Rapport du COSEPAC

Unités désignables du caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada

COSEWIC
Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada

COSEPAC
Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

Le présent rapport peut être cité de la manière suivante :

COSEPAC. 2011. Unités désignables du caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. 88 p.

Note de production :

Le COSEPAC souhaite remercier Laura Finnegan, Laura Thompson et Paul Wilson qui ont rédigé ce rapport spécial sur les unités désignables du caribou au Canada, dans le cadre d'un contrat avec Environnement Canada. Leur participation à la rédaction de ce rapport a pris fin avec l'acceptation du rapport provisoire. Toutes les modifications qui ont pu être apportées par la suite ont été revues par Justina Ray avec Graham Forbes, Jeff Bowman, Chris Johnson et Ian Thompson du Sous-comité des spécialistes des mammifères terrestres du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

AVANT-PROPOS

Ce rapport est la composante Unité désignable (UD) d'un rapport de situation sur le caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada. En préparation des évaluations (et des ré-évaluations) à venir de la situation de cette espèce, il fallait établir des modalités claires qui permettent d'identifier systématiquement les UD. Vu la complexité de l'espèce traitée ici, le Sous-comité des spécialistes des mammifères terrestres a décidé de séparer le processus d'approbation des UD du processus d'évaluation de la situation de l'espèce.

Comme tous les rapports de situation du COSEPAC, celui-ci a été revu deux fois par les gouvernements concernés et une fois par le COSEPAC. Un certain nombre de personnes possédant une expertise sur le caribou ou sur l'application de la notion d'UD ont aussi revu le rapport.

Le Sous-comité des spécialistes des mammifères terrestres a remis ce rapport au COSEPAC à la réunion d'évaluation des espèces sauvages de novembre 2011; le COSEPAC a alors voté en faveur de l'adoption de la structure à UD proposée pour le caribou au Canada. Le COSEPAC entreprendra l'évaluation de toutes les UD existantes en 2012; s'il est jugé nécessaire d'apporter des changements à l'une ou l'autre des UD, le COSEPAC se prononcera alors sur la question.

RÉSUMÉ

Dans son aire de répartition circumpolaire, où il vit dans les milieux boréal, montagneux et arctique, le caribou (*Rangifer tarandus*) présente une remarquable variation aux points de vue écologique, génétique, comportemental et morphologique. En Amérique du Nord, l'essentiel du territoire de cet ongulé de taille moyenne se trouve au Canada. Actuellement, une seule espèce de caribou (ou renne, en Europe et en Asie) est reconnue dans le monde. En Amérique du Nord, la taxinomie la plus usuelle comprend cinq sous-espèces, quatre indigènes existantes et une disparue; cette taxinomie est toutefois périmée dans le contexte scientifique actuel et ne rend pas compte de la variabilité du caribou dans l'ensemble de son aire de répartition au Canada. Les écotypes, qui donnent une description générale des comportements d'adaptation, ont été de plus en plus utilisés pour classer les populations de caribou d'après les stratégies caractérisant leur cycle vital et les conditions écologiques, mais ils ne sont pas appliqués systématiquement et ne sont pas assortis d'une nomenclature universellement reconnue. Les unités désignables du COSEPAC sont reconnues comme des unités à caractère distinct et à caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce, et constituent des éléments irremplaçables de la biodiversité canadienne. Même si l'aire de répartition de la population est l'unité la plus communément utilisée pour la gestion du caribou et les activités visant le rétablissement de cette espèce, les UD comprennent généralement de multiples populations. Au Canada, la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) prévoit que les entités d'un niveau taxinomique inférieur à celui de l'espèce peuvent devoir faire l'objet de mesures de conservation, et confie au COSEPAC le mandat de leur évaluation. Les dernières évaluations que le COSEPAC a faites de la situation du caribou remontent à 2004; jusqu'ici, huit « populations importantes à l'échelle

nationale » ont été évaluées et sont actuellement reconnues. Bon nombre des populations du Nord n'ont pas encore été évaluées par le COSEPAC.

Pour établir les fondements biologiques à long terme sur lesquels s'appuiera le travail de conservation et de gestion du caribou au Canada, le COSEPAC a entrepris de définir, dans le cadre d'un projet spécial, les UD qui seront utilisées dans les évaluations et les ré-évaluations à venir. Nous avons utilisé cinq grandes sources d'information pour déterminer les UD du caribou suivant les lignes directrices du COSEPAC. En prenant pour point de départ les diverses unités distinctes qui étaient connues, comme les sous-espèces, les écotypes et les regroupements naturels de populations, nous avons examiné les renseignements dont nous disposions sur la phylogénétique, la diversité et la structure génétiques, la morphologie, les déplacements, le comportement, les stratégies du cycle vital et la répartition. Il s'agissait de déterminer si les unités ainsi retenues se distinguaient de façon significative des unités voisines. Nous avons ensuite déterminé si ces unités distinctes différaient l'une de l'autre dans une mesure significative au point de vue d'un ensemble de critères concernant l'évolution de l'espèce. Nous avons aussi déterminé si des groupes actuellement reconnus (par exemple des unités taxinomiques) devraient être subdivisés en plusieurs UD.

Les travaux réalisés sur les sources de variation (p. ex., la variation d'origine génétique) portaient tous sur une étendue géographique limitée, ce qui empêche de faire des comparaisons détaillées entre les différentes parties de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. Étant donné que, pour certains des critères relatifs au caractère distinct et au caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce, les données étaient plus probantes que pour d'autres, les décisions sur la reconnaissance des UD ont généralement été fondées sur plusieurs sources d'information.

En appliquant les critères du COSEPAC touchant le caractère distinct et le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce, nous proposons 12 UD pour le caribou au Canada, soit l'UD du caribou de Peary de l'archipel arctique (UD 1), l'UD du caribou de Dolphin-et-Union et de l'île Victoria (UD 2), l'UD du caribou de la toundra du nord et du nord-ouest du Canada (UD 3), l'UD du caribou migrateur de l'Est du nord du Labrador, du Québec, de l'Ontario et du Manitoba (UD 4), l'UD du caribou de Terre-Neuve-et-Labrador (UD 5), l'UD du caribou boréal qui vit dans la forêt boréale, de la Colombie-Britannique et des Territoires du Nord-Ouest jusqu'au Labrador (UD 6), l'UD du caribou des montagnes du Nord de la Colombie-Britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest (UD 7), l'UD du caribou des montagnes du Centre de la région centrale de la Colombie-Britannique et de l'Alberta (UD 8), l'UD du caribou des montagnes du Sud du sud de la Colombie-Britannique (UD 9), l'UD du caribou des monts Torngat du nord du Québec et du Labrador (UD 10), l'UD du caribou de la Gaspésie-Atlantique, vestige d'une population occupant autrefois un territoire continu comprenant la péninsule de Gaspé, les Maritimes et le nord de la Nouvelle-Angleterre (UD 11), et l'UD du caribou de Dawson, disparu dans les années 1920 de l'archipel Haida Gwaii (UD 12). Les huit « populations importantes à l'échelle nationale » préexistantes ont été conservées, mais, dans deux cas (le caribou des montagnes du Nord [UD 7] et le caribou des montagnes du Sud [UD 9]), les limites ont été modifiées dans une mesure non négligeable. Par ailleurs, quatre nouvelles UD ont été créées, dont trois comprenant des populations qui n'avaient jamais été évaluées par le

COSEPAC, la quatrième (celle du caribou des montagnes du Centre [UD 8]) comprenant des populations qui avaient été évaluées auparavant avec l'UD 9.

Vu l'étendue de l'aire de répartition de cette espèce, la plus grande partie de l'information qui a servi à évaluer le caractère distinct et le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce de chacune des UD concernait, comme on pouvait s'y attendre, des parties du Canada, ce qui a généralement empêché les comparaisons entre l'ensemble des UD du pays. Les données dont nous disposions sur certaines des aires de répartition locales et des populations n'étaient pas très abondantes. Pour toutes les UD, la désignation a été établie en tenant compte de la diversité des conditions écologiques dans l'aire de répartition de l'espèce, conditions auxquelles les populations se sont adaptées, au moins sur le plan du comportement. Les données génétiques ont constitué une base plus ou moins solide : les études sur les caractères génétiques ont servi à déterminer le caractère distinct de la plupart des UD, mais les données de phylogénétique étaient plus équivoques. L'UD était désignée telle lorsque plusieurs des sources d'information venaient ensemble en étayer le caractère distinct et le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce. La majorité des 12 UD remplissaient au moins deux des critères définissant le caractère distinct, et deux de ceux définissant le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce.

Nous avons constaté qu'il reste du travail à faire sur l'écologie, la morphologie et la génétique du caribou; les connaissances que la recherche nous apporterait dans ces domaines pourraient être utiles pour la conservation de l'espèce dans le vaste territoire qu'elle occupe au Canada et pourraient aider à résoudre des questions touchant l'origine et la divergence des populations existantes ainsi que la taxinomie des sous-espèces.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS **3**

RÉSUMÉ **3**

INTRODUCTION **11**

Biologie, écologie et répartition du caribou au Canada 12

Taxinomie actuelle du caribou 13

Écotypes 14

Structure actuelle des UD du caribou au Canada 15

MÉTHODES **16**

Détermination des unités désignables possibles 17

Sources d'information servant à déterminer le caractère distinct et le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce pour la reconnaissance des UD 18

- Phylogénétique 18
- Diversité et structure génétiques 20
- Morphologie 21
- Déplacements, comportement et stratégies du cycle vital 21
- Répartition 22

UNITÉS DÉSIGNABLES DU CARIBOU **23**

UD 1 : Caribou de Peary 24

- Sources d'information 24
  - Phylogénétique 24
  - Diversité et structure génétiques 25
  - Morphologie 26
  - Déplacements et comportement 26
  - Répartition 27
- Caractère distinct et caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce 27

UD 2: Caribou de Dolphin-et-Union 28

- Sources d'information 28
  - Phylogénétique 28
  - Diversité et structure génétiques 29
  - Morphologie 29
  - Déplacements et comportement 29
  - Répartition 30

Caractère distinct et caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce 30

UD 3: Caribou de la toundra 31

Sources d'information 31

Phylogénétique 31
Diversité et structure génétiques 32
Morphologie 33
Déplacements et comportement 33
Répartition 34

Caractère distinct et caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce 34

Incertitudes à éliminer 35

UD 4: Caribou migrateur de l'Est 36

Sources d'information 36

Phylogénétique 36
Diversité et structure génétiques 36
Morphologie 37
Déplacements et comportement 38
Répartition 39

Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 40

Incertitudes à éliminer 41

UD 5 : Caribou de Terre-Neuve 42

Sources de données 42

Phylogénétique 42
Diversité et structure génétiques 42
Morphologie 42
Déplacements et comportement 43
Répartition 43

Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 43

UD 6 : Caribou boréal 44

Sources de données 44

Phylogénétique 44
Diversité et structure génétiques 44
Morphologie 45
Déplacements et comportement 45
Répartition 46

Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 46
Incertitudes à éliminer 47
UD 7: Caribou des montagnes du nord 48
Sources de données 48
Phylogénétique 48
Diversité et structure génétiques 49
Morphologie 49
Déplacements et comportement 49
Répartition 50
Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 51
Incertitudes à éliminer 51
UD 8 : Caribou des montagnes du Centre 52
Sources de données 52
Phylogénétique 52
Diversité et structure génériques 52
Morphologie 53
Déplacements et comportement 53
Répartition 54
Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 54
Incertitudes à éliminer 55
UD 9 : Caribou des montagnes du Sud 56
Sources de données 56
Phylogénétique 56
Diversité et structure génétiques 56
Morphologie 57
Déplacements et comportement 57
Répartition 57
Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 58
Incertitudes à éliminer 59
UD 10 : Caribou des monts Torngat 59
Sources de données 59
Phylogénétique 59
Diversité et structure génétiques 59
Morphologie 59

Déplacements et comportement 60
Répartition 60

Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 60

Incertitudes à éliminer 61

UD 11 : Caribou de la Gaspésie-Atlantique 61

Sources de données 61

Phylogénétique 61
Diversité et structure génétiques 61
Morphologie 62
Déplacements et comportement 62
Répartition 62

Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 62

UD 12 : Caribou de Dawson 63

Sources de données 63

Phylogénétique 63
Diversité et structure génétiques 63
Morphologie 63
Déplacements et comportement 63
Répartition 64

Caractère distinct et importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce 64

STRUCTURE PROPOSÉE DES UD DU CARIBOU AU CANADA 64

LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES 66

Connaissances traditionnelles autochtones 66

Phylogénétique et données mitochondriales 66

Génétique 66

Morphologie 67

Déplacements 67

Comportement et caractéristiques du cycle vital 67

REMERCIEMENTS 67

OUVRAGES CITÉS 68

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT 82

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1. Évaluation du caribou par le COSEPAC (source : COSEPAC, 2011) 83

TABLEAU 2. Valeurs de F_{ST} selon les hardes/populations locales et leur stratégie de mise bas (dispersion [Dis] et regroupement [Reg]) et valeurs de F_{ST} selon les stratégies de mise bas et les écotypes (Dis c. montagnard (Mon), Dis c. Reg et Reg c. Mon) pour les individus échantillonnés au Québec et en Ontario 84

TABLEAU 3. Unités désignables proposées pour le caribou, et information sur l'emplacement, la sous-espèce et l'écotype..... 85

TABLEAU 4. Historique d'évaluation du COSEPAC pour chaque UD (anciennement appelées « populations importantes à l'échelle nationale » par le COSEPAC, voir la fig. 3). 86

TABLEAU 5. Données appuyant les critères de caractère distinct et d'importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce (COSEPAC, 2009) pour la structure des UD du caribou (*Rangifer tarandus*) X = les données disponibles appuient le caractère distinct ou l'importance; + = les données disponibles appuient quelque peu le caractère distinct ou l'importance; O = les données disponibles n'appuient pas le caractère distinct ou l'importance; N = aucune donnée disponible..... 87

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1. Carte de la répartition du caribou (actuelle et historique) par rapport aux aires écologiques nationales du COSEPAC..... 88

FIGURE 2. Sous-espèces existantes du caribou (*Rangifer tarandus*) d'après Banfield (1961)..... 89

FIGURE 3. « Populations importantes à l'échelle nationale » (avant les unités désignables) de caribou d'après les évaluations du COSEPAC (2000, 2002 et 2004). 90

FIGURE 4. Unités désignables pour le caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada..... 91

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Populations (hardes) de caribou connues ou unités de gestion ou de conservation du caribou au Canada et unités désignables qui y sont associées. Nota : ce tableau n'inclut pas le caribou présent dans des aires ou des régions continues où aucune structure de population n'est connue (p. ex., nord de l'Ontario et du Québec). 92

INTRODUCTION

Pour être efficace, la conservation et la gestion d'une espèce nécessitent non seulement qu'on porte attention à l'espèce elle-même, mais aussi à la diversité intraspécifique. Chez l'ensemble des individus qui peuplent l'aire de répartition d'une espèce, on peut voir une variabilité considérable des caractères morphologiques, génétiques et comportementaux qui témoigne à la fois de la plasticité de l'espèce et de son adaptation aux milieux locaux. Cette hétérogénéité est connue depuis longtemps, mais déterminer à quel niveau la protection doit être prodiguée reste problématique. Avec l'unité désignable (UD), le COSEPAC reconnaît l'existence d'unités distinctes aux points de vue spatial, écologique ou génétique, et importantes pour l'évolution taxinomique de l'espèce qui sont des éléments de biodiversité irremplaçables. Selon la *Loi sur les espèces en péril* (LEP), certaines entités d'un niveau taxinomique inférieur à celui de l'espèce peuvent nécessiter des mesures de conservation, et le COSEPAC a le mandat d'en faire l'évaluation. La définition des UD tient compte de la taxinomie, de la phylogénétique, de la génétique, de la morphologie, du cycle vital et du comportement de l'espèce, de même que des données biogéographiques concernant notamment la disjonction de l'aire de répartition et les caractéristiques éco-géographiques du milieu où vit l'espèce.

Le caribou (ordre des Artiodactyles, famille des Cervidés, sous-famille des Capréolinés, genre *Rangifer*, espèce *tarandus*; Gilbert *et al.*, 2006) est un cervidé de taille moyenne. L'aire de répartition actuelle de cette espèce englobe les milieux boréal, montagneux et arctique de tous les territoires et de la plupart des provinces du Canada, sauf le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard. Dans ce vaste territoire, le caribou présente une prodigieuse variabilité aux points de vue écologique, génétique, comportemental et morphologique. D'autres espèces occupent des territoires aussi étendus, mais on pense que le caribou est le plus répandu et le plus varié de tous les Cervidés (Geist, 1998), ce qui complique le travail de conservation et de gestion. Au Canada, le caribou est exposé à des menaces de plus en plus graves de sorte qu'il est maintenant jugé nécessaire de revoir sa situation dans le cadre du processus d'inscription au registre en application de la LEP (voir par exemple Festa-Bianchet *et al.*, 2011).

Afin d'établir les fondements biologiques à long terme de la conservation et de la gestion du caribou au Canada, le COSEPAC a entrepris un projet spécial pour définir les UD en vue de l'évaluation qui sera faite de la situation de cette espèce et des ré-évaluations qui viendront par la suite. De 2000 à 2003, le COSEPAC a évalué huit « populations » de caribou qu'il faudra ré-évaluer. Par ailleurs, plusieurs entités pourraient devoir faire l'objet d'une première évaluation en raison de tendances démographiques et de menaces de plus en plus inquiétantes. La notion d'UD a récemment été officialisée (COSEPAC, 2009), ce qui arrive juste à point pour la mise en œuvre d'un processus complet de classification du caribou et l'élaboration d'un plan clair et systématique régissant la reconnaissance des UD de cette espèce complexe dans les différentes populations qu'on lui connaît au Canada.

BIOLOGIE, ÉCOLOGIE ET RÉPARTITION DU CARIBOU AU CANADA

Le caribou mâle pèse de 120 à 200 kg et la femelle, de 80 à 140 kg; les individus les plus petits se rencontrent dans les populations de l'archipel arctique (Manning, 1960; Bergerud, 2000). Les bois, semi-palmés, sont produits chez les deux sexes, quoique, dans certaines populations, quelques femelles seulement ont des bois. En période de rut, la couleur et les motifs du pelage sont variables (Geist, 2007); quant au pelage d'hiver, il va du blanchâtre au brun foncé. Le caribou est bien adapté au climat froid : il possède une fourrure dense, d'importantes réserves de graisse, un mécanisme d'échange à contre-courant qui réduit les pertes de chaleur dues à la respiration et, en hiver, il peut réduire ses dépenses énergétiques en ralentissant son métabolisme. Il peut digérer des lichens et, lorsque son alimentation est pauvre en protéines, il survit en recyclant l'urée (Parker *et al.*, 2005).

Chez le caribou, le rut survient tard en automne, et la mise bas a lieu à la fin du printemps et au début de l'été; les dates varient selon la latitude, les conditions du milieu et l'état physique des individus (Banfield, 1961; Kelsall, 1968; Adams et Dale, 1998). Le dimorphisme sexuel est assez marqué; la croissance se poursuit jusqu'à l'âge de 5 ou 6 ans chez le mâle, tandis qu'elle se termine souvent avant chez la femelle (c.-à-d. après la première tentative de reproduction, généralement à 3 ou 4 ans). Le caribou peut être relativement solitaire ou très grégaire, et les stratégies de mise bas ainsi que les habitudes de migration ont un spectre de variabilité aussi étendu. En hiver, les lichens corticoles et terricoles prédominent dans son alimentation, mais il peut exploiter la végétation de divers habitats (p. ex., graminées, carex, saules : Kelsall, 1968; Russell *et al.*, 1993; Larter et Nagy, 2004; Thomas *et al.*, 1996; Thompson et McCourt, 1981). Au printemps, en été et en automne, il se nourrit surtout de plantes vasculaires, mais les lichens et les champignons continuent d'occuper une place importante dans son alimentation. Le caribou est l'un des principaux herbivores des régions arctiques et le seul vertébré qui broute les lichens de la toundra et de la taïga (Dale *et al.*, 1994; Bergerud 2000; Mowat et Heard, 2006). Il est la principale source de nourriture des espèces prédatrices et des populations humaines de l'Arctique à certaines époques de l'année (Mowat et Heard, 2006; Musiani *et al.*, 2007; Hummel et Ray, 2008); en outre, vu sa forte concentration dans la toundra, il joue un rôle dans le transfert des nutriments qui influe sur la fonction de l'écosystème (voir par exemple Brathen *et al.*, 2007). Dans les régions boréales et montagneuses, où sa densité est beaucoup moins élevée que dans les régions arctiques et subarctiques, son rôle écologique est nettement moins manifeste.

On trouve le *Rangifer tarandus* dans une bande presque ininterrompue qui va de 14°de longitude O. à 5°de longitude E. et de 46°, environ, à plus de 80°de latitude N., qui comprend des territoires montagneux au sud et traverse la zone boréale ainsi que les limites septentrionales de la végétation en Arctique : c'est l'ongulé dont l'aire de répartition circumpolaire est la plus étendue (Banfield, 1961; Geist, 1998; Bergerud, 2000). Autrefois présent de Terre-Neuve à l'archipel Haida Gwaii, en Colombie-Britannique, et du sud de cette province jusqu'au New Hampshire, le caribou est disparu des Maritimes et de la Nouvelle-Angleterre il y a plus d'un siècle, et son aire de répartition s'est contractée dans toutes les provinces (Bergerud, 1974; Gunn *et al.*, 2011). À l'heure actuelle, en Amérique du Nord, on le

rencontre essentiellement dans le nord du Canada et en Alaska. Au Canada, son aire de répartition s'étend de l'île d'Ellesmere, dans le haut Arctique, vers le sud jusqu'à la rive nord du lac Supérieur, et du Yukon vers le sud-ouest jusqu'à la chaîne Côtière, en Colombie-Britannique, et vers l'est jusqu'à l'île de Baffin; enfin, il vit dans le bouclier boréal et la toundra de Terre-Neuve-et-Labrador jusque dans le nord-est de la Colombie-Britannique. Il est présent dans cinq des sept aires écologiques nationales du COSEPAC (figure 1).

TAXINOMIE ACTUELLE DU CARIBOU

Avant la dernière révision officielle de la taxinomie du *Rangifer*, en 1961, 55 espèces et sous-espèces de caribou et de renne avaient été décrites (Banfield, 1961). Dans le monde, une seule espèce de caribou (qu'on appelle renne, en Europe et en Asie) est reconnue, et son aire de répartition comprend le nord de l'Amérique du Nord, de l'Europe et de l'Asie. Établir la classification de cet animal sous un niveau inférieur à celui de l'espèce d'après sa diversité physique, comportementale et écologique pose toutefois d'énormes difficultés. Banfield (1961) a utilisé non seulement les mensurations crâniennes et le pelage, mais aussi la forme des bois et des sabots, pour diviser le *Rangifer* en cinq sous-espèces d'Amérique du Nord, quatre existantes, et une maintenant disparue. Les sous-espèces *R. t. groenlandicus* et *R. t. granti* sont généralement appelées « caribou de la toundra » et « caribou de Grant », respectivement, tandis que le *R. t. caribou* a été baptisé « caribou des bois » et *R. t. pearyi*, « caribou de Peary » (figure 2). Le caribou de Dawson, ou *R. t. dawsoni*, peuplait autrefois l'archipel Haida Gwaii, en Colombie-Britannique (Byun *et al.*, 2002).

Le renne d'Europe a été introduit à plusieurs endroits au Canada (Terre-Neuve, île d'Anticosti, Grand lac des Esclaves, îles Belcher, île de Baffin et delta du Mackenzie); il s'agissait d'en promouvoir l'élevage, mais de telles opérations n'ont jamais eu autant de succès que chez nos voisins de l'Alaska (Scotter, 1972; Stager, 1984). La plupart des transplantations n'ont pas réussi; la région du delta du Mackenzie, dans les Territoires du Nord-Ouest, est la seule exception : une population y a été établie (Stager, 1984), puis introduite dans les îles Belcher en 1978 (Ferguson, 1985). Il n'est pas question des rennes introduits dans le présent rapport, sauf dans les cas où une introgression génétique avec le caribou sauvage pourrait avoir eu lieu.

Les entités taxinomiques du *Rangifer* (Geist,2007; Gunn, 2009; Couturier *et al.*, 2009a) doivent être complètement revues. La classification des sous-espèces de Banfield (1961) est encore utilisée, en grande partie parce qu'aucune autre n'a été établie de façon systématique ou n'a reçu l'acceptation générale. D'autres chercheurs ont insisté sur l'utilisation de la forme du sabot et de la formation des bois, en plus du pelage, pour la diagnose des sous-espèces (Manning, 1960; Geist, 1991; 1998). Il n'est pas étonnant que nos connaissances collectives sur l'écologie, la répartition et la génétique du caribou aient révélé l'existence d'une diversité importante chez les sous-espèces définies par Banfield (Miller *et al.*, 2007a). En outre, les fondements de la taxinomie ont changé depuis les années 1960, la génétique et d'autres approches nouvelles étant de plus en plus utilisées pour décrire la variation morphologique. En fait, les mensurations squelettiques ainsi que la taille et la forme du crâne varient selon l'état nutritionnel (Meldgaard, 1986) et les habitudes migratrices (Couturier *et al.*, 2010), ce qui rend

ces valeurs inutilisables comme caractéristiques taxinomiques pour le caribou (Couturier, 2007). La controverse suscitée par la classification des sous-espèces de Banfield a été particulièrement vive à propos du caribou des bois (*R. t. caribou*), car ce groupe réunit dans une catégorie « fourre-tout » des populations dont les individus sont de grande taille qui se retrouvent dans presque tous les types d'habitat, même si elles varient considérablement aux points de vue comportemental, écologique et morphologique (Geist, 2007).

ÉCOTYPES

Pour pallier ce manque de profondeur taxinomique, on a de plus en plus utilisé les écotypes en combinaison avec les définitions des sous-espèces ou carrément à leur place. Proposé pour le caribou par Bergerud (1988), l'écotype, c'est-à-dire une population ou un groupe de populations adaptées à un ensemble particulier de conditions environnementales, est un moyen commode de classer les populations de caribou (qu'on appelle aussi hardes) d'après les différentes stratégies utilisées au cours de leur cycle vital et d'après les conditions écologiques.

Comme les classifications par écotype sont aussi souvent appliquées aux sous-espèces de *Rangifer* qu'à l'espèce au sens large, il n'existe aucune liste universellement acceptée des écotypes ou des critères servant à les définir. Bergerud (1996) distingue deux écotypes généraux en se fondant sur les stratégies de mise bas. L'écotype *sédentaire* s'applique aux populations dont les femelles se dispersent pour éviter les prédateurs au moment de mettre bas (Bergerud, 1985; Bergerud *et al.*, 1990; Bergerud *et al.*, 2008). Le caribou sédentaire a tendance à former des populations de faible densité et ne se déplace pas sur de grandes distances entre les territoires saisonniers; des individus peuvent toutefois parcourir de grandes distances et néanmoins s'isoler durant la saison de mise bas. Le caribou *migrateur* se rassemble durant la période de mise bas, et certaines populations parcourent de grandes distances pour migrer jusqu'à leurs terrains de mise bas, situés sur la côte, en altitude ou dans des tourbières, où elles forment de grands groupes (Kelsall, 1968; Bergerud, 1988, 1996; Schaefer, 2003). Il est toutefois devenu de plus en plus manifeste qu'on ne peut classer commodément toutes les populations de caribou dans l'une ou l'autre de ces deux catégories. Par exemple, certaines populations des îles arctiques migrent, mais ont tendance à se disperser pour la mise bas (Miller, 1990) par comparaison aux populations migratrices de la toundra centrale (Kelsall, 1968; Nagy *et al.*, 2011). La question se complique encore avec le caribou des zones montagneuses du Yukon, des Territoires du Nord-Ouest, de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, du Québec et du Labrador : il met bas à plus haute altitude que celle où il vit le reste de l'année, et peut se déplacer sur 200 km entre les territoires qu'il fréquente selon la saison (Edmonds, 1988; Couturier *et al.*, 2010; Seip et McLellan, 2008).

Par ailleurs, la terminologie des écotypes manque de clarté. Ainsi, deux écotypes de *R. t. caribou* sont appelés en Ontario « caribou forestier et de la toundra » (« forest-tundra ») et « caribou forestier » (« forest-dwelling ») (Harris, 1999; MRNO, 2009), tandis qu'au Québec on les appelle caribou « migrateur » et caribou « sédentaire » (Boulet *et al.*, 2007). En Colombie-Britannique, les écotypes sont appelés « caribou du Nord » (« northern »), « caribou des montagnes » (« mountain ») et « caribou boréal » (« boreal ») (Heard et Vagt, 1998), mais le

« caribou des montagnes » (« mountain ») de l'Alberta a plus en commun avec le « caribou du Nord » (« northern ») qu'avec le « caribou des montagnes » de la Colombie-Britannique (Edmonds, 1988; McDevitt *et al.*, 2009). Les écotypes de l'Arctique ont été nommés tour à tour « caribou ultra Pearyi », « caribou de la presqu'île de Boothia » (« Boothia Peninsula ») et « caribou des îles arctiques » (« Arctic Island ») (Miller et Gunn, 2003; Miller *et al.*, 2007b). Dans l'ouest du Canada, on distingue souvent plusieurs écotypes de caribou des montagnes en raison de la variabilité marquée de certains des facteurs écologiques et physiques de leur milieu, comme l'épaisseur relative de la couche nivale, la pente plus ou moins prononcée ainsi que la morphologie du terrain montagneux et la nature de la végétation à brouter (Johnson *et al.*, 2000; Stevenson *et al.*, 2001; Terry *et al.*, 2000; Kinley *et al.*, 2007); on parle ainsi du « caribou migrateur des montagnes », du « caribou sédentaire des montagnes », du « caribou des hautes neiges » (« deep-snow ») et du « caribou des basses neiges » (« shallow-snow »). L'expression plus générale de « caribou des montagnes » désigne le caribou qui vit dans les zones montagneuses des Rocheuses ou du Québec et du Labrador, et qui change d'altitude durant ses migrations saisonnières.

La stratégie de mise bas (qu'il s'agisse d'une stratégie de dispersion ou de regroupement), plus que la distance de migration, est une caractéristique distinctive des écotypes, car la distance parcourue pour se rendre au terrain de mise bas ou le quitter peut varier considérablement selon la population ou même selon l'année. Par exemple, les grandes populations qui se rendent dans la toundra pour la mise bas et y passent du temps en été peuvent aussi y passer l'hiver ou migrer sur de longues distances pour descendre sous la limite des arbres. Quelle que soit la durée de la migration et l'endroit où ces populations passent l'hiver, dans la toundra ou dans la forêt, elles se regroupent toujours pour la mise bas. Dans l'est de l'Arctique, les populations qui passent l'hiver dans la toundra se déplacent généralement sur de moins grandes distances que celles de l'ouest pour leurs migrations saisonnières, et certaines des populations vivant dans les îles arctiques sont presque entièrement sédentaires. Le nom « caribou de la toundra » (le nom commun de la sous-espèce *R. t. groenlandicus*) peut sembler le plus approprié dans tous les cas, mais il ne peut servir à désigner les populations migratrices qui se rassemblent pour la mise bas au Manitoba, en Ontario, au Québec et au Labrador, et qui sont actuellement placées dans la sous-espèce *R. t. caribou*, selon la classification de Banfield (1961).

