
Raccordement du complexe de la Romaine

Étude des populations de caribous et d'orignaux

RAPPORT FINAL



Décembre 2006



Raccordement du complexe de la Romaine

Étude des populations de caribous et d'orignaux *RAPPORT FINAL*

Décembre 2006



Tecsult Inc.
experts-conseils
4700, BOUL. WILFRID-HAMEL, QUÉBEC (QUÉBEC) G1P 2J9
TÉLÉPHONE : 418 871-2444 | TÉLÉCOPIEUR : 418 871-5868
www.tecsult.com

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Hydro-Québec Équipement

Christiane Rompré	Chargée de projet
Alexandre Beauchemin	Conseiller – Environnement

Tecsult Inc.

Yves Leblanc	Biologiste, directeur de projet (corridor nord), conseiller scientifique (corridor sud)
Yolaine leBeau	Biologiste, directrice de projet (corridor sud)
Marie-Claude Richer	Biologiste, chargée de projet, planification, coordination, cueillette et saisie des données (corridor sud), analyses et rédaction des textes
Isabelle Thibault	Biologiste, cueillette et saisie des données (corridor nord), analyses et rédaction des textes (corridor nord)
Stéphanie Boucher	Biologiste, cueillette et saisie des données (corridor sud)
Christian Caron	Technicien en ressources naturelles, cueillette et saisie des données, géomatique et cartographie numérique
Michèle Pilote	Géomatique et cartographie numérique
Diane Lachance	Secrétariat

FICHE SYNTHÈSE

Tecsult Inc., 2006. *Raccordement du complexe de la Romaine – Étude des populations de caribous et d'orignaux*. Rapport final présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.

Résumé

Dans le cadre du projet du complexe de la Romaine, Hydro-Québec envisage la construction de lignes de transport d'énergie à 315 kV reliant les centrales de la Romaine-1 et 2 au poste Arnaud près de Sept-Îles, puis les centrales de la Romaine-3 et 4 au poste des Montagnais. Un lien à 161 kV est également prévu entre la centrale de la Romaine-1 et la ligne à 161 kV existante. Des inventaires fauniques ont été réalisés dans le but de connaître la distribution du caribou et de l'orignal, d'en estimer l'abondance et la densité, de décrire la fréquentation des habitats et de présenter le potentiel des habitats hivernaux et de mise bas pour le caribou. L'étude visait également à déterminer l'écotype du caribou des bois (forestier ou toundrique) présent dans la zone d'étude.

Des inventaires aériens des populations de caribous et d'orignaux ont été réalisés du 11 au 18 février 2004 entre les centrales de la Romaine-1 et 2, puis entre les centrales de la Romaine-3 et 4 projetées. Les portions résiduelles des tracés nord et sud ont respectivement été inventoriées du 22 au 26 mars 2005 et du 21 au 23 février 2006. Tous les réseaux de pistes ainsi que les pistes individuelles des caribous et des orignaux ont été reportés sur des cartes topographiques au 1 :50 000. La recherche et le dénombrement des individus ainsi que la détermination du groupe d'âge et du sexe ont été réalisés au même moment. La composition du couvert forestier et les caractéristiques associées aux réseaux de pistes des deux espèces ont également été déterminées en cours de survol.

Dans le cas du caribou, six anciens réseaux de pistes ont été observés dans le corridor nord et un réseau de pistes récent créé par trois caribous a été observé en bordure de la zone inventoriée dans le corridor sud. La zone d'étude est donc fréquentée par le caribou, et ce plus particulièrement dans la partie ouest du corridor nord, entre le poste des Montagnais et la rivière Magpie-Est. Les peuplements résineux à mousses, les peuplements résineux à lichens et les plans d'eau sont les trois types d'habitats les plus représentés dans les réseaux de pistes de caribous et les peuplements résineux à lichens et les plans d'eau sont recherchés en période hivernale par les caribous fréquentant la zone d'inventaire du corridor nord. Les secteurs à fort potentiel des habitats hivernaux pour le caribou couvrent 12 % de la zone d'étude et se situent principalement dans le centre et l'ouest du corridor nord. Durant la période de la mise bas, les secteurs à fort potentiel des habitats occupent 18 % de la zone d'étude et se trouvent dispersés entre les centrales de la Romaine-3 et 4, dans le centre et l'ouest du corridor nord, et à quelques endroits en bordure du corridor sud. Les tourbières, les abords de plans d'eau, les îles et les presqu'îles, les peuplements résineux à lichens, les lichénaies et les peuplements résineux à mousses seraient favorisés par le caribou à cette période de l'année. Les caribous fréquentant la zone d'étude appartiennent vraisemblablement à l'écotype forestier.

En ce qui concerne l'orignal, 19 réseaux de pistes récents et 26 orignaux ont été observés dans la zone d'inventaire du corridor nord, menant à une densité hivernale corrigée de 0,35 ori-

gnal/10 km² et un effectif corrigé de 50 orignaux. Dans la zone inventoriée à l'intérieur du corridor sud, 10 réseaux de pistes récents et 16 orignaux observés ont permis le calcul d'une densité hivernale corrigée de 0,31 orignal/10 km² et d'un effectif corrigé de 29 orignaux. Les réseaux de pistes d'orignaux étaient concentrés dans les environs de la rivière Romaine. La récolte d'orignaux pendant la chasse sportive est très importante dans le corridor sud avec un taux d'exploitation évalué à 52 % en 2005 (soit 31 orignaux abattus). Dans le corridor nord, les peuplements résineux à mousses sont les plus représentés dans les réseaux de pistes d'orignaux suivis des peuplements feuillus, alors que dans le corridor sud, les peuplements feuillus et mélangés sont les plus représentés. Les orignaux recherchent les peuplements feuillus et mélangés dans les deux zones d'inventaire.

Mots clés : caribou, orignal, lignes de transport d'énergie, inventaire aérien, aire d'hivernage, densité, population, habitat, potentiel d'habitat, modélisation.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
ÉQUIPE DE RÉALISATION.....	i
FICHE SYNTHÈSE.....	ii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	viii
LISTE DES PHOTOS.....	ix
LISTE DES ANNEXES.....	x

1 INTRODUCTION.....	1
2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	1
3 ZONE D'INVENTAIRE.....	1
4 MÉTHODE.....	1
4.1 Plan de sondage.....	1
4.2 Déroulement de l'inventaire.....	2
4.3 Analyse des données.....	3
4.3.1 Mise à jour de l'information concernant le caribou et l'orignal.....	3
4.3.2 Cartographie numérique	4
4.3.3 Caribou.....	4
4.3.3.1 Densité, effectif et structure de population.....	4
4.3.3.2 Habitats hivernaux	4
Description et fréquentation des habitats.....	4
Potentiel des habitats hivernaux	6
4.3.3.3 Habitats de mise bas	12
Description et fréquentation des habitats.....	12
Potentiel des habitats de mise bas.....	13
4.3.4 Orignal	16
4.3.4.1 Densité, effectif et structure de population.....	16
4.3.4.2 Habitats hivernaux	17

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
5	RÉSULTATS 1
5.1	Caribou 1
5.1.1	Écotype rencontré 1
5.1.2	Répartition géographique des réseaux de pistes 1
5.1.3	Densité, effectif et structure de la population 2
5.1.4	Habitats hivernaux 2
5.1.4.1	Utilisation et disponibilité des habitats hivernaux 2
	Corridor nord 2
	Corridor sud 3
5.1.4.2	Potentiel des habitats hivernaux 4
5.1.5	Habitats de mise bas 4
5.2	Orignal 6
5.2.1	Répartition géographique des réseaux de pistes 6
5.2.2	Densité, effectif et structure de la population 6
5.2.3	Habitats hivernaux 8
5.2.3.1	Corridor nord 8
5.2.3.2	Corridor sud 9
5.3	Autres observations 12
6	DISCUSSION..... 1
6.1	Conditions d’inventaire 1
6.1.1	Caribou..... 1
6.1.2	Orignal 1
6.2	Caribou 2
6.2.1	Écotypes rencontrés 2
6.2.2	Répartition géographique des réseaux de pistes 2
6.2.3	Densité de population 3
6.2.4	Habitats fréquentés et potentiels 3

