January 25th=25, February 5th=36, etc.
Season	1= June, 2= July-August, 3=Sept-Oct, 4= March
Expe	Field Expedition number
Herd	1= GRH, 2= LRH
S	1= male, 2= female
Classage	1=0-11 months, 2=12-23 months, 3=24-35 months, 4= 36-59 months, 5= 60 months and over
AgeMonth	Age in months
AgeWear	Age from the analysis of eruption and wear pattern
AgeLayer	Age determined by cementum layer analysis
Milk	Current milk condition of female: 1= Yes, 2= No
MilkBefore	Milk status during previous reproductive year, 1= Yes, 2= No
AtHeel	Calf at heel: 1= Yes, 2= No
LinkWith	Parental link with another animal number
LinkConfidence	Confidence in link determination based on field observation (in %)
Teeth	Tooth observation
Antlers	Antlers observation
AntlerNb	Antlers number: 0, 1 or 2
AntlerWeight	Rigth Antler weight in g
LatD	Latitude Degree
LatM	Latitude Minute
Lat	Latitude in decimal format
LonD	Longitude Degree
LonM	Longitude Minute
Lon	Longitude in decimal format
HLL	Hind leg length in cm
MetaLength	Approximate Metatarsus length in cm (from external measurements)
Neck	Minimum neck girth in cm

GirthAtHeart	Girth at heart in cm (behind the rump)
GirthAtHump	Girth at hump in cm (over the rump)
TotalLength	Total body length in cm
BodyMass	Total live body mass in kg (may include small correction for blood losses)
EviscBodyMass	Eviscerated body mass (Total mass minus gastro-intestinal organs and contents, and reproductive tract)
Fem	Femur collected: 1=yes
Per	<i>Peroneus</i> collected: 1=yes
Blo	Blood collected (DNA): 1=yes
Ear	Ear sample collected (DNA): 1=yes
Jaw	Lower jaw collected: 1=yes
Tee	Teeth collected (aging): 1=yes
Met	Metatarsal bone collected: 1=yes
Rum	Rumen content collected: 1=yes
Abo	Abomassum and its content collected: 1=yes
Fec	Feces collected: 1=yes
Ova	Ovaries collected: 1=yes
Ant	Antlers collected: 1=yes
BackFatMax	Back Fat maximum depth following Riney (1955) in mm
BackFatMean	Back Fat mean depth following Riney (1955) in mm
PeroMass	<i>Peroneus</i> mass in g
KidneyRTip	Kidney fat on the tip in g - Right
KidneyRRin	Kidney fat following Riney (1955) in g - Right
KidneyR	Kidney mass in g - Right
KidneyLTip	Kidney fat on the tip in g - Left
KidneyLRin	Kidney fat following Riney (1955) in g - Left
KidneyL	Kidney mass in g - Left
KidneyRin	Kidney fat following Riney (1955) in g - Mean
KidneyTip	Kidney fat on the tip in g - Mean
KidneyMass	Kidney mass in g - Mean
AsymKidney	Asymmetrical kidney ratio: Right/Left
MetaFat	Metatarsal marrow fat in %
FemurFat	Femur marrow fat in %
JawFat	Lower jaw marrow fat in %
FemurLength	In cm
KFIRiney	Kidney fat Index following Riney (1955)
LnKFIR	Natural log of KFIRiney
KFITotal	Kidney fat index using total fat (include fat on the tip)
KFFI	Kidney Femur Fat Index (KFIRiney*FemurFat)
Age0_1	Age: calf=0, other=1
FatPercent	Body Percent fat (%)
Prot_Mass	Protein mass in kg
WaterMass	Water mass in kg
IFBM	Ingesta-free body mass
HeartCystiTaranNb	<i>Cysticercus tarandi</i> in the heart (nb)
LungKystNb	Hydatidical cysts in lungs (nb)
FlukesNb	Liver flukes (nb)

LiverCystiTenuiNb	<i>Cysticercus tenuicollis</i> in liver (nb)
MuCystiTaran	<i>Cysticercus tarandi</i> in muscles (nb)
Fetus	Fetus presence: 1=yes, 2=no
FetusSexe	Fetus sex: 1=male, 2=female
FetusMass	Fetus mass in kg
FetusTotLength	Fetus total length in cm
FetusHLL	Fetus Hind leg length in cm
Photo	Photo taken in the field: 1=yes, 2= no
I1	Total Lower jaw length at I1 in mm
C1	Lower jaw length in mm
Diastema	Diastema length in mm
MentonnR	Lower jaw length at <i>mentonni foramen</i> in mm - R
MentonnL	Lower jaw length at <i>mentonni foramen</i> in mm - L
Mentonni	Mean of two previous measures
AsymMent	Asymmetrical <i>mentonni foramen</i> ratio: righth/left
JawHeighR	Jaw height in mm - R
JawHeighL	Jaw height in mm - L
JawHeigh	Mean of two previous measures
AsymJawHeigh	Asymmetrical jaw height: righth/left
M1R	Tooth M1 height in mm - R
M1L	Tooth M1 height in mm - L
M1	Mean of two previous measures
AsymM1	Asymmetrical M1 height: righth/left
PM2R	Tooth PM2 height - R
PM2L	Tooth PM2 height - L
PM2	Mean of two previous measures
AsymPM2	Asymmetrical PM2 height: righth/left
Fece_Prot	% protein in feces (N * 6,25)
Rumen_Prot	% protein in rumen content (N * 6,25)
Diff_Fece_Rum	Fece_Prot - Rumen_Prot
BackFemur	Back fat Max * FemurFat
BackMeta	BackFat Max * MetaFat
Fatness	(EviscBodyMass/(HLL3 * 1000))
Comments	