STRUCTURE ACTUELLE DES UD DU CARIBOU AU CANADA

Depuis 2000, le COSEPAC a évalué huit unités d'un niveau inférieur à celui de l'espèce caribou au Canada (tableau 1). Ces unités, qu'on appelait « populations importantes à l'échelle nationale », sont les précurseurs des unités désignables. La classification des sous-espèces est le principal fondement de la description, mais le *R. t. caribou* a été subdivisé en « écotypes » (COSEPAC, 2002). Le caribou de Dolphin-et-Union a été séparé du caribou de Peary dans la dernière évaluation, mais les deux ont été décrits dans le même rapport parce qu'ils avaient été traités ensemble auparavant (COSEPAC, 2004). Sept évaluations ont été présentées dans deux rapports de situation du COSEPAC : les populations de caribou boréal, de caribou des montagnes du Nord et de caribou des montagnes du Sud, de caribou de Terre-Neuve et de

caribou de la Gaspésie-Atlantique (sous-espèce caribou des bois; COSEPAC, 2002) et les populations des îles arctiques (caribou de Peary et population de caribou de la toundra de Dolphin-et-Union; COSEPAC, 2004). En 2000, le COSEPAC a déclaré le caribou de Dawson disparu (voir COSEPAC, 2002). Les grandes populations continentales migratrices du nord du Canada et les populations qui passent l'hiver dans la toundra de l'est de l'Arctique n'ont pas été évaluées (figure 3). Signalons que le COSEPAC a appliqué une notion d'« écotype » différente de celle décrite ci-dessus. En effet, le COSEPAC a plutôt défini quatre écotypes de la sous-espèce du caribou des bois (COSEPAC, 2002) d'après les aires écologiques nationales qu'il a délimitées. Le caribou de Terre-Neuve a été traité séparément, comme une « population distincte ». L'incertitude qui entoure la taxinomie du caribou se révèle par l'exclusion des grandes populations migratrices du nord du Manitoba, de l'Ontario et de la péninsule d'Ungava du rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (COSEPAC, 2002), même si, en principe, ces populations appartiennent à cette sous-espèce, selon Banfield (1961).

MÉTHODES

Les notions d'unité écologiquement significative et d'unité de gestion ont été définies de multiples façons et font l'objet de bien des divergences de vues (Fraser et Bernatchez, 2001). Ces deux types d'unités pourraient jouer un rôle dans la conservation et la gestion des espèces inscrites au registre ou récoltées, et être utiles pour l'identification et l'interprétation des UD. Dans le présent rapport, toutefois, les UD sont identifiées d'après les critères du COSEPAC (COSEPAC, 2009) : « Les unités désignables doivent être distinctes et importantes dans l'évolution taxinomique d'une espèce. Par 'importante', on entend une unité qui est significative pour l'héritage évolutif d'une espèce et dont la perte ne pourrait probablement pas être compensée par une dispersion naturelle ». La détermination d'une UD ne tient nullement compte de la situation des populations ou des menaces, actuelles ou futures, pouvant nuire à leur persistance. En outre, l'évaluation de la situation est réalisée à l'échelle de l'UD, et le COSEPAC ne tient pas compte des populations individuelles qui ne sont pas différenciées en unités distinctes et importantes dans l'évolution taxinomique de l'espèce, même si elles sont en péril. Dans le même ordre d'idées, les UD qui sont identifiées à l'échelle nationale ne doivent pas détourner l'attention des mesures de gestion dont l'application directe, à l'échelle de la population, est généralement le plus indiquée dans le cas du caribou.

Depuis la dernière évaluation du caribou, en 2004, le COSEPAC a précisé la définition de l'unité désignable, qui a été confirmée en 2009 (COSEPAC, 2009). La détermination du caractère distinct est la première étape. Le caractère distinct peut se manifester par des caractéristiques génétiques ou héréditaires, par la discontinuité de l'habitat ou l'isolement écologique. L'importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce fait aussi partie de la définition de l'UD, ce qui signifie que l'isolement n'est pas jugé suffisant pour motiver à lui seul la reconnaissance de la désignation. Le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce s'applique en cas de : 1) forte divergence phylogénétique (p. ex., races glaciaires), 2) persistance de la population dans un contexte écologique particulier susceptible d'avoir donné lieu à des adaptations locales, et 3) seule occurrence survivante naturelle de l'espèce dans un contexte écologique particulier.

DÉTERMINATION DES UNITÉS DÉSIGNABLES POSSIBLES

Dans les lignes directrices du COSEPAC (2009) sur les UD, il est explicitement indiqué qu'une UD peut être reconnue en fonction d'une sous-espèce ou d'une variété nommées. Il ressort toutefois de l'analyse présentée dans les pages précédentes que la classification actuelle des sous-espèces du caribou est généralement considérée comme dépassée et inexacte dans certaines parties de l'aire de répartition de l'espèce. Il est encore plus important de comprendre que certaines sous-espèces (notamment le *R. t. caribou*) ne rendent pas compte de la variabilité que présente le caribou à l'échelle de son aire de répartition au Canada. Les écotypes ont été davantage employés pour décrire les types de caribou par rapport à leur milieu, mais, comme il n'existe aucun système de classification universellement reconnu pour rendre compte de cette variabilité et les nombreuses exceptions aux catégories générales, ils ne peuvent servir à fonder une structure d'UD. Cependant, comme nous l'avons vu plus haut, les deux approches sont en partie correctes et ont beaucoup de potentiel comme points de départ pour l'évaluation des UD possibles au point de vue de leurs éventuels caractère distinct et caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce.

Bon nombre des populations de caribou du Canada sont organisées en unités reconnaissables, habituellement nommées d'après leur terrain de mise bas, dans le cas des populations migratrices, et de leur aire de répartition géographique dans les autres cas (annexe 1). Ces unités comprennent des unités de gestion ou de rétablissement naturelles (Festa-Bianchet *et al.*, 2011). Or, pour que le COSEPAC (2009) reconnaisse de telles populations comme des UD au sens plein de l'expression, elles doivent posséder des attributs qui les rendent distinctes ou importantes dans l'évolution taxinomique de l'espèce, à l'échelle nationale et par rapport aux populations voisines. On connaît relativement mal le rôle de l'immigration et de l'émigration, de la dispersion, de la formation de nouvelles populations et du déplacement géographique des aires de répartition. Des cas de déplacement géographique ont été décrits (Gunn *et al.*, sous presse; Nagy *et al.*, 2011), mais leur fréquence et les conditions qui les caractérisent sont mal connues, à quelques exceptions près. Ainsi, prises individuellement, les populations de caribou sont rarement conformes à la définition de l'unité désignable (COSEPAC, 2009), car elles sont rarement à la fois « distinctes » et « importantes dans l'évolution taxinomique de l'espèce ». Quoi qu'il en soit, on peut examiner la possibilité de reconnaître comme UD certains regroupements naturels de populations voisines qui se ressemblent par certains types de caractéristiques sur lesquels repose leur désignation en tant que sous-espèce ou écotype. De plus, l'aire de répartition des populations est un élément utile pour la délimitation des UD.

Les critères de caractère distinct et de caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce, tels qu'ils sont énoncés dans les lignes directrices pour reconnaître les unités désignables du COSEPAC, ont été appliqués à cinq sources d'information (COSEPAC, 2009). L'idéal aurait peut-être été d'évaluer d'abord les populations individuellement (c.-à-d. de commencer par la base), mais cette approche a dû être écartée en raison du manque de données, du grand nombre des populations et de la grande étendue du territoire, très diversifié sur le plan écologique, où elles vivent. Nous avons donc commencé avec des regroupements connus, comme les sous-espèces acceptées (p. ex., le caribou de Peary), les écotypes ou les

unités que le COSEPAC avait reconnues par le passé. Nous avons examiné les renseignements recueillis sur chacun de ces groupes préexistants et déterminé s'il s'agissait d'unités distinctes et importantes dans l'évolution taxinomique de l'espèce en prenant en compte les unités voisines. Nous avons aussi examiné cette information pour déterminer si des sous-unités possédaient des caractéristiques justifiant qu'on les considère comme des UD. Par cette méthode, nous avons évalué les unités et les unités voisines systématiquement, si bien qu'aucune des populations de caribou ou des régions où vit le caribou au Canada n'a été omise. Après avoir appliqué ces critères, nous avons décidé, dans une démarche qualitative, du statut de chaque ensemble de regroupements naturels de populations/écotypes/sous-espèces d'après la totalité de l'information rassemblée. Ces décisions ont été fondées sur les meilleures connaissances scientifiques accessibles, lesquelles ont été interprétées par les rédacteurs du présent rapport, soit les membres du Sous-comité des spécialistes des mammifères terrestres du COSEPAC, ainsi que les personnes qui ont participé à l'évaluation à titre indépendant ou les représentants des gouvernements concernés.

Évaluer les UD du caribou au Canada est une entreprise d'envergure en raison du vaste territoire occupé par cette espèce, des différences comportementales qui s'ensuivent et de la somme relativement modeste de données sur lesquelles les désignations peuvent être fondées. Comme tous les travaux consacrés à ces facteurs de variation ont porté sur des étendues géographiques restreintes, il est impossible d'envisager des comparaisons englobant la totalité de l'aire de répartition de l'espèce au Canada. La plupart de ces études, sinon toutes, avaient des objectifs autres que la désignation d'unités de conservation au Canada. Par surcroît, elles étaient très variables les unes par rapport aux autres aux points de vue de l'échelle d'observation, du plan d'échantillonnage, de la répartition des points d'échantillonnage et du caractère adéquat de la taille de l'échantillon.

Étant donné que, pour certains des critères relatifs au caractère distinct et au caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce, les données étaient plus probantes que pour d'autres, les décisions sur la reconnaissance des UD ont été fondées sur plusieurs sources d'information. Ainsi, plutôt que de déterminer si une source d'information donnée remplissait à elle seule l'un ou l'autre des critères, nous avons évalué, pour chaque UD, l'ensemble de l'information.

SOURCES D'INFORMATION SERVANT À DÉTERMINER LE CARACTÈRE DISTINCT ET LE CARACTÈRE IMPORTANT DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE POUR LA RECONNAISSANCE DES UD

PHYLOGÉNÉTIQUE

L'analyse phylogénétique du caribou a révélé l'existence de deux groupes distincts de lignées génétiques, ou clades, ce qui laisse envisager l'isolement du caribou dans au moins deux refuges glaciaires séparés (Røed *et al.*, 1991; Dueck, 1998; Flagstad et Roed, 2003; Cronin *et al.*, 2005b; Eger *et al.*, 2009; McQuade-Smith, 2009; McDevitt *et al.*, 2009). Le caribou du refuge du

sud comprend la lignée d'Amérique du Nord (AN). Avec le retrait du glacier continental, son aire de répartition s'est étendue vers l'ouest, dans la région boréale, et vers le nord, dans les montagnes Rocheuses. Le caribou qui a été isolé au nord du glacier continental est de la lignée béringienne-eurasienne (BE). Son aire s'est étendue vers le sud, depuis le refuge béringien, situé dans l'ouest du territoire constituant aujourd'hui le Yukon, vers le nord, dans les îles arctiques, et vers l'est. La différence entre les formes Nord et Sud du caribou, reconnue par les biologistes bien longtemps avant la naissance de la phylogénétique, est à la base de la classification de Banfield (1961). Ainsi, le caribou de la lignée AN est l'ancêtre du *R. t. caribou* actuel, tandis que celui de la lignée BE est l'ancêtre de ceux que nous nommons aujourd'hui *R. t. groenlandicus*, *granti* et *pearyi*.

Rien ne permet de conclure à la monophylétie dans l'une ou l'autre des sous-espèces définies par Banfield. Par exemple, Eger *et al.* (2009) signalent que la plus grande proportion (38 %) de la variance que présente la distribution des haplotypes s'explique par ces deux lignées. Aucune sous-espèce ne correspond donc à un clade distinct dans l'arbre phylogénétique.
Le *R. t. caribou* peut avoir été monophylétique par le passé, et, certes, la majorité des séquences de cette sous-espèce se groupent dans un clade distinct de l'arbre phylogénétique, mais, avec le recul du glacier continental, il y a eu introgression ou mélange des deux lignées aux zones de contact. Par exemple, les individus de la population de la rivière George, au Québec et au Labrador, ont des séquences génétiques caractéristiques des lignées du Nord et du Sud (Cronin *et al.*, 2005b); c'est aussi le cas de ceux des montagnes Rocheuses, en Colombie-Britannique et en Alberta (McDevitt *et al.*, 2009), ainsi que de ceux du nord de l'Ontario (McQuade-Smith, 2009); or, toutes ces populations ont été classées par Banfield (1961) dans la sous-espèce *R. t. caribou*. Eger *et al.* (2009) signalent que la multiplicité des haplotypes et l'absence apparente d'organisation phylogéographique chez les haplotypes du caribou viennent étayer l'hypothèse de Flagstad et Røed (2003) selon qui la distribution des haplotypes du *Rangifer* serait due à la division et à la recolonisation survenues par le passé chez cette espèce plutôt qu'à des relations observables aujourd'hui.

Dans ces travaux, deux régions distinctes du génome mitochondrial ont été utilisées : le cytochrome b (cytb; Cronin *et al.*, 2005a, 2005b) et la région de contrôle (Flagstad et Roed, 2003; Eger *et al.*, 2009). La division nord-sud des lignées peut être mise en évidence avec l'un et l'autre de ces deux marqueurs, mais le fait que les deux aient été utilisés complique les comparaisons directes à l'échelle du pays, car aucun relevé national complet n'a été effectué au moyen de la même région du génome mitochondrial.

La phylogéographie est souvent le principal moyen de déterminer le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce suivant les lignes directrices du COSEPAC sur les UD. Toutefois, si l'on exclut la division AN-BE, les divergences phylogénétiques chez le caribou sont relativement peu étayées, ce qui n'est pas étonnant pour un mammifère qui jouit d'une telle longévité. Dans le cas de certaines unités, les effectifs très élevés des populations et une répartition non fragmentée signifient que les différences génétiques n'apparaissent que lentement. Dans d'autres cas, on peut expliquer l'absence d'indication de divergence entre autres par des échantillonnages inadéquats ou l'assignation douteuse des échantillons (par

exemple, des échantillons prélevés dans des territoires d'hivernage qui pourraient recouper ceux de hardes voisines). En raison de cette complexité, il est apparu indispensable de prendre en compte, non seulement les données phylogénétiques, mais aussi toutes les autres sources d'information possibles (Paetkau, 1999).

Lorsque des UD voisines ont été étudiées par l'analyse de la même région du génome mitochondrial, les résultats des analyses ont été utilisés pour l'évaluation quantitative du caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce. Ces données ont aussi servi à évaluer le caractère distinct, les haplotypes particuliers à une population dénotant la nature génétiquement distincte. D'un point de vue qualitatif, étant donné que, dans certaines aires de répartition, les deux régions du génome mitochondrial séquencées ont permis de mettre en évidence la division AN-BE et l'introgression entre les deux lignées, les trois lignées (AN, BE et la lignée mixte) ont servi pour évaluer le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce, indifféremment du fait que des UD voisines aient pu faire l'objet d'un séquençage dans la même région génomique.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Les marqueurs génétiques neutres sont de plus en plus utilisés pour la surveillance des populations sauvages, surtout depuis que de nombreuses méthodes de prélèvement non invasives ont été mises au point. Le flux génique pourrait nous indiquer quelles populations sont apparentées et entre quelles populations il y a des échanges réguliers d'individus, ces populations devant être considérées comme un ensemble (différenciation génétique faible), ou quelles populations sont dissociées et devraient être considérées comme distinctes les unes des autres (différenciation génétique élevée).

Dans la documentation sur le caribou, la distance génétique (F_{ST}) est le paramètre statistique le plus répandu (voir par exemple Ball *et al.*, 2010; Boulet *et al.*, 2007; Cronin *et al.*, 2005b; McDevitt *et al.*, 2009). Des études sur la structure et la diversité génétiques du caribou ont été réalisées dans l'ensemble du Canada, mais, étant donné que différents locus ont été utilisés pour évaluer la similitude génétique, et que les allèles ont été analysés par différents laboratoires, il est impossible de faire des comparaisons quantitatives entre les résultats de ces travaux. Les données sur les microsatellites concernant différentes UD n'ont fait l'objet de comparaisons quantitatives que lorsqu'elles avaient été recueillies dans le cadre de la même étude et étaient jugées significatives. L'indice F_{ST} peut aller de 0 (aucune différence) à 1 (entièrement différents), mais il est rare qu'il approche 1, surtout si l'espèce étudiée est très mobile. D'après Wright (1978), une valeur de F_{ST} de 0,05 à 0,15 dénote une différenciation modérée, une valeur de 0,15 à 0,25, une grande différenciation, et une valeur de plus de 0,25, une très grande différenciation.

Pour prendre en compte les différences entre plans d'échantillonnage et locus étudiés dans les divers travaux réalisés sur la génétique du caribou, nous avons posé une règle générale, soit que les valeurs de F_{ST} supérieures à 0,05 dénotent une différence significative entre les groupes de caribou. Toutefois, lorsque des individus appartenant à une UD voisine, ou vivant dans des

territoires voisins, ont été échantillonnés dans le cadre de la même étude, nous avons aussi pris en compte les valeurs de F_{ST} moins élevées, mais statistiquement significatives ($P < 0,05$). Nous avons aussi considéré les valeurs moindres de F_{ST} comme dénotant une différence significative lorsqu'il s'agissait d'individus qui se retrouvaient dans des groupes séparés, après analyse au moyen d'un programme bayésien dans lequel l'emplacement n'intervenait pas. Les données retenues n'ont servi à étayer la reconnaissance d'une UD que si elles étaient appuyées par au moins une autre caractéristique dénotant un caractère distinct.

MORPHOLOGIE

À l'échelle de la planète, le caribou présente une variation morphologique considérable. Ainsi, il possède les bois les plus élaborés et les plus variables de tous ceux des cervidés, et c'est la seule espèce de cette famille dont les femelles produisent des bois (Banfield, 1961; Geist, 1998; Bergerud *et al.*, 2008).

Banfield (1961) a décrit la variation du pelage et des mensurations crâniennes, et ces paramètres ont servi de fondements à la désignation des sous-espèces la plus généralement acceptée. Or, pour l'établissement d'une taxinomie, les mensurations crâniennes posent un problème par comparaison aux rapports et aux caractéristiques non métriques (Geist, 1991; Gunn, 2009). Les mensurations squelettiques, comme la taille et la forme de la boîte crânienne, peuvent être modifiées par des facteurs environnementaux et sont fortement influencées par l'alimentation (Couturier *et al.*, 1989); la taille des individus d'une même population peut changer en peu de temps (Mahoney et Schaefer, 2002; Couturier *et al.*, 2010).

D'après certains chercheurs, le pelage, la forme et la taille des sabots, la taille corporelle, la morphologie des bois et la forme du crâne sont des caractéristiques morphologiques témoignant d'adaptations locales (Manning, 1960; Banfield, 1961; Gunn, 2009). Des études morphologiques approfondies ont été réalisées à l'échelle locale, notamment dans les îles arctiques (Gunn, 2009), au Yukon (Kuzyk *et al.*, 1999) et au Québec (Couturier *et al.*, 2010). Toutefois, comme aucune étude morphologique portant sur des échantillons prélevés dans le cadre d'un échantillonnage étendu et systématique n'a été réalisée, ces données ne peuvent servir de fondement général à la détermination des UD dans l'ensemble du Canada. Ainsi, les données morphologiques n'ont fait l'objet de comparaisons quantitatives que dans le cas où elles ont été obtenues dans le cadre de travaux approfondis par un groupe de chercheurs utilisant un grand nombre d'échantillons (à l'exclusion, par exemple, de Banfield [1961] et de Geist [1991]). Les données morphologiques ont servi à évaluer le caractère distinct seulement lorsqu'elles étaient appuyées par au moins une autre caractéristique dénotant aussi un caractère distinct.

DÉPLACEMENTS, COMPORTEMENT ET STRATÉGIES DU CYCLE VITAL

Nous disposons d'un imposant volume de données sur les déplacements du caribou, et ce corpus s'enrichit sans cesse grâce à la technologie de localisation GPS et à la surveillance par satellite. La télémétrie a servi à délimiter les aires de répartition des populations et à repérer

les terrains de mise bas (voir par exemple James et Stuart-Smith, 2000; Ferguson et Elkie, 2004; O'Brien *et al.*, 2006; Nagy *et al.*, 2011). Lorsqu'il y en avait, nous avons utilisé les données sur les déplacements pour évaluer le caractère distinct des UD possibles d'après l'ampleur des déplacements entre populations d'une même ou de plusieurs UD possibles. Mise en relation avec le chevauchement annuel des aires de répartition (voir Répartition ci-dessous), l'époque des déplacements par rapport à la saison de la reproduction (rut), et, par conséquent, les possibilités d'échange génétique avec d'autres populations, a été placée parmi les facteurs importants à prendre en considération.

Les stratégies de migration et de déplacement sont les caractéristiques distinctives du caribou dans son aire de répartition (Bergerud, 2000). Les caractéristiques des déplacements en tant que tels, surtout durant la migration vers le terrain de mise bas et le territoire d'hivernage, peuvent servir à distinguer deux stratégies de cycle vital : la dispersion et le regroupement durant la période de mise bas. Ces deux catégories sont comparables aux écotypes « sédentaire » et « migrateur », respectivement, de Bergerud *et al.* (2008). Les différences de distances de migration entre ces deux groupes peuvent être importantes; dans certains cas, la distance parcourue par le caribou migrateur peut être jusqu'à 20 fois supérieure à celle que parcourt le caribou sédentaire. Comme la mise bas est directement liée à la valeur adaptative individuelle, nous avons supposé que le comportement de dispersion ou de regroupement durant la saison de mise bas est un caractère héréditaire dû à des milieux différents. Une autre variabilité comportementale touchant la stratégie d'alimentation en fonction du milieu ou des conditions écologiques a aussi été constatée. Ces caractéristiques ont influé sur le caractère distinct (caractères héréditaires) et/ou le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce (signes d'adaptations locales).

Durant son cycle vital, le caribou a recours à des stratégies qui diffèrent dans l'ensemble de son aire de répartition, essentiellement en raison de variations du climat et de l'habitat attribuables aux différences de latitude et d'élévation. Chez le caribou, la parturition, synchrone, a lieu durant une brève période qui dépend de l'état général des femelles, de la densité démographique (Skogland, 1990) et de l'époque où commence la saison de croissance des plantes (Bergerud, 2000). La reproduction est liée à l'âge, mais, chez la femelle, la masse corporelle est aussi un facteur important (Cameron *et al.*, 1993). Malgré une certaine variabilité, la plupart des caractéristiques du cycle vital se recoupent entre sous-espèces, et résultent d'une réponse plastique aux conditions climatiques locales (Adams et Dale, 1998; Couturier *et al.*, 2009) et ne peuvent être considérées comme des signes d'adaptations locales.

RÉPARTITION

La répartition des individus dans l'espace et le temps a revêtu beaucoup d'importance dans l'évaluation de trois des critères de reconnaissance de l'UD : 1) le degré de chevauchement entre les aires de répartition des populations voisines (caractère distinct), 2) l'existence ou non d'une disjonction naturelle entre UD voisines (caractère distinct) et 3) l'occurrence de l'UD possible dans les régions éco-géographiques (caractère distinct et caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce).

Premièrement, les aires de répartition annuelles des populations de caribou voisines sont souvent caractérisées par un chevauchement considérable, lequel n'est pas sans influer sur l'évaluation de leur caractère distinct. Le chevauchement des aires de répartition est particulièrement fréquent durant les phases de grande abondance et dans le cas des territoires d'hivernage (Bergerud *et al.*, 2008). Lorsqu'on examine le chevauchement toutefois, il faut prendre en compte l'époque de l'année, car chevauchement ne signifie pas automatiquement flux génétique. Des populations voisines peuvent fréquenter des territoires d'hivernage qui se recoupent, mais se retrouver dans des territoires qui se chevauchent très peu, sinon nullement, en période de reproduction (voir cependant Boulet *et al.*, 2007a). Signalons par ailleurs que le degré de chevauchement varie d'une année à l'autre et selon la taille des populations. Les limites des UD doivent correspondre à celles de la totalité de l'aire fréquentée annuellement par les populations de caribou, mais il importe de déterminer, lorsqu'on évalue le caractère distinct de ces aires l'une par rapport à l'autre, si les époques et les lieux de chevauchement coïncident avec les époques et les lieux d'accouplement.

La disjonction naturelle des aires de répartition, qui empêche les déplacements de l'une à l'autre (p. ex., un plan d'eau ou un accident de terrain) a été évaluée de la même façon que le chevauchement des aires de répartition annuelles. Nous avons examiné la proximité de chaque UD possible par rapport aux unités voisines pour déterminer s'il y avait disjonction. En raison des modifications anthropiques du paysage, plusieurs populations de caribou vivant à la lisière sud de l'aire de répartition de l'espèce sont fonctionnellement isolées des autres populations (p. ex., Jasper, Little Smokey en Alberta, montagnes du Sud en Colombie-Britannique, sud de l'Ontario et sud du Québec). Il est peu probable que cette répartition change dans un proche avenir, car elle résulte en bonne partie de l'expansion de l'empreinte anthropique des 150 dernières années. Dans l'évaluation du caractère distinct, nous avons fait la distinction entre disjonctions naturelles et disjonctions artificielles.

Enfin, si l'UD considérée occupait une région éco-géographique particulière par rapport aux autres UD, nous avons traité ce facteur comme une indication de caractère distinct. De plus, combiné aux adaptations locales, ce facteur a aussi été considéré comme une indication de caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce.

UNITÉS DÉSIGNABLES DU CARIBOU

Ci-après figure la description des 12 unités désignables du caribou au Canada (figure 4). Le caractère distinct et le caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce d'autres UD possibles ont été évalués, mais seules celles qui ont été retenues sont décrites dans le présent rapport. Dans chaque section, l'information tirée de chacune des sources a été résumée, puis nous expliquons comment nous sommes arrivés à la conclusion que ces données remplissent les critères de caractère distinct et de caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce du COSEPAC. Pour la plupart des UD, des incertitudes restent à éliminer avant que le COSEPAC ne se prononce sur leur reconnaissance. Ces incertitudes sont

essentiellement liées à la reconnaissance d'autres UD possibles; il y a aussi des incertitudes à éliminer au sujet de la délimitation de certaines UD et de l'assignation de certaines populations à l'UD la mieux appropriée. À la fin de cette partie, des tableaux de synthèse permettent de comparer les fondements sur lesquels s'appuient la reconnaissance des 12 UD décrites et le poids relatif accordé à l'information utilisée à leur sujet.

UD 1 : CARIBOU DE PEARY

Le caribou de Peary a été reconnu comme une sous-espèce distincte (*R. t. pearyi*) par Banfield (1961), dont la classification est généralement acceptée pour le caribou de cette UD. C'est le seul caribou qui occupe les îles du haut Arctique canadien, notamment les îles de la Reine-Élisabeth, l'île Prince-de-Galles, l'île Banks, l'île Somerset, le nord-ouest de l'île Victoria et plusieurs petites îles de l'archipel. On sait qu'une population de caribou de Peary se rend pour la mise bas dans l'extrémité nord de la presqu'île de Boothia. Dans l'évaluation de 1991 du COSEPAC, l'unité du caribou de Peary et du caribou de Dolphin-et-Union a été considérée comme formée de trois « populations distinctes ». En 2004, toutefois, la population de Dolphin-et-Union a été traitée comme une unité, le reste étant combiné de nouveau en une seule unité (Peary) (COSEPAC, 2004).

SOURCES D'INFORMATION

PHYLOGÉNÉTIQUE

D'après les analyses d'ADN mitochondrial, l'apparition du caribou de Peary est relativement récente (elle remonterait au plus à 10 000 ans) et ce caribou ne constitue pas une lignée monophylétique (Eger *et al.*, 2009). Le caribou de Peary est de la même lignée monophylétique que le renne sauvage d'Europe (*R. t. tarandus)*, ce qui laisse penser que ces deux sous-espèces se sont retrouvées dans le même refuge au nord des glaciers continentaux de Béring (Flagstad et Røed, 2003). Le caribou de Peary a des haplotypes en commun avec le *R. t. groenlandicus* et le *R. t. caribou* (Flagstad et Røed, 2003), ce qui pourrait dénoter de rares migrations de longue distance entre aires de répartition ou un tri de lignées incomplet. Eger *et al.* (2009) ont échantillonné les individus de 16 localités, notamment dans l'aire de répartition du caribou de Peary et dans les populations continentales voisines, pour le séquençage de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial. Ils ont constaté la diversité des haplotypes du caribou de Peary, mais l'haplotype 65 prédominait dans l'ensemble des îles.

Les analyses phylogéographiques de la plus grande portée, effectuées sur le *Rangifer* au moyen du cytochrome b (cytb) de l'ADN mitochondrial (Cronin *et al.*, 2005a, 2005b), ont été enrichies des données (McQuade-Smith, 2009) recueillies sur les individus de la sous-espèce Peary de l'île d'Ellesmere. L'arbre phylogénétique produit avec les données de McQuade-Smith (2009) s'est révélé semblable à celui établi avec les données portant sur la région de contrôle (Finnegan *et al.*, données inédites). La seule division que présente cet arbre phylogénétique se trouve

entre les lignées BE (*R. t. groenlandicus*, *granti* et *pearyi*) et AN (*R. t. caribou*). Ainsi, d'après les analyses phylogénétiques réalisées jusqu'ici, cette UD n'est pas distincte des unités voisines.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Eger *et al.* (2009) ont analysé la structure génétique de l'ADN mitochondrial et n'ont mis en évidence aucune relation entre la désignation des sous-espèces et la différenciation de la région de contrôle de l'ADN mitochondrial; les différences entre sous-espèces n'expliquaient que 7,62 % de la variation constatée dans l'ensemble de données. McQuade-Smith (2009) fait aussi état d'une absence de différenciation entre diverses aires de répartition échantillonnées au Canada, ce qui vient encore étayer l'hypothèse de l'absence de concordance entre les phylogénies et les sous-espèces décrites.

Zittlau *et al.* (2004; 2009a) ont amplifié l'ADN de huit marqueurs microsatellites pour étudier la relation génétique entre le caribou des îles arctiques, le caribou de la presqu'île de Boothia et quatre populations continentales. Ils ont constaté que les échantillons provenant des îles arctiques différaient plus nettement de ceux des populations continentales que des autres populations (F_{ST} intra-insulaire : 0,005-0,11, F_{ST} insulaire-continental : 0,011-0,22), même si la différence génétique entre les populations de caribou de Peary était plus importante qu'entre les populations continentales. Par ailleurs, les populations de caribou de Peary et de Dolphin-et-Union de l'île Victoria, même si elles se trouvent sur la même île, se sont révélées différentes l'une de l'autre (F_{ST} : 0,200). Enfin, le caribou de la presqu'île de Boothia et de l'île Banks diffère peu du caribou de Peary; en effet, la valeur de l'indice F_{ST} de ces populations est faible (0,018) et elles sont très proches dans l'arbre établi par la méthode « neighbour joining » (Zittlau *et al.*, 2009b).

Zittlau (2004; 2009a), d'après l'étude des microsatellites, fait état de différences importantes entre les populations de certaines îles, plus particulièrement entre le caribou de l'île Melville et celui du complexe Bathurst (F_{ST} : 0,005). Selon eux, il existerait cinq populations génétiquement distinctes dans les îles arctiques : 1) îles de la Reine-Élisabeth de l'ouest, 2) îles Prince-de-Galles et Somerset, 3) presqu'île de Boothia, 4) île Banks et nord-ouest de l'île Victoria et 5) Dolphin-et-Union; ils admettent toutefois ne pas avoir d'échantillons des îles du nord-est, notamment de l'île Devon et de l'île d'Ellesmere.

Røed *et al.* (1986) ont trouvé quatre allèles de la transferrine spécifiques aux échantillons de caribou de Peary, ce qui vient corroborer l'analyse des microsatellites, laquelle a révélé que ce caribou est génétiquement distinct des autres sous-espèces au point de vue des marqueurs nucléaires. Røed *et al.* (1986) ont trouvé des allèles de transferrine uniques dans l'île Somerset et la presqu'île de Boothia, mais la majorité avaient été trouvés dans plus d'une île.

Peterson (2008) a étudié la structure génétique de la sous-espèce Peary du nord de l'île d'Ellesmere en utilisant des marqueurs microsatellites et l'ADN mitochondrial. Les données sur les microsatellites n'ont rien révélé qui dénote l'existence d'une sous-structure dans la population (K = 1, analyse de la structure); par ailleurs, elles ont indiqué une distance génétique significative, quoique faible, entre les lieux d'échantillonnage de l'île d'Ellesmere (F_{ST} : 0,013-

0,11, P < 0,028 dans tous les cas), ce qui a aussi été le cas des données sur les haplotypes (F_{ST} = 0,298-0,550, P < 0,05 dans tous les cas).