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
6.2.4.1 Habitats hivernaux	3
Zone d'inventaire du corridor nord.....	4
Zone d'inventaire du corridor sud	5
Potentiel des habitats hivernaux	6
6.2.4.2 Habitats de mise bas	6
6.3 Orignal.....	7
7 CONCLUSION	1
8 RÉFÉRENCES CITÉES	1

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1.1	Réseau projeté..... 1-2
Figure 4.1	Méthode utilisée pour le calcul de la variable « végétation » entrant dans l'évaluation du potentiel des habitats hivernaux pour le caribou dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine4-8
Figure 4.2	Méthode utilisée pour le calcul de la variable « altitude » entrant dans l'évaluation du potentiel des habitats hivernaux et de mise bas pour le caribou dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine4-11
Figure 4.3	Méthode utilisée pour le calcul de la variable « végétation » entrant dans l'évaluation du potentiel des habitats de mise bas pour le caribou dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine4-15
Figure 5.1	Recouvrement en habitats dans les réseaux de pistes de caribous observés à l'hiver 2005 et dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord.....5-3
Figure 5.2	Récolte d'originaux dans les zones d'inventaire et nombre de permis vendus dans la zone 19 sud, de 1995 à 2005 dans le cadre du projet de raccordement du complexe de la Romaine5-9
Figure 5.3	Recouvrement en habitats dans les réseaux de pistes d'originaux observés lors des hivers 2004 et 2005 et dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord5-10
Figure 5.4	Recouvrement en habitats dans les réseaux de pistes d'originaux observés lors des hivers 2004 et 2006 et dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor sud5-11

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 4.1	Résumé des méthodes et conditions d'inventaire4-1
Tableau 4.2	Détermination de l'indice végétal entrant dans le calcul du potentiel des habitats hivernaux pour le caribou dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine4-9
Tableau 4.3	Détermination de l'indice altitudinal entrant dans le calcul du potentiel des habitats hivernaux et de mise bas pour le caribou dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine4-10
Tableau 4.4	Détermination des classes de potentiel des habitats hivernaux pour le caribou résultant des indices liés à la composante végétale et altitudinale dans chacune des unités de base4-10
Tableau 4.5	Détermination de l'indice végétal entrant dans le calcul du potentiel des habitats de mise bas pour le caribou dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine4-14
Tableau 4.6	Détermination des classes de potentiel des habitats de mise bas pour le caribou résultant de l'indice végétal et de l'indice altitudinal dans chacune des unités de base.....4-16
Tableau 5.1	Répartition des différentes classes de potentiel des habitats hivernaux du caribou à l'intérieur de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine.....5-4
Tableau 5.2	Répartition des différentes classes de potentiel des habitats de mise bas du caribou à l'intérieur de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine.....5-5
Tableau 5.3	Réseaux de pistes récents et originaux observés lors des survols des corridors de raccordement du complexe de la Romaine5-6
Tableau 5.4	Nombre de réseaux de pistes récents/10 km ² , densité et nombre d'originaux observés dans les zones d'inventaire du projet de raccordement du complexe de la Romaine5-7
Tableau 5.5	Structure de population et indice de productivité des originaux dans les zones d'inventaire des corridors de raccordement du complexe de la Romaine5-8

LISTE DES PHOTOS

	Page
Photo 5-1	Original femelle adulte et faon observés dans la zone d'inventaire du corridor sud à l'hiver 2006.....5-11
Photo 5-2	Loup observé dans la zone d'inventaire du corridor nord à l'hiver 2005.....5-12

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 FICHES D'INVENTAIRE DE TERRAIN

Feuille de terrain A Conditions d'inventaire

Feuille de terrain B Description des aires d'hivernage

ANNEXE 2 DONNÉES BRUTES : CONDITIONS D'INVENTAIRE, NOMBRE D'ORIGNAUX OBSERVÉS ET DESCRIPTION DES HABITATS FRÉQUENTÉS

Annexe 2a Conditions d'inventaire prévalant lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2005 dans le corridor nord

Annexe 2b Conditions d'inventaire prévalant lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2006 dans le corridor sud

Annexe 2c Description biologique des réseaux de pistes d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2005 dans le corridor nord

Annexe 2d Description de l'habitat présent dans les réseaux de pistes d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2005 dans le corridor nord

Annexe 2e Description biologique des réseaux de pistes d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2006 dans le corridor sud

Annexe 2f Description de l'habitat présent dans les réseaux de pistes d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2006 dans le corridor sud

ANNEXE 3 CARTES

Carte 1 Potentiel des habitats hivernaux pour le caribou et répartition géographique des réseaux de pistes de caribous et d'originaux, hivers 2004, 2005 et 2006

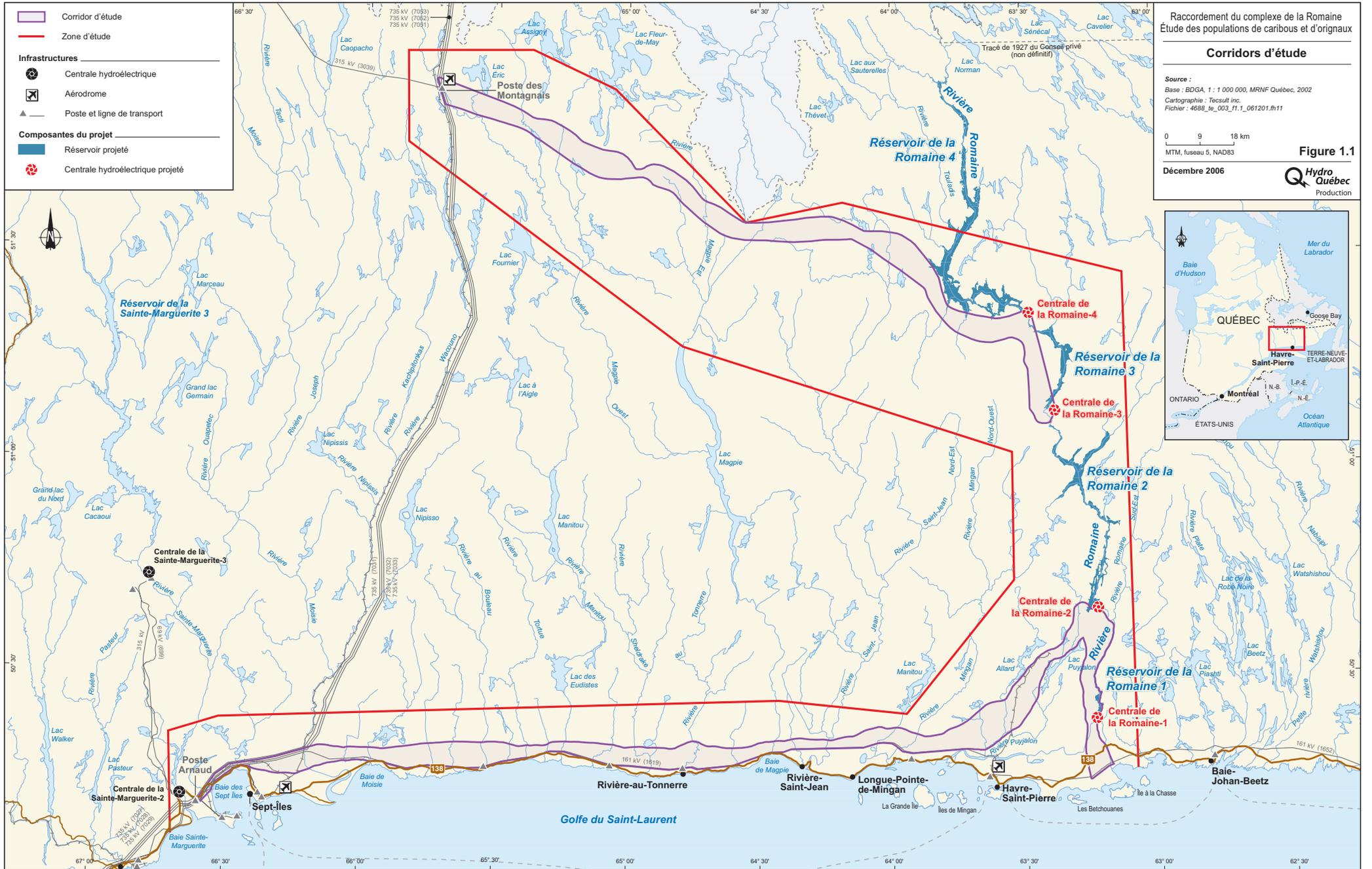
Carte 2 Potentiel des habitats de mise bas pour le caribou