MORPHOLOGIE

Manning (1960) et Banfield (1961) ont décrit le caribou de Peary (*R. t. pearyi*) comme une sous-espèce distincte du *R. t. groendlandicus* et du *R. t. granti* en raison de son pelage dense d'un blanc plus franc, de sa moins grande taille, de sa face plus courte (avec des rapports de mensurations osseuses crâniennes significativement distincts), ses sabots de plus grande taille et ses bois moins étalés. Thomas et Everson (1982) ont examiné des données sur le corps, les os des membres, le crâne et le pelage du caribou de la presqu'île de Boothia jusqu'aux îles de la Reine-Élisabeth, au nord. Ils ont dégagé des tendances indiquant que les animaux des îles de la Reine-Élisabeth étaient distincts de ceux des îles situées au sud, mais elles suivaient une cline, comme celle qu'a décrite Manning (1960). Pour le pelage et le velours des bois, Gunn (2009) a constaté une distribution discontinue plutôt qu'une cline entre le caribou du continent et le caribou de Peary. Ces différents éléments laissent penser que, sur le plan morphologique, le caribou de Peary se distingue du caribou de la toundra (UD 3) et du caribou de Dolphin-et-Union (UD 2), et qu'aucune différence morphologique nette ne permet de parler d'une quelconque subdivision dans le cas du caribou de Peary.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Les aires de répartition du caribou de Peary correspondent à des îles ou des complexes insulaires que relient des glaces la plus grande partie de l'année. Les individus trouvent les ressources nécessaires à leur survie dans des îles voisines, et, souvent, migrent d'une île à une autre (Miller, 1990). Parfois, lorsque l'hiver est rigoureux, le caribou de Peary se déplace sur de longues distances pour se rendre jusqu'au continent (ce que Miller a appelé en 1990 des « migrations de désespoir »). Pour la mise bas et l'accouplement, ils n'utilisent pas les mêmes territoires que la population de Dolphin-et-Union (UD 2) et les populations de la toundra (UD 3) (Species at Risk Committee, 2011; Nishi, 2000).

L'aire de répartition actuelle est naturellement discontinue, car elle est constituée d'îles. Les analyses d'ADN indiquent qu'il n'y a pas eu de flux génétique récemment (McFarlane, 2009), et la chute des effectifs de certaines populations a entraîné l'arrêt des déplacements entre certaines îles (Species at Risk Committee, 2011.). Jenkins *et al.* (2011) distinguent cinq populations de caribou de Peary rattachées à autant de groupes d'îles d'après les données sur la répartition saisonnière obtenues par radio-télémétrie et l'observation des déplacements interinsulaires saisonniers.

Le caribou de Peary est essentiellement dispersé en petits groupes et ne se rassemble pas en grands groupes comme le caribou du continent (UD 3), que ce soit durant la période de mise bas ou la période d'élevage (Miller *et al.*, 1977). On observe un continuum de comportements, allant de la fréquentation à longueur d'année d'un domaine vital limité à de petites aires, à des migrations saisonnières entre territoires. Ces migrations saisonnières supposent souvent le

passage d'une île à une autre par les glaces qui les relient (Miller et Gunn, 1978; Miller, 1990; Miller, 2002; Jenkins *et al.*, 2011).

RÉPARTITION

L'aire de répartition du caribou de Peary se limite presque exclusivement aux îles arctiques (à l'exception de l'île de Baffin) et à la presqu'île de Boothia. Du fait d'individus, en de rares occasions lorsque l'hiver est rigoureux, l'aire fréquentée par le caribou de Peary peut recouper sporadiquement celle du caribou de la toundra (UD 3). Un recoupement est aussi possible avec le caribou de Dolphin-et-Union (UD 2) de l'île Victoria.

CARACTÈRE DISTINCT ET CARACTÈRE IMPORTANT DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caractère distinct de l'UD du caribou de Peary est fondé sur des caractéristiques génétiques, morphologiques et comportementales. La divergence génétique mesurée entre le caribou de Peary, d'une part, et le caribou du continent et le caribou de Dolphin-et-Union, d'autre part, tend à confirmer le caractère distinct du caribou de Peary par rapport à celui des deux UD adjacentes (UD 2 et UD 3), malgré le chevauchement occasionnel des aires de répartition annuelles. Par ailleurs, le comportement particulier du caribou de Peary, dont le domaine vital comprend de nombreuses îles, le distingue du caribou de la toundra (UD 3). Enfin, la couleur grise du velours des bois, la couleur du pelage saisonnier et du pelage de la période de rut ainsi que les proportions relatives du crâne, des membres et des sabots sont des caractères morphologiques compatibles avec l'hypothèse du caractère distinct des populations de cette UD.

Même si le caribou de Peary possède des haplotypes qui lui sont particuliers, rien n'indique que cette sous-espèce soit monophylétique. Les différences distinctives constatées entre le caribou de Peary et les autres *Rangifer* sont probablement le résultat d'une évolution récente (datant d'au plus 10 000 ans) et d'intenses pressions de sélection agissant dans un milieu où les conditions sont imprévisibles et rigoureuses (Eger *et al.*, 2009; Gunn, 2009). Il est probable que les déplacements interinsulaires isolés qui caractérisent ces populations résultent d'adaptations locales, car on ne les observe nulle part ailleurs dans l'aire de répartition du caribou; c'est aussi pourquoi ils constituent un caractère important dans l'évolution taxinomique de l'espèce. De plus, le fait que le caribou de Peary se voit au nord jusqu'à l'île d'Ellesmere, et la diminution considérable de ses effectifs (sans remplacement par le caribou vivant plus au sud) dans l'archipel (Miller et Gunn, 2003; Gunn *et al.*, 2007; Miller *et al.*, 2007b; Vors et Boyce, 2009) laissent penser qu'il présente des adaptations locales qui ne se retrouvent pas ailleurs dans l'aire de répartition de l'espèce. Si de telles adaptations étaient survenues chez le caribou vivant plus au sud, il y aurait eu des possibilités de renforcement ou de sauvetage, par immigration de source externe, des populations déclinantes du caribou de Peary (Gunn *et al.*, 2011; Species at Risk Committee, 2011.), plus particulièrement de celles qui vivent dans les îles arctiques le plus au sud (Dolphin-et-Union, UD 2).

Même si les données sur la génétique et les déplacements permettent de conclure à une possible hétérogénéité du caribou de Peary (voir Jenkins *et al.*, 2011), la divergence génétique observée entre les populations est relativement faible, ce qui peut dénoter des échanges entre ces populations; toutefois, d'après les données dont nous disposons, il est plus probable que la faible valeur de divergence observée soit due à un échantillonnage insuffisant pour un territoire aussi vaste et/ou au fait qu'il s'est écoulé trop peu de temps pour que se manifeste une divergence. Par contre, les données sur la morphologie indiquent que diverses caractéristiques ont une distribution clinale et apportent peu d'information permettant de conclure à des divisions morphologiques distinctes (Gunn, 2009). Rien n'indique que l'une des populations de caribou de Peary soit une unité assez importante dans l'évolution taxinomique de l'espèce pour justifier la reconnaissance d'une UD distincte. Les travaux en cours sur les microsatellites d'échantillons d'ADN correspondant à une répartition géographique plus étendue et portant sur un plus grand nombre de locus devraient apporter de nouveaux renseignements sur la variation dans les groupes insulaires et entre les groupes insulaires du caribou de Peary (Jenkins *et al.*, 2011).

UD 2: CARIBOU DE DOLPHIN-ET-UNION

Le caribou de Dolphin-et-Union appartient à une population qui migre de l'île Victoria jusqu'au centre de la partie continentale de l'Arctique canadien en franchissant le détroit de Dolphin-et-Union sur la glace. L'histoire de la taxinomie de ce groupe est particulièrement embrouillée (COSEPAC, 2004). D'abord singularisé pour son caractère particulier par Manning (1960), le caribou de Dolphin-et-Union a été tour à tour classé comme *R. t. groenlandicus*, *R. t. pearyi* et *R. t. groenlandicus × pearyi.* Depuis quelque temps, les chercheurs, reconnaissant son caractère distinct par rapport à ses voisins, le caribou de Peary (UD 1) et le caribou de la toundra du continent (UD 3), ont de plus en plus privilégié la dénomination *R. t. groenlandicus × pearyi*, en attendant la reclassification officielle des *Rangifer* (Poole *et al.*, 2010; Nagy *et al.*, 2011; USFWS, 2011). Le COSEPAC a d'abord évalué le caribou de Dolphin-et-Union comme un caribou de Peary, mais dans sa dernière évaluation, il l'a traité comme un groupe distinct (COSEPAC, 2004).

SOURCES D'INFORMATION

PHYLOGÉNÉTIQUE

Le caribou de Dolphin-et-Union est issu de la lignée BE et possède en commun avec la population de caribou de la toundra de Bluenose l'un de ses cinq haplotypes (UD 3; Eger *et al.*, 2009). Rien ne dénote de monophylie chez le caribou de Dolphin-et-Union (Cronin *et al.*, 2005b).

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Les analyses génétiques ont révélé que le caribou de Dolphin-et-Union présente plus de similarités avec le caribou du continent (UD 3) qu'avec le caribou de Peary (UD 1), y compris le caribou qui vit dans le nord-ouest de l'île Victoria. Zittlau *et al.* (2009a) ont étudié la diversité génétique du caribou de la presqu'île de Boothia, du caribou de Dolphin-et-Union et des populations du continent : ils ont constaté que la population de Dolphin-et-Union est la plus distincte, génétiquement, car, à l'analyse d'assignation, 87 % des individus étaient affectés à la population d'où provenait leur échantillon. Ces individus étaient génétiquement plus semblables aux populations du continent qu'au caribou de Peary qu'on trouve dans la même île de l'Arctique. Le caribou de Dolphin-et-Union différait toutefois du caribou de la toundra (UD 3) et du caribou de Peary (UD 1) et se distinguait par sa fréquence allélique et ses valeurs élevées de F_{ST} (Zittlau, 2004; Zittlau *et al.*, 2009).

MORPHOLOGIE

Par sa taille corporelle, le caribou de Dolphin-et-Union est intermédiaire entre le caribou de Peary des îles arctiques, plus au nord, et le caribou des populations migratrices du continent canadien, mais il s'en distingue par son apparence. Généralement de plus grande taille que le caribou de Peary, il a les proportions caractéristiques (tête et membres plus courts) du caribou des populations continentales, mais, par comparaison à ce dernier, il est beaucoup plus petit, et son pelage est plus pâle (Manning, 1960). D'après les données quantitatives recueillies sur ces différences morphologiques, les caractères morphologiques peuvent faire partie des sources d'information fondant la reconnaissance de cette UD. Par la forme de son crâne, la couleur du velours de ses bois et la taille de ses sabots, le caribou de Dolphin-et-Union est semblable au caribou de Peary et se distingue du caribou de la toundra (UD 3; Gunn et Fournier, 1996; Manning, 1960). La couleur du pelage en période de reproduction diffère de celle du caribou de Peary (UD 1) et de celle du caribou de la toundra (Gunn et Fournier, 1996).

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

En automne et au début de l'hiver, le caribou de Dolphin-et-Union se déplace vers le sud, dans l'île Victoria, s'arrêtant sur la côte sud pour des haltes de repos et l'accouplement, en attendant que la glace se forme sur la mer, pour traverser le détroit de Dolphin-et-Union et se rendre jusque dans les terres continentales du centre de l'Arctique canadien. À la fin de l'hiver et au printemps, il franchit de nouveau les glaces, avant qu'elles ne commencent à fondre et à se fragmenter, et reste dans l'île Victoria pour la mise bas et l'élevage, puis retourne sur le continent gagner son territoire d'hivernage (Nagy *et al.*, 2009; Poole *et al.*, 2010). La télémétrie par satellite a révélé que le caribou de Dolphin-et-Union forme une seule population géographiquement ou temporellement isolée durant la mise bas et le rut (Nagy *et al.*, 2011; Poole *et al.*, 2010). Le caribou de Dolphin-et-Union a une stratégie de mise bas en dispersion (Nishi, 2000).

RÉPARTITION

L'aire de répartition annuelle du caribou de Dolphin-et-Union recoupe peut-être celle du caribou de Peary dans l'île Victoria (UD 1). Certaines années, en hiver, il y a chevauchement avec l'aire des populations de caribou de la toundra de Bathurst et d'Ahiak (UD 3) sur le continent. Il est rare que ces divers groupes occupent ces zones de chevauchement à la même époque de l'année, et ils ne l'occupent jamais en même temps à l'époque de la mise bas ou du rut. Comme le caribou de Peary (UD 1), le caribou de Dolphin-et-Union est limité à l'écorégion de l'Arctique.

CARACTÈRE DISTINCT ET CARACTÈRE IMPORTANT DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou de Dolphin-et-Union se distingue du caribou de Peary (UD 1) par une différenciation de microsatellites, et du caribou de la toundra (UD 3) par son comportement et sa morphologie. Par rapport aux populations voisines, il forme une population distincte et est géographiquement ou temporellement isolé de la plupart des autres populations de caribou à longueur d'année, y compris dans l'île Victoria où il passe les périodes de mise bas et de rut (Nagy *et al.*, 2011, Poole *et al.*, 2010). Il s'ensuit que le flux génétique est limité, sinon nul, entre le caribou de Dolphin-et-Union et les populations voisines, malgré certains chevauchements territoriaux.

Le caribou de Dolphin-et-Union possède des haplotypes en commun avec celui des UD adjacentes, mais la préservation de certaines lignées génétiques distinctes laisse entrevoir d'éventuelles adaptations locales chez ce caribou. Sa ressemblance physique avec le caribou de Peary (UD 1) pourrait être attribuable à des pressions de sélection évolutives comparables, mais les données génétiques dénotent une autre origine. Le caractère unique de cette population indique aussi qu'un grave engorgement s'est produit au début des années 1900 (Manning, 1960; Zittlau, 2004; Zittlau *et al.*, 2009a). Le caribou de Dolphin-et-Union diffère dans une mesure significative du caribou de la toundra (UD 3), car il est le seul dont la migration annuelle suppose deux traversées de la mer sur les glaces, ce qui témoigne des conditions écologiques particulières dans lesquelles il vit. L'échelle de cette migration (des milliers d'individus) lui confère aussi un caractère distinct par rapport aux déplacements, souvent individuels et dispersés, du caribou de Peary sur les glaces. Le caribou de Dolphin-et-Union est aussi facilement reconnaissable par certains attributs morphologiques, comme la forme de son crâne, la couleur du velours de ses bois, la taille de ses sabots et la coloration de son pelage en période de reproduction (Gunn et Fournier, 1996; Manning, 1960); en outre, il est nettement plus petit que le caribou du continent. Cette différenciation, vu qu'elle s'accompagne d'un chevauchement annuel d'aires de répartition avec celles d'autres populations de caribou, suppose des adaptations locales et, pour cette raison, est considérée comme importante dans l'évolution taxinomique de l'espèce.

UD 3: CARIBOU DE LA TOUNDRA

Les populations de cette UD vivent dans la toundra continentale subarctique, région qui, au Canada, va du delta du Mackenzie jusqu'à la côte est de la portion continentale du Nunavut et, vers le sud, jusque dans le nord de la Saskatchewan et du Manitoba. Cette UD comprend le caribou de l'île de Baffin et des îles Southampton et Coats dans la baie d'Hudson. L'aire de répartition des populations de Porcupine et de Forty-Mile s'étend jusqu'en Alaska. Ces populations ont toutes été classées dans la sous-espèce *R .t. groendlandicus* (caribou de la toundra) par Banfield, sauf celles de Porcupine et de Forty-Mile, qu'il a classées comme des « intergrades » du *R.t. granti* avec des caractéristiques semblables à celles du *R. t. groenlandicus* (le *R. t. granti* pur était celui de la péninsule de l'Alaska). Les populations de cette UD n'ont jamais été évaluées par le COSEPAC.

SOURCES D'INFORMATION

PHYLOGÉNÉTIQUE

Le caribou de cette UD est essentiellement issu de la lignée BE. La recherche a permis de mettre en évidence certains haplotypes de la lignée AN, notamment ceux du sud de cette UD (Dueck, 1998). Cronin *et al.* (2005b) ont trouvé un haplotype commun chez les populations de l'île de Baffin et de la rivière George (caribou des bois) au Québec et au Labrador. Les travaux antérieurs n'avaient révélé aucune monophylétie chez le *R. t. groendlandicus* ou le *R. t. granti*, et les récentes analyses d'ADN ont confirmé qu'il n'existait aucune distinction phylogénique permettant de diviser en deux sous-espèces ces populations (Weckworth *et al.*, 2011).

Aucun regroupement phylogénique n'a été mis en évidence pour les populations de cette possible UD. L'analyse de la région du cytb et de la région de contrôle du génome mitochondrial a révélé un important partage d'haplotypes par toutes les populations (Flagstad et Røed, 2003; Cronin *et al.*, 2005b). Chez les populations de caribou de la toundra de l'île de Baffin et de Bluenose, Cronin *et al.* (2005b) ont trouvé cinq haplotypes, dont deux présents chez les deux populations à la fois; l'un de ces deux haplotypes a aussi été observé chez la population de caribou de Grant du Centre de l'Arctique (en Alaska). McQuade-Smith (2009) a identifié 26 haplotypes. Chez les populations échantillonnées par Cronin *et al.* (2005b), un seul de ces 26 haplotypes était présent (il a aussi été trouvé chez le caribou de Peary). Dueck (1998) n'a fait état d'aucune monophylétie chez les populations distinctes, les clades phylogéniques comprenant un mélange d'individus de Baffin et de Bathurst, et d'individus de Baffin, de Bathurst et de Bluenose. Le caribou de l'île de Baffin et le renne d'Eurasie ont un haplotype en commun. Comme plus de 600 rennes ont été amenés de Norvège dans le sud de l'île de Baffin en 1921, il est possible qu'une introgression soit survenue entre le caribou de l'île de Baffin et le renne introduit. Le caribou de l'île de Baffin a aussi des haplotypes en commun avec celui des populations de Dolphin-et-Union et de Bluenose (Cronin *et al.*, 2005b).

En général, les clades établis d'après l'ADN mitochondrial sont compatibles avec la séparation du caribou de la toundra des populations représentant le clade mitochondrial du sud, lequel

comprend celles des UD 4, 5, 6, 9, 10 et 11 (Weckworth *et al.*, 2011; McDevitt *et al.*, 2009; Eger *et al.*, 2009; Zittlau *et al.*, 2009a; Cronin, 2005a,b). Le caribou de l'UD 3 semble être de la même lignée que le caribou des montagnes du Nord (UD 7), mais certaines données dénotent une divergence récente entre ces groupes (Weckworth *et al.*, 2011; Eger *et al.*, 2009). Toutefois, les analyses phylogéniques n'ont pas permis de distinguer le *R. t. groenlandicus*, le *R. t. granti* du caribou de Peary et du caribou de Dolphin-et-Union (UD 1 et 2) (Weckworth *et al.*, 2011; Eger *et al.*, 2009; Zittlau, 2004; Zittlau *et al.*, 2009b).

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Cronin *et al.* (2005b) ont échantillonné le caribou de certaines des sous-espèces définies par Banfield (1961), soit le caribou de la toundra, le caribou de Grant et le caribou des bois : ils ont constaté moins de différenciation génétique chez chacune de ces sous-espèces qu'entre elles. D'après les données sur le génome mitochondrial, les valeurs de l'indice F_{ST} allaient de 0,097 à 0,167 entre le caribou de Grant et le caribou de la toundra, de 0,147 à 0,355, entre le caribou de Grant et le caribou des bois, et de 0,195 à 0,518, entre le caribou de la toundra et le caribou des bois. Les analyses de microsatellites ont donné des résultats comparables aux analyses du génome mitochondrial : les valeurs de F_{ST} allaient de 0,045 à 0,087, entre le *R. t. groenlandicus* et le *R. t. granti*, de 0,076 à 0,332, entre le caribou de la toundra et le caribou des bois, et de 0,021 à 0,219, entre le caribou de Grant et le caribou des bois.

Par l'analyse de l'ADN mitochondrial et des microsatellites, Cronin *et al.* (2005b) ont mis en évidence de faibles distances génétiques entre diverses populations de caribou de Grant de l'Alaska (F_{st} de l'ADN mitochondrial : de 0,002 à 0,037; F_{st} des microsatellites : de 0,002 à 0,032) et entre le caribou de la toundra du sud de l'île de Baffin et celui de la population de Bluenose des Territoires du Nord-Ouest (F_{st} de l'ADN mitochondrial : 0,049; F_{st} des microsatellites : 0,089). Par contre, la différence était plus prononcée entre les populations des sous-espèces du caribou de la toundra et du caribou des bois (F_{st} de l'ADN mitochondrial : de 0,195 à 0,518; F_{st} des microsatellites : de 0,076 à 0,346) et entre les populations des sous-espèces du caribou de Grant et du caribou des bois (F_{st} de l'ADN mitochondrial : de 0,147 à 0,240; F_{st} des microsatellites : de 0,021 à 0,219).

Zittlau *et al.* (2009b) ont examiné la diversité de l'ADN des microsatellites chez les populations de caribou de la toundra (Cap Bathurst, Bluenose Ouest et Est, Bathurst, Ahiak, Beverly et Qamanirjuaq) et la population de Porcupine (appartenant à la sous-espèce du caribou de Grant) : les distances génétiques allaient de 0,059 à 0,168. La population de Porcupine était la plus nettement différenciée par rapport aux autres populations échantillonnées (de 0,124 à 0,168). La différenciation génétique entre le caribou de la toundra et le caribou de Grant était faible, tandis qu'entre les populations de ces sous-espèces et la sous-espèce du caribou des bois, elle était généralement plus grande. Aucune différenciation significative n'a été mise en évidence entre les populations de chacune de ces deux sous-espèces, mais les dernières analyses génétiques permettent de penser qu'il existerait peut-être une certaine structure génétique dans cette UD (McFarlane *et al.*, 2011).

Aucune étude génétique n'a porté sur le caribou de l'île Coats, mais McFarlane *et al.* (2011) ont fait la première analyse d'échantillons provenant de l'île Southampton et constaté que cette population est nettement distincte du caribou continental et du caribou de Dolphin-et-Union. Les résultats préliminaires des études portant sur les microsatellites des échantillons provenant de l'île de Baffin indiquent que les populations de cette île sont distinctes des autres populations de caribou de la toundra de cette UD (D. Jenkins, comm. pers., 2011).

MORPHOLOGIE

Aucune étude systématique de la morphologie ou de la variation des sous-espèces du caribou de Grant et du caribou de la toundra n'a été effectuée depuis celle de Banfield (1961).

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Les populations de caribou de cette UD ont été définies jusqu'ici d'après l'emplacement de leur terrain de mise bas (Russell *et al.*, 2000), même si Nagy *et al.* (2011) ont constaté que, dans certaines circonstances, par exemple en période de faible densité, plusieurs terrains de mise bas sont utilisés par des individus (Gunn *et al.*, sous presse). Il peut y avoir chevauchement des aires de répartition saisonnières des populations (Gunn *et al.*, 2001), mais elles sont généralement séparées géographiquement durant la mise bas, l'élevage et le rut (Russell *et al.*, 2000; Gunn *et al.*, 2011). Ni l'aire de répartition d'une population, ni l'emplacement de son terrain de mise bas sont fixes (voir par exemple Ferguson et Messier, 2000; Ferguson et Gauthier, 2001; Gunn *et al.*, sous presse; Nagy *et al.*, 2005; Nagy *et al.*, 2011). Les déplacements individuels entre la population de Bluenose Est et les populations voisines sont apparemment rares (Patterson *et al.*, 2004). Dans une étude à long terme sur les hardes de la rivière George et de la rivière aux Feuilles dans le nord du Québec et du Labrador, Boulet *et al.* (2007) ont démontré que 9 % des femelles ont changé de terrain de mise bas au moins une fois dans leur vie.

Aucun déplacement de caribou n'a été observé entre l'Île de Baffin, l'île Coats ou l'île Southampton et le continent (Jenkins et Goorts, 2011).

Dans cette UD, le caribou se rassemble généralement pour la mise bas et entreprend de longues migrations entre la région de la forêt boréale ou la toundra, en hiver, et les terrains de mise bas dans la toundra. Le caribou de la toundra est très grégaire, mais l'échelle des migrations et des rassemblements varie d'une année à l'autre et selon les populations. En période d'élevage, des dizaines de milliers d'individus peuvent se rassembler. La distance entre la limite des arbres et les terrains de mise bas augmente nettement au Nunavut, au point que des individus des populations de la portion est de cette UD restent dans la toundra durant l'hiver (hardes hivernant dans la toundra; Nagy *et al.*, 2011). La taille de la population est l'un des autres facteurs qui peuvent déterminer si certains individus se rendront jusqu'à la forêt boréale en hiver, l'aire de répartition annuelle ayant tendance à se contracter lorsque l'effectif d'une population est faible.

Selon la description qu'on en a donnée, le caribou du nord de l'île de Baffin se comporte différemment et se disperse pour la mise bas (Jenkins et Goorts, 2011), ce qui peut dénoter des adaptations locales. Toutefois, les trois populations de l'île de Baffin présentent une certaine variabilité à ce point de vue, et peuvent se disperser pour la mise bas par suite des récentes baisses d'effectifs. Les données préliminaires indiquent que le caribou du nord de l'île de Baffin ne parcourt pas de longue distance pour se rendre à son terrain de mise bas, mais utilise plutôt à cette fin une partie de son territoire d'hivernage. Les travaux de radio-télémétrie ont révélé que des individus se dispersent, se rendant seuls dans des terrains rocheux élevés pour mettre bas (D. Jenkins, comm. pers., 2011).

RÉPARTITION

Le territoire total des populations de caribou de cette UD recoupe une partie de celui du caribou de Peary (UD 1) et du caribou de Dolphin-et-Union (UD 2) dans la presqu'île de Boothia et l'île Victoria, et une partie du territoire de certaines populations de caribou des montagnes du Nord (UD 7) au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, et de celui du caribou boréal (UD 6) au Manitoba, en Saskatchewan et en Alberta. Pour l'essentiel, toutefois, les populations ne se rencontrent pas durant le rut, en automne, période où la probabilité d'échange génétique est le plus élevée. Le territoire des populations du sud de l'île Coats et de l'île de Baffin ne chevauche pas celui d'autres populations.

Le caribou de cette UD se rencontre dans plusieurs écorégions : arctique, boréale et montagnarde du Nord. Il partage des écorégions avec le caribou de Peary des îles arctiques (UD 1) et le caribou boréal (UD 6) du sud.

CARACTÈRE DISTINCT ET CARACTÈRE IMPORTANT DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou de la toundra de cette UD est distinct et important dans l'évolution taxinomique de l'espèce en raison de ses caractéristiques phylogéniques et de son comportement d'adaptation. Ses caractéristiques phylogéniques le distinguent du caribou migrateur de l'Est (UD 4) du Québec et du Labrador et de l'Ontario et du Manitoba, qui se rassemble aussi pour la mise bas, tandis que son comportement le distingue du caribou de Peary (UD 1) et du caribou de Dolphin-et-Union (UD 2) du Grand Nord. La combinaison de deux sous-espèces (*R. t. groenlandicus*, *R. t. granti*), que Banfield (1961) a distinguées d'après leur morphologie (malgré un important chevauchement), en une même UD peut être justifiée par leur similitude génétique et comportementale. Le caribou de l' UD 3 et le caribou de l'UD 6 possèdent chacun des haplotypes particuliers, mais ils ont aussi des haplotypes en commun avec celui de cette UD. La divergence génétique mesurée entre eux est relativement élevée et dépasse d'un ordre de grandeur celle mesurée entre les populations que Banfield (1961) a placées dans les sous-espèces *groenlandicus* et *granti*. Les populations de l'île de Baffin, de l'île Southampton et de l'île Coats sont distinctes, car elles sont isolées des populations de caribou de la toundra par la disjonction naturelle de leur territoire.

Sur le plan phylogénétique, le *R. t. groenlandicus* et le *R. t. granti* ne diffèrent pas beaucoup des autres caribous, ce qui peut s'expliquer par le fait qu'il ne s'est pas écoulé beaucoup de temps depuis qu'ils ont colonisé la région après la glaciation, et par le fait que la taille efficace de la population est tellement importante que la dérive génétique s'en trouve réduite (McFarlane *et al.*, 2011). Le *R. t. groenlandicus* et le *R. t. granti* sont de la même lignée (BE), comme le caribou de Peary (UD 1), et ont en commun des haplotypes avec cette sous-espèce et le caribou migrateur de l'Est (UD 4) dans le nord du Québec et du Labrador. Leur comportement d'adaptation, comme le rassemblement pour la mise bas, les distingue du caribou de la lignée AN (UD 5, 6, 9, 10 et 11) et du caribou qui est également de la lignée BE (Peary [UD 1], Dolphin-et-Union [UD 2], populations de caribou des montagnes du Nord et du Centre [UD 7, 8]). Ils ont un comportement semblable à celui du caribou du Québec et du Labrador (UD 4), mais ne sont pas de la lignée BE comme lui. Le caribou de l'UD 3 est le seul qui vive dans l'écorégion arctique de même que dans l'écorégion boréale.

INCERTITUDES À ÉLIMINER

L'isolement des trois populations de l'île de Baffin des autres populations de l'UD 3 laisse envisager pour celles-ci un caractère distinct. Toutefois, aucune différence phylogénétique n'apparaît à l'analyse du gène du cytochrome b, ce qui peut s'expliquer par des interventions anthropiques, comme nous l'avons déjà mentionné, ou dénoter une séparation très récente. Trop peu de travaux ont été réalisés pour permettre de dire si la variabilité des déplacements et de l'écologie comportementale entre les trois populations les distingue de toutes les autres populations de l'UD 3. Les résultats des travaux de radio-télémétrie et des études de génétique qui sont en cours, ainsi que les connaissances traditionnelles autochtones, devraient aider à déterminer s'il est justifié de reconnaître une UD autre que l'UD 3 pour le caribou de l'île de Baffin.

Le caribou de l'île Coats et de l'île Southampton occupe un territoire isolé de celui des populations du continent, ce qui laisse penser qu'il se distingue lui aussi des autres populations de l'UD 3. Le caribou de l'île Southampton est disparu dans les années 1960, ce qui vient étayer l'hypothèse selon laquelle l'isolement du territoire de cette population en empêche probablement la re-colonisation. La population actuelle de l'île Southampton est une réintroduction, les individus réintroduits provenant de l'île Coats (Ouellet *et al.*, 1993). Ainsi, la population de caribou de l'île Coats et de l'île Southampton pourrait avoir été isolée des autres assez longtemps pour que des adaptations locales se manifestent, et la re-colonisation de ces îles pourrait être empêchée par la disjonction naturelle qui les isole. D'autres travaux devront être faits sur la relation entre le caribou de ces îles et celui d'autres populations de l'UD 3, de l'UD 4 et de l'Île de Baffin. En outre, la limite sud-ouest de l'UD 3 doit être réexaminée en raison d'un chevauchement avec le territoire des populations de caribou des montagnes du Nord (UD 7), et plus particulièrement en ce qui touche l'attribution de la population de Forty-Mile.

UD 4: CARIBOU MIGRATEUR DE L'EST

Cette UD comprend au moins trois populations (soit celles de la rivière George, de la rivière aux Feuilles et des îles Pen) auxquelles pourrait peut-être s'ajouter une quatrième (celle du cap Churchill) qui vit dans la toundra et la zone boréale du nord du Labrador, du Québec, de l'Ontario et du Manitoba. Cette forme du nord a autrefois été reconnue comme une sous-espèce distincte (*R. t. caboti*) par les mammalogistes (voir Bergerud *et al.*, 2008), mais Banfield (1961) l'a placée dans la sous-espèce du caribou des bois (*R. t. caribou*) à cause de ses mensurations crâniennes. Les populations de cette UD n'ont jamais été évaluées par le COSEPAC.

SOURCES D'INFORMATION

PHYLOGÉNÉTIQUE

Le caribou du nord du Québec et du Labrador et du nord de l'Ontario et du Manitoba qui se rassemble pour la mise bas est essentiellement de la lignée AN. Ainsi, les données de phylogénétique qui ont fait l'objet d'analyses indépendantes dans un certain nombre d'études, vont dans le même sens que les conclusions originales de Banfield (1961), ce dernier ayant placé ces populations dans le grand groupe qui a colonisé le Canada depuis le territoire situé au sud du glacier continental lorsque celui-ci s'est retiré (McDevitt *et al.*, 2009; Eger *et al.*, 2009). D'après les analyses phylogéniques réalisées par Eger *et al.* (2009), les populations de caribou de l'Ontario, du nord du Québec et de Terre-Neuve sont étroitement apparentées et sont nettement distinctes des populations du nord. Elles ont toutefois certains haplotypes en commun avec le *R. t. groenlandicus* et le *R. t. granti* du nord-ouest du Canada (UD 3; Cronin *et al.*, 2005b). Les travaux préliminaires effectués en Ontario ont aussi révélé l'introgression de la lignée BE du nord chez les populations qui se rassemblent pour la mise bas (McQuade-Smith, 2009). La lignée BE a été signalée chez d'autres populations de caribou qui sont essentiellement de lignée AN, comme le caribou des montagnes de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, ce qui est vraisemblablement un signe d'hybridation post-glaciation (McDevitt *et al.*, 2009). Cronin *et al.* (2005b) ne font état d'aucun haplotype en commun chez les populations de la rivière George et de Terre-Neuve, ou chez la population de la rivière George et celle de Val-d'Or dans le sud du Québec. Flagstad et Røed (2003) ont trouvé un haplotype commun chez la population de la rivière George, dans le nord du Québec, et le renne de Svalbard, en Norvège. Aucune étude phylogéographique n'a été faite sur les populations de l'Ontario et du Manitoba et du Québec et Labrador qui se rassemblent pour la mise bas, et aucun échantillon provenant de l'extrémité ouest de cette UD (cap Churchill) n'a été comparé à ceux des populations voisines.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Dans le cadre de leur étude comparative du caribou des différentes régions du Canada, Cronin *et al.* (2005b) ont échantillonné la population de la rivière George, au Québec et au Labrador. La distance génétique mesurée au moyen des microsatellites était moindre entre cette

population et quatre populations de caribou de Grant de l'Alaska et du Yukon (F_{ST} : de 0,147 à 0,199) qu'entre les populations de la rivière George et de Val-d'Or de la zone boréale du Québec (F_{ST} : 0,365). La différenciation était également importante entre la population de la rivière George et le caribou de l'Alberta (F_{ST} : 0,544). De même, l'analyse des microsatellites a révélé l'existence d'une différenciation génétique plus marquée entre la population de la rivière George et les autres populations de caribou de la zone boréale (Cronin *et al.*, 2005b). Courtois *et al.* (2003a) ont étudié la structure génétique de huit locus chez sept populations du sud et du centre du Québec et ont conclu que toutes les populations échantillonnées présentaient une différenciation génétique significative; la différence était particulièrement perceptible entre les populations de l'UD 4 et de l'UD 11 (Gaspésie). Ils ont mesuré des valeurs de F_{ST} allant de 0,087 à 0,172 entre le caribou de cette dernière UD et le caribou des UD 6 (boréal) et UD 11 (les échantillons de la population de Torngat ont été exclus). Par la suite, Boulet *et al.* (2007), dans leurs travaux sur le caribou du centre et du nord du Québec, ont utilisé sept locus (également génotypés par Courtois *et al.*, 2003a) pour étudier sept autres populations (deux populations de caribou migrateur, une population de caribou des montagnes et quatre populations de caribou sédentaire [boréal]). Ils ont constaté une différenciation significative, mais faible, entre les populations de l'UD 4 et celles de l'UD 6 (boréal), située plus au sud au Québec (F_{ST} : de 0,017 à 0,038), et peu de différence entre les deux hardes de caribou migrateur de la rivière George et de la rivière aux Feuilles et la harde de caribou des monts Torngat, quoique, dans ce dernier cas, les échantillons n'aient pas été nombreux.

En Ontario, l'étude génétique préliminaire (McQuade-Smith, 2009) n'a révélé que peu de différenciation génétique entre la population des îles Pen, qui se rassemble pour la mise bas (UD 4), et le caribou boréal (UD 6) (F_{ST} : de 0,020 à 0,030, approximativement; tableau 2). Aucune étude n'a porté sur la comparaison du caribou de l'Ontario et du Manitoba avec celui du Québec et du Labrador; en outre, la harde du cap Churchill n'a pas encore été échantillonnée.

MORPHOLOGIE

Couturier *et al.* (2010) ont fait une évaluation morphologique approfondie du caribou du nord du Québec et du Labrador et ont constaté qu'au point de vue de la longueur du pied postérieur, du tour de poitrine et de la longueur totale, le caribou de la rivière George et de la rivière aux Feuilles, qui se rassemble pour la mise bas, diffère dans une mesure significative du caribou des populations boréales sédentaires du Labrador (monts Red Wine, Jamésie, monts Mealy et Lac Joseph), et que ces deux groupes (rivière George et rivière aux Feuilles, d'une part, et caribou boréal, d'autre part) différaient du caribou des montagnes (monts Torngat). Ils ont également mis en évidence des différences entre populations d'un même écotype. Bergerud (1967) a constaté des différences de longueur de la mâchoire entre les individus de la rivière George et ceux de la population boréale des monts Mealy. Bergerud *et al.* (2008) ont décrit en détail les différences morphologiques notables des bois qui distinguent les populations sédentaires boréales des populations migratrices du Québec et du Labrador. Couturier *et al.* (2010) ont évalué l'état général des populations de la rivière George et de la rivière aux Feuillles et constaté des différences; ces dernières ne se voyaient pas systématiquement d'année en année

et étaient liées à la densité démographique plutôt qu'à un facteur morphologique distinctif. Banfield (1961), parmi les différences qu'il a observées entre le caribou sédentaire et le caribou migrateur, a signalé l'absence d'andouiller postérieur, caractère commun chez les individus de la rivière George (résumé dans Bergerud *et al.*, 2008).

Aucune analyse morphologique n'a été consacrée au caribou de la partie de cette UD située en Ontario et au Manitoba; par ailleurs, aucune comparaison n'a été faite entre le caribou du Québec et du Labrador, d'une part, et celui de l'Ontario et du Manitoba, d'autre part.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Les populations des îles Pen et du cap Churchill, dans le nord de l'Ontario et du Manitoba, se déplacent de façon saisonnière : en hiver, elles descendent vers le sud, jusqu'à la forêt boréale, et en été, elles remontent vers le nord, jusqu'à la côte de la baie d'Hudson où elles se rassemblent pour la mise bas (Abraham et Thompson, 1998; Abraham *et al.*, sous presse). Le caribou de la rivière George et de la rivière aux Feuilles quitte le nord du Québec et du Labrador, en hiver, et se rend, au sud, dans la forêt boréale québécoise. Même si les terrains de mise bas sont séparés, des échanges entre ces populations ont été signalés (Boulet *et al.*, 2007; Couturier *et al.*, 2009). En hiver, certaines années, des individus de la population de la rivière aux Feuilles se mélangent à la population de Jamésie dans l'UD boréale (UD 6), au sud. La même chose se voit dans le cas de la population de la rivière George, laquelle partage parfois un territoire d'hivernage avec la population boréale des monts Red Wine, la partie nord du territoire d'hivernage du lac Joseph, et, en de rares occasions, avec la population des monts Mealy (Schmelzer *et al.*, 2004). Durant le rut, il n'y a aucun chevauchement des territoires fréquentés par ces populations, et aucun échange de lieu de mise bas entre les populations migratrice et boréale n'a été signalé (I. Schmelzer, pers. comm., 2011). Des individus de la rivière George peuvent se mélanger à ceux de la partie sud de l'aire des monts Torngat (UD 10) durant la migration printanière et la période d'élevage. En de rares occasions, il peut y avoir chevauchement de territoires durant le rut (Schaefer et Luttich, 1998; Boulet *et al.*, 2007; S. Luttich, *in litt*.).

Certains individus de la population voisine de Qamanirjuaq (de l'UD 3) portant un collier de radio-télémétrie se sont parfois rendus jusqu'au cap Churchill (M. Campbell, comm. pers.). La plupart sont revenus assez rapidement, mais au moins l'un d'entre eux est resté au cap Churchill durant la mise bas, l'élevage et le rut, pour ne retourner dans son territoire qu'un an plus tard. Les terrains de mise bas des deux populations sont assez éloignés l'un de l'autre (M. Campbell, comm. pers., 2011). Même si les eaux de la baie James gèlent habituellement, aucun déplacement n'a jamais été signalé entre, d'une part, le territoire des deux populations du Québec et du Labrador et, d'autre part, celui des populations de l'Ontario et du Manitoba (MRNO, données inédites; S. Couturier, données inédites), situés à un peu plus de 200 km l'un de l'autre. De même, aucun caribou venant de la portion québécoise de cette UD ne s'est rendu à la baie d'Hudson ou n'y est passé dans le cours de ses déplacements, ni n'est passé par des îles comme les îles Mansell, Coats et Southampton, quoique des voies d'échanges possibles au nord aient été repérées (S. Couturier, comm. pers.., 2011).

Toutes les populations de cette UD ont un comportement de rassemblement pour la mise bas, comme les grandes populations de caribou de la toundra du nord du Canada (UD 3). L'effectif de ces populations tend à fluctuer de façon cyclique; celui de la population de la rivière George a baissé jusqu'à environ 5 000 individus dans les années 1950 (Banfield et Tener, 1958), puis est remonté à 775 000 individus dans les années 1980 (Williams et Heard, 1986; Couturier *et al.*, 1996; Bergerud *et al.*, 2008). Des individus parcourent de très grandes distances (parfois plus de 1 000 km) pour se rendre jusqu'à leur terrain de mise bas et à d'autres lieux d'estivage (Couturier *et al.*, 1988, 1989 et 1990; Messier *et al.*, 1988; Crête et Huot, 1993). À l'échelle locale, les terrains de mise bas ne sont pas toujours situés au même endroit, mais ils ont été dans la même région pendant des siècles (Couturier, 2007). Le caribou qui se rassemble pour la mise bas en Ontario et au Manitoba ne se déplace pas sur d'aussi grandes distances. Récemment, le caribou qui se rendait habituellement aux îles Pen pour la mise bas a changé de terrain et met maintenant bas au cap Henrietta Maria, plus à l'est (Magoun *et al.*, 2005; Abraham *et al.*, sous presse).

RÉPARTITION

La baie d'Hudson agit comme une barrière importante; c'est pourquoi il n'y a aucun chevauchement connu entre les aires de répartition annuelles des populations de la rivière George, de la rivière aux Feuilles et des îles Pen, et celle du caribou de l'UD 3. Un chevauchement existe entre les aires de répartition annuelles des deux populations du Québec et du Labrador ainsi qu'entre ces deux populations et les UD du caribou boréal (UD 6) et du caribou des monts Torngat (UD 10), situées au sud et à l'est, comme il a déjà été mentionné. Les aires de répartition annuelles des populations des îles Pen et du cap Churchill de l'Ontario et du Manitoba chevauchent aussi le territoire du caribou boréal (UD 6), au sud. Toutefois, ces chevauchements sont tous temporellement partiels, puisqu'ils n'existent qu'en hiver, quand les risques d'échange génétique sont faibles. Les aires de rut et de mise bas des populations de cette UD sont séparées de celles des UD voisines par de longues distances, à l'exception des populations de la rivière George et du sud des monts Torngat. Il existe aussi un certain chevauchement de la répartition des populations de Qamanirjuaq et du cap Churchill, à l'extrémité ouest de cette UD, surtout en hiver. Il faudra approfondir la recherche pour établir l'origine et la classification de la population du cap Churchill (Bergerud *et al.*, 2008).

Les deux populations du Québec et du Labrador se trouvent dans les écorégions arctique et boréale, tandis que celles de l'Ontario et du Manitoba ne sont présentes que dans l'écorégion boréale. Cette dernière contient une bande côtière de la zone la plus méridionale de végétation toundrique continue et de pergélisol continu en Amérique du Nord, dans l'écozone des plaines hudsoniennes (MRNO et secrétariat du RETE, 2011).

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Bien que les populations de cette UD soient d'un écotype semblable (caribou migrateur de la toundra avec comportement de regroupement durant la mise bas) à celui des populations appartenant à l'UD de la toundra (UD 3), elles se distinguent de ces dernières en raison de la discontinuité naturelle (baie d'Hudson) de la majeure partie de leur aire de répartition. Le caractère distinct de ces populations est particulièrement ambigu le long de la partie ouest de l'UD, où on trouve une zone de chevauchement. Même si les populations des îles Pen et du cap Churchill ont été peu examinées par rapport à celles de la rivière George et de la rivière aux Feuilles (MRNO et secrétariat du RETE, 2011), on présume qu'elles constituent des unités distinctes en raison des rares occasions d'échange génétique avec les populations voisines. Les quatre populations de l'UD 4 sont distinctes de la population du caribou boréal (UD 6) au sud et de la population des monts Torngat (UD 10) à l'est, avec lesquelles elles partagent une partie de leurs aires de répartition annuelles, mais dont le comportement (regroupement et dispersion durant la mise bas) et l'écotype (boréal-toundra et montagnard) diffèrent. Ces différences sont appuyées par des données morphologiques recueillies au Québec et au Labrador (Couturier *et al.,* 2010). Le caractère distinct de cette UD n'est pas entièrement soutenu par les données génétiques disponibles. En effet, un flux génétique évident a été relevé entre les populations de caribou migrateur de l'Est (UD 4) et de caribou boréal (UD 6), tant au Québec et au Labrador qu'en Ontario et au Manitoba (Boulet *et al.,* 2007; McQuade-Smith, 2009), et peu de différences ont été observées entre les deux populations de caribou migrateur de l'Est de la rivière George et de la rivière aux Feuilles, et la population de caribou des monts Torngat (UD 10; Boulet *et al.,* 2007). Cependant, Courtois *et al.* (2003a) ont trouvé d'autres différences entre l'UD 4 et l'UD 6, ce qui pourrait être attribuable au plan d'échantillonnage, puisque l'étude portait sur des individus provenant des aires de répartition relativement isolées de la partie sud de l'UD 6, loin de la zone de chevauchement avec l'UD 4.

Le caribou de l'UD 4 appartient principalement à la lignée nord-américaine (NA); c'est pourquoi il présente des haplotypes distincts par rapport au caribou de l'UD 3 (bien qu'il y ait une certaine introgression de la lignée béringienne-eurasienne [BE] dans la harde de la rivière George, et que des données préliminaires recueillies en Ontario indiquent la même chose dans la harde des îles Pen). Ce caribou partage la même lignée que les individus de l'UD 6. Les membres de cette UD ont donc évolué depuis une origine différente de celle d'autres caribous d'un écotype semblable (caribou migrateur de la toundra), leurs ancêtres étant arrivés dans la région après la dernière période de glaciation, en provenance d'un refuge au sud du glacier continental laurentidien. Bergerud *et al.* (2008) et d'autres ont formulé l'hypothèse voulant que les caribous partageant ce patrimoine génétique auraient colonisé les deux types d'habitat qui s'offraient à eux – la forêt boréale et la toundra – à la suite du retrait des glaces il y a quelque 10 000 ans, puis se seraient divisés en deux écotypes selon la nature de leur habitat et la route de colonisation. Par conséquent, les membres de cette UD auraient évolué de façon convergente dans des milieux semblables dominés par la toundra, tout comme l'ont fait les individus qui se sont dispersés à partir de refuges nordiques pour rejoindre la toundra actuelle, dans la péninsule d'Ungava et dans le nord de l'Ontario et du Manitoba, après la dernière

glaciation. De plus, cette UD est importante dans l'évolution taxinomique de l'espèce en ce qu'elle est la seule représentante des individus du clade sud (lignée NA) qui vivent dans la toundra, plus particulièrement dans l'écorégion arctique (Québec et Labrador) et dans l'écozone des plaines hudsoniennes (Ontario et Manitoba). Ce passé place ce caribou dans un contexte écologique unique, qui a probablement mené à l'adoption d'un comportement de regroupement durant la mise bas, ce qui laisse croire qu'une adaptation locale a eu lieu. Les données phylogénétiques actuelles n'appuient pas fermement l'importance de ce caribou dans l'évolution taxinomique de l'espèce, par rapport à d'autres écotypes voisins ou chevauchants (UD 6, UD 10 et UD 11), mais il existe des signes de caractère distinct dans les marqueurs d'ADN nucléaire et dans les données morphologiques, qui laissent aussi penser à des adaptations locales.

INCERTITUDES À ÉLIMINER

La plus grande incertitude liée à l'UD 4 concerne la zone de chevauchement avec l'UD 3, à la limite ouest de l'UD 4. Peu de recherche (y compris d'échantillonnage génétique) a été effectuée au sein des populations du cap Churchill et des îles Pen par rapport à ce qui a été réalisé au Québec et au Labrador. Par conséquent, les relations entre ces populations sont peu connues. On présume généralement que le caribou du cap Churchill a la même origine que les individus des îles Pen (voir par exemple Gunn *et al.*, 2011; MRNO et secrétariat du RETE, 2011), mais la population du cap Churchill pourrait être un « groupe fragmentaire » de la harde de Qamanirjuaq (M. Campbell, comm. pers., 2011); c'est pourquoi il pourrait être davantage approprié de l'associer à l'UD 3. Cette région pourrait être une zone de contact entre les lignées mitochondriales du nord et du sud (Bergerud *et al.*, 2008; Boulet *et al.*, 2007), ce qui compliquerait l'assignation de ces populations, particulièrement celle du cap Churchill, à l'UD 3 ou à l'UD 4.

La baie James représente une brèche importante au milieu de l'UD 4, dans laquelle il n'y a aucun déplacement connu entre les populations, ce qui pourrait confirmer qu'il s'agit d'entités distinctes. Cependant, ni les données phylogénétiques ni les caractéristiques comportementales ou morphologiques ne laissent croire à des différences entre ces populations qui pourraient résulter d'adaptations locales, et il n'y a aucune différence apparente entre les contextes écologiques. De manière générale, l'absence de données comparant de façon directe les caractéristiques des populations de chaque côté de la baie empêche de déterminer si ces groupements présentent des différences significatives qui justifieraient de les séparer en deux UD différentes.

UD 5 : CARIBOU DE TERRE-NEUVE

Le caribou est le seul ongulé indigène habitant à Terre-Neuve, et son aire de répartition couvre la majeure partie de l'île. Bien que les premiers spécialistes aient reconnu le caribou de Terre-Neuve comme sous-espèce distincte (*R. t. terraenovae*), celle-ci a été intégrée à la sous-espèce du caribou des bois *(R. t. caribou)* par Banfield (1961). L'espèce a été évaluée par le COSEPAC comme groupe distinct pour la dernière fois sous le nom de « population de Terre-Neuve du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) » en 2002 (COSEPAC, 2002).

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Le caribou de Terre-Neuve appartient à la lignée nord-américaine. Cronin *et al.* (2005b) ont réalisé des relevés du caribou de Terre-Neuve et ont identifié trois haplotypes, qui étaient tous uniques au caribou de Terre-Neuve. Parmi différents échantillons, Eger *et al.* (2009) ont trouvé un seul haplotype unique au caribou de Terre-Neuve, et ont déclaré que celui-ci était le plus étroitement apparenté aux individus de l'Ontario et du Québec, qui, en tant que groupe, se sont écartés du caribou béringien-eurasien il y a quelque 80 000 ans. Wilkerson (2010) a séquencé le cytochrome b et la région de contrôle de l'ADN mitochondrial du caribou de Terre-Neuve, et a identifié 32 haplotypes présents dans quatre clades distincts. La plupart des individus échantillonnés présentaient des relations importantes avec les individus du Québec, et certains d'entre eux étaient également étroitement apparentés aux individus du Labrador.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Dans son examen de l'ADN mitochondrial, Wilkerson (2010) a constaté peu d'indications d'une structure génétique dans les populations de Terre-Neuve, ce qui laisse croire à une faible différenciation. Certains éléments indiquaient que le caribou de la presqu'île Avalon était différent sur le plan génétique des individus du reste de l'île de Terre-Neuve, et cette distinction a été attribuée à des événements fondateurs. Aucune étude des microsatellites du caribou de Terre-Neuve n'a été réalisée.

MORPHOLOGIE

La morphologie du caribou de Terre-Neuve a été décrite comme étant distincte par Geist (1991), bien que cette conclusion n'ait pas été fondée sur des analyses statistiques. Une seule étude morphologique a été réalisée sur une seule population de Terre-Neuve. Dans le cadre de cette étude, Mahoney et Schaefer (2002) ont décrit une réduction globale de la taille corporelle des adultes entre les années 1960 et les années 2000. La morphologie du caribou de Terre-Neuve est actuellement étudiée dans le cadre d'un vaste projet de recherche et de surveillance (Humber *et al.*, 2009), mais les mesures recueillies ne sont pas systématiquement comparées aux données sur le caribou d'autres UD au Canada.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Un certain nombre de populations ou d'unités de gestion sont reconnues à Terre-Neuve (Bergerud, 1971), et la plupart d'entre elles se chevauchent selon la saison (Mahoney et Virgl, 2003). Les caribous femelles se montrent fidèles à des aires de mise bas précises, ce qui constitue la base de la division actuelle du caribou de l'île en populations distinctes. Les activités actuelles de surveillance au moyen de colliers-émetteurs mènent à l'identification de nouvelles sous-populations à mesure que des dispositifs sont installés sur des individus vivant dans des régions auparavant inexplorées (P. Saunders, *in litt.*).

Comme pour le caribou de Peary (UD 1), il a été montré que le caribou de Terre-Neuve utilise les deux stratégies de mise bas, soit le regroupement et la dispersion. Par exemple, la population de Corner Brook a été décrite comme représentant l'écotype de la dispersion durant la mise bas (Mahoney et Virgl, 2003), tandis que les autres populations s'apparentent davantage à l'écotype du regroupement durant la mise bas, si ce n'est qu'elles entreprennent de courtes migrations à l'intérieur de zones limitées (Bergerud, 1971; Mahoney et Schaefer, 2002). De manière significative, la plupart des populations de caribou de Terre-Neuve ont changé leur mode de mise bas, passant du regroupement à la dispersion, alors qu'elles connaissaient un déclin de leur effectif (depuis 2000; P. Saunders, *in litt.*).

RÉPARTITION

Le caribou de Terre-Neuve est séparé des populations du Canada continental par une importante barrière géographique. Même si le détroit de Belle-Isle gèle et ne fait que 15 km à son point le plus large, aucun déplacement d'individus n'a été relevé entre l'île de Terre-Neuve et le Labrador (J. Schaefer, comm. pers., 2010). Le caribou de Terre-Neuve est présent dans l'écorégion boréale, tout comme le caribou boréal (UD 6).

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou de Terre-Neuve est distinct de ses plus proches voisins du Labrador et du Québec continentaux (UD 4 et UD 6) en raison de la barrière formée par le détroit de Belle-Isle, qui pendant longtemps a fortement limité les déplacements des individus entre Terre-Neuve et le continent. Le caractère distinct des populations de cette UD est étayé par la différenciation de la séquence de l'ADN mitochondrial, qui n'a permis de détecter aucun haplotype partagé entre le caribou de l'île et celui du continent (UD 6) (Cronin *et al.*, 2005b; Eger *et al.*, 2009).

Les différences fixes dans les lignées mitochondriales décrites ci-dessus appuient aussi l'importance de celles-ci comme preuve de la divergence phylogénétique entre le caribou de Terre-Neuve et les populations de l'Ontario et du Québec, estimée relativement récente (moins de 100 ans) par Eger *et al.* (2009). De plus, les populations de cette UD ont persisté sur une île isolée, où des adaptations locales ont probablement eu lieu, comme en témoignent notamment

leurs habitudes uniques en matière de migration et de déplacements, et l'apparence distinctive des individus (bien que ce dernier facteur n'ait pas été quantifié).

UD 6 : CARIBOU BORÉAL

Le caribou boréal est réparti au Canada dans sept provinces et deux territoires, soit de l'extrémité nord-est du Yukon jusqu'au Labrador et au sud du lac Supérieur, et il compte aussi des populations isolées dans le centre du Québec. Il a déjà été présent dans les provinces des Maritimes, et a perdu une grande partie du sud de son aire de répartition, de l'Alberta au Québec. Le caribou boréal était classé « caribou des bois » (*R. t. caribou*) par Banfield (1961), et il a dernièrement été évalué comme la « population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) » par le COSEPAC en 2002.

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Le caribou appartient à la lignée nord-américaine « du sud », qui aurait colonisé la forêt boréale et les montagnes de l'ouest en provenance du sud durant le Pléistocène tardif (Dueck, 1998; Cronin *et al.*, 2005b; Eger *et al.,* 2009; Weckworth, en prép.). La relation entre les populations boréales échantillonnées et d'autres groupes de caribou de l'est du Canada a été examinée dans les sections précédentes. Aucune étude systématique et exhaustive de la phylogénétique du caribou boréal dans l'ensemble de son aire de répartition n'a été réalisée. Toutefois, une évaluation grossière de la variabilité de l'ADN mitochondrial du caribou boréal indique une certaine distinction entre les hardes de l'ouest et de l'est (Weckworth *et al.*, 2011), appuyée qualitativement par des données morphologiques (Banfield, 1961). L'ensemble des données disponibles indique que le caribou de cette UD partage des haplotypes avec celui d'autres UD qui chevauchent son aire de répartition, et qu'il n'est pas monophylétique.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

McDevitt *et al.* (2009) et Weckworth *et al.* (2011) ont échantillonné les populations boréales de l'Alberta et ont signalé une différenciation génétique significative entre le caribou boréal et la population voisine des montagnes de l'Alberta et de la Colombie-Britannique (UD 8) par l'examen des microsatellites. Dans le cadre d'une comparaison à grande échelle des génotypes à microsatellites des populations de caribou de l'ouest du Canada, Serrouya *et al.* (en prép.) ont trouvé cinq populations de caribou boréal en Alberta qui forment deux groupes distincts par rapport à toutes les populations de caribou des montagnes (UD 7, UD 8 et UD 9), tandis que Weckworth *et al.* (2011) ont relevé huit hardes de caribou boréal en Alberta, qui forment quatre groupes. Comme il a déjà été mentionné, Boulet *et al.* (2007) et Courtois *et al.* (2003a) ont indiqué de faibles taux de différenciation entre le caribou boréal (UD 6) du Québec et du Labrador et les populations de la rivière George et de la rivière aux Feuilles (UD 4) (tableau 2).

Des résultats semblables ont été obtenus en Ontario entre le caribou boréal sédentaire et les individus qui se regroupent sur la côte durant la mise bas (McQuade-Smith, 2009). Chez le caribou boréal, les délimitations des populations sont, à certains endroits, étayées par des données génétiques (Ball *et al.*, 2010). Cependant, d'autres analyses ont regroupé des individus de vastes régions géographiques, allant de la Saskatchewan au Manitoba (Ball *et al.*, 2010). En Alberta, McLoughlin *et al.* (2004) ont constaté de faibles valeurs F_{ST} entre populations – de 0 à 0,071 – et chez Weckworth *et al.* (2011), les valeurs de F_{ST} par paire les plus significatives varient de 0,004 à 0,134.

MORPHOLOGIE

Les différences morphologiques entre les UD du Québec et du Labrador ont été examinées en rapport avec l'UD 4. Butler (1986) a comparé la morphologie générale des bois des sous-espèces « caribou de la toundra » et « caribou des bois », en précisant que la taille et la configuration des bois résultaient des tactiques offensives et défensives employées durant la période de reproduction, et non de facteurs nutritionnels. Aucun relevé systématique de la morphologie du caribou boréal dans l'ensemble de son aire de répartition n'a été réalisé, et aucune comparaison avec des populations chevauchantes d'autres UD non plus.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Le caribou qui vit à l'année dans la forêt boréale est un prototype de l'écotype « sédentaire », comme le décrivent Bergerud *et al.* (2008), et tel que défini dans l'introduction. De la période précédant la mise bas à la fin de l'été, les femelles sont généralement solitaires, et se tiennent loin les unes des autres, probablement pour réduire le risque de prédation (Bergerud, 1996). Au cours des autres saisons de l'année le caribou forme des groupes des deux sexes pouvant atteindre quelque 20 individus (Metsaranta et Mallory, 2007). Les activités du caribou boréal femelle dépendent moins de celles de ses semblables que les activités du caribou de la toundra et du caribou migrateur de l'Est (UD 3 et UD 4), et elles sont coordonnées dans le temps, mais non dans l'espace (Nagy *et al.*, 2011).

Le caribou boréal adopte un comportement de défense contre les prédateurs à l'échelle de son aire de répartition saisonnière (Rettie et Messier, 2000; Ferguson et Elkie, 2004), plutôt que de migrer sur une longue distance au-dessus de la limite des arbres, comme le font les membres de l'UD 3 et de l'UD 4. Le caribou boréal entreprend ses plus grands déplacements durant la migration du printemps et du début de l'hiver, et les individus sont le plus dispersés et le moins mobiles durant la saison de mise bas et à la fin de l'hiver (Ferguson et Elkie, 2004). L'emplacement des aires d'hivernage varie beaucoup d'une année à l'autre, mais les femelles demeurent fidèles à des aires globales, voire à des sites spécifiques, de mise bas (Schaefer *et al.*, 2000; Rettie et Messier, 2001; Ferguson et Elkie, 2004).

Le caribou boréal est souvent géré au titre de « populations distinctes » ou d'« unités de conservation » dans les provinces et les territoires. Au moins 57 populations individuelles sont actuellement reconnues par Environnement Canada (2011). Dans certaines régions boréales, la structure démographique peut être évidente (Shuter et Rodgers, sous presse). Bon nombre de

populations, cependant, se comportent davantage comme des métapopulations à l'intérieur desquelles les déplacements, principalement ceux des mâles, facilitent les échanges génétiques (Ball *et al.,* données inédites). Dans d'autres cas, les populations sont réparties de manière continue dans des régions géographiques qui ne posent pas d'obstacle apparent aux déplacements (Environnement Canada, 2011; Nagy *et al.,* 2011).

RÉPARTITION

Les aires de répartition annuelles des populations de cette UD chevauchent celles des grandes populations migratrices du nord du Canada (UD 3) et du nord de l'Ontario et du Manitoba, et du Québec et du Labrador (UD 4). Dans l'ouest de l'Amérique du Nord, il existe un certain chevauchement avec l'UD 7 dans le nord-est de la Colombie-Britannique et avec l'UD 8 dans le centre-ouest de l'Alberta. Tous ces chevauchements, cependant, se produisent uniquement en hiver, lorsque les occasions d'échange génétique sont rares. Par exemple, les aires de mise bas et de rut des populations de caribou des montagnes et de caribou boréal du centre-ouest de l'Alberta sont largement séparées par la distance et les chaînons frontaux des Rocheuses (Edmonds, 1988).

À l'intérieur de cette UD, certaines populations occupent des territoires isolés de l'aire de répartition continue du caribou. Par exemple, au Québec et au Labrador, il existe deux populations isolées (Val d'Or et Charlevoix [introduites dans les années 1970]); en Ontario, on compte une population isolée le long de la côte et dans les îles du lac Supérieur (Équipe de rétablissement du caribou des bois en Ontario, 2008); au Manitoba, la population du lac Owl serait isolée, tout comme la population de Little Smokey de l'ouest de l'Alberta. À l'exception des populations des îles du lac Supérieur (dont l'aire de répartition est naturellement disjointe, même si plusieurs d'entre elles ont été introduites dans les années 1980), toutes faisaient partie de l'aire de répartition continue du caribou à un moment donné, et se sont trouvées isolées en raison de la perte et de la fragmentation anthropiques de leur habitat.

Le caribou boréal n'est présent que dans l'écorégion boréale.