1 Introduction

Dans le cadre du projet du complexe de la Romaine, Hydro-Québec envisage l'implantation d'une ligne de transport d'énergie à 315 kV reliant les postes de départ des centrales de la Romaine-1 et de la Romaine-2 au poste Arnaud. Une autre ligne de transport à 315 kV relierait les postes de départ des centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4 au poste des Montagnais. Enfin, une courte ligne à 161 kV entre le poste de la Romaine-1 et la ligne existante à 161 kV, localisée le long de la côte, est également prévue. La zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine et les corridors plus restreints inventoriés pour l'étude des tracés de lignes sont présentés à la figure 1.1.

La présente étude a pour but de documenter l'utilisation actuelle du territoire par le caribou (*Rangifer tarandus caribou*) et l'orignal (*Alces alces*) le long des corridors à l'intérieur desquels les lignes de transport d'énergie sont projetées. Afin de répondre aux exigences d'une étude d'impact sur l'environnement, tel que prévu à l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, des informations ont donc été recueillies sur la présence de ces espèces dans la zone d'inventaire, ainsi que sur leurs habitats. Des modèles de potentiel des habitats hivernaux et de mise bas du caribou ont également été développés pour la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine. Les informations relatives à l'emplacement des réseaux de pistes de caribous et à l'habitat retrouvé à l'intérieur de ceux-ci ont également permis de valider le modèle de qualité de l'habitat hivernal du caribou.

De plus, il est nécessaire de déterminer si les corridors sont fréquentés par le caribou des bois de l'écotype forestier, puisque celui-ci bénéficie d'un statut d'espèce en péril en vertu de la loi fédérale (*Loi sur les espèces en péril*) et de la loi provinciale (*Loi sur les espèces menacées ou vulnérables*). En effet, la population boréale du caribou des bois a le statut d'espèce menacée depuis mai 2002 au palier fédéral (Gouvernement du Canada, 2006), alors qu'au palier provincial, l'écotype forestier du caribou des bois est désigné vulnérable depuis mars 2005 (MRNF, 2005).



2 Objectifs de l'étude

La présente étude vise à recueillir les conditions de référence nécessaires à l'évaluation des impacts du projet de raccordement du complexe de la Romaine sur les caribous et les orignaux fréquentant les corridors d'étude.

De façon plus spécifique, l'étude vise à :

- établir la distribution des aires d'hivernage, les effectifs et la densité du caribou et de l'orignal dans la zone d'étude;
- déterminer la structure de la population (% faons, mâles et femelles) du caribou et de l'orignal et obtenir des indices de productivité;
- décrire les habitats fréquentés par le caribou et l'orignal dans la zone inventoriée et identifier les habitats préférentiels;
- déterminer le potentiel d'utilisation du milieu pour le caribou durant la période hivernale et durant la période de la mise bas à partir des données de la littérature, de la cartographie numérique de la végétation et des résultats de l'inventaire (description des habitats fréquentés);
- cartographier la distribution des pistes et des réseaux de pistes du caribou et de l'orignal dans la zone d'inventaire, ainsi que les habitats potentiels pour le caribou dans la zone d'étude;
- réaliser une mise à jour de l'information touchant le caribou et l'orignal pour la zone d'étude (inventaire de population, exploitation, etc.);
- déterminer si la zone d'étude est fréquentée le caribou des bois de l'écotype forestier.

3 Zone d'inventaire

La zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine couvre une superficie de 16 000 km² allant du poste des Montagnais à la centrale de la Romaine-4 projetée, puis vers le sud jusqu'au Golfe Saint-Laurent, et vers l'ouest jusqu'au poste Arnaud (voir la figure 1.1 et les cartes 1 et 2). L'analyse du potentiel des habitats a été effectuée dans cette zone.

Les corridors d'étude (voir la figure 1.1 et les cartes 1 et 2) sont des zones plus réduites à l'intérieur desquelles les tracés ont été étudiés.

Des zones d'inventaire des populations de caribous et d'orignaux spécifiques à chaque corridor ont par la suite été déterminées. Dans le nord de la zone d'étude, l'inventaire aérien a été réalisé dans l'ensemble du corridor reliant la centrale de la Romaine-3, celle de la Romaine-4 et le poste des Montagnais, puisqu'au moment de réaliser l'inventaire, le tracé de la ligne n'était pas encore déterminé. Les limites de la zone d'inventaire sont toutefois ajustées aux besoins du survol. Dans le sud de la zone d'étude, au moment de réaliser l'inventaire, un tracé préférentiel reliant les postes RO-1 et RO-2 au poste Arnaud, de même que le tracé de la ligne RO-1 - ligne à 161 kV était déjà déterminé. La zone d'inventaire du corridor sud correspond donc à une bande de 1,5 km délimitée de part et d'autre de ces tracés (voir les cartes 1 et 2).

Les deux principales unités physiographiques recoupées par la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine sont la plaine côtière et le plateau laurentien, lequel est subdivisé en quatre sous-unités, soit le piedmont, les hauts plateaux, les collines rocheuses et la plaine de till. La zone d'étude fait partie du domaine de la pessière noire à mousses de l'est, tel que décrit par Grondin (1996). La forêt résineuse dense et la forêt mélangée se raréfient du sud vers le nord au profit de la forêt résineuse ouverte et des milieux ouverts (landes et brûlis).

Le climat qui prévaut dans la zone d'étude est de type continental. Au poste des Montagnais (51°52'N, 65°43'W, 610 m d'altitude), la température moyenne annuelle est de -3,9°C et les précipitations annuelles totales (neige et pluie) sont de l'ordre de 790 mm, dont 286 cm sont sous forme de neige. De plus, un total de 261 jours avec gel et 709 degrés jours de croissance y sont observés (Environnement Canada, 2006). À Sept-Iles (50°13'N, 66°16'W, 55 m d'altitude) la température annuelle moyenne est de 0,8°C, les précipitations annuelles totales sont de 1 156 mm dont 412 cm tombent sous forme de neige, on y compte 202 jours avec gel et 1 011 degrés jours de croissance (Environnement Canada, 2006).