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

L'UD du caribou boréal est distincte de toutes les autres UD au Canada parce que le chevauchement de son aire de répartition annuelle ne se produit qu'en hiver, lorsque les occasions d'échange génétique sont nulles. Les données sur la génétique, cependant, n'offrent pas beaucoup d'indications du caractère distinct des populations, ni dans cette UD, ni entre cette UD et les UD voisines. Le fait qu'il s'agit du seul groupe de caribou présent à l'année dans l'écorégion boréale appuie le caractère distinct du caribou boréal : il a développé des stratégies de regroupement et de migration adaptées à ce contexte écologique, qui diffèrent de celles du caribou nordique qui s'aventure au sud de la limite des arbres en hiver seulement. Les populations isolées présentes au sud de la limite méridionale de l'aire de répartition continue au Canada sont le reflet de disjonctions d'origine anthropique et non naturelle; c'est pourquoi

on ne peut les considérer comme distinctes, mis à part certaines populations des îles du lac Supérieur.

Le caribou boréal répond à un critère d'importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce en ce qu'il appartient au clade du sud (lignée nord-américaine), ce qui témoigne d'une profonde division phylogénétique avec le caribou migrateur de l'UD 3. Comme il a déjà été mentionné, bien que le caribou boréal partage une lignée commune avec les individus de l'UD 4, les comportements différents de ces deux groupes témoignent d'une séparation en deux écotypes à la suite de la recolonisation de régions libérées par le retrait des glaces. Le comportement adaptatif important que représente la stratégie de dispersion durant la mise bas adoptée par le caribou boréal permet de différencier celui-ci du caribou de l'UD 3 et du caribou de l'UD 4, dont l'aire de répartition annuelle chevauche la sienne dans une certaine mesure. D'autres UD existantes partageant la même lignée phylogénétique, toutes classifiées par Banfield (1961) comme membres de la même sous-espèce (*R. t. caribou*; UD 5, UD 8, UD 9, UD 10 et UD 11), sont présentes dans différents contextes écologiques (milieux alpins et Terre-Neuve), ce qui a donné lieu à des adaptations locales.

Les populations isolées du Québec qui sont présentes au nord du fleuve Saint-Laurent, bien qu'elles soient distinctes, ne sont pas jugées importantes dans l'évolution taxinomique de l'espèce, d'après les données disponibles. La population initiale de Charlevoix est disparue dans les années 1920 et a été rétablie grâce à l'introduction de 85 individus provenant du lac Opiscotéo, à 350 km au nord de Sept-Îles (Banville, 1998). La population de Val d'Or est également isolée et présente des lignées mitochondriales distinctes, mais les données génétiques de Courtois *et al.* (2003a) n'appuient pas la différenciation de cette population, ni celle des populations de Charlevoix, par rapport aux autres populations de caribou boréal de cette UD. Par conséquent, même si elles présentent certaines caractéristiques distinctes (haplotypes distincts), ces deux populations ne répondent pas aux critères d'importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce (COSEPAC, 2009).

INCERTITUDES À ÉLIMINER

Bien que les limites actuelles de l'UD 4 et de l'UD 6 semblent raisonnables d'après l'information écologique et les données disponibles, davantage de renseignements sont requis, en plus de l'évaluation de la situation des populations, pour préciser ces limites. Par exemple, les activités de recherche et de surveillance actuellement en cours dans le nord de l'Ontario permettront d'obtenir de l'information pour définir plus précisément la limite nord de l'UD 6 et la limite sud de l'UD 4 dans cette province, ainsi que la zone et le degré de chevauchement.

Les délimitations des UD, dans le présent rapport, représentent l'aire de répartition actuelle au Canada, mais certaines limites finales devront être harmonisées avec l'aire de répartition historique, en cas de rétablissement du caribou dans un habitat vacant.

UD 7: CARIBOU DES MONTAGNES DU NORD

Les populations de cette UD sont présentes dans les montagnes du nord du Yukon, dans le sud des Territoires du Nord-Ouest et dans le centre et le nord de la Colombie-Britannique. Les membres de cette UD ont été classifiés par Banfield (1961) comme *R. t. caribou* et *R. t. granti.* La plupart de ces populations ont été évaluées pour la dernière fois par le COSEPAC en 2002 sous le nom de « population des montagnes du Nord du caribou des bois », mais d'autres ont été incluses dans l'évaluation de la « population des montagnes du Sud ». Cette UD s'étend plus au sud dans l'aire écologique des montagnes du Sud que ne le fait la population des montagnes du Nord désignée par le COSEPAC. Environ 40 % de l'aire de répartition historique du caribou en Colombie-Britannique a été perdue au cours du dernier siècle (Spalding, 2000), dont une partie appartient à l'UD 7.

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Dans son étude des polymorphismes de l'ADN mitochondrial chez le caribou du Yukon, Dueck (1998) a montré que tous appartenaient à la lignée mitochondriale du Nord (BE) plutôt qu'à la lignée nord-américaine (NA), qui provient du sud. Ces données contredisent l'assignation de ces populations du Nord par Banfield (1961) à la sous-espèce du caribou des bois, avec la plupart des populations de caribou des montagnes de l'ouest. Banfield avait toutefois reconnu que ces populations avaient des affinités sur le plan morphologique avec le *R.t. groenlandicus* et le *R.t. granti*. L'étude phylogénétique réalisée par Eger *et al.* (2009) comprenait des échantillons du Yukon, qui se sont révélés s'être récemment écartés du caribou de l'Alaska, ce qui laisse croire que le caribou du Yukon proviendrait du refuge béringien. Aucun échantillon de caribou boréal ni de caribou des montagnes recueilli plus au sud n'a été inclus dans l'étude. Weckworth *et al.* (2011) ont montré de façon similaire que le caribou des montagnes du Nord de la Colombie-Britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest était le plus étroitement apparenté aux membres de l'UD de la toundra (UD 3), et qu'il n'appartenait pas à la même lignée que les échantillons de caribou boréal (UD 6) et de caribou des montagnes (UD 8 et UD 9).

Kuhn *et al. (*2010) ont réalisé une étude phylogénétique du caribou des montagnes du Nord du Yukon. Un arbre phylogénétique a révélé un clade distinct, qui a séparé le caribou des populations de Forty Mile, d'Ibex et Carcross et d'Aishihik des autres populations échantillonnées. La majeure partie des haplotypes étaient uniques à chaque population, même si certains étaient partagés par les populations de Forty Mile et d'Aishihik. L'analyse phylogénétique étendue n'a pas permis de mieux résoudre ce clade (Cronin *et al.*, 2005b; Weckworth *et al.*, 2011).

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Dans le cadre d'une comparaison grossière des génotypes à microsatellites des populations de caribou de l'ouest du Canada, Serrouya *et al.* (en prép.) ont constaté que toutes les populations de cette UD situées au nord de la rivière de la Paix formaient un groupe distinct.

Kuhn *et al.* (2010) ont utilisé les données sur les microsatellites pour détecter quatre groupes génétiques à l'intérieur des populations de caribou des montagnes du Nord du Yukon. Zittlau *et al.* (2000) ont évalué la différenciation des microsatellites au sein de trois des populations de caribou des montagnes du Nord; ils ont constaté une forte différenciation. Par conséquent, certains éléments indiquent un caractère distinct sur le plan génétique au sein de l'UD du caribou des montagnes du Nord, qui a vraisemblablement été favorisé par des caractéristiques topographiques qui limitent la dispersion. Zittlau (2004) a montré que le caribou du centre du Yukon maintenait des niveaux élevés de diversité, tout comme les grandes populations de caribou de la toundra de l'UD 3. D'après Zittlau, ces niveaux pourraient être attribuables au mélange des hardes dans les régions libres de glace durant la dernière période glaciaire. À la suite du retrait des glaces, les individus présents dans le corridor libre de glace entre le glacier continental de la Cordillère et le glacier continental laurentidien se seraient déplacés vers l'est dans les régions alpines des monts Mackenzie et vers l'ouest, en Alaska.

MORPHOLOGIE

Geist (1991) a décrit le caribou des montagnes du Nord comme une sous-espèce distincte d'après la forme de ses bois et son pelage au cours de la période de reproduction. Cette conclusion n'était cependant pas appuyée par des analyses statistiques. Kuzyk *et al.* (1999) ont examiné les différences de taille corporelle entre le caribou boréal (UD 6) et le caribou des montagnes du Nord. Ils ont constaté que la hauteur des épaules et la longueur des pattes arrière du caribou boréal étaient, de façon constante, supérieures à celles du caribou des montagnes du Nord. Dans une comparaison de sept mesures externes du corps d'individus appartenant à sept populations de caribou du Yukon, de l'Alaska, de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, Gauthier et Farnell (1986) ont constaté une variation clinale se traduisant par une diminution de la taille du sud au nord, qui était très peu liée à l'écotype ou à la sous-espèce. Le caribou des montagnes du centre du Yukon présentait des valeurs intermédiaires de toutes les mesures.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Les données sur les déplacements, même si leur portée temporelle est limitée, indiquent peu de mélange parmi les populations de caribou des montagnes de l'ouest (Terry et Wood, 1999; Poole *et al.*, 2000; Johnson *et al.*, 2000; 2004; Wittmer *et al.*, 2005; McDevitt *et al.*, 2009; Williamson, en prép.). Cette tendance met en lumière une disjonction naturelle entre de grandes parties de l'aire géographique de cette UD, de sorte que les déplacements d'individus entre régions séparées semblent avoir été limités pendant longtemps.

Le caribou des montagnes du Nord et des plateaux adjacents de l'ouest du Canada a développé des stratégies d'alimentation et des habitudes migratrices spécialisées en réaction aux conditions environnementales dominantes (Heard et Vagt, 1998). Le relief relativement peu accidenté et vallonné des régions montagneuses de l'ouest et du nord du Canada, et le climat et l'habitat qui y sont associés ont poussé le caribou à adopter des habitudes particulières en matière de déplacements et d'utilisation de l'habitat en hiver (Warren *et al.*, 1996). Dans cette région où les chutes de neige sont relativement faibles par rapport à ce qu'elles sont dans le sud des Rocheuses, où le relief est accidenté, la plupart des membres de cette UD passent l'hiver dans des forêts matures de pin tordu latifolié ou d'épinette noire de basse altitude, ou sur des hautes pentes balayées par les vents, en s'alimentant principalement de lichens terrestres (Stevenson et Hatler, 1985; Johnson *et al.*, 2000). Ils tendent à migrer vers de plus hautes altitudes, souvent sur des distances considérables, où ils passent la fin du printemps et l'été pour mettre bas et s'alimenter (Boonstra et Sinclair, 1984; Cichowski, 1989; Gullickson et Manseau, 2000; Gustine *et al.*, 2006). La plupart des populations de caribou des montagnes du Nord sont relativement petites et sédentaires, et les individus passent l'hiver en petits groupes. Ils utilisent généralement une stratégie de mise bas qui consiste à monter en altitude sur des crêtes subalpines ouvertes, en se distançant de leurs semblables et des prédateurs (Bergerud et Page, 1987; Bergerud, 1996).

RÉPARTITION

Les aires de répartition annuelles de deux des populations de caribou des montagnes du Nord du Yukon (rivières Hart et Bonnet Plume) chevauchent l'aire d'hivernage de la population de caribou de la Porcupine (Yukon, UD 3). De plus, les aires de répartition de deux populations (Redstone et Nahanni), dans les Territoires du Nord-Ouest, s'étendent vers l'est jusque dans celle du caribou boréal (UD 6); on constate aussi un certain chevauchement avec l'aire de répartition du caribou des montagnes du Sud (UD 8 et UD 9). La géographie de ces UD entrecroisées doit encore être clarifiée (voir Incertitudes à éliminer).

Contrairement aux autres populations de caribou des montagnes de l'ouest (UD 8 et UD 9), les membres de cette UD sont présents dans les écosystèmes montagneux à climat subboréal sec et vivent dans des milieux dominés par le pin durant l'hiver (Frid, 1998; Johnson *et al.*, 2000; Florkiewicz *et al.*, 2006). Même si le caribou des montagnes du Nord a été reconnu pour la première fois par le COSEPAC comme population importante à l'échelle nationale (UD) en 2000 (confirmé de nouveau en 2002), la délimitation entre cette UD et la population des montagnes du Sud a été établie d'après les limites des aires écologiques nationales (COSEPAC, 2002). Cette division, cependant, ne reflète pas avec précision les associations d'habitat du caribou des montagnes du Nord, qui seraient plus facilement reconnaissables au moyen d'une cartographie à plus petite échelle (p. ex., écotype; Hatter *et al.*, 2004). Cette distinction a été mieux reconnue par la classification de la Colombie-Britannique du caribou « des montagnes » et « du Nord » (Stevenson et Hatler, 1985), qui diffère de la structure d'unité désignable du COSEPAC dans cette partie du Canada.

L'UD du caribou des montagnes du Nord se trouve à l'intérieur de l'écorégion des montagnes du Nord et de la partie nord de l'écorégion des montagnes du Sud, où on trouve également le caribou des montagnes du Centre (UD 8) et du Sud (UD 9).

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Les populations individuelles de caribou des montagnes du Nord sont généralement distinctes les unes des autres et des populations adjacentes, y compris de celles qui sont reconnues comme membres d'autres UD. L'UD des montagnes du Nord a une frontière ou une zone de chevauchement limitée en commun avec le caribou des montagnes du Centre (UD 8) et du Sud (UD 9) et avec le caribou de la toundra (UD 3) et le caribou boréal (UD 6). Cependant, ces zones limitrophes sont rares, et les populations de caribou se mélangent peu entre elles. Les travaux génétiques réalisés dans cette région appuient la notion d'un taux élevé de différenciation dans ces milieux montagneux.

L'UD des montagnes du Nord est divergente sur le plan phylogénétique des populations de caribou boréal et de caribou des montagnes du Sud, et est donc importante dans l'évolution taxinomique de l'espèce par rapport à l'UD 6 et l'UD 9. Les études approfondies de Kuhn *et al.* (2010) et de Weckworth *et al.* (2011) n'ont montré aucune indication de la lignée nord-américaine au sein des populations de caribou des montagnes du Nord. Par contre, le caribou des montagnes du Centre (UD 8) combine les lignées béringienne-eurasienne et nord-américaine (McDevitt *et al.*, 2009). Bien qu'on pense que les membres de l'UD 7 partagent leur origine évolutive avec le caribou de la toundra (UD 3), leur persistance dans les milieux alpins des montagnes du Nord a donné lieu à des adaptations locales importantes qui les distinguent du caribou migrateur de la toundra (UD 3).

INCERTITUDES À ÉLIMINER

Davantage de recherche est nécessaire pour établir avec précision les limites nord et sud de cette UD. L'association de certaines populations à cette UD ou à des UD adjacentes (UD 3, UD 6 et UD 8) demeure incertaine en raison de l'absence d'analyse comparative et d'une méconnaissance de l'écologie et de l'origine évolutive des populations des montagnes. Certains résultats d'études génétiques et d'activités de surveillance par colliers-émetteurs laissent croire que la rivière de la Paix serait étroitement liée à la séparation entre l'UD 7 et l'UD 8 (Serrouya *et al.*, en prép.; McLoughlin, 2004).

UD 8 : CARIBOU DES MONTAGNES DU CENTRE

Les populations de cette UD sont présentes le long du côté oriental des Rocheuses dans le centre-ouest de l'Alberta et le centre-est de la Colombie-Britannique; certaines populations sont présentes dans les deux provinces. Les membres de cette UD ont été classifiés par Banfield (1961) comme *R. t. caribou.* Toutes les populations ont été évaluées pour la dernière fois par le COSEPAC en 2002, au sein de la « population des montagnes du Sud » du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*). Cette UD est donc nouvelle pour le COSEPAC, et elle représente une division de la « population » précédente des montagnes du Sud. La population relique la plus au sud de cette UD (Banff) est disparue en 2009 (ASRD et ACA, 2010).

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

McDevitt *et al.* (2009) ont réalisé le plus vaste échantillonnage d'individus de cette UD. Comme pour les autres membres de la sous-espèce du caribou des bois, les populations échantillonnées appartenaient principalement à la lignée NA, mais présentaient une certaine introgression de la lignée BE. De plus, certaines populations de cette UD sont issues de cette dernière lignée. McDevitt *et al.* (2009) expliquent qu'il pourrait s'agir d'une indication d'un « essaim d'hybrides » des deux lignées apparu dans le corridor libre de glace qui s'est formé le long du front est des Rocheuses canadiennes, ce qui aurait produit un patrimoine génétique mélangé unique, à la fin des glaciations du Wisconsin, il y a quelque 14 000 ans. Les individus de la lignée BE, provenant du nord, auraient migré par un corridor libre de glace, le long des pentes est des Rocheuses, et seraient entrés en contact avec des membres de la lignée NA qui quittaient les refuges situés au sud du glacier continental, à la recherche d'un habitat propice, à mesure que les glaces reculaient. McDevitt *et al.* (2009) supposent que la capacité de migration limitée des membres du clade du sud aurait entraîné une dispersion minimale vers le nord, qui aurait plutôt eu lieu parallèlement à la recolonisation des forêts de conifères après la glaciation. Cela expliquerait aussi la relation phylogénétique avec l'UD 7, qui est principalement issue de la lignée BE.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉRIQUES

McDevitt *et al.* (2009) ont constaté une forte différenciation, significative ($p < 0,05$), entre les populations de la région des montagnes du Centre, au moyen de données mitochondriales (F_{ST} = 0,018 à 0,5619) et de données sur les microsatellites (F_{ST} = 0,01à 0,09). Serrouya *et al.* (en prép.) ont inclus plusieurs populations de cette UD dans leur étude sur les génotypes à microsatellites chez le caribou de l'ouest du Canada, mais après avoir regroupé trois d'entre elles (Kennedy, Quintette et Moberly), ils ont constaté que l'une d'elles (Jasper) n'était adéquatement classifiée dans aucun groupe. Par contre, Weckworth *et al.* (2011) indiquent que les populations de Jasper et de Banff de l'UD 8 et la harde de Columbia Nord de l'UD 9 forment une métapopulation possible, même s'ils n'ont analysé que cette harde de l'UD 9. Ils ont

toutefois confirmé qu'il y avait une différence génétique entre les hardes du nord de l'UD 8 et celles de l'UD 7. Serrouya *et al.* (en prép.) ont constaté que la rivière de la Paix constituait une importante source de séparation génétique, qui représente une disjonction naturelle et une limite probable entre cette UD et l'UD 7.

MORPHOLOGIE

Aucune étude morphologie approfondie du caribou des montagnes du Centre n'a été réalisée.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Les populations de caribou de cette UD sont largement isolées des populations de caribou des montagnes du Nord (UD 7), au nord et à l'ouest, de caribou boréal (UD 6), à l'est, et de caribou des montagnes du Sud (UD 9), à l'ouest et au sud. Cet isolement est connu grâce aux activités intensives de surveillance par radio-télémétrie étalées sur de nombreuses années (D. Seip, *in litt*.; D. Hervieux, *in litt*.). Rien n'indique que des caribous traversent le bras de la rivière de la Paix qui sépare la harde de Moberly (UD 8) et celle de Graham (UD 7; D. Seip, *in litt*.). En plus des répartitions géographiques et/ou saisonnières spatialement distinctes, le caribou de l'UD 8 est isolé des populations de l'UD 9 et de l'UD 6 en raison d'adaptations aux écotypes et de tendances comportementales radicalement différentes (D. Seip, *in litt*.; D. Hervieux, *in litt*.).

Les migrations annuelles du caribou des montagnes du Centre sont très différentes de celles du caribou des montagnes du Sud (UD 9) et des déplacements annuels du caribou boréal sédentaire, qui se disperse durant la mise bas (UD 6) (Saher et Schmiegelow, 2004; Williamson, en prép.). La plupart des populations de caribou des montagnes du Centre entreprennent des migrations saisonnières sur une gamme d'altitudes, de la même façon que les populations des montagnes du Nord. Depuis quelques années (ou décennies), d'autres populations des montagnes du Centre se trouvent entièrement ou partiellement confinées aux régions montagneuses durant l'hiver (D. Hervieux, *in litt*.; Williamson, en prép.), probablement en réaction aux changements anthropiques défavorables de l'habitat dans les aires d'hivernage de basse altitude (D. Hervieux, données inédites). De manière générale, le caribou des montagnes du Centre se disperse pour mettre bas en altitude, sur les pentes orientales des Rocheuses, et passe l'hiver à basse altitude dans les forêts de conifères des plaines boréales ou les contreforts longeant l'est des Rocheuses, où les lichens terrestres sont accessibles (Saher et Schmiegelow, 2004). À la fin de l'été, le caribou de l'UD 8 forme des petits groupes qui se dispersent dans les milieux montagneux (Williamson, en prép.; Edmonds, 1988). La taille des groupes augmente habituellement à la période de rut, à la mi-octobre, puis diminue de nouveau lorsque les individus se dispersent dans les aires d'hivernage forestières, à basse altitude (Edmonds, 1988).

Contrairement au caribou des montagnes du Nord, les populations de l'UD 8 sont présentes dans les milieux boréaux et montagneux situés à l'est des Rocheuses, et elles sont plus constantes dans leurs migrations en altitude l'été. Comparativement au caribou des montagnes du Sud (UD 9), les populations intramontagnardes de l'UD des montagnes du Centre sont présentes dans des écosystèmes beaucoup plus secs, où la couverture neigeuse et la neige

croûtée/consolidée sont moins abondantes, et où les végétaux sont plus importants dans l'alimentation en hiver.

RÉPARTITION

On n'observe aucun chevauchement dans la majeure partie des aires de répartition du caribou des montagnes du Sud (UD 9) et du caribou des montagnes du Centre (UD 8), sauf dans la partie la plus au nord, où l'aire de répartition de la population de Hart Ranges (UD 9) chevauche partiellement celles des populations de Kennedy, de Quintette, de Bearhole/Redwillow et de Narraway (UD 8). Cependant, ce chevauchement se produit presque exclusivement en été, lorsque les hardes de l'UD 8 utilisent les parties les plus au centre des Rocheuses. En hiver, la population de Hart Ranges migre vers l'ouest et passe l'hiver dans les forêts subalpines anciennes, celle de Kennedy Siding migre vers son aire d'hivernage de forêts de pins de basse altitude, et celles de Quintette, de Bearhole/Redwillow et de Narraway migrent vers l'est jusqu'aux crêtes alpines balayées par le vent ou les forêts boréales de basse altitude. Il n'existe pratiquement aucun chevauchement des aires de rut ou d'hivernage de l'UD 8 et de l'UD 9. Comme la migration vers les aires d'hivernage a lieu avant le rut, le caribou de ces UD a peu d'occasions d'échange génétique. Par exemple, le caribou de la population de Kennedy passe la période de rut dans son aire d'hivernage de forêts de pins de basse altitude, tandis que la population de Hart Ranges se rend dans les forêts subalpines de haute altitude, au sud (D. Seip, *in litt*.). Un certain chevauchement de l'aire de répartition annuelle a lieu entre la population d'A La Peche et la harde boréale de Little Smokey, dans le centre-ouest de l'Alberta, mais celui-ci ne se produit qu'en hiver (Edmonds, 1988) et résulte d'une occupation périodique de la même aire par quelques individus seulement (D. Hervieux, données inédites). Weckworth *et al.* (2011) ont trouvé certains éléments indiquant une dispersion d'individus entre les hardes de Little Smokey (UD 6) et d'A La Peche (UD 8), mais les données des microsatellites confirment une différence génétique marquée entre elles.

Le caribou des montagnes du Centre est confiné à l'écorégion des montagnes du Sud, où on trouve également le caribou des montagnes du Sud (UD 9) et le caribou des montagnes du Nord (UD 7). Il peut aussi utiliser des aires de l'écorégion boréale.

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

La population des montagnes du Centre est distincte de l'UD 6, de l'UD 7 et de l'UD 9 en raison de la disjonction naturelle des aires de répartition géographiques des UD et/ou de la répartition annuelle des individus de chaque population. De plus, des différences importantes sur les plans du comportement et de l'adaptation aux écotypes (qui seraient des caractères héréditaires) contribuent au caractère distinct du caribou de l'UD 8. Les données génétiques et les observations des déplacements et du chevauchement des aires de répartition laissent croire que ces populations sont très structurées et que le mélange à l'intérieur de l'UD et avec les populations des UD adjacentes est limité (UD 6, UD 7 et UD 9; McDevitt *et al.*, 2009; Williamson, en prép.; Serrouya, en prép.). De plus, McDevitt *et al.* (2009) ont constaté que le

caribou des montagnes du Sud partage à la fois la lignée BE et la lignée NA, et est donc distinct du caribou des montagnes du Nord de l'UD 7 (BE seulement, Kuhn *et al.*, 2010) et du caribou boréal (UD 6). Le seul autre caribou qui présente probablement un mélange de ces lignées et une écologie comportementale similaire se trouve dans le nord du Québec et au Labrador (monts Torngat), à l'autre bout du continent.

En ce qui concerne l'importance de cette UD dans l'évolution taxinomique de l'espèce, les lignées phylogénétiques du caribou des montagnes du Centre sont un mélange de la lignée NA et de la lignée BE, qui devrait être considéré comme un patrimoine génétique unique, datant d'après la glaciation (McDevitt *et al.,* 2009). Les populations de l'UD 8 du côté est des Rocheuses canadiennes ont évolué dans un contexte écologique unique par rapport à d'autres milieux montagneux de l'ouest du Canada, ce qui a donné lieu à des adaptations locales. Comparativement au caribou de l'UD 7, les éléments écologiques uniques liés aux aires de répartition du caribou de l'UD 8 comprennent l'occurrence dans une zone biogéoclimatique différente (MacKinnon *et al.*, 1992). L'occurrence aux extrémités sud de l'aire de répartition du caribou en Amérique du Nord fait en sorte que le caribou est tout près de conditions biogéoclimatiques défavorables, d'un effectif très diversifié et généralement abondant et productif d'autres espèces proies, d'assemblages abondants et diversifiés d'espèces prédatrices et de milieux forestiers généralement productifs et diversifiés. La disparition de ces populations entraînerait une contraction importante vers le nord-ouest de l'aire de répartition du caribou des montagnes, et réduirait la connectivité déjà limitée entre les populations présentes dans les montagnes de l'ouest (UD 7 et UD 9). De plus, les rivières North Thompson (voir l'UD 9) et de la Paix agissent comme d'importantes barrières aux déplacements; la perte des populations de caribou des montagnes du Centre entraînerait donc une brèche importante dans la répartition du caribou. Dans le cas de l'UD des montagnes du Centre, cela représenterait un groupe de populations qui constitue le point de jonction d'un flux génétique potentiel à long terme du nord au sud et d'est en ouest.

INCERTITUDES À ÉLIMINER

Bien que les limites n'aient jamais coïncidé entre les processus provinciaux et fédéraux de désignation et de rétablissement du caribou des montagnes, il n'y avait jamais eu auparavant plus de deux unités du caribou des montagnes reconnues pour l'ouest du Canada. L'UD 8 est donc un nouveau regroupement de populations de caribou au pays. Par conséquent, malgré les sources de données considérables énumérées ci-dessus, peu d'études comparatives ont été conçues pour vérifier tous les aspects du caractère distinct et de l'importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce de cette UD par rapport aux UD adjacentes. Par exemple, les travaux de génétique en cours (Serrouya *et al.*, en prép.; Weckworth *et al.*, 2011) ne peuvent orienter que partiellement cette décision à ce stade. Les données devraient être vérifiées à mesure qu'elles sont disponibles, pour confirmer ou réfuter la délimitation de cette UD, à temps pour l'évaluation de sa situation par le COSEPAC. Comme il a déjà été mentionné, la limite nord de cette UD doit encore être clairement définie.

Compte tenu de la contraction de 60 % de l'aire de répartition du caribou en Alberta (Hummel et Ray, 2008), il importe de faire correspondre les limites actuelles de l'UD avec la répartition existante du caribou ainsi qu'avec les milieux précédemment occupés par des populations existantes et disparues (p. ex., Banff). Cela aidera à faire en sorte que les futures mesures de rétablissement et de restauration du caribou coïncident avec la répartition passée et les unités évolutives appropriées.

UD 9 : CARIBOU DES MONTAGNES DU SUD

Les populations de cette UD sont présentes dans le centre et le sud-est de la Colombie-Britannique. Les membres de cette UD ont été classés par Banfield (1961) comme *R. t. caribou.* Toutes les populations ont été évaluées pour la dernière fois par le COSEPAC en 2002 sous le nom de « population des montagnes du Sud du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) », mais cette évaluation comprenait aussi certaines populations des UD des montagnes du Nord et du Centre (UD 7 et UD 8). Environ 40 % de l'aire de répartition historique du caribou en Colombie-Britannique a été perdue au cours du siècle dernier (Spalding, 2000), dont la majeure partie appartient à cette UD.

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Aucune étude phylogénétique ne comprend d'échantillons de caribou de cette UD.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

McDevitt *et al.* (2009) ont échantillonné une population de caribou appartenant à ce groupe. Ils n'ont relevé aucune différence entre celui-ci et le caribou des montagnes du Nord (UD 7) ou du Centre (UD 8). Il est toutefois à noter que la population échantillonnée était située à l'extrémité nord du territoire de l'UD 9. De plus, Weckworth *et al.* (2011) ont constaté une forte affiliation génétique entre les hardes de l'UD 8 et la harde Columbia Nord de l'UD 9, et ont proposé une métapopulation historique comprenant les hardes de Columbia Nord, de Banff et de Jasper. Des relevés génétiques approfondis ont révélé que les populations de l'UD des montagnes du Sud présentent une structure génétique prononcée, probablement en raison des petites populations qui ont connu une dérive génétique rapide (R. Serrouya, en prép.). Dans ce cas, la distance génétique entre certaines populations de caribou adjacentes à l'intérieur de cette UD était bien plus grande que les différences entre cette UD et d'autres UD. Six populations dans la région de Columbia Nord présentaient des différences faibles, mais significatives par rapport au caribou du nord de la rivière de la Paix (F_{ST} = 0,08), et celles de la chaîne Purcell étaient distinctes du caribou des montagnes du Nord (F_{ST} > 0,13 dans tous les cas). De manière générale, les individus échantillonnés dans l'ensemble de la Colombie-Britannique et de l'Alberta ont été séparés en cinq groupes génétiques (analyse de la structure). Les groupes 1, 2

et 3 représentaient les populations des UD des montagnes du Sud, des montagnes du Centre et des montagnes du Nord, tandis que les groupes 4 et 5 étaient constitués de populations de caribou boréal (UD 6) (R. Serrouya, en prép.).

MORPHOLOGIE

Aucune donnée morphologique n'est disponible concernant le caribou des montagnes du Sud.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Il y a 18 populations distinctes de caribou des montagnes du Sud, isolées les unes des autres par la fragmentation anthropique de leur habitat en parcelles entre lesquelles aucune dispersion n'a été détectée (Wittmer *et al.*, 2005; Apps et McLellan, 2006; Van Oort *et al.*, 2011). De plus, nombre de ces populations sont présentes en terrain montagneux au relief accidenté. Même sans tenir compte de la réduction de la connectivité due aux perturbations anthropiques, au changement de l'habitat et à la modification de la dynamique prédateur-proie, ces populations sont probablement très isolées, lorsqu'on compare leur aire de répartition à celles du caribou des montagnes du Nord et du Centre.

Le caribou de cette UD a un comportement distinct en ce qui concerne l'utilisation de son habitat montagneux au relief accidenté et aux fortes accumulations de neige (enneigement de 2 à 5 m). Ces conditions d'enneigement extrêmes ont mené à une stratégie de recherche de nourriture unique chez les cervidés, soit la consommation exclusive de lichens corticoles pendant trois à quatre mois de l'année. Comme ces lichens sont surtout abondants sur les conifères anciens, le caribou de cette UD est fortement associé aux forêts de conifères de plus de 250 ans (Apps *et al.*, 2001). Il passe l'hiver en altitude, et se nourrit exclusivement de lichens corticoles que l'on trouve sur les conifères au dernier stade de succession, toujours debout ou abattus par le vent (Terry *et al.*, 2000). Au printemps, ce caribou recherche les plantes vasculaires au creux des vallées, et retourne dans les milieux montagneux de haute altitude pour mettre bas et s'alimenter durant l'été (Heard et Vagt, 1998; Apps *et al.*, 2001; Wittmer *et al.*, 2005; Kinley *et al.*, 2007). Le caribou des montagnes du Sud entreprend aussi des migrations en altitude, jusqu'à quatre fois par année. Ce comportement est très différent de celui du caribou des montagnes du Centre (UD 8), dont l'aire de répartition chevauche quelque peu celle du caribou des montagnes du Sud. À l'instar de la plupart des populations de caribou des montagnes du Centre, des montagnes du Nord et de caribou boréal, ces individus ont une stratégie de dispersion durant la mise bas.