Aux fins de gestion des populations fauniques, la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine fait partie de la zone de chasse 19 sud.

4 Méthode

4.1 Plan de sondage

Le survol des deux zones d'inventaire a eu lieu en plusieurs étapes (voir le tableau 4.1). À l'hiver 2004, lors de l'étude du complexe de la Romaine, les secteurs situés entre les centrales de la Romaine-3 et 4 (couvrant 155 km²) puis entre les centrales de la Romaine-1 et 2 (d'une superficie de 118 km²) avaient été couverts par des lignes de vol orientées nord-sud et espacées de 500 m. Les portions résiduelles des zones d'inventaire des corridors nord et sud (couvrant chacune 1 277 et 791 km²) ont été survolées respectivement à l'hiver 2005 et 2006 en suivant des lignes de vol orientées est-ouest et espacées de 1 km.

Tableau 4.1
Résumé des méthodes et conditions d'inventaire

Zone d'inventaire	Nord		Sud	
Période d'inventaire	12 au 15 février 2004	22 au 26 mars 2005	11 au 18 février 2004	21 au 23 février 2006
Superficie	155 km ²	1 277 km ²	118 km ²	791 km ²
Lignes de vol				
• Orientation	Nord-sud	Est-ouest	Nord-sud	Est-ouest
• Espacement	500 m	1 km	500 m	1 km
Taux de sondage				
• Caribou	100 %	100 %	100 %	100 %
• Original	100 %	50 %	100 %	50 %
% soleil	60	68	75	55
% nuages	40	32	25	45
Vent	Faible	Faible	Faible	Faible
Hauteur du survol	46 à 61 m	37 à 91 m	60 à 85 m	61 à 244 m
Vitesse du survol	111 à 148 km/h	83 à 148 km/h	100 à 160 km/h	74 à 130 km/h
Neige				
• Épaisseur	110 cm	133 cm	107 cm	97 cm
• Texture	poudreuse ou balayée	balayée	poudreuse	poudreuse
• Temps depuis dernière chute	1 à 8 jours	0 à 15 jours	1 à 6 jours	1 à 4 jours

Le plan de sondage utilisé pour l'étude des populations de caribous est plus serré que celui qui est préconisé par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (Courtois *et al.*, 2001). Cette technique d'inventaire aérien des populations de caribous forestiers suggère le survol de lignes de vol espacées d'environ 2 km à bord d'un avion dans une première étape, puis la caractérisation des réseaux de pistes et des caribous lors d'un second vol, à bord d'un hélicoptère. Le survol de lignes de vol espacées de 2 km permettrait de détecter environ 90 % des réseaux de pistes et 94 % des caribous présents à l'intérieur de ceux-ci (Courtois *et al.*, 2001). Lors de la présente étude, l'inventaire de lignes de vol espacées de 1 km ou de 500 m a donc permis un inventaire exhaustif

des populations de caribous dans la zone d'inventaire. Dans le cas des orignaux, les inventaires aériens sont généralement réalisés le long de lignes de vol espacées de 500 m (Courtois, 1991). Vu l'étendue plus réduite des réseaux de pistes d'orignaux, leur observation n'est optimale que dans une bande de 250 m de chaque côté de l'appareil. Pour l'orignal, les portions inventoriées à l'aide de lignes de vol espacées de 500 m l'ont donc été de façon exhaustive, alors que pour les portions survolées à l'aide de lignes de vol espacées de 1 km, un taux de sondage de 50 % a été appliqué.

4.2 *Déroulement de l'inventaire*

Les inventaires aériens hivernaux des populations de caribous et d'orignaux ont eu lieu entre le 11 et le 18 février 2004 dans la zone d'étude du complexe de la Romaine, du 22 au 26 mars 2005 dans la portion résiduelle de la zone d'inventaire du corridor nord et du 21 au 23 février 2006 dans la portion résiduelle de la zone d'inventaire du corridor sud (voir le tableau 4.1).

Les survols ont été réalisés à bord d'un hélicoptère A-Star 350 BA et se sont déroulés dans des conditions météorologiques propices. Le résumé des conditions d'inventaires est présenté au tableau 4.1. Ainsi, les survols ont majoritairement été réalisés entre 8h30 et 15h30 en respectant un degré d'ombrage inférieur à 50 % de couverture dans les trouées, un ciel généralement dégagé et un vent inférieur à 50 km/h. Étaient entre autres notées la couverture nuageuse, la texture de la neige, la visibilité des pistes, la présence et la forme des précipitations, la force du vent, l'épaisseur de neige au sol, la température à trois moments dans la journée (matin, midi et soir), la date et l'accumulation de la dernière chute de neige, la hauteur et la vitesse de l'aéronef. Toutes ces données ont été notées sur des fiches de terrain (voir l'annexe 1a) avant d'être saisies électroniquement (voir les annexes 2a et 2b).

L'équipe était composée d'un navigateur-observateur assis à l'avant, à gauche du pilote, et de deux observateurs positionnés à l'arrière de l'appareil. L'équipe survolait les lignes de vol et se mettait à la recherche des animaux aussitôt qu'un réseau de pistes était aperçu, afin de déterminer le nombre d'individus ainsi que leur catégorie d'âge et de sexe. La hauteur et la vitesse de l'hélicoptère variaient selon la topographie et le type de peuplement forestier (voir le tableau 4.1).

Lors des inventaires, tous les réseaux de pistes anciens et récents, de même que tous les animaux observés ont été localisés à l'aide d'un GPS portatif. L'information a été reportée sur une carte topographique à l'échelle 1:50 000. Le sexe et le groupe d'âge des animaux ont été déterminés au

même moment, puis l'habitat a été décrit pour l'ensemble du réseau de pistes. Enfin, au moins une photographie numérique de chaque réseau de pistes et des animaux a été prise lorsque cela était possible. Par ailleurs, des relevés d'épaisseur de neige ont été effectués dans des habitats propices à la présence de caribous. L'ensemble de ces données ont d'abord été notées sur une fiche de terrain (voir l'annexe 1b) avant d'être saisies électroniquement (voir les annexes 2c à 2f).

Les pistes de loutres de rivière (*Lutra canadensis*), de loups (*Canis lupus*), de lynx du Canada (*Lynx canadensis*), de porcs-épics d'Amérique (*Erethizon dorsatum*) et de renards roux (*Vulpes vulpes*) ont été notées sur les cartes d'inventaire à l'échelle 1:50 000. Par ailleurs, de nombreuses pistes de motoneiges ont été observées lors des deux inventaires. Elles ont été notées sur les cartes d'inventaire lors de l'inventaire du corridor nord à l'hiver 2005, mais pas dans le corridor sud à l'hiver 2006, en raison de leur trop grand nombre. Des chalets et miradors ont également été notés sur les cartes d'inventaire lors des deux inventaires.

4.3 Analyse des données

4.3.1 Mise à jour de l'information concernant le caribou et l'orignal

Une mise à jour de l'information concernant la densité, la structure, la productivité ainsi que l'utilisation de l'habitat des populations de caribous et d'orignaux retrouvés dans la région de la Côte-Nord a été effectuée afin de comparer les résultats obtenus dans le cadre de cette étude à ceux obtenus lors d'autres inventaires aériens. À cet effet, des études récentes ont été consultées et des spécialistes du MRNF ont été contactés sur le sujet. Les données de récolte de caribous et d'orignaux à la chasse sportive ont été obtenues du MRNF pour la zone de chasse 19 sud (fichier de récolte de la grande faune) pour les années 1995 à 2005 afin d'obtenir plus de détails sur la présence de ces deux espèces dans les deux zones d'inventaire et d'obtenir les densités et effectifs avant chasse pour chacune de celles-ci. L'évolution de la récolte d'orignaux à la chasse sportive a par ailleurs été analysée pour la superficie des corridors d'étude afin de couvrir une superficie plus représentative que celle des zones d'inventaire. La zone d'inventaire du corridor sud est en effet restreinte à une bande de 3 km de largeur, ce qui ne permet pas d'examiner adéquatement l'évolution de la récolte. Par ailleurs, l'évolution du nombre de permis de chasse à l'orignal vendus a été analysée pour l'ensemble de la zone de chasse 19 sud.

4.3.2 Cartographie numérique

Les limites de chaque réseau de pistes et l'emplacement des pistes individuelles de caribous et d'orignaux ont été numérisés à l'aide du logiciel ArcInfo. Les données de végétation pour l'analyse de l'habitat proviennent d'une interprétation d'images satellitaires Landsat 7, ETM+, à résolution spatiale de 15 m, par classification assistée par des mesures de terrain. Les cartes 1 et 2 ont été produites à l'aide du logiciel ArcGIS.

4.3.3 Caribou

La banque de données Argos a été consultée afin de déterminer si la zone d'étude est fréquentée par des individus du troupeau migrateur de la rivière George ou de la harde de caribous forestiers du lac Joseph. Les données des années 1986 à 2004 correspondant à la zone d'étude ont été obtenues auprès d'Hydro-Québec puis intégrées à l'aide du SIG d'ArcInfo. Cette banque de données renferme des données de localisation télémétrique satellitaire provenant du suivi de quelques individus des troupeaux des rivières George et aux Feuilles, ainsi que de la harde du lac Joseph. Au moment de faire les analyses, les données concernant la harde du lac Joseph n'étaient toutefois disponibles que pour les années 1998 à 2002. Cette étude télémétrique est réalisée par le MRNF et le gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador (Department of Forest Resources and Agri-food) en collaboration avec Hydro-Québec et le Ministère de la Défense nationale du Canada.

4.3.3.1 Densité, effectif et structure de population

Les données récoltées en 2004 ont été intégrées à celles des hivers 2005 et 2006 avant d'être traitées. Sur la base du plan de sondage utilisé, il est possible de considérer le dénombrement des réseaux de pistes et des caribous dans les deux zones d'inventaire (nord et sud) comme étant total. L'effectif de population correspond ainsi aux données recueillies lors du survol de la zone d'inventaire et n'est donc pas accompagné d'erreur d'échantillonnage ni de facteur de correction pour la visibilité.

4.3.3.2 Habitats hivernaux

Description et fréquentation des habitats

La littérature existante a été consultée afin de déterminer les classes de végétation retenues pour l'analyse de l'utilisation et de la sélection de l'habitat hivernal par le caribou (méthode de Neu *et*

al., 1974), puis pour l'élaboration des modèles de potentiel des habitats hivernaux et de mise bas pour le caribou. Les classes de végétation retenues pour la modélisation sont : peuplement résineux à lichens, lichénaie, peuplement résineux à mousses, tourbière, plan d'eau, dénudé sec, peuplement mélangé, peuplement feuillu, arbustaie et régénération, et perturbation (brûlis récent, épidémie, plantation, coupe récente). Un indice altitudinal a aussi été inclus.

Durant la période hivernale, les caribous forestiers de la Côte-Nord favoriseraient les habitats où ils peuvent trouver de la nourriture d'abord, puis ensuite une voie d'évitement des prédateurs (Courtois, 2003a).

Pour leur alimentation, les caribous forestiers rechercheraient des sites avec des lichens terricoles ou arboricoles. Dans la zone d'étude actuelle, ils peuvent trouver ces caractéristiques dans les peuplements résineux à lichens, les peuplements résineux à mousses, les lichénaies et les tourbières à lichens. En Colombie-Britannique, les caribous forestiers montrent une préférence en hiver pour les peuplements résineux matures sur terrains pauvres, où les lichens peuvent se développer (Cichowski, 1993). L'utilisation des lichens par les caribous forestiers et les rennes peut également changer dans le courant de l'hiver lorsque les lichens terricoles deviennent difficilement accessibles en raison de l'épaisseur de la couche nival ou de la présence de croûte. Les caribous passent des lichens terricoles (surtout disponibles dans les peuplements résineux à lichens), aux lichens arboricoles (aussi disponibles dans les peuplements résineux à mousses) lorsque ces derniers sont disponibles (Bergerud, 1974; Sulkava et Helle, 1975; Helle, 1981; Edmonds et Bloomfield, 1984; Cichowski, 1993). Par ailleurs, les sites récemment brûlés ne seraient pas recherchés par les caribous, car les lichens prendraient beaucoup de temps à recoloniser ces sites (Payette *et al.*, 1989; Le Groupe Boréal, 1992; Arseneault *et al.*, 1997).

Pour l'évitement des prédateurs, les caribous forestiers favorisent les milieux ouverts comme les grands plans d'eau (St-Louis, 1981; Nault et Martineau, 1983; Bergerud, 1985; Le Groupe Boréal, 1992), les tourbières, les lichénaies et les peuplements résineux ouverts. Ces milieux ouverts favoriseraient la fuite devant les prédateurs. Ils éviteraient également les milieux occupés par l'orignal et le loup. Durant l'hiver, les orignaux occupent préférentiellement les fonds de vallées, les peuplements en régénération et récemment perturbés, puis les peuplements mélangés ou feuillus. Les loups fréquentent les mêmes milieux à la recherche d'orignaux. Pour éviter les risques de prédation, les caribous occupent plutôt les milieux accidentés et en altitude (Seip, 1992;

Stuart-Smith *et al.*, 1997; Rettie et Messier, 2000; Courtois, 2003a). C'est pourquoi un indice altitudinal a été inclus dans le modèle de potentiel des habitats hivernaux.

Dans une zone d'étude voisine à celle de la présente étude, dans les environs des réservoirs Manouane, Pipmuacan et Manicouagan, dans un milieu dominé par la pessière à mousses et où l'exploitation forestière est présente, les caribous forestiers occupent préférentiellement les peuplements non perturbés de résineux à mousses, suivis des milieux riches en plans d'eau, des peuplements résineux à lichens et des tourbières, et ce, durant l'année entière (Courtois, 2003a). Ils y seraient à l'abri des prédateurs qui fréquentent plutôt les milieux perturbés, mélangés et feuillus où les orignaux sont présents, en plus d'y trouver de la nourriture sous forme de lichens terricoles et arboricoles.

Les réseaux de pistes recensés au cours de la présente étude ont été superposés à la cartographie de la végétation afin de déterminer la proportion de chaque groupement végétal présent dans les réseaux de pistes anciens et récents.

Potentiel des habitats hivernaux

L'analyse de potentiel des habitats hivernaux a été appliquée à l'ensemble de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine, afin de bénéficier d'une superficie adéquate pour bien discriminer les habitats préférentiels. Le modèle de potentiel des habitats hivernaux du caribou forestier élaboré pour le complexe de la Romaine (Tecsult Inc., 2005a) a été repris pour la portion de la zone d'étude commune au projet du complexe et à celui du raccordement. Pour la portion résiduelle, le modèle a toutefois dû être adapté aux catégories de végétation disponibles dans le cadre du projet de raccordement. Les regroupements de végétation pour le projet de raccordement sont semblables à ceux utilisés pour l'étude du potentiel des habitats dans le cadre du projet du complexe de la Romaine et les deux modèles de potentiel sont donc à toutes fins pratiques identiques.