RÉPARTITION

Il existe un certain chevauchement entre les aires de répartition annuelles de certaines populations de cette UD et celles du caribou des montagnes du Nord (UD 8) à l'extrémité nord de l'aire de répartition du caribou des montagnes du Sud (populations de Parsnip et Kennedy), sauf durant les saisons de rut et d'accouplement. Toutefois, la limite nord de cette UD n'est pas clairement définie (Serrouya, en prép.). Les analyses des microsatellites laissent croire qu'au

moins dans le passé, un certain degré de flux génétique a eu lieu entre les individus de la harde de Columbia Nord et ceux des hardes adjacentes de l'UD 8, à l'est (Weckworth *et al.*, 2011). Pour la majorité des populations de caribou des montagnes du Sud, il n'existe aucune possibilité de reconstitution démographique à la faveur de l'immigration d'individus d'autres UD.

Comme pour le caribou des montagnes du Nord, une population de caribou des montagnes du Sud a été reconnue par le COSEPAC en 2000, mais dans des limites correspondant à l'aire écologique nationale des montagnes du Sud (COSEPAC, 2002), qui ne reflétait pas exactement l'habitat unique du caribou des montagnes du Sud. La distinction entre le caribou des montagnes du Nord et le caribou des montagnes du Sud a été mieux reconnue par la classification de la Colombie-Britannique, qui reconnaît le caribou « des montagnes » et le caribou « nordique » (Stevenson et Hatler, 1985), ce qui ne correspond pas à la structure des UD du COSEPAC dans cette partie du Canada. Comme il a été mentionné précédemment, l'aire écologique nationale des montagnes du Sud comprend aussi des populations de caribou présentes dans des écosystèmes secs, qui s'alimentent de lichens terrestres durant l'hiver et qui ont été attribuées, dans le présent rapport, à l'UD des montagnes du Nord (UD 7) (Hatter *et al.*, 2004). Les membres de l'UD des montagnes du Sud vivent, pour s'y être adaptés, du moins sur le plan comportemental, dans des milieux spécifiques caractérisés par des communautés forestières de haute altitude où abondent les lichens corticoles.

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou des montagnes du Sud est distinct du caribou des montagnes du Centre (UD 8) – l'UD la plus proche – comme le montrent certains caractères héréditaires. Le relief accidenté et les fortes précipitations qui caractérisent les montagnes de l'intérieur de la Colombie-Britannique ont mené à des stratégies comportementales et à des tendances de répartition qui sont une réponse à la présence d'un seul type d'aliment unique en hiver : les lichens corticoles. Le caractère distinct des populations de cette UD est confirmé par des données génétiques qui mettent en lumière la structure des populations, tant à l'intérieur de l'UD que par rapport à celles du caribou boréal (UD 6), du caribou des montagnes du Centre (UD 8) et du caribou des montagnes du Nord (UD 7) (R. Serrouya, en prép.).

Ce caribou diffère nettement des autres, y compris de celui de l'UD 8 adjacente, car il a persisté dans un milieu écologique unique à l'espèce, qui a donné lieu à des adaptations locales. La perte soutenue de ces populations de caribou les plus méridionales entraînerait une contraction extrême vers le nord de l'aire de répartition de l'espèce, et la disparition certaine du caribou dans l'État adjacent de l'Idaho, où l'espèce est désignée « en voie de disparition » en vertu de l'*Endangered Species Act* des États-Unis.

INCERTITUDES À ÉLIMINER

Une certaine incertitude persiste quant à la limite nord de l'UD et à l'assignation des populations de Hart Range, de Jasper et de Banff à l'UD 7 ou à l'UD 9. Comme 40 % de l'aire de répartition du caribou de la Colombie-Britannique a été perdue au cours du siècle dernier (Spalding, 2000), il importe de veiller à ce que les limites de l'UD 7 et de l'UD 9 soient claires par rapport à l'aire de répartition historique du caribou.

UD 10 : CARIBOU DES MONTS TORNGAT

Cette UD est formée d'une seule population présente dans les monts Torngat du nord du Québec et du Labrador. Cette population a été incluse dans la sous-espèce du caribou des bois (*R. t. caribou*), désignée par Banfield (1961). Les membres de cette UD n'ont jamais été évalués par le COSEPAC.

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Aucune étude phylogénique n'a compris d'échantillons de caribou de la population des monts Torngat, mais on présume que ces individus ont une origine similaire à celle des populations migratrices de l'est (UD 4) adjacentes.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Boulet *et al.* (2007) ont examiné des données génétiques concernant le caribou des monts Torngat (l'échantillon était cependant petit), et ont constaté des taux de différenciation faibles, mais significatifs (valeurs de F_{ST} de 0,017 à 0,040) entre le caribou des monts Torngat et le caribou boréal (UD 6) du nord du Québec et du Labrador. Toutefois, le caribou des monts Torngat n'était pas significativement différent des populations de la rivière George et de la rivière aux Feuilles, qui appartiennent à l'écotype migrateur qui se regroupe durant la mise bas (UD 4).

MORPHOLOGIE

Une évaluation morphologique approfondie du caribou du nord du Québec et du Labrador réalisée par Couturier *et al.* (2010), qui comparait les mesures des pattes arrière, de l'abdomen et du corps a révélé des différences significatives entres les individus de l'UD 4 (populations de la rivière George et de la rivière aux Feuilles) et de l'UD 6, d'une part, et ceux de cette UD, d'autre part. Bergerud *et al.* (2008) ont fait remarquer que, bien que le comportement des individus des monts Torngat soit similaire à celui du caribou boréal en ce qu'ils se dispersent

durant la mise bas, la morphologie de leurs bois ressemble davantage à celle du caribou migrateur.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Le caribou des monts Torngat appartient à un écotype montagnard distinct et, malgré le fait que la partie sud de l'aire de répartition de ce caribou chevauche occasionnellement celle de la population de la rivière George, la télémétrie a révélé qu'il s'agissait d'une population distincte, aux déplacements particuliers (Schaefer et Luttich, 1998).

Le caribou des monts Torngat affiche un comportement semblable à celui de la plupart des caribous qui vivent dans les montagnes de la Colombie-Britannique, du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest, en ce qu'il entreprend des migrations en altitude et que les femelles se dispersent pour mettre bas seules dans les régions alpines et subalpines à l'intérieur de leur territoire. Les données de télémétrie indiquent que les distances parcourues entre les aires saisonnières du caribou des monts Torngat sont six fois moins grandes que celles que parcourt le caribou de la rivière George, la population voisine (I. Schmelzer, *in litt*.). Les différences entre ce caribou et les autres écotypes de caribou du nord du Québec et du Labrador (UD 4) ont été examinées précédemment.

RÉPARTITION

L'aire de répartition annuelle de la population de la rivière George chevauche la partie sud de celle de la population des monts Torngat, mais le chevauchement des aires saisonnières est minime, particulièrement l'hiver. L'aire de répartition de la population des monts Torngat est distincte de celle des autres UD de l'écotype montagnard (UD 7, UD 8, UD 9 et UD 11). Le caribou des monts Torngat constitue la seule population de l'écotype montagnard présente dans l'écorégion arctique.

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou des monts Torngat est distinct des caribous du nord du Québec et du Labrador (UD 4) qui se regroupent pendant la mise bas, surtout d'après ce que l'on peut présumer être des caractères comportementaux et morphologiques héréditaires; il n'a cependant pas été établi que ce caribou était distinct sur le plan génétique. Malgré un certain chevauchement des aires de répartition annuelles des populations de ces deux UD, et certains signes d'un échange génétique, leurs aires saisonnières (particulièrement en hiver) sont, pour la plupart, distinctes. L'aire de répartition du caribou des monts Torngat est disjointe de celle des autres populations de caribou montagnard (UD 7 et UD 8) dans l'ouest du Canada et dans la péninsule de Gaspé (UD 11); ce caribou est génétiquement distinct du caribou de cette dernière UD.

Le caribou des monts Torngat appartient à l'écotype montagnard de l'est de l'Arctique, et vit donc dans un contexte écologique qui a donné lieu à des adaptations locales. Il s'agit de la seule

population de la lignée mitochondriale du sud dont la totalité de l'aire de répartition annuelle se trouve dans l'écorégion arctique.

INCERTITUDES À ÉLIMINER

Jusqu'à récemment, relativement peu d'attention a été accordée à cette population, mais la situation a récemment changé, avec le lancement d'un programme de radio-télémétrie, de recherche génétique et de collecte des CTA (Torngat Plant and Wildlife Co-Management Board, *in litt*.). Les données doivent être vérifiées à mesure qu'elles sont recueillies pour confirmer ou réfuter la délimitation de cette UD à temps pour l'évaluation de la situation de la population par le COSEPAC.

UD 11 : CARIBOU DE LA GASPÉSIE-ATLANTIQUE

Cette UD est formée d'une seule population (aussi appelée caribou de Gaspé); la majeure partie de son aire de répartition annuelle se trouve dans le parc de la Gaspésie, dans la péninsule de Gaspé, au Québec. Cette population a été incluse dans la sous-espèce du caribou des bois (*R. t. caribou*) par Banfield (1961). Elle a été évaluée pour la dernière fois par le COSEPAC en 2002 sous le nom de « population de la Gaspésie-Atlantique du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) ».

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Aucune étude phylogénétique ne comprend d'échantillon de ce caribou.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Dans le cadre d'une comparaison de sept populations (y compris une harde migratrice [rivière George]) appartenant à trois écotypes de caribou au Québec, Courtois *et al.* (2003a) ont constaté que le caribou de la Gaspésie présentait des différences génétiques significatives par rapport à l'ensemble des six autres populations (F_{ST} de 0,103 à 0,172). Røed *et al.* (1991) ont également échantillonné le caribou de la Gaspésie dans le cadre de leur étude génétique sur la variation de la transferrine chez le caribou de l'est du Canada. Ils ont trouvé des allèles de transferrine en commun parmi les populations de la Gaspésie, de la rivière George et de la rivière aux Feuilles, et une très faible différenciation entre la population de la Gaspésie et celle de la rivière aux Feuilles (D_S 0,086), comparativement aux autres populations du Québec (D_S = 0,341).

MORPHOLOGIE

Aucune donnée morphologique n'est disponible pour le caribou de la Gaspésie.

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

Le caribou de la péninsule de Gaspé appartient à l'écotype montagnard. Il entreprend des migrations saisonnières en altitude vers un habitat alpin, mais celles-ci se limitent surtout au parc de la Gaspésie.

Le comportement du caribou de la Gaspésie est différent de celui du caribou boréal (UD 6), présent plus au nord; il se distingue par son utilisation exclusive de milieux montagneux. Le caribou de la Gaspésie est adapté à l'habitat alpin des Chic-Chocs, et même si aucune barrière ne l'empêche de sortir de la péninsule par le sud-ouest, aucun cas de dispersion sur de longues distances n'a été documenté.

RÉPARTITION

La population de la Gaspésie du sud du Québec est la seule population restante au sud du fleuve Saint-Laurent (Ouellet *et al.*, 1996; Mosnier *et al.*, 2003; Courtois *et al.*, 2003b); les autres populations sont disparues de la région depuis les années 1920. Il y a plus d'un siècle, le caribou vivait librement dans les paysages de la forêt boréale et de la forêt acadienne, dans le nord-est des États-Unis, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse, une région qui a été grandement transformée par les humains. L'aire de répartition du caribou de la Gaspésie est disjointe de celle de tous les autres caribous, en raison de la frontière naturelle que constitue le fleuve Saint-Laurent, qui présente de forts courants et que l'on juge impossible à franchir, quelle que soit l'époque de l'année pour aller d'une rive à l'autre. C'est au sud et au sud-est de Québec que le caribou de la péninsule de Gaspé se trouvait en plus grand nombre (Courtois *et al.*, 2003b). Il s'agit du seul caribou qui vit dans l'écorégion atlantique.

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou de la Gaspésie est distinct en raison de ses différences génétiques avec les autres populations à proximité. On compte aussi une disjonction naturelle de l'aire de répartition de ce caribou avec celles de toutes les autres populations existantes au Canada, principalement en raison de la barrière naturelle que constitue le fleuve Saint-Laurent, immédiatement au nord. Par conséquent, les déplacements d'individus entre les populations ont été grandement limités pendant plus de 100 ans. Le caribou de la Gaspésie appartient à l'écotype montagnard, ce qui le distingue du caribou boréal (UD 6), qui forme le groupe le plus proche géographiquement.

La population de la Gaspésie est importante dans l'évolution taxinomique de l'espèce, car elle représente le seul caribou restant dans l'écorégion atlantique. À cet égard, cette population a persisté dans un contexte inhabituel et unique pour le caribou, et il s'agit du seul groupe

survivant issu d'une ancienne population présente en continu dans la péninsule de Gaspé, les Maritimes et le nord de la Nouvelle-Angleterre. La perte de ce caribou créerait un vide important dans l'aire de répartition de l'espèce au Canada.

UD 12 : CARIBOU DE DAWSON

Cette UD comprend le caribou qui vivait autrefois dans la partie nord-ouest de l'île Graham, la plus au nord des deux plus grandes îles l'archipel Haida Gwaii. Le caribou de Dawson a été classé sous-espèce distincte (*R. t. dawsoni*) par Banfield (1961). La population a été reconfirmée « disparue » par le COSEPAC en 2000 (voir COSEPAC, 2002).

SOURCES DE DONNÉES

PHYLOGÉNÉTIQUE

Aucune étude phylogénétique ne comprend d'échantillon du caribou de Dawson.

DIVERSITÉ ET STRUCTURE GÉNÉTIQUES

Byun *et al.* (2002) ont réalisé des analyses génétiques de matière prélevée sur la peau et le crâne de trois spécimens de musée provenant de l'archipel Haida Gwaii et d'autres individus provenant de l'ouest du Canada. Les résultats, fondés sur des séquences partielles du gène mitochondrial du cytochrome b, indiquent que cette population n'était pas génétiquement distincte du caribou du nord de la Colombie-Britannique et de l'Alaska.

MORPHOLOGIE

Banfield (1961) a fondé sa désignation de cette sous-espèce de caribou déjà disparue sur les caractéristiques morphologiques de celle-ci. Bien que les mesures aient été prises sur quelques spécimens seulement, beaucoup de conclusions ont été tirées de la faible stature, du pelage pâle et des bois peu développés de cette entité (Byun *et al.*, 2002). Les hypothèses contradictoires à savoir si ces caractéristiques divergentes découlaient d'adaptations locales d'une relique glaciaire ou si elles étaient seulement indicatrices du milieu insulaire de cette sous-espèce ne peuvent être résolues à l'heure actuelle (Spalding, 2000; Byun *et al.*, 2002). Le caribou de Dawson était l'un des multiples taxons endémiques à ces îles, qui étaient tous morphologiquement distincts de leurs congénères du continent (Byun *et al.*, 2002).

DÉPLACEMENTS ET COMPORTEMENT

On ne dispose d'aucune information sur les déplacements, le comportement ou les caractéristiques du cycle vital du caribou de l'archipel Haida Gwaii. Banfield (1961) a décrit l'habitat de ce caribou comme étant constitué de tourbières dépourvues d'arbres, au milieu de

la forêt boréale humide, et semblable à celui d'autres populations de caribou boréal. Il a aussi indiqué que les peuples autochtones de l'archipel Haida Gwaii connaissaient peu cet animal, ce qui s'explique vraisemblablement par leur attachement aux zones côtières et par la préférence du caribou pour les forêts denses. Toutefois, des signes laissés dans des grottes et des tertres indiquent que le caribou a été présent dans l'archipel Haida Gwaii pendant au moins 12 000 années, selon une datation au radiocarbone, soit toute la période pendant laquelle l'archipel était séparé du continent par l'inondation des basses terres d'Hécate (Mackie *et al.*, 2011).

RÉPARTITION

Ce caribou était présent dans l'archipel Haida Gwaii, l'archipel le plus isolé du Pacifique Nord-Ouest, connu pour sa flore et sa faune endémiques, jusqu'au début des années 1920 (Byun *et al.*, 2002). Il appartenait à l'aire écologique nationale du Pacifique. D'autres sous-espèces de caribou ont déjà occupé cette écorégion de la côte ouest de la Colombie-Britannique, mais elles ont disparu à peu près en même temps.

CARACTÈRE DISTINCT ET IMPORTANCE DANS L'ÉVOLUTION TAXINOMIQUE DE L'ESPÈCE

Le caribou de l'archipel Haida Gwaii étant disparu, tout comme les autres sous-espèces qui vivaient autrefois dans la même aire écologique sur le continent, il est difficile de déterminer avec précision si cette UD possible est vraiment distincte et importante dans l'évolution taxinomique de l'espèce. Les données génétiques indiquent que le caribou de Dawson ne serait pas une entité distincte, mais la morphologie de celui-ci laisse croire à des différences considérables. Celles-ci ne sont cependant fondées que sur trois spécimens. De plus, il existe une disjonction naturelle entre l'archipel Haida Gwaii et la partie continentale de la Colombie-Britannique, qui a vraisemblablement empêché le déplacement des individus depuis le dernier maximum glaciaire; des données archéologiques indiquent que le caribou était présent dans l'archipel pendant toute cette période. Cela rend plausible l'importance de cette population dans l'évolution taxinomique de l'espèce, en raison de sa persistance dans le contexte écologique inhabituel de l'archipel Haida Gwaii, qui abrite plusieurs autres variantes endémiques d'espèces continentales.

STRUCTURE PROPOSÉE DES UD DU CARIBOU AU CANADA

On compte douze unités désignables pour le caribou au Canada (figure 4; tableau 3). Les huit « populations importantes à l'échelle nationale » préexistantes ont été maintenues, bien que les limites de deux d'entre elles (montagnes du Nord [UD 7] et montagnes du Sud [UD 9]) aient été considérablement modifiées. Quatre nouvelles UD ont été créées, dont trois comprennent des populations de caribou qui n'ont jamais été évaluées par le COSEPAC, et une quatrième (montagnes du Centre [UD 8]) qui comprend des populations précédemment assignées à l'UD 9 (tableau 4). Pour la plupart des UD, il sera nécessaire d'analyser avec beaucoup de soin les

assignations de populations de part et d'autre de leurs limites, pour délimiter de manière définitive les UD au cours du processus d'évaluation de la situation du COSEPAC, qui suivra. D'autres activités de radio-télémétrie et d'autres études génétiques, dont beaucoup sont en cours au moment où ces pages sont écrites, ainsi que la prise en compte des CTA, pourraient étayer l'identification future des UD de la présente liste, particulièrement de l'UD 3 (caribou de la toundra).

Comme on peut s'y attendre pour cette espèce largement répartie, la quasi-totalité des données utilisées pour évaluer le caractère distinct et l'importance de chaque UD dans l'évolution taxinomique de l'espèce (tableau 5) était limitée à certaines parties du Canada, ce qui a généralement empêché de réaliser des comparaisons croisées de toutes les UD du pays. Le fondement de toutes les désignations d'UD était relié à la diversité des contextes écologiques dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce, auxquelles les populations se sont adaptées, du moins sur le plan du comportement. Bien que l'on note souvent des différences morphologiques entre plusieurs UD voisines, seules quelques études ont produit des résultats quantifiables et ont été utilisées comme données d'appui pour certaines UD.

Les études génétiques réalisées sur cette espèce se sont multipliées au cours de la dernière décennie, et ont été utilisées dans bien des cas pour appuyer le caractère distinct des UD du caribou. En raison de données prépondérantes indiquant au moins deux lignées phylogénétiques distinctes pour le caribou d'Amérique du Nord, les résultats des études mitochondriales ont été utiles pour vérifier l'importance de nombreuses UD dans l'évolution taxinomique de l'espèce. Ces données, cependant, n'ont pas fourni d'appui univoque pour cette structure d'UD. Cela peut s'expliquer en partie par la quantité ou la qualité des données. Par exemple, des populations de plusieurs UD n'ont jamais été incluses dans des études phylogénétiques, et la répartition des échantillons et l'utilisation de différentes régions du génome mitochondrial à l'intérieur des études et entre elles, a limité notre capacité à comparer les UD sur cette base. Pour plusieurs UD, par contre, les formes actuelles de variation morphologique et génétique reflètent aussi des conditions récentes. En ce qui concerne les petites populations ou les goulots d'étranglement démographiques entraînés par des conditions climatiques extrêmes (p. ex., caribou de Peary, UD 1) ou des perturbations anthropiques (p. ex., caribou des montagnes du Sud, UD 9), la dérive génétique a mené à une différenciation génétique manifeste. Mais dans les régions où la taille des populations s'est maintenue et où la sélection naturelle a vraisemblablement été moins intense, la dérive génétique a été lente, et les populations présentent donc une variabilité génétique élevée.

Les UD ont été désignées quand plusieurs sources de données appuyaient leur caractère distinct et leur importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce. Par conséquent, même si la preuve avait un plus grand poids pour certaines UD que pour d'autres, le degré de confiance à l'égard de cette structure d'UD globale est élevé. À mesure que de nouvelles données seront recueillies, il est possible que certaines des UD possibles, que nous avons examinées, puis éliminées, trouvent davantage d'appuis. Il est également à noter que certaines limites d'UD ne sont pas clairement définies à l'heure actuelle, bien que les UD comme telles soient bien étayées.

LACUNES EN MATIÈRE DE CONNAISSANCES

CONNAISSANCES TRADITIONNELLES AUTOCHTONES

Le présent rapport ne tient pas formellement compte des connaissances traditionnelles autochtones (CTA) comme source importante d'information pour distinguer les différentes variantes du caribou au Canada, même si ces connaissances ont été examinées par la plupart des conseils de gestion de la faune. Celles-ci, qui seront intégrées au cours du processus d'évaluation de la situation, seront non seulement utiles pour confirmer la structure des UD, mais elles seront particulièrement importantes là où les UD se chevauchent, pour établir les limites des UD et leur assigner des populations.

PHYLOGÉNÉTIQUE ET DONNÉES MITOCHONDRIALES

Aucun relevé national du caribou n'a été réalisé en utilisant une seule partie du génome mitochondrial. La recherche devrait porter sur le repérage des zones où une des régions du génome n'a pas été séquencée, et sur la correction de ces lacunes (p. ex., le cytochrome b chez le caribou des montagnes de l'Ouest). Plusieurs laboratoires se penchent sur cette question, et les séquences seront versées dans GenBank aux fins de comparaisons approfondies.

Une attention particulière doit être accordée aux relations phylogénétiques. Plus particulièrement, d'autres études sont nécessaires sur l'origine du caribou des îles Coats et Southampton, sur les populations du caribou migrateur de l'Est et du caribou des monts Torngat (UD 4 et UD 10), et sur le caribou des montagnes du Sud (UD 9). Les données phylogénétiques doivent être synthétisées sous forme de carte pour l'ensemble du Canada, de façon à illustrer la répartition des haplotypes (NA/BE).

GÉNÉTIQUE

Des travaux supplémentaires aideront à combler les lacunes de données concernant les aires de répartition étudiées et à échantillonner des individus d'UD voisines au cours de la même étude. Il serait encore mieux de réaliser une étude pancanadienne du caribou au moyen d'un seul ensemble de microsatellites. Le fort biais en faveur des femelles dans l'échantillonnage génétique devra être équilibré par le prélèvement d'un plus grand nombre d'échantillons mâles, plutôt que de tenir pour acquis, sans raison, que les deux sexes partagent les mêmes stratégies de déplacement et de dispersion. La science émergente de la génomique écologique devrait être appliquée aux UD du caribou pour déterminer les gènes fonctionnels qui pourraient aider à préciser la délimitation des UD et/ou d'écotypes particuliers.

MORPHOLOGIE

Bien que beaucoup de données décrivant la morphologie du caribou aient été recueillies, celles-ci ne sont pas comparables dans l'ensemble de l'aire de répartition de l'espèce. Des données morphologiques quantitatives, qui ne varient pas en fonction de la densité des populations, permettront de comparer les individus à l'intérieur des UD proposées et entre elles.

DÉPLACEMENTS

À l'heure actuelle, la répartition spatiotemporelle de nombreuses populations de caribou fait l'objet d'une surveillance dans l'ensemble du Canada. De plus, il existe un riche ensemble de données décrivant les déplacements saisonniers et la répartition de milliers d'individus; pour certaines populations, ces données sont le fruit de plus de 20 ans de surveillance. Il y a là une occasion d'explorer ces données existantes et de recueillir de nouvelles données sur des populations relativement peu connues. Les efforts devraient être centrés sur une comparaison entre les individus d'UD voisines, en accordant une attention particulière aux stratégies d'utilisation de l'espace, par rapport à la densité des populations, ainsi qu'aux facteurs écologiques généraux qui transcendent les UD.

COMPORTEMENT ET CARACTÉRISTIQUES DU CYCLE VITAL

Le comportement a été inclus au nombre des principaux caractères adaptatifs dans toute l'aire de répartition du caribou. Malgré des rapports approfondis sur les différences comportementales entre les écotypes, les travaux futurs devraient être centrés sur la collecte d'autres données quantitatives relativement à ces caractères, particulièrement dans le cas du caribou montagnard et dans la zone de chevauchement entre l'UD 4 et l'UD 6. L'accent devrait être mis sur l'évaluation, voire la quantification de l'ampleur des comportements héréditaires ou adaptatifs, ce qui contribuera à l'évaluation de leur importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce. Les liens avec la génomique et les déplacements à long et à court terme sont essentiels. Ces travaux devraient mener à l'élaboration et l'adoption d'un plan de classification complet et cohérent du caribou par écotype.

REMERCIEMENTS

Les consultations continues avec le Trent Caribou Group et Micheline Manseau au cours de la préparation du présent rapport ont été très précieuses. Les personnes suivantes ont largement contribué au rapport en offrant des conseils et des renseignements ou en révisant les ébauches précédentes : Ken Abraham, Jan Adamczewski, Al Arsenault, Mark Brigham, Mitch Campbell, Steeve Coté, Serge Couturier, Judith Eger, Marco Festa-Bianchet, Dave Fraser, Anne Gunn, Troy Hegel, Dave Hervieux, Karen Hodges, Chris Hodgson, Martin-Hughes St-Laurent, Jeff Hutchings, Debbie Jenkins, Rebecca Jeppesen, Thomas Jung, Chris Kyle, Marty Leonard, Keri McFarlane,

Bruce McLellan, Dennis Murray, Simon Nadeau, Sue Pollard, Bruce Pond, Jim Schaefer, Isabelle Schmelzer, Dale Seip, Robert Serrouya, Rick Taylor, Byron Weckworth et Greg Wilson. Nous sommes reconnaissants envers toutes les autres personnes qui ont participé au processus d'examen juridique. Jenny Wu (secrétariat du COSEPAC) a fourni une aide technique considérable. Nous remercions également Kamila Baranowska, Christina Fridgen, Megan Hornseth, Erica Newton, Karen Smith et Tyler VanderMolen pour leur appui.

OUVRAGES CITÉS

Abraham, K., B. Pond, S. Tully, V. Trim, D. Hedman, C. Chenier et G. Racey (in press), Recent changes in summer distribution and numbers of migratory caribou on the southern Hudson Bay coast, *Rangifer,* Special Issue.

Abraham, K.F. et J.E. Thompson. 1998. Defining the Pen Islands caribou herd of Southern Hudson Bay, *Rangifer,* Special Issue **10**:33-40.

ASRD et ACA (Alberta Sustainable Resource Development et Alberta Conservation Association). 2010. Status of the woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in Alberta: Update 2010, Alberta Sustainable Resource Development, Wildlife Status Report No 31 (Update 2010), Edmonton (Alberta).

Adams, L.G. et B.W. Dale. 1998. Timing and synchrony of parturition in Alaskan caribou, *Journal of Mammalogy* **79**:287-294.

Apps, C.D. et B.N. McLellan. 2006. Factors influencing the dispersion and fragmentation of endangered mountain caribou populations, *Biological Conservation* **130**:84-97.

Apps, C., B.N. McLellan, T.A. Kinley et J.P. Flaa. 2001. Scale-dependent habitat selection by mountain caribou, Columbia Mountains, British Columbia, *Journal of Wildlife Management* **65:**65-77.

Ball, M.C., L.A. Finnegan, M. Manseau et P. Wilson. 2010. Integrating multiple analytical approaches to spatially delineate and characterize genetic population structure: An application to boreal caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in central Canada, *Conservation Genetics* **11**:2131-2143.

Banfield, A.W.F. et J.S. Tener. 1958. A preliminary study of the Ungava caribou, *Journal of Mammalogy* **39**:560-573.

Banfield, A.W.F. 1961. *A revision of the reindeer and caribou, genus Rangifer*, National Museum of Canada, Bulletin n° 177, Queen's Printer, Ottawa, 137 p.

Banville, D. 1998. Plan de gestion du caribou de Charlevoix. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (Québec).

Bergerud, A.T. 1967. Management of Labrador caribou, *Journal of Wildlife Management* **31**:621-642.

Bergerud, A.T. 1971. The population dynamics of Newfoundland caribou, *Wildlife Monographs* **25**:3-55.

Bergerud, A. T. 1974. Decline of caribou in North America following settlement, *Journal of Wildlife Management* **38**:757-770.

Bergerud, A.T. 1985. Antipredator strategies of caribou: Dispersion along shorelines. *Canadian Journal of Zoology* **63**:1324-1329.

Bergerud, A.T. 1988. Caribou, wolves, and man, *Trends in Ecology and Evolution* **3:**68-72.

Bergerud, A.T., R. Ferguson et H.E. Butler. 1990. Spring migration and dispersion of woodland caribou at calving, *Animal Behaviour* **39**:360-368.

Bergerud, A.T. 1996. Evolving perspectives on caribou population dynamics, have we got it right yet? *Rangifer*, Special Issue **9**:95-116.

Bergerud, A.T. 2000. Caribou, *in* Ecology and management of large mammals in North America (éd. S. Demarais et P.R. Krausman), Prentice-Hall (New Jersey), p. 658-693.

Bergerud, A.T., S.N. Luttich et L. Camps. 2008. *The Return of Caribou to Ungava*, McGill-Queen's University Press, Montréal et Kingston.

Boonstra, R. et A.R.E. Sinclair. 1984. Distribution and habitat use of caribou*, Rangifer tarandus caribou*, and moose, *Alces alces andersoni*, in the Spatsizi Plateau Wilderness Area, British Columbia, *Canadian Field-Naturalist* **98**:12-21.

Boulet, M., S. Couturier, S.D. Côté, R.D. Otto et L. Bernatchez. 2007. Integrative use of spatial, genetic, and demographic analyses for investigating genetic connectivity between migratory, montane, and sedentary caribou herds, *Molecular Ecology* **16**:4223-4240.

Bråthen, K.A., R.A. Ims, N.G. Yoccoz, P. Fauchald, T. Tveraa et V.H. Hausner. 2007. Induced shift in ecosystem productivity? Extensive scale effects of abundant large herbivores, *Ecosystems* **10:**773-789.

Butler, H.E. 1986. Mating strategies of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*). Thèse de doctorat, University of Calgary (Alberta).

Byun, S.A., B.F. Koop et T.E. Reimchen. 2002. Evolution of the Dawson caribou (*Rangifer tarandus dawsoni*), *Canadian Journal of ZoologY* **80:**956-960.

Campbell, M., comm. pers. 2011. Nunavut Wildlife Division, Department of Environment, Government of Nunavut, Box 120, Arviat (Nunavut) X0C 0E0, Canada.

Cameron, R.D., W.T. Smith, S.G. Fancy, K.L. Gerhart et R.G. White. 1993. Calving success of female caribou in relation to body weight, *Canadian Journal of Zoology* **71**:480-486.

Cichowski, D.B. 1989. Seasonal movements, habitat use and winter feeding ecology of woodland caribou in west-central British Columbia. M.Sc. Thesis, University of British Columbia.

COSEPAC. 2002. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada, Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 112 p.

COSEPAC. 2004. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le caribou de Peary (*Rangifer tarandus pearyi*) et le caribou de la toundra (*Rangifer tarandus groenlandicus*) (population de Dolphin-et-Union) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, 101 p.