Le modèle de potentiel des habitats hivernaux est basé sur la littérature existante ainsi que sur l'identification des habitats clés pour le caribou durant la période hivernale. Il inclut un indice lié à la composante végétale et un indice lié à l'altitude. Les unités de base sur lesquelles l'évaluation du potentiel a été effectuée sont des carrés de 30 km², correspondant au domaine vital hivernal moyen des caribous dans une région voisine au nord de Manic 5 (Courtois, 2003b). La grille de carrés de 30 km² a été accolée à celle produite pour le complexe de la Romaine, qui

couvrait le bassin versant de la rivière Romaine en entier (voir TecSult Inc., 2005a). Le modèle développé pour la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine n'a été appliqué qu'aux carrés non étudiés dans le cadre du complexe de la Romaine.

Pour chacune des 466 nouvelles unités de base de 30 km², le recouvrement des différentes catégories d'habitats a été déterminé à l'aide du logiciel ArcGIS, puis intégré dans le modèle présenté à la figure 4.1 afin de calculer la valeur de la variable « végétation ». Les peuplements résineux à lichens et les lichénaies ont été favorisés dans le modèle puisqu'ils semblent fournir au caribou le meilleur agencement de nourriture (sous forme de lichens terricoles) et de milieux de fuite contre les prédateurs. Suivent ensuite les peuplements résineux à mousses qui fournissent au caribou des lichens (principalement arboricoles) et un abri contre les prédateurs. En troisième place, viennent les tourbières, plans d'eau et milieux dénudés, soit des milieux ouverts où le caribou peut fuir les prédateurs et trouver des lichens terricoles et arboricoles en bordure dans les milieux forestiers. Finalement, les peuplements mélangés, feuillus, en régénération et récemment perturbés représentent des habitats où le risque de prédation par le loup est élevé puisqu'ils sont propices à la présence de l'orignal. Pour cette raison, ces peuplements réduisent la valeur de l'habitat et ont une valeur négative dans le calcul de la variable « végétation ». Les valeurs de recouvrement des différentes catégories d'habitats ont donc été divisées par un dénominateur croissant à mesure que la valeur de la catégorie d'habitat diminue pour le caribou de la région du bassin versant de la rivière Romaine. Cette variable a ensuite été traduite en indice numérique correspondant à quatre classes de potentiel. Les limites supérieures et inférieures des trois classes non nulles correspondent respectivement à la moyenne plus et moins un écart type des valeurs de la variable « végétation » (voir le tableau 4.2).

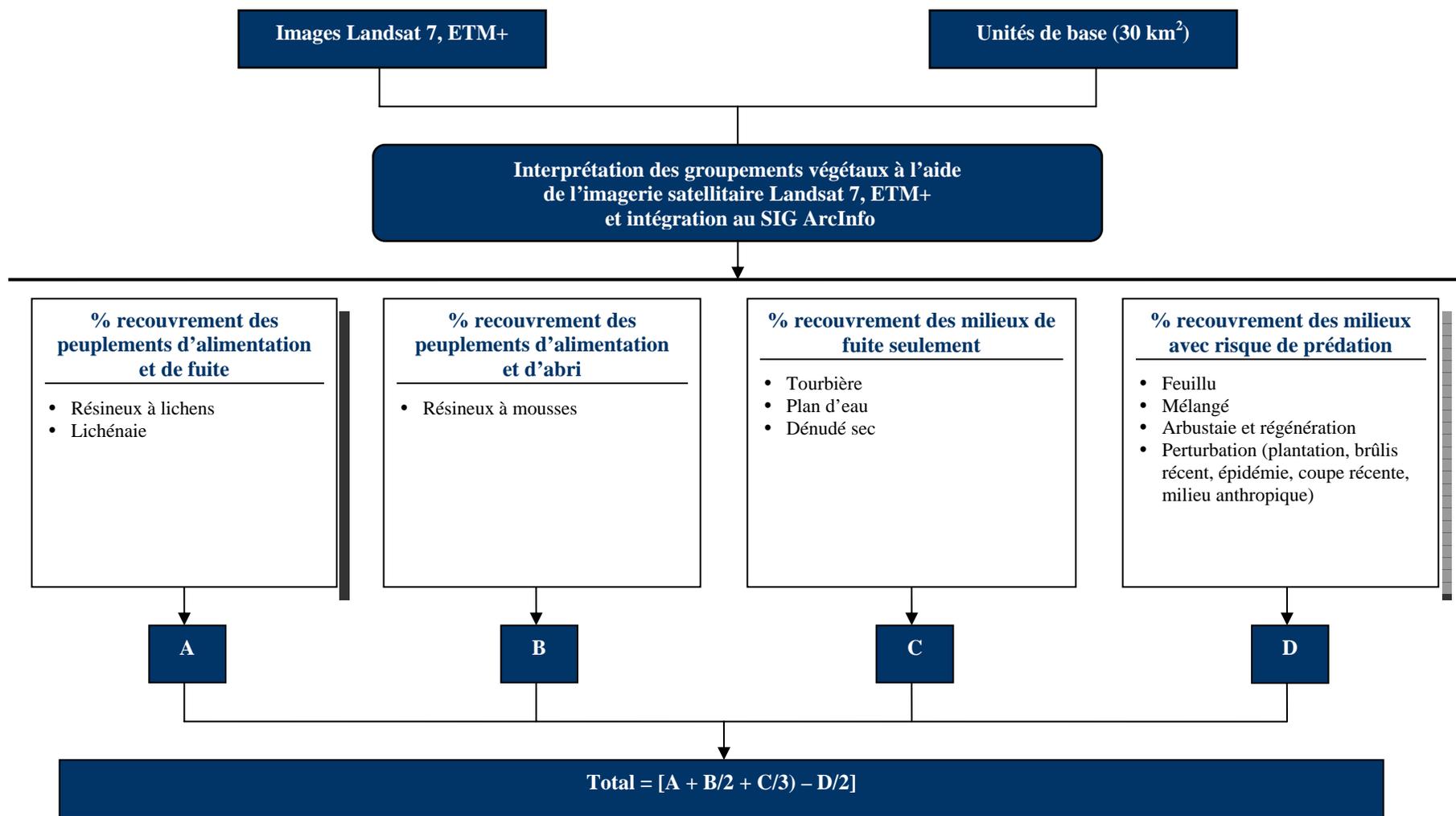


Figure 4.1 Méthode utilisée pour le calcul de la variable « végétation » entrant dans l'évaluation du potentiel des habitats hivernaux pour le caribou

Tableau 4.2
Détermination de l'indice végétal entrant dans le calcul
du potentiel des habitats hivernaux pour le caribou

Indice végétal	Variable calculée	Nombre d'unités
3 ⁽¹⁾	$\geq 0,499$	76
2 ⁽²⁾	De 0,137 à 0,499	276
1 ⁽³⁾	De 0,003 à 0,137	64
0	≤ 0	50

- (1) Valeurs supérieures à la moyenne des unités transformées (racine carrée) plus une fois l'écart type (excluant les unités avec des valeurs négatives ou nulles).
- (2) Valeurs situées entre la moyenne des unités transformées (racine carrée) moins une fois l'écart type et la moyenne plus une fois l'écart type (excluant les unités avec des valeurs négatives ou nulles).
- (3) Valeurs inférieures à la moyenne des unités transformées (racine carrée) moins une fois l'écart type (excluant les unités avec des valeurs négatives ou nulles).

Tel que décrit précédemment, l'altitude est également un facteur qui influence la sélection de l'habitat hivernal par le caribou, lequel préfère fréquenter les sommets plutôt que les vallées, qui abritent alors de plus grandes densités d'orignaux et de loups. En ce qui a trait au calcul de l'indice altitudinal, un modèle numérique de terrain [Digital Elevation Model (DEM)] a été développé sur ArcInfo à partir des courbes de niveau afin de produire des pixels de 25 m de côté. Par la suite, une reclassification a été effectuée pour en arriver à des classes d'altitude aux 20 m. Les unités de base ont ensuite été triées en cinq blocs selon la latitude (correspondant aux latitudes de chacun des réservoirs projetés du complexe de la Romaine et à la zone située en aval de Romaine-1) afin d'obtenir des classes de haute et basse altitudes dans toutes les portions, le but étant de différencier les vallées des sommets et plateaux. Le recouvrement des différentes classes d'altitude dans chaque unité a permis de calculer une variable « altitude » (voir la figure 4.2). L'indice altitudinal a ensuite été déterminé selon la méthode décrite au tableau 4.3.

Enfin, le potentiel final de chacune des unités de 30 km² a été déterminé à la fois selon l'indice végétal et l'indice altitudinal, et selon la méthode présentée au tableau 4.4. Compte tenu du fait qu'au cours de l'hiver le caribou recherche d'abord des sources d'alimentation, des pondérations de 0,75 et de 0,25 ont été respectivement appliquées aux indices liés à la composante végétale et altitudinale, afin de déterminer la classe de potentiel de chaque unité (voir le tableau 4.4). Selon cette fiche d'évaluation, chacune des 466 unités s'est vue attribuer une classe de potentiel variant de « nulle à très faible » à « élevée ». Une grille de carrés de 30 km² pour lesquels un potentiel d'habitats hivernaux a été attribué a ainsi été produite. Le modèle de potentiel des habitats hiver-

naux a été validé en superposant les réseaux de pistes recensés sur la carte du potentiel des habitats issue de ce modèle (voir la carte 1).

Tableau 4.3
Détermination de l'indice altitudinal entrant dans le calcul du potentiel des habitats hivernaux et de mise bas pour le caribou

Indice altitudinal	Variable calculée	Nombre d'unités
3 ⁽¹⁾	≥ 81,73	68
2 ⁽²⁾	De 0 à 81,73	119
1 ⁽³⁾	De -81,73 à 0	249
0	≤ -81,73	30

- (1) Valeurs supérieures à la moyenne des unités plus une fois l'écart type.
 (2) Valeurs situées entre la moyenne des unités et la moyenne plus une fois l'écart type.
 (3) Valeurs situées entre la moyenne des unités moins une fois l'écart type et la moyenne.
 (4) Valeurs inférieures à la moyenne des unités moins une fois l'écart type.

Tableau 4.4
Détermination des classes de potentiel des habitats hivernaux pour le caribou

Indice lié à la composante végétale		Indice lié à l'altitude		Indice global	Potentiel de l'unité pour le caribou
Indice	Indice x 0,75	Indice	Indice x 0,25		
0	0	0	0	0	Nul à très faible
0	0	1	0,25	0,25	Nul à très faible
0	0	2	0,50	0,50	Nul à très faible
0	0	3	0,75	0,75	Nul à très faible
1	0,75	0	0	0,75	Nul à très faible
1	0,75	1	0,25	1,00	Faible
1	0,75	2	0,50	1,25	Faible
1	0,75	3	0,75	1,50	Faible
2	1,50	0	0	1,50	Faible
2	1,50	1	0,25	1,75	Moyen
2	1,50	2	0,50	2,00	Moyen
2	1,50	3	0,75	2,25	Moyen
3	2,25	0	0	2,25	Moyen
3	2,25	1	0,25	2,50	Fort
3	2,25	2	0,50	2,75	Fort
3	2,25	3	0,75	3,00	Fort

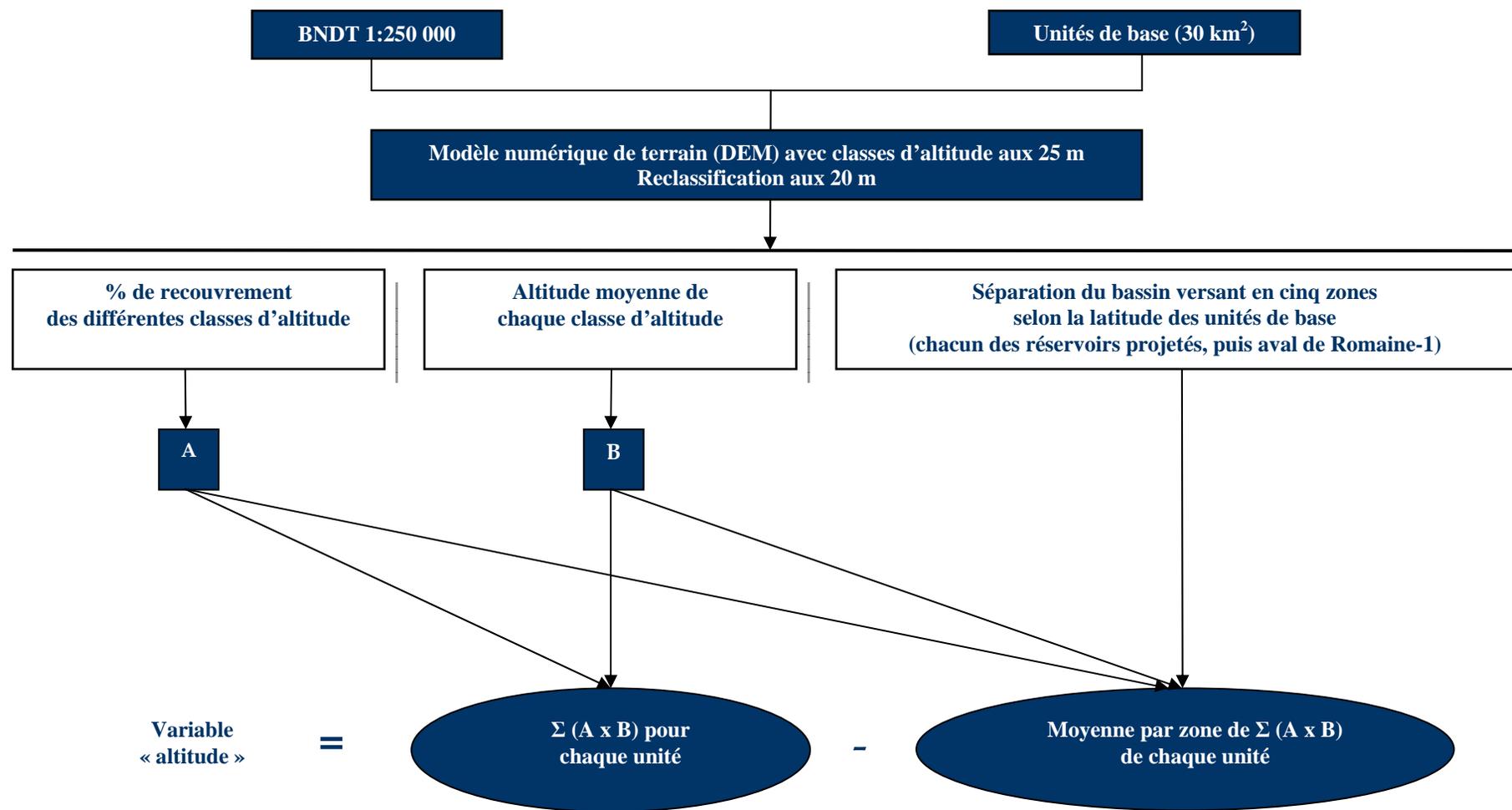


Figure 4.2 Méthode utilisée pour le calcul de la variable « altitude » entrant dans l’évaluation du potentiel des habitats hivernaux et de mise bas pour le caribou

4.3.3.3 Habitats de mise bas

Description et fréquentation des habitats

Durant la période de la mise bas, qui a lieu de la fin mai au début de juin, les femelles recherchent des milieux où elles sont à l'abri des prédateurs afin de maximiser leur survie et celle de leurs faons. En plus du loup, l'ours noir est également un prédateur des faons à cette période de l'année. Le type d'habitat utilisé pour la mise bas varie d'une harde à l'autre, selon les habitats disponibles dans la région fréquentée par chacune.