COSEPAC. 2009. Lignes directrices pour reconnaître les unités désignables, disponible à l'adresse : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_5_f.cfm.

Courtois, R., L. Bernatchez, J.-P. Ouellet et L. Breton. 2003a. Significance of caribou (*Rangifer tarandus*) ecotypes from a molecular genetics viewpoint, *Conservation Genetics* **4**:393-404.

Courtois, R., J.-P. Oullet, A. Gingras, C. Dussault, L. Breton et J. Maltais. 2003b. Historical changes and current distribution of caribou, *Rangifer tarandus*, in Quebec, *Canadian Field-Naturalist* **117:**399-414.

Couturier, S., J. Brunelle et G. Lapointe. 1988. Decline of physical condition and decrease of recruitment in the George River caribou herd, *in* Proceedings of the 3rd North American Caribou Workshop, Chena Hot Springs (Alaska), *Wildlife Technical Bulletin* **8**:35–37.

Couturier, S., D. Vandal, G. St-Martin et D. Fiset. 1989. Suivi de la condition physique des caribous de la rivière George, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction régionale du Nouveau-Québec, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, Sainte-Foy (Québec), 88 p.

Couturier, S., J. Brunelle, D. Vandal et G. St-Martin. 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, *Rangifer*, Special Issue **9**:283-296.

Couturier, S. 2007. Génétique et condition physique des trois écotypes de caribou du Québec-Labrador, thèse de doctorat, Biologie, Université Laval, Québec.

Couturier, S., J. Huot, S.D. Côté, Q. van Ginhoven, R. Otto et D. Jean. 2009. Populations, metapopulations, ecotypes and subspecies of caribou in Québec-Labrador: an exploratory discussion, *in* Proceedings from the Caribou Genetics and Relationships Workshop (éd. K. McFarlane, A. Gunn & C. Strobeck), p. 59-70.

Couturier, S., S.D. Côté, R.D. Otto, R.B. Weladji et J. Huot. 2009. Variation in calf body mass in migratory caribou: the role of habitat, climate and movements, *Journal of Mammalogy* **90**:442-452.

Couturier, S., R.D. Otto, S.D. Côté, G. Luther et S.P. Mahoney. 2010. Body size variations in caribou ecotypes and relationships with demography, *Journal of Wildlife Management* **74**:395-404.

Couturier, S., comm. pers. 2011. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 880 chemin Ste-Foy, 2^{e} étage, Québec (Québec) G1S 4X4, Canada.

Crête, M. et J. Huot. 1993. Regulation of a large herd of migratory caribou: summer nutrition affects calf growth and body reserves of dams, *Canadian Journal of Zoology* **71**:2291-2296.

Cronin, M.A., M.D. MacNeil et J.C. Patton. 2005a. Mitochondrial DNA and microsatellite DNA variation in domestic reindeer (*Rangifer tarandus tarandus*) and relationships with wild caribou (*Rangifer tarandus granti, Rangifer tarandus groenlandicus*, and *Rangifer tarandus caribou*), *Journal of Heredity* **97**:525-530.

Cronin, M.A., M.D. MacNeil et J.C. Patton. 2005b. Variation in mitochondrial DNA and microsatellite DNA in caribou (*Rangifer tarandus*) in North America, *Journal of Mammalogy* **86**:495-505.

Dale, B.W., L.G. Adams et R.T. Bowyer. 1994. Functional response of wolves preying on barren-ground caribou in a multiple prey system, *Journal of Animal Ecology* **63**:644-52.

Dueck, G.S. 1998. Genetic relationships and phylogeography of woodland and barren-ground caribou. M.Sc. Thesis, University of Alberta, Edmonton.

Edmonds, E.J. 1988. Population status, distribution, and movements of woodland caribou in west central Alberta, *Canadian Journal of Zoology* **66**:817-826.

Eger, J., T.P. Birt, A. Gunn, A.J. Baker, K. McFarlane et C. Strobeck. 2009. Genetic diversity and history of Peary caribou (*Rangifer tarandus*) in North America, *in* Proceedings of the caribou genetics and relationships workshop (éd. K. McFarlane, A. Gunn & C. Strobeck), p. 73-101.

Environnement Canada. 2011. Évaluation scientifique aux fins de la désignation de l'habitat essentiel de la population boréale du caribou des bois (*Rangifer tarandus caribou*) au Canada : mise à jour 2011, Ottawa, Ontario, 117 p. plus annexes.

Ferguson, M.A.D. 1985. Population status of introduced reindeer on the Belcher Islands, Northwest Territories, in March 1982, Northwest Territories Wildlife Service File Report No 45, 18 p.

Ferguson, M.A.D., L. Gauthier et F. Messier. 2001. Range shift and winter foraging ecology of a population of Arctic tundra caribou, *Canadian Journal of Zoology* **79**:746-758.

Ferguson, M.A.D. et F. Messier. 2000. Mass emigration of Arctic tundra caribou from a traditional winter range: Population dynamics and physical condition, *Journal of Wildlife Management* **64**:168-178.

Ferguson, S. et P. Elkie. 2004. Seasonal movement patterns of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*), *Journal of Zoology* **262**:125-134.

Festa-Bianchet, M., J.C. Ray, S. Boutin, S.D. Côté et A. Gunn. 2011. Conservation of caribou (*Rangifer tarandus*) in Canada: an uncertain future, *Canadian Journal of Zoology* **89**:419-434.

Flagstad, O., et K.H. Røed. 2003. Refugial origins of reindeer (*Rangifer tarandus* L.) inferred from mitochondrial DNA sequences, *Evolution* **57**:658-670.

Florkiewicz, R., R. Maraj, T. Hegel et M. Waterreus. 2006. The effects of human land use on the winter habitat of the recovering Carcross woodland caribou herd in suburban Yukon Territory, Canada, *Rangifer*, Special Issue **17**:181-197.

Fraser, D.J. et L. Bernatchez. 2001. Adaptive evolutionary conservation: towards a unified concept for defining conservation units, *Molecular Ecology* **10**:2741-2752.

Frid, A. 1998. Crater site selection by woodland caribou of the Southern Lakes herd, Yukon: differential effects of congeneric lichen species, inédit. Rapport technique préparé pour la section Habitat Management, Fish and Wildlife Branch, Yukon Department of Renewable Resources, Whitehorse (Yukon), Canada.

Gauthier, D.A. et R.F. Farnell. 1986. Comparison of caribou physical characteristics from Yukon and neighboring caribou herds, *Rangifer*, Special Issue **1**:131-135.

Geist, V. 1991. Taxonomy: on an objective definition of subspecies, taxa as legal entities, and its application to *Rangifer tarandus* Lin 1758, *in* Proceedings of the 4th North American Caribou Workshop, St. John's (Terre-Neuve) (éd. C. Butler & S. Mahoney), p. 1-37.

Geist, V. 1998. *Deer of the World: Their Evolution, Behavior and Ecology*, Stackpole Press, Mechanisburg.

Geist, V. 2007. Defining subspecies, invalid taxonomic tools, and the fate of the woodland caribou, *Rangifer*, Special Issue **17**:25-28.

Gilbert , C., A. Ropiquet et A. Hassanin. 2006. Mitochondrial and nuclear phylogenies of Cervidae (Mammalia, Ruminantia): Systematics, morphology, and biogeography, *Molecular Phylogenetics and Evolution* **40**:101–117.

Gullickson D. et M. Manseau. 2000. South Nahanni woodland caribou herd seasonal range use and demography. Rapport de Parcs Canada.

Gunn, A. 2009. Caribou morphology and taxonomy with emphasis on Canada's Arctic Islands, *in* Proceedings from the Caribou Genetics and Relationships Workshop, 2003. (éd. K. McFarlane, A. Gunn & C. Strobeck), p. 23-42.

Gunn, A., J. Dragon et J. Boulanger. 2001. Seasonal movements of satellite-collared caribou from the Bathurst herd. Rapport final à la West Kitikmeot Slave Study Society, 72 p.

Gunn, A., F.L. Miller, S.J. Barry et A. Buchan. 2007. A near-total decline in caribou on Prince of Wales, Somerset, and Russell islands, Canadian Arctic, *Arctic* **59**:1-13.

Gunn, A., K.G. Poole et J.S. Nishi. Sous presse. A conceptual model for migratory tundra caribou to explain and predict why shifts in spatial fidelity of breeding cows to their calving grounds are infrequent, 13th North American Caribou Workshop, *Rangifer*, Special Issue.

Gunn, A. et B. Fournier. 1996. Skull and dental measurements from adult female caribou collected from Victoria Island and Pelly Bay, (T.N.-O.), 1987-1990. Northwest Territories Department of Resources, Wildlife and Economic Development, Manuscript Rep. 85, 28 p.

Gunn, A., D.E. Russell et J. Eamer. 2011. Northern caribou population trends, Canadian Biodiversity: Ecosystem Status and Trends 2010, rapport technique thématique n° 10, Conseil canadien des ministres des Ressources, Ottawa, Ontario, iv+XX p.

Gustine, D.D., K.L. Parker, R.J. Lay, M.P. Gillingham et D.C. Heard. 2006. Calf survival of woodland caribou in a multi-predator ecosystem. *Wildlife Monographs* **165**:1-32.

Harris, A. 1999. *Report on the Status of Woodland Caribou in Ontario*, Committee on the Status of Species at Risk in Ontario, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Hatter, I.W., J. Qwayle et L.R. Ramsay. 2004. A Conservation Status Assessment of the Mountain Caribou Ecotype Based on IUCN Red List Criteria. T.D. Hooper, editor. Proceedings of the Species at Risk 2004 Pathways to Recovery Conference, March 2-6, 2004, Victoria, B.C. Species at Risk 2004 Pathways to Recovery Conference Organizing Committee, Victoria (Colombie-Britannique).

Heard, D.C. et K.L. Vagt. 1998. Caribou in British Columbia: a 1996 status report, *Rangifer*, Special Issue **10**:117-123.

Humber, J., C. Doucet et C. Smith. 2009. Body condition of Newfoundland's woodland caribou: A factor in current population declines? Government of Newfoundland and Labrador.

Hummel, M. et J.C. Ray. 2008. *Caribou and the North: A Shared Future*. Dundurn Press, Toronto.

James, A.R.C. et A.K. Stuart-Smith. 2000. Distibution of caribou and wolves in relation to linear corridors, *Journal of Wildlife Management* **64:**154-159.

Jenkins, D., comm. pers. 2011. Regional Wildlife Biologist. Department of Environment, Government of Nunavut, Box 389, Pond Inlet, Nunavut X0A 0S0, Canada.

Jenkins *et al.* 2011. Recent trends in abundance of Peary Caribou (*Rangifer tarandus pearyi*) and Muskoxen (*Ovibos moschatus*) in the Canadian Arctic Archipelago, Nunavut. Department of Environment, Government of Nunavut, Wildlife Report n° 1, Pond Inlet (Nunavut). 184 p.

Jenkins, D.A. et J. Goorts. 2011. Space Use and Movement Patterns of North Baffin Caribou. Projet NWMB n° 03-09-01: Field Summary and Progress Report.

Johnson, C.J., K.L. Parker et D.C. Heard. 2000. Feeding site selection by woodland caribou in northcentral British Columbia. *Rangifer*, Special Issue **12:**159–172**.**

Johnson, C.J., D.R. Seip et M.S. Boyce. 2004. A quantitative approach to conservation planning: Using resource selection functions to map the distribution of mountain caribou at multiple spatial scales, *Journal of Applied Ecology* **41**:238-251.

Kelsall, J.P. 1968. The migratory barren-ground caribou of Canada. Service canadien de la faune, Affaires autochtones et Développement du Nord Canada, Queen's Printer, Ottawa, 339 p.

Kinley, T., T. Goward, B. McLellan et R. Serrouya. 2007. The influence of variable snowpacks on habitat use by Mountain Caribou, *Rangifer* **17**:93-102.

Kuhn, T.S., K.A. McFarlane, P. Groves, A.Ø. Mooers et B. Shapiro. 2010. Modern and ancient DNA reveal recent partial replacement of caribou in the southwest Yukon, *Molecular Ecology* **19**:1312-1323.

Kuzyk, G.W., M.M. Dehn et R.S. Farnell. 1999. Body-size comparisons of alpine- and forest-wintering woodland caribou herds in the Yukon, *Canadian Journal of Zoology* **77**:1017-1024.

Larter, N.C. et J.A. Nagy. 2004. Seasonal changes in the composition of the diets of Peary caribou and muskoxen on Banks Island, *Polar Research* **23**:131–140

Mackie, Q., D. Fedje, D. McLaren, N. Smith et I. McKechnie. 2011. Early Environments and Archaeology of Coastal British Columbia in N.F. Bicho *et al.* (éd.), Trekking the Shore: Changing Coastlines and the Antiquity of Coastal Settlement, Interdisciplinary Contributions to Archaeology, DOI 10.1007/978-1-4419-8219-3_3, © Springer Science+Business Media, LLC 2011. http://www.anth.ubc.ca/fileadmin/user_upload/anso/files/grad/Mackie_et_al._2011.pdf

MacKinnon, Andy, Jim Pojar et Ray Coupe (éd.). 1992. *Plants of Northern British Columbia*. Lone Pine. 345 p.

Magoun, A.J., K.F. Abraham, J.E. Thompson, J.C. Ray, M.E. Gauthier, G.S. Brown, G. Woolmer, C.J. Chenier et F.N. Dawson. 2005. Distribution and relative abundance of caribou in the Hudson Plains Ecozone of Ontario, *Rangifer,* Special Issue **16:**105-121.

Mahoney, S.P. et J.A. Schaefer. 2002. Long-Term Changes in demography and migration of Newfoundland Caribou, *Journal of Mammalogy* **83**:957-963.

Mahoney, S.P. et J.A. Virgl. 2003. Habitat selection and demography of a non migratory woodland caribou population in Newfoundland, *Canadian Journal of Zoology* **81**:321-334.

Manning, T.H. 1960. The relationship of the Peary and Barren-Ground caribou, *Arctic Institute of North America Technical Paper*, 1-52.

McDevitt, A.D., S. Mariani, M. Hebblewhite, N.J. Decesare, L. Morgantini, D. Seip, B.V. Weckworth et M. Musiani. 2009. Survival in the Rockies of an endangered hybrid swarm from diverged caribou (*Rangifer tarandus*) lineages, *Molecular Ecology* **18**:665-679.

McFarlane, K. 2009. Genetic diversity and relatedness among caribou populations in North America, *in* Proceedings from the Caribou Genetics and Relationships Workshop, 2003 (eds K. McFarlane, A. Gunn & C. Strobeck), p. 102-134.

McFarlane, K., K. Eggink, J. Adamczewski, M. Campbell, M. Dumond, A. Gunn, D. Paetkau et G. Wilson. 2011. Genetic structure of migratory tundra caribou. Poster, Arctic Ungulate Conference, Yellowknife (T.N.-O).

McLoughlin, P.D., D. Paetkau, M. Duda et S. Boutin. 2004. Genetic diversity and relatedness of boreal caribou populations in western Canada, *Biological Conservation* **118**:593-598.

McQuade-Smith, K.A. 2009. Investigating the genetic component to geographical variation in behaviour and metabolism in temperate mammals. M.Sc. Thesis, Trent University.

Meldgaard, M. 1986. The Greenland caribou-zoogeography, taxonomy and population dynamics, *Meddelelser om Grønland*, *Bioscience* **20**:1-88.

Messier, F., J. Huot, D. Le Hénaff et S. Luttich. 1988. Demography of the George River caribou herd: evidence of population regulation by forage exploitation and range expansion, *Arctic* **41**:279–287.

Metsaranta, J. et F.F. Mallory. 2007. Ecology and habitat selection of a woodland caribou population in west central Manitoba, Canada, *Northeastern Naturalist* 14:571-588.

Miller, F. L. 1990. Inter-island movements of Peary caribou: a review and appraisement of their ecological importance, *in* C.R. Harington (éd.), Canada's missing dimension: science and history in the Canadian Arctic Islands, Musée canadien de la nature, Ottawa, Ontario, vol. 2:608-632.

Miller, F.L. et A. Gunn. 2003. Catastrophic die-off of Peary caribou on the western queen Elizabeth Islands, Canadian High Arctic, *Arctic* **56**:381-390.

Miller, F.L., S.J. Barry, W.A. Calvert et K. Zittlau (McFarlane). 2007a. Rethinking the basic conservation unit and associated protocol for augmentation of an 'endangered' caribou population: an opinion, *Rangifer*, Special Issue **17**:13-24.

Miller, F.L., S.J. Barry et W.A. Calvert. 2007b. Near-total loss of caribou on south-central Canadian Arctic Islands and the role of seasonal migration in their demise, *Arctic* **60**:23-36.

Miller, F.L., R.H. Russell et A. Gunn. 1977. Distribution, movements and numbers of Peary caribou and muskoxen on western Queen Elizabeth Islands, Northwest Territories, 1972-74, rapport du Service canadien de la faune, série 40.

Mosnier, A., J. Ouellet et L. Sirois. 2003. Habitat selection and home-range dynamics of the Gaspé caribou: a hierarchical analysis, *Canadian Journal of Zoology* **81**:1174-1184.

Mowat, G. et Heard, D.C. 2006. Major components of grizzly bear diets across North America, *Canadian Journal of Zoology* **84**:473-489.

Musiani, M., J.A. Leonard, H.D. Cluff, C.C. Gates, S. Mariani, P.C. Paquet, C. Vila et R.K. Wayne. 2007. Differentiation of tundra/taiga and boreal coniferous forest wolves: genetics, coat colour and association with migratory caribou, *Molecular Ecology* **16:**4149-4170.

Nagy, J.A., N. Larter et W.H. Wright. 2009. Population estimates for Peary caribou (Minto Inlet Herd), Dolphin and Union caribou and muskox on Northwest Victoria Island, NT, July 2001, Government of Nortwest Territories, Manuscript No 202. http://www.enr.gov.nt.ca/_live/documents/content/202_manuscript.pdf

Nagy, J. A., W.H. Wright, T.M. Slack et A.M. Veitch. 2005. Seasonal ranges of the Cape Bathurst, Bluenose-West, and Bluenose-East barren-ground caribou herds, Department of Environment and Natural Resources, Government of Northwest Territories, Inuvik and Norman Wells, NT. Manuscript Report No 167, 44 p.

Nagy, J.A., D.L. Johnson, N.C. Larter, M.W. Campbell, A.E. Derocher, A. Kelly, M. Dumond, D. Allaire et B. Croft. 2011. Subpopulation structure of caribou (*Rangifer tarandus* L.) in Arctic and sub-Arctic Canada, *Ecological Applications*. In press.

Nishi, J.S. 2000. Calving and rutting distribution of the Dolphin and Union caribou herd based on radio-telemetry, Victoria Island (1994–1997), Department of Resources, Wildlife and Economic Development, Government of Northwest Territories, No 127.

O'Brien, D., M. Manseau, A. Fall et M.-J. Fortin. 2006. Testing the importance of spatial configuration of winter habitat for woodland caribou: an application of graph theory, *Biological Conservation* **130**:70-83.

Ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et secrétariat du RETE. 2011. Hudson Plains Ecozone+ evidence for key findings summary, Canadian biodiversity: ecosystem status and trends 2010, Evidence for Key Findings, rapport sommaire, série n° 1, Conseil canadien des ministres des Ressources, Ottawa, Ontario, XX p.

Équipe de rétablissement du caribou des bois en Ontario. 2008. Woodland Caribou (*Rangifer tarandus caribou*) (Forest-dwelling, Boreal Population) in Ontario, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, Peterborough, 93 p.

Ouellet, J.-P., S. Boutin et D.C. Heard. 1993. Range impacts following the introduction of caribou on Southampton Island, Northwest Territories, Canada, *Arctic and Alpine Research*, **24**:136-141.

Ouellet, J.-P., J. Ferron et L. Sirois. 1996. Space and habitat use by the threatened Gaspé caribou in southeastern Quebec, *Canadian Journal of Zoology* **74**:1922-1933.

Paetkau, D. 1999. Using genetics to identify intraspecific conservation units: a critique of current methods, *Conservation Biology* **13**:1507-1509.

Parker, K.L., P.S. Barboza et T.R. Stephenson. 2005. Protein conservation in female caribou (*Rangifer tarandus*): effects of decreasing diet quality during winter, *Journal of Mammalogy* **86**:610-622.

Patterson, B.R., B.T. Olsen et D.O. Joly. 2004. Population Estimate for the Bluenose-East Caribou Herd Using Post-Calving Photography, *Arctic* **57**:47 - 58.

Peterson, S.D. 2008. Spatial genetic patterns of Arctic mammals: Peary caribou (*Rangifer tarandus pearyi*), polar bear (*Ursus maritimus*), and ringed seal (*Pusa* [=*Phoca*] *hispida*). PhD Thesis, Trent University.

Poole, K.G., D.C. Heard et G. Mowat. 2000. Habitat use by woodland caribou near Takla Lake in northeastern British Columbia, *Canadian Journal of Zoology* **78**:1552-1561.

Poole, K.G., A. Gunn, B.R. Patterson et M. Dumond. 2010. Sea ice and migration of the Dolphin and Union caribou herd in the Canadian Arctic: an uncertain future, *Arctic* **62**:414-428.

Rettie, W.J. et F. Messier. 2000. Hierarchical habitat selection by woodland caribou: its relationship to limiting factors, *Ecography* **23**:466-478.

Rettie W.J. et F. Messier. 2001. Range use and movement rates of woodland caribou in Saskatchewan, *Canadian Journal of Zoology* **79**:1933-1940.

Røed, K.H., H. Staaland, E. Broughton et D.C. Thomas. 1986. Transferrin variation in caribou (*Rangifer tarandus* L.) on the Canadian Arctic islands, *Canadian Journal of Zoology* **64**:94-98.

Røed, K.H., M.A.D. Ferguson, M. Crête et T.A. Bergerud. 1991. Genetic variation in transferrin as a predictor for differentiation and evolution of caribou from eastern Canada, *Rangifer* **11**:65-74.

Russell, D., G. Kofinas et B. Griffith. 2000. Need and opportunity for a North American caribou knowledge cooperative, *Polar Research* **19**:117-129.

Russell, D.E., A.M. Martell et W.A. Nixon. 1993. Range ecology of the Porcupine Caribou Herd in Canada, *Rangifer*, Special Issue **8**:1-167.

Saher, D. J. et F.K.A. Schmiegelow. 2004. Movement pathways and habitat selection by woodland caribou during spring migration, *Rangifer*, Special Issue **16**:143-154

Schaefer, J., comm. pers. 2011. Professeur de biologie, Trent University, Peterborough (Ontario) K9J 7B8, Canada.

Schaefer, J. 2003. Long-Term Range recession and the persistence of caribou in the taiga, *Conservation Biology* **17**:1435-1439.

Schaefer, J. et S. Luttich. 1998. Movements and activity of caribou, *Rangifer tarandus caribou*, of the Torngat Mountains, Northern Labrador and Quebec, *Canadian Field-Naturalist* **112**:486-490.

Schaefer, J.A., C.M. Bergman et S.N. Luttich. 2000. Site fidelity of female caribou at multiple spatial scales, *Landscape Ecology* **15**:731-739.

Schmelzer, I., comm. pers. 2011. Biologiste de la faune principal, Terrestrial Biodiversity and Endangered Species, Wildlife Division, Department of Environment and Conservation, Corner Brook, (T.-N.-L.) A2H 7S1, Canada.

Schmelzer, I., J. Brazil, T. Chubbs, S. French, B. Hearn, R. Jeffery, L. LeDrew, H. Martin, A. McNeill, R. Nuna, R. Otto, F. Phillips, G. Mitchell, G. Pittman, N. Simon et G. Yetman. 2004. Recovery strategy for three Woodland caribou herds (*Rangifer tarandus caribou*; Boreal population) in Labrador, Department of Environment and Conservation, Government of Newfoundland and Labrador, Corner Brook.

Scotter, G.W. 1972. Reindeer ranching in Canada*, Journal of Range Management* **25**:167-174.

Seip D.R. et B. McLellan. 2008. Mountain caribou, *in* Caribou and the North: A shared Future, M. Hummel & J. Ray (éd.), Dundurn Press, Toronto, Ontario, p. 240-255.

Shuter, J.L et A.R. Rodgers (sous presse), Delineating demographic units of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in Ontario: cautions and insights, *Rangifer*.

Skogland, T. 1990. Density dependence in a fluctuating wild reindeer herd; maternal vs. offspring effects, *Oecologia* **84**:442-450.

Spalding, D.J. 2000. The early history of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in British Columbia, BC Ministry of Environment, *Lands and Parks Wildlife Bulletin* No B-100.

Stager, J.K. 1984. Reindeer herding as private enterprise in Canada, *Polar Record* **22**:127-136.

Species at Risk Committee. 2011. DRAFT Species Status Report (Scientific Knowledge Component) for Peary caribou (*Rangifer tarandus pearyi*) in the Northwest Territories, ébauche inédite, octobre 2011, Species at Risk Committee, Yellowknife (T.-N.-O).

Stevenson, S.K. et D.F. Hatler. 1985. Woodland caribou and their habitat in southern and central British Columbia, Land Management Report 23, B.C. Ministry of Forests, Victoria (C.-B.).

Stevenson, S., H. Armleder, M. Jull, D. King, B. McLellan et D. Coxson. 2001. Mountain caribou in managed forests: recommendations for managers, Wildlife Branch, British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Report R-26.

Terry, E.L. et M.D. Wood. 1999. Seasonal movements and habitat selection by woodland caribou in the Wolverine Herd, north-central British Columbia, Phase 2: 1994-1997, Peace/Williston Fish and Wildlife Compensation Program Report No 204, 36 p. plus appendices.

Terry, E.L., B.N. McLellan et G.S. Watts. 2000. Winter habitat ecology of mountain caribou in relation to forest management, *Journal of Applied Ecology* **37**:589-602.

Thomas, D.C. et P. Everson. 1982. Geographic variation in caribou on the Canadian Arctic islands. *Canadian Journal of Zoology* **60**:2442-2454.

Thomas, D.C., J.E. Edmonds et K.W. Brown. 1996. The diet of woodland caribou populations in west-central Alberta, *Rangifer*, Special Issue **9**:337-342.

Thompson, D.C. et K.H. McCourt. 1981. Seasonal diets of the Porcupine caribou herd, *American Midland Naturalist* **105**:70-76.

U.S. Fish and Wildlife Service. 2011. Endangered and Threatened Wildlife and Plants; 90-Day Finding on a Petition To List the Peary Caribou and Dolphin and Union Population of the Barren-Ground Caribou as Endangered or Threatened Federal Register /Vol. 76, n° 65.

Van Oort, H., B.N. McLellan et R. Serrouya. 2011. Fragmentation, dispersal and metapopulation function in remnant populations of endangered mountain caribou, *Animal Conservation*. In press.

Vors, L.S., & Boyce, M.S. (2009). Global declines of caribou and reindeer. *Global Change biology* **15**, 2626-2633.

Warren, C.D., J.M. Peek, G.L. Servheen et P. Zager. 1996. Habitat Use and movements of two ecotypes of translocated caribou in Idaho and British Columbia, *Conservation Biology* **10**:547-553.

Weckworth B.V., M. Musiani, A.D. McDevitt, M. Hebblewhite et S. Mariani. 2011. Evolutionary dynamics of caribou (Rangifer tarandus) in Western Northern America: a molecular reappraisal of taxonomy, ecotypes and populations. In prep.

Wilkerson, C.D. 2010. Population genetics of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) on the Island of Newfoundland. MSc Thesis, Memorial University of Newfoundland.

Williams, T.M. et D.C. Heard. 1986. World status of wild *Rangifer tarandus* populations. *Rangifer,* Special Issue **1**:19-28.

Wittmer, H.U., B.N. McLellan, D.R. Seip, J.A. Young, T.A. Kinley, G.S. Watts et D. Hamilton. 2005. Population dynamics of the endangered mountain ecotype of woodland caribou (*Rangifer tarandus caribou*) in British Columbia, Canada, *Canadian Journal of Zoology* **83**:407-418.

Wright, S. 1978. Evolution and the genetics of populations, Volume 4: variability within and among natural populations, University of Chicago Press, Chicago.

Zittlau, K. 2004. Population genetic analyses of North American caribou (*Rangifer tarnadus*), these de doctorat, Department of Biological Sciences, University of Alberta, Edmonton (Alberta), 199 p.

Zittlau, K., J. Coffin, R. Farnell, G. Kuzyk et C. Strobeck. 2000. Genetic relationships of three Yukon caribou herds determined by DNA typing, *Rangifer*, Special Issue **12:**59-62.

Zittlau, K., J. Nagy, A. Gunn et C. Strobeck. 2009a. Genetic diversity and relatedness among caribou populations in North America: Part 1 Do subspecific divisions make good conservation units? *in* Proceedings from the Caribou Genetics and Relationships Workshop, Edmonton, Alberta, March 8-9, 2003 (éd. K. McFarlane, A. Gunn & C. Strobeck), p. 103-134.

Zittlau, K., J. Nagy, A. Gunn et C. Strobeck. 2009b. Genetic diversity and relatedness among caribou populations in North America: Part 2 Genetic diversity among Barren-Ground and the Porcupine caribou herds, *in* Proceedings from the Caribou Genetics and Relationships Workshop, Edmonton, Alberta, March 8-9, 2003 (éd. K. McFarlane, A. Gunn & C. Strobeck), p. 135-146.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DES RÉDACTEURS DU RAPPORT

Laura Finnegan, Ph.D. est chercheuse au niveau postdoctoral et chargée de cours à la Trent University. Elle a obtenu son doctorat au Trinity College de Dublin, où elle a réalisé une évaluation de la conservation de la génétique chez l'écureuil roux en Irlande. Elle travaille sur le caribou depuis deux ans. Elle utilise des données génétiques pour examiner des questions liées à la délimitation des populations, aux écotypes et à la dispersion. Elle a effectué des études de génétique du paysage d'une gamme d'espèces, au Canada et en Irlande, et elle a travaillé sur les grands ongulés au Botswana, en plus d'exécuter des contrats de recherche sur la faune en Irlande. Ses intérêts de recherche comprennent la conservation, la gestion et la génétique du paysage des espèces sauvages.

Laura Thompson est étudiante au doctorat à la Trent University, à Peterborough, en Ontario. Elle travaille actuellement comme biologiste au U.S. Geological Survey, National Climate Change and Wildlife Science Center à Reston, en Virginie. Elle s'intéresse à la variation génétique des organismes sauvages dans l'espace et le temps, et à la façon dont celle-ci peut être influencée par les activités naturelles et humaines. La recherche de doctorat de Mme Thompson consiste à utiliser l'ADN recueilli dans la matière fécale pour quantifier et comprendre les facteurs qui contribuent à la structure génétique du caribou des bois des parties centrales de la forêt boréale du Canada.

Paul Wilson, Ph.D. est titulaire de la Chaire de recherche du Canada en analyse des empreintes génétiques et en génomique fonctionnelle à la Trent University. Ses travaux comportent à la fois des recherches appliquées et des recherches fondamentales liées à l'analyse des empreintes génétiques non humaines, à la gestion, à la génétique de la conservation des ressources naturelles, et à la génétique du paysage. Monsieur Wilson travaille sur un certain nombre d'espèces, dont le caribou boréal et le caribou de Peary, le lynx du Canada, l'ours blanc, le loup, l'orignal, le polatouche et le Peromyscus.

TABLEAU 1. Évaluation du caribou par le COSEPAC (source : COSEPAC, 2011)

Sous-espèce	« **Écotype** » ou « population »*	**Situation selon le COSEPAC (année)**	**Raisons de la désignation**	**Désignation de la LEP selon l'annexe 1**
Caribou de la toundra x caribou de Peary *(R. t. groenlandicus x R. t. pearyi)*	Population Dolphin-et-Union	Préoccupante (2004)	La population s'est rétablie à environ 25 % de sa taille historique; elle est sujette à des menaces	Annexe 1/ préoccupante
Caribou de Dawson *(R. t. dawsoni)*		Disparue (2000)	Dernière mention vérifiée en 1908	--
Caribou de Peary *(R. t. pearyi)*		En voie de disparition (2004)	La population a diminué d'environ 72 % au cours des trois dernières générations	Annexe 1/en voie de disparition
Caribou des bois *(R. t. caribou)*	Population de la Gaspésie-Atlantique	En voie de disparition (2002)	Petite population isolée (moins de 200 adultes)	Annexe 1/en voie de disparition
Caribou des bois *(R. t. caribou)*	Population boréale	Menacée (2002)	Déclins de 30 % et plus.	Annexe 1/menacée
Caribou des bois *(R. t. caribou)*	Population de Terre-Neuve	Non en péril (2002)	---	--
Caribou des bois *(R. t. caribou)*	Population des montagnes du Nord	Préoccupante (2002)	L'exploitation forestière, les routes et d'autres aménagements commencent à toucher certaines hardes; certaines sont en déclin.	Annexe 1/préoccupante
Caribou des bois *(R. t. caribou)*	Population des montagnes du Sud	Menacée (2002)	Petites hardes de plus en plus isolées; 13 des 19 sont en déclin; touchées par de multiples développements; l'aire de répartition a diminué de 40 %	Annexe 1/menacée

*Terme autrefois utilisé par le COSEPAC pour « unité désignable ».

TABLEAU 2. Valeurs de F_{ST} selon les hardes/populations locales et leur stratégie de mise bas (dispersion [Dis] et regroupement [Reg]) et valeurs de F_{ST} selon les stratégies de mise bas et les écotypes (Dis c. montagnard (Mon), Dis c. Reg et Reg c. Mon) pour les individus échantillonnés au Québec et en Ontario

	Dispersion	Regroupement	Dis c. Mon	Dis c. Reg	Reg c. Mon
Courtois *et al.*, 2003 (Qc)	0,016-0,116	s.o.	0,103-0,167	0,087-0,172	0,172
Boulet *et al.*, 2007 (Qc)	0,018-0,048	0,002	0,017-0,022	0,017-0,038	0-0,005
Wilson *et al.*, inédit (Ont.)	0,017-0,098	s.o.	s.o.	0,020-0,030	s.o.

TABLEAU 3. Unités désignables proposées pour le caribou, et information sur l'emplacement, la sous-espèce et l'écotype.

UD	UD ADJACENTES	SOUS-ESPÈCE	RÉPARTITION	ÉCOTYPE/STRATÉGIE DE MISE BAS
De Peary (UD 1)	UD 2, UD 3	*R. t. pearyi*	Îles arctiques[1] (T.-N.-O., Nt)	Sédentaire/dispersion
De Dolphin-et-Union (UD 2)	UD 1, UD 3	*R. t. groenlandicus x pearyi*	Île Victoria (Nt)	Migratrice/dispersion
De la toundra (UD 3)	UD 1, UD 2, UD 4, UD 6, UD 7	*R. t. groenlandicus, R. t. granti*	Yn, T.-N.-O., Nt, Man., Sask.	Migratrice (boréal-toundra et hivernage dans la toundra)[1]/regroupement
Migrateur de l'Est (UD 4)	UD 3, UD 6, UD 10	*R. t. caribou*	Qc, T.-N., Ont., Man.	Migratrice (boréal-toundra)/regroupement
De Terre-Neuve (UD 5)	UD 6	*R. t. caribou*	T.-N.	Sédentaire/dispersion/regroupement
Boréal (UD 6)	UD 3, UD 4, UD 5, UD 7, UD 8, UD 11	*R. t. caribou*	T.-N.-O., C.-B., Alb., Sask., Man., Ont., Qc, T.-N.	Sédentaire/dispersion
Des montagnes du Nord (UD 7)	UD 3, UD 6, UD 8	*R. t. caribou*	T.-N.-O., Yn, C.-B.	Montagnard/dispersion
Des montagnes du Centre (UD 8)	UD 6, UD 8, UD 9	*R. t. caribou*	C.-B., Alb.	Montagnard/dispersion
Des montagnes du Sud (UD 9)	UD 7, UD 8	*R. t. caribou*	C.-B.	Montagnard/dispersion
Des monts Torngat (UD 10)	UD 4	*R. t. caribou*	T.-N.	Montagnard/dispersion
De la Gaspésie-Atlantique (UD 11)	UD 6	*R. t. caribou*	Qc	Montagnard/dispersion
De Dawson (UD 12)	UD 7	*R. t. dawsoni*	C.-B.	Inconnu

*exclut les îles de Baffin, Coats et Southampton (incluses dans l'UD 3).

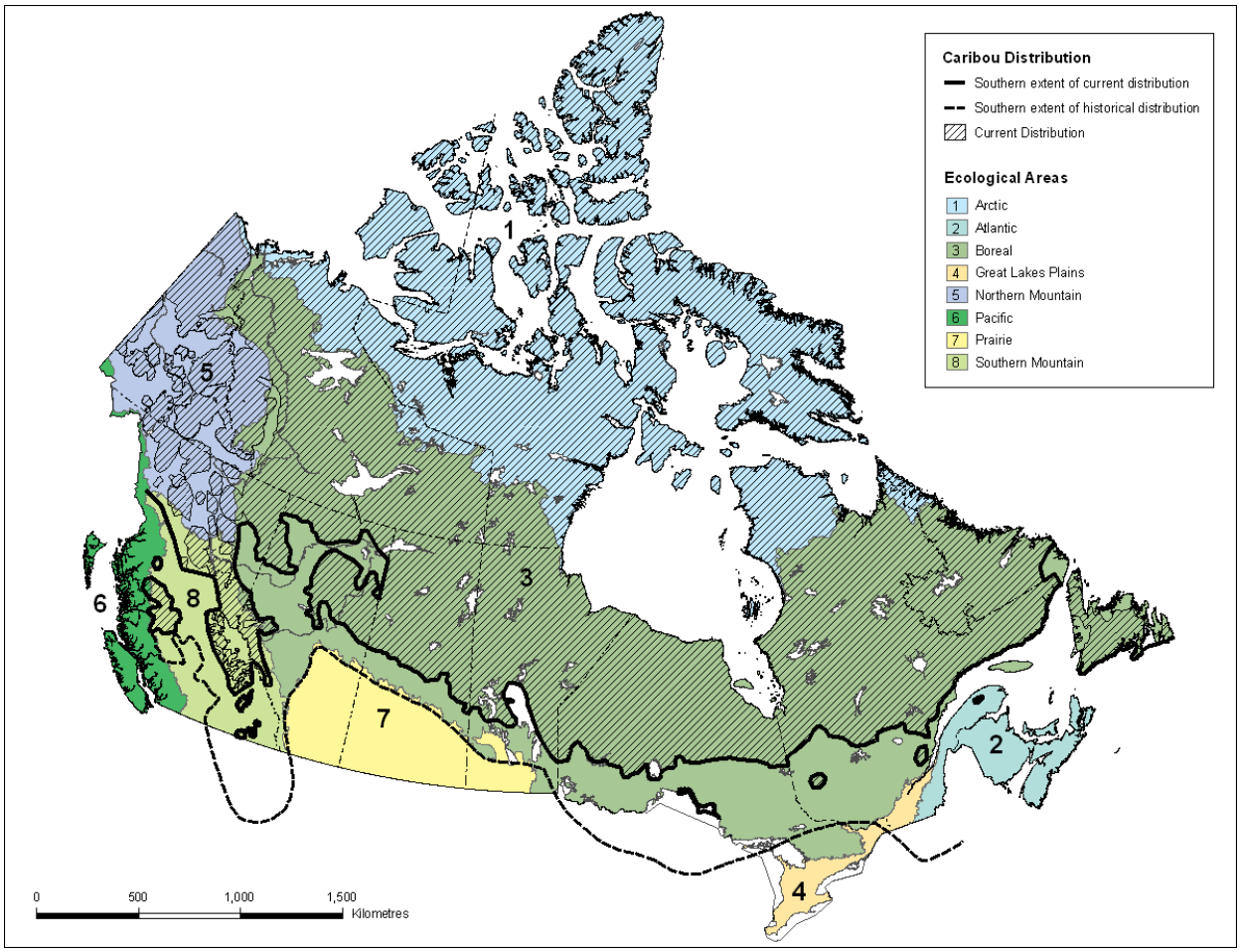
TABLEAU 4. Historique d'évaluation du COSEPAC pour chaque UD (anciennement appelées « populations importantes à l'échelle nationale » par le COSEPAC, voir la fig. 3).

UD	UD du COSEPAC nouvelle ou préexistante	Commentaires
Caribou de Peary (UD 1)	Préexistante	Évaluée pour la dernière fois en 2003 (COSEPAC, 2004)
Caribou de Dolphin-et-Union (UD 2)	Préexistante	Évaluée pour la dernière fois en 2003 (COSEPAC, 2004)
Caribou de la toundra (UD 3)	Nouvelle	Jamais évaluée
Caribou migrateur de l'Est (UD 4)	Nouvelle	Jamais évaluée
Caribou de Terre-Neuve (UD 5)	Préexistante	Évaluée pour la dernière fois en 2002 (COSEPAC, 2002)
Caribou boréal (DU6)	Préexistante	Évaluée pour la dernière fois en 2002 (COSEPAC, 2002)
C. des montagnes du Nord (UD 7)	Préexistante (modifiée)	Cette UD correspondait à l'aire écologique des montagnes du Nord, avec une limite située plus au nord; évaluée pour la dernière fois en 2002 (COSEPAC, 2002)
C. des montagnes du Centre (UD 8)	Nouvelle	Les populations de cette UD ont été évaluées en tant que populations de l'UD des montagnes du Sud en 2002 (COSEPAC, 2002)
C. des montagnes du Sud (UD 9)	Préexistante (modifiée)	Cette UD correspondait à l'aire écologique des montagnes du Sud, avec une limite située plus au sud; évaluée pour la dernière fois en 2002 (COSEPAC, 2002)
Caribou des monts Torngat (UD 10)	Nouvelle	Jamais évaluée
C. de la Gaspésie-Atlantique (UD 11)	Préexistante	Évaluée pour la dernière fois en 2002 (COSEPAC, 2002)
Caribou de Dawson (UD 12)	Préexistante	Évaluée pour la dernière fois en 2002 (COSEPAC, 2002)

TABLEAU 5. Données appuyant les critères de caractère distinct et d'importance dans l'évolution taxinomique de l'espèce (COSEPAC, 2009) pour la structure des UD du caribou (*Rangifer tarandus*) X = les données disponibles appuient le caractère distinct ou l'importance; + = les données disponibles appuient quelque peu le caractère distinct ou l'importance; O = les données disponibles n'appuient pas le caractère distinct ou l'importance; N = aucune donnée disponible.

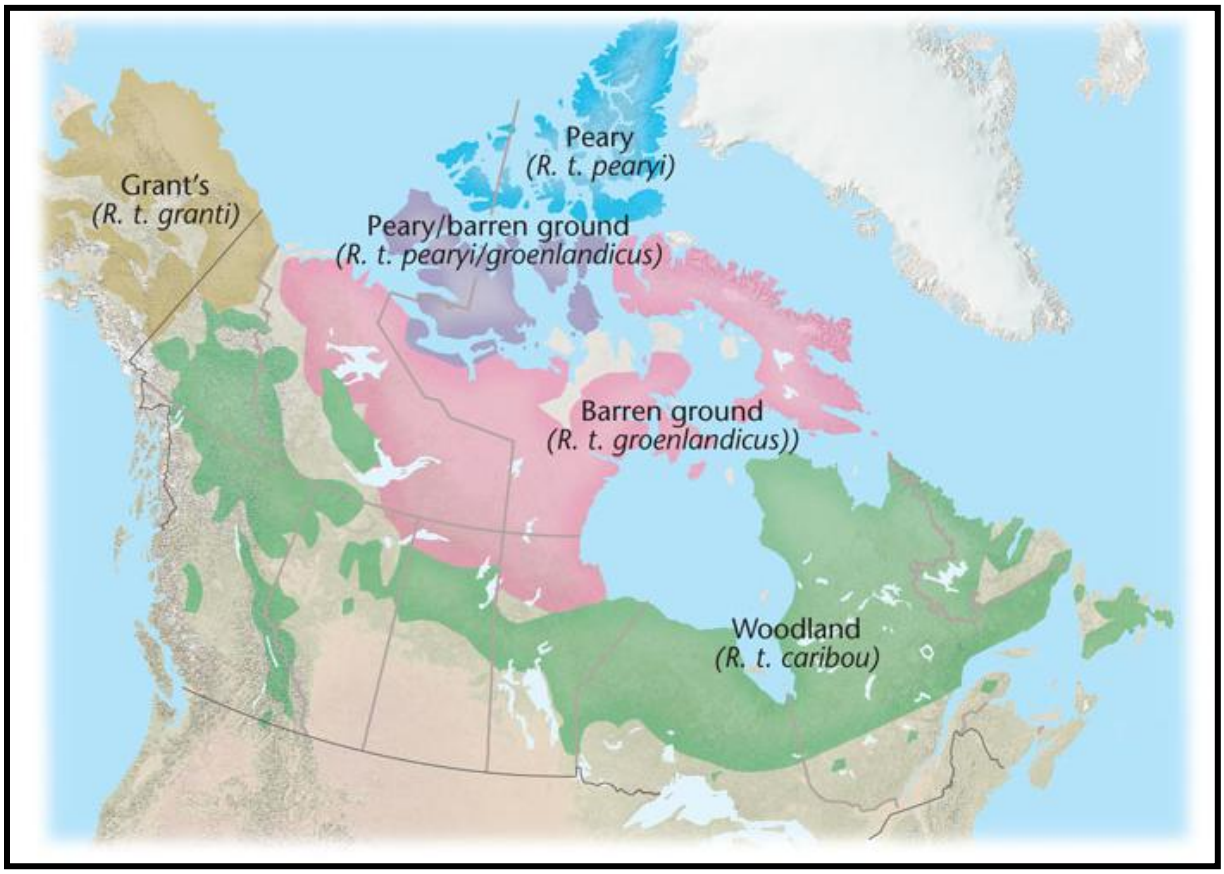
Nom de l'unité désignable	Caractère distinct					Caractère important			
	Caractère génétiquement distinct	Trait hérité : comportement	Trait hérité : morphologie	Déplacements/ chevauchement de l'aire	Éco-géographie	Divergence phylogénétique	Adaptations locales au contexte écologique	Seule occurrence naturelle survivante	Irremplaçable/ vide important
Caribou de Peary (UD 1)	X	X	X	X	O	O	X	O	X
Caribou de Dolphin-et-Union (UD 2)	X	X	X	X	O	+	X	O	O
Caribou de la toundra (UD 3)	X	X	N	X	O	X	X	O	O
Caribou migrateur de l'Est (UD 4)	X	X	X	X	X	+	X	O	O
Caribou de Terre-Neuve (UD 5)	O	X	+	X	O	X	X	O	X
Caribou boréal (UD 6)	O	X	N	X	X	X	X	O	O
C. des montagnes du Nord (UD 7)	X	X	N	X	O	X	X	O	O
C. des montagnes du Centre (UD 8)	X	X	N	X	O	X	X	O	X
C. des montagnes du Sud (UD 9)	X	X	N	X	O	N	X	O	X
Caribou des monts Torngat (UD 10)	X	X	X	O	X	O	X	O	O
C. de la Gaspésie-Atlantique (UD 11)	X	X	N	X	X	O	X	X	X
Caribou de Dawson (UD 12)	O	N	X	X	+	N	X	O	O

FIGURE 1. Carte de la répartition du caribou (actuelle et historique) par rapport aux aires écologiques nationales du COSEPAC



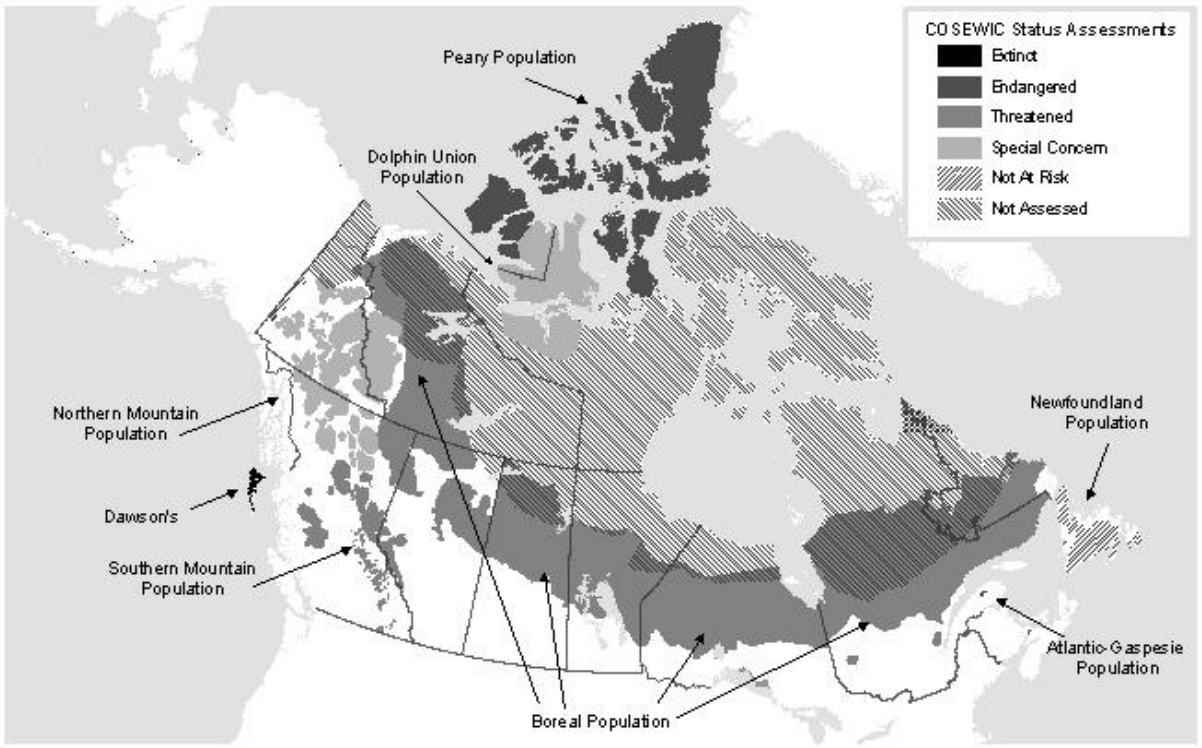
Caribou Distribution = Répartition du caribou
Southern Extent of Current Distribution = Limite sud de la répartition actuelle
Southern Extent of Historical Distribution = Limite sud de la répartition historique
Current Distribution = Répartition actuelle
Ecological Areas = Aires écologiques
Arctic = Arctique
Atlantic = Atlantique
Boreal = Boréale
Great Lakes Plains = Plaines des Grands Lacs
Northern Mountain = Montagnes du Nord
Pacific = Pacifique
Prairie = Prairies
Southern Mountain = Montagnes du Sud
kilometres = kilomètres

FIGURE 2. Sous-espèces existantes du caribou (*Rangifer tarandus*) d'après Banfield (1961)



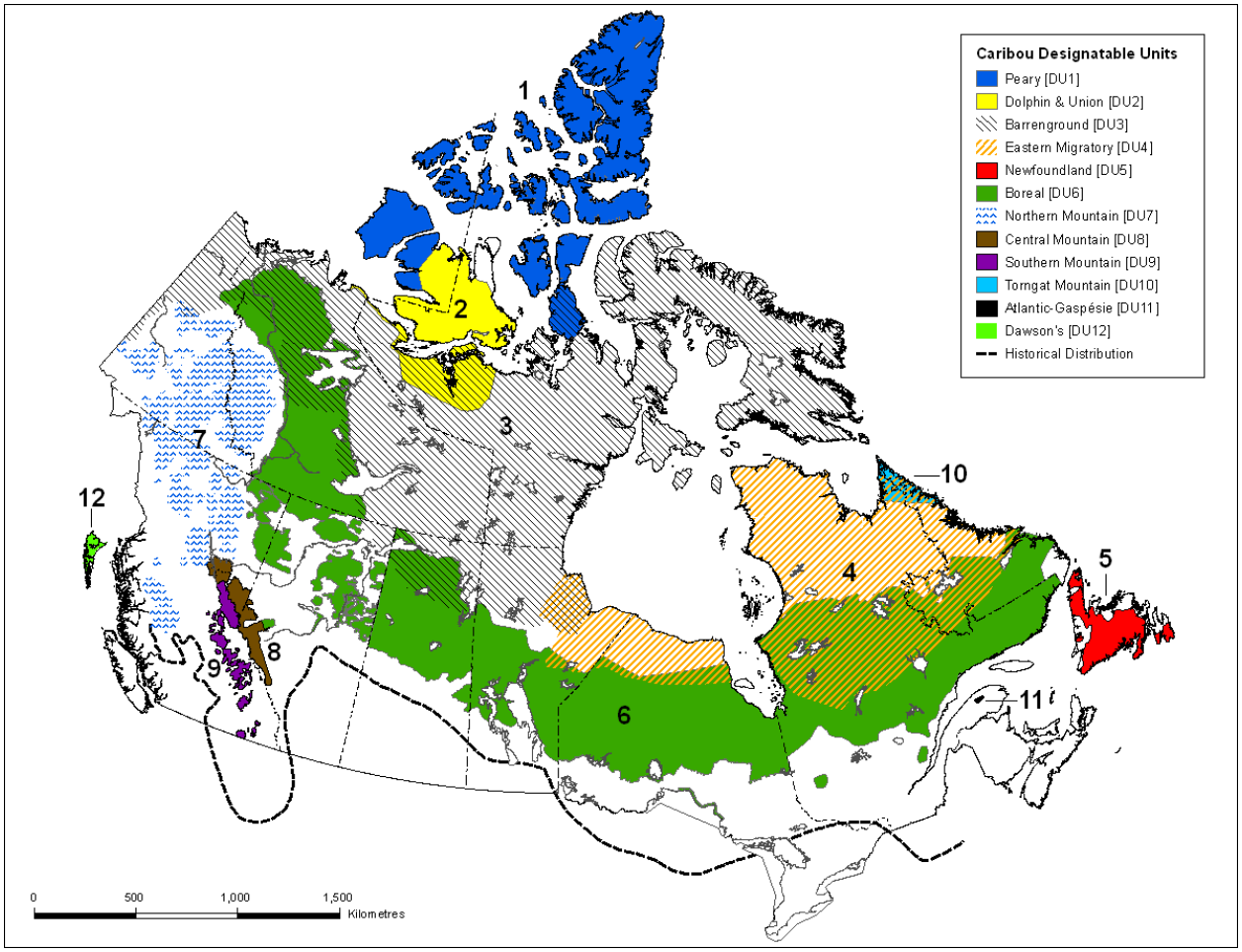
Grant's = Caribou de Grant
Peary = Caribou de Peary
Peary/barren ground = Caribou de Peary/de la toundra
Barren ground = Caribou de la toundra
Woodland = Caribou des bois

FIGURE 3. « Populations importantes à l'échelle nationale » (avant les unités désignables) de caribou d'après les évaluations du COSEPAC (2000, 2002 et 2004).



COSEWIC Status Assessments = Évaluations de la situation par le COSEPAC
Extinct = Disparue
Endangered = En voie de disparition
Threatened = Menacée
Special Concern = Préoccupante
Not at Risk = Non en péril
Not Assesses = Non évaluée
Peary Population = Population de Peary
Dolphin Union Population = Population de Dolphin-et-Union
Northern Mountain Population = Population des montagnes du Nord
Dawson's = Poulation de de Dawson
Southern Mountain Population = Population des montagnes du Sud
Boreal Population = Population boréale
Newfoundland Population = Population de Terre-Neuve
Atlantic-Gaspesie Population = Population de la Gaspésie-Atlantique

FIGURE 4. Unités désignables pour le caribou (*Rangifer tarandus*) au Canada.



Caribou Designatable Units = Unités désignables du caribou
Peary [DU1] = Peary [UD 1]
Dolphin & Union [DU2] = Dolphin-et-Union [UD 2]
Barrenground [DU3] = De la toundra [UD 3]
Eastern Migratory [DU4] = Migrateur de l'Est [UD 4]
Newfoundland [DU5] = De Terre-Neuve [UD 5]
Boreal [DU6] = Boréal [UD 6]
Northern Mountain [DU7] = Des montagnes du Nord [UD 7]
Central Mountain [DU8] = Des montagnes du Centre [UD 8]
Southern Mountain [DU9] = Des montagnes du Sud [UD 9]
Torngat Mountain [DU10] = Des monts Torngat [UD 10]
Atlantic-Gaspesie [DU11] = De la Gaspésie-Atlantique [UD 11]
Dawson's [DU12] = De Dawson [UD 12]
Historical Distribution = Répartition historique
kilometres = kilomètres

ANNEXE 1 : Populations (hardes) de caribou connues ou unités de gestion ou de conservation du caribou au Canada et unités désignables qui y sont associées. Nota : ce tableau n'inclut pas le caribou présent dans des aires ou des régions continues où aucune structure de population n'est connue (p. ex., nord de l'Ontario et du Québec).

Nom de la harde/population reconnue	**Province(s) et/ou territoire(s)**	**UD**
Minto Inlet	T.N.-O.	Caribou de Peary (UD 1)
Île Banks	T.N.-O.	Caribou de Peary (UD 1)
Îles Reine-Élisabeth de l'ouest	Nt	Caribou de Peary (UD 1)
Îles Reine-Élisabeth de l'est	Nt	Caribou de Peary (UD 1)
Îles Prince-de-Galles et Somerset-Boothia	Nt	Caribou de Peary (UD 1)
Dolphin-et-Union	T.N.-O./Nt	Caribou de Dolphin-et-Union (UD 2)
Porcupine	Yn/T.N.-O.*	Caribou de la toundra (UD 3)
Péninsule de Tuktoyaktuk	T.N.-O.	Caribou de la toundra (UD 3)
Cap Bathurst	T.N.-O.	Caribou de la toundra (UD 3)
Bluenose-Est	T.N.-O./Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Bluenose-Ouest	T.N.-O./Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Bathurst	T.N.-O./Nt/Alb./Sask.	Caribou de la toundra (UD 3)
Beverly/Ahiak	T.N.-O./Nt/ Alb./Sask./Man.	Caribou de la toundra (UD 3)
Qamanirjuaq	T.N.-O./Nt/Sask./Man.	Caribou de la toundra (UD 3)
Southampton	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Coats	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Baie Wager	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Lorillard	T.N.-O./Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Nord de la presqu'île Melville	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Presqu'île de Boothia	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)

Nord de l'île de Baffin	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Sud de l'île de Baffin	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Île Mansel	Nt	Caribou de la toundra (UD 3)
Forty Mile	Yn*	Caribou de la toundra (UD 3)
Cap Churchill	Man.	C. migrateur de l'Est (UD 4)
Îles Pen	Man./Ont.	C. migrateur de l'Est (UD 4)
Rivière aux Feuilles	Qc	C. migrateur de l'Est (UD 4)
Rivière George	Qc	C. migrateur de l'Est (UD 4)
Monts Blow-Me-Down	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Îles Grey	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Île Fogo	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Burin Knee	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Burin Foot	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
St. Anthony	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Nord de la péninsule	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Lac Adies	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Hampden Downs	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Gaff Topsails	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Buchans	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Lapoile	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Rivière Grey	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Pot Hill	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Mont Peyton	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Middle Ridge	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Île Merasheen	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Cap Shore	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Presqu'île Avalon	T.-N.	Caribou de Terre-Neuve (UD 5)
Maxhamish	C.-B./T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)

Calendar	C.-B./T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)
Snake-Sahtahneh	C.-B.	Caribou boréal (UD 6)
Parker Core	C.-B.	Caribou boréal (UD 6)
Prophet Core	C.-B.	Caribou boréal (UD 6)
Chinchaga	C.-B./Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Bistcho	T.N.-O./Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Yates	T.N.-O./Alb.	Caribou boréal (UD 6)
South Slave/Dehcho (S.-E.)	T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)
Dehcho (Nord/S.-O.)	T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)
North Slave	T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)
Sahtu	T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)
Inuvialuit	T.N.-O.	Caribou boréal (UD 6)
Gwich'in	T.N.-O./Yn	Caribou boréal (UD 6)
Monts Caribou	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Little Smokey	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Red Earth	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Côté ouest de la rivière Athabaska	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Côté est de la rivière Athabaska	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Richardson	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Lac Cold	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Nipisi	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Lac Slave	Alb.	Caribou boréal (UD 6)
Davy-Athabaska	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Clearwater	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Lacs Primrose-Cold	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Highrock-Key	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Smoothstone-Wapawekka	Sask.	Caribou boréal (UD 6)

Steephill-Foster	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Suggi-Amisk-Kississing	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Pasquia-Bog	Sask.	Caribou boréal (UD 6)
Kississing, Man.	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Naosap	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Reed	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Lac William	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Wapisu	Man.	Caribou boréal (UD 6)
The Bog	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Wabowden	Man.	Caribou boréal (UD 6)
North Interlake	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Atikaki- Berens	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Owl Flintstone	Man.	Caribou boréal (UD 6)
Sud du parc provincial Woodland Caribou	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Sydney-lac Owl	Ont./Man.	Caribou boréal (UD 6)
Berens -Atikaki	Ont./Man.	Caribou boréal (UD 6)
Churchill	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Brightsand	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Nipigon	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Pagwachuan	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Kesagami-Québec	Ont./Qc	Caribou boréal (UD 6)
Littoral du lac Supérieur	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Michipicoten	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Îles Slate	Ont.	Caribou boréal (UD 6)
Val d'Or	Qc	Caribou boréal (UD 6)
Charlevoix	Qc	Caribou boréal (UD 6)
Pipmuacan	Qc	Caribou boréal (UD 6)

Manouane	Qc	Caribou boréal (UD 6)
Manicouagan	Qc	Caribou boréal (UD 6)
Lac Joseph	T.-N.	Caribou boréal (UD 6)
Mont Red Wine	T.-N.	Caribou boréal (UD 6)
Mont Mealy	T.-N.	Caribou boréal (UD 6)
Graham	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Charlotte Alplands	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Itcha-Ilgachuz	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Rainbows	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Tweedsmuir	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Takla	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Telkwa	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Wolverine	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Chase	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Mont Pink	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Finlay	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Tsenaglode	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Lac Swan (Jennings)	C.-B./Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Muskwa	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Gataga	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Frog	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Spatsizi	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Edziza	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Level-Kawdy	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Rabbit	C.-B.	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Horseranch	C.-B./Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Plateau de la Liard	C.-B./Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Carcross	C.-B./Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)

Atlin	C.-B./Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Little Rancheria	C.-B./Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Ruisseau Clear	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Lac Ethel	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Finlayson	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Rivière Hart	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Ibex	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Klaza	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Kluane	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Laberge	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Chisana	Yn*	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Pelly	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Lac Moose	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Tatchun	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Rivière Tay	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Lac Wolf	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Aishihik	Yn	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Bonnet Plume	Yn/T.N.-O	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Nahanni Sud	Yn/T.N.-O	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Redstone	Yn/T.N.-O	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Rivière Coal	Yn/T.N.-O	C. des montagnes du Nord (UD 7)
La Biche	Yn/T.N.-O	C. des montagnes du Nord (UD 7)
Quintette	C.-B.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Scott	C.-B.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Moberly	C.-B.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Burnt Pine	C.-B.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Kennedy Siding	C.-B.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Narraway	C.-B./Alb.	C. des montagnes du Centre (UD 8)

Redrock/ruisseau Prairie	Alb.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
A la Peche	Alb.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Jasper	Alb.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Bearhole/Redwillow	C.-B./Alb.	C. des montagnes du Centre (UD 8)
Hart Ranges	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Lac Narrow	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
North Cariboo	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Barkerville	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Wells Gray	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Groundhog	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Centre des Rocheuses	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Columbia Nord	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Columbia Sud	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Frisby-Bolder	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Monashee	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Nakusp	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Duncan	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Sud de la chaîne Purcell	C.-B.	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Sud de la chaîne de Selkirk	C.-B.*	C. des montagnes du Sud (UD 9)
Monts Torngat	T.-N.	Caribou des monts Torngat (UD 10)
Gaspésie	Qc	Caribou de la Gaspésie (UD 11)
Caribou de Dawson	C.-B.	Caribou de Dawson (UD 12)

*Populations transfrontières (avec les É.-U.)