La zone d'étude du projet de raccordement, comme celle du complexe de la Romaine, est située dans la forêt boréale et comprend d'importantes superficies de pessières à mousses. La partie nord de la zone d'étude comprend également d'importantes superficies de pessières à lichens, alors que les peuplements mélangés, feuillus, les arbustaies et les tourbières sont abondants dans la partie sud de la zone d'étude. Les habitats disponibles pour le caribou dans cette zone seraient intermédiaires entre ceux décrits par Courtois (2003a) pour la région des réservoirs Manouane, Pipmuacan et Manicouagan et par Gauthier & Guillemette Consultants Inc (1991) pour la zone d'étude de Grande-Baleine.

En se basant sur l'utilisation de l'habitat par le caribou dans ces régions, il est probable que les caribous forestiers fréquentant la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine privilégient d'abord les tourbières, suivies des étendues d'eau, des pessières à lichens et des lichénaires, puis des pessières à mousses pendant la mise bas. Les milieux en altitude seraient également privilégiés. Les milieux propices à la présence d'ours noirs, d'orignaux et de loups (soit les fonds de vallées, les peuplements mélangés et feuillus, les milieux en régénération, les marécages et les milieux perturbés) sont considérés comme étant trop risqués pour la mise bas du caribou et devraient être évités.

En effet, dans la région des réservoirs Manouane, Pipmuacan et Manicouagan, les caribous fréquentent préférentiellement les peuplements résineux à mousses, suivis des peuplements résineux à lichens et des tourbières durant la période de la mise bas (Courtois, 2003a). De plus, les caribous recherchent des milieux situés plus en altitude qu'à d'autres périodes de l'année (hiver et rut) (voir aussi Seip, 1992). Les loups fréquenteraient peu les milieux en altitude.

Aussi, dans la zone d'étude de Grande-Baleine, la toundra forestière occupe la moitié du territoire, alors que la forêt boréale occupe l'autre moitié (Gauthier & Guillemette Consultants Inc., 1991). Des peuplements ouverts de pessière à lichens sont dominants dans la forêt boréale. Les dépressions, couvrant moins de 5 % du territoire, sont occupées par la pessière à mousses, et les tourbières y sont peu abondantes. Dans ce secteur, la topographie est plutôt plane avec des altitudes moyennes variant de 200 à 500 m. Durant la période de la mise bas, les caribous forestiers de cette région occupaient préférentiellement les tourbières, suivies des peuplements résineux à mousses et des plans d'eau. Par ailleurs, la plupart des sites d'observation de caribous étaient situés sur une île, une presqu'île ou dans l'eau à proximité d'une île. Les caribous y seraient à l'abri des prédateurs grâce à l'isolement créé par les plans d'eau (Bergerud, 1985; Bergerud *et al.*, 1990). Au printemps 1990, alors que le couvert de glace était toujours présent sur le lac Bienville au début des inventaires, les îles n'ont pas été fréquentées par les femelles suitées¹ avant qu'une forte pluie ne vienne disloquer les glaces (Gauthier & Guillemette Consultants Inc., 1991). Il est donc probable que les îles et les environs du lac ne soient utilisés que lorsque la fonte des glaces est bien amorcée durant la mise bas. En milieu continental, des sites de mise bas ont été observés dans de petites tourbières au sommet des collines. Il est possible que ce type de milieu offre certains avantages reliés à la protection contre les prédateurs ou à la disponibilité de la nourriture lorsque les sites préférés situés sur des îles ou des presqu'îles ne sont pas accessibles. En effet, les tourbières fournissent des plantes herbacées (cypéracées et graminées) qui seraient recherchées à la fin du printemps pour leur teneur en protéines (Gauthier *et al.*, 1989).

Potentiel des habitats de mise bas

À l'instar du modèle de potentiel des habitats hivernaux, le modèle de potentiel des habitats de mise bas développé pour l'étude du complexe de la Romaine (Tecsult Inc., 2005b) a été utilisé pour la portion de la zone d'étude du projet de raccordement qui avait déjà été couverte lors de l'étude du complexe de la Romaine. Ce modèle a été ajusté en fonction des catégories de données de végétation disponibles pour la portion résiduelle de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine. Le modèle est semblable à celui des habitats hivernaux, mais l'importance de chaque catégorie d'habitat dans le calcul de la variable « végétation » est basée sur les besoins des caribous femelles pour mettre bas et élever les jeunes dans la région étudiée

¹ Femelle ayant mis bas récemment et étant suivie de très près par son faon.

(voir la figure 4.3 et le tableau 4.5). La variable « altitude » entrant dans le calcul de l'indice final est la même que celle utilisée pour le potentiel des habitats hivernaux (voir la figure 4.2 et le tableau 4.3).

Le potentiel des habitats de mise bas a été estimé pour l'ensemble de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine, pour des unités de base d'une superficie de 30 km². La pondération utilisée pour le calcul de l'indice final est quelque peu différente du modèle de potentiel des habitats hivernaux (voir les tableaux 4.4 et 4.6). En effet, une pondération de 0,30 a été utilisée pour l'indice altitudinal dans le modèle de potentiel des habitats de mise bas (comparativement à 0,25 dans le modèle hivernal) puisque durant la période de la mise bas, l'altitude serait un facteur plus important dans la sélection de l'habitat par le caribou que durant la période hivernale.

Tableau 4.5
Détermination de l'indice végétal entrant dans le calcul
du potentiel des habitats de mise bas pour le caribou

Indice végétal	Variable calculée	Nombre d'unités
3 ⁽¹⁾	≥ 0,373	73
2 ⁽²⁾	De 0,087 à 0,373	222
1 ⁽³⁾	De 0,005 à 0,087	71
0	≤ 0	93

- (1) Valeurs supérieures à la moyenne des unités transformées ($\arcsin[\sqrt{x}]$) plus une fois l'écart type (excluant les unités avec des valeurs négatives ou nulles).
- (2) Valeurs situées entre la moyenne des unités transformées ($\arcsin[\sqrt{x}]$) moins une fois l'écart type et la moyenne plus une fois l'écart type (excluant les unités avec des valeurs négatives ou nulles).
- (3) Valeurs inférieures à la moyenne des unités transformées ($\arcsin[\sqrt{x}]$) moins une fois l'écart type (excluant les unités avec des valeurs négatives ou nulles).

Au printemps 2005, durant la période de la mise bas, un inventaire aérien a été réalisé dans la zone d'étude du complexe de la Romaine (voir Teconsult Inc., 2005b). Les réservoirs projetés ainsi qu'une bande de 1 km de part et d'autre de la rivière Romaine dans la section à débit réduit avaient alors été survolés en entier à l'aide de lignes de vol espacées de 500 m. Une bande périphérique de 5 km entourant ces réservoirs a pour sa part été survolée selon un plan de sondage aléatoire stratifié, le long de lignes de vol espacées de 500 m, à l'intérieur de parcelles de 4 x 5 km. Aucune femelle suitée n'a été détectée lors de cet inventaire. Il a donc été impossible de valider le modèle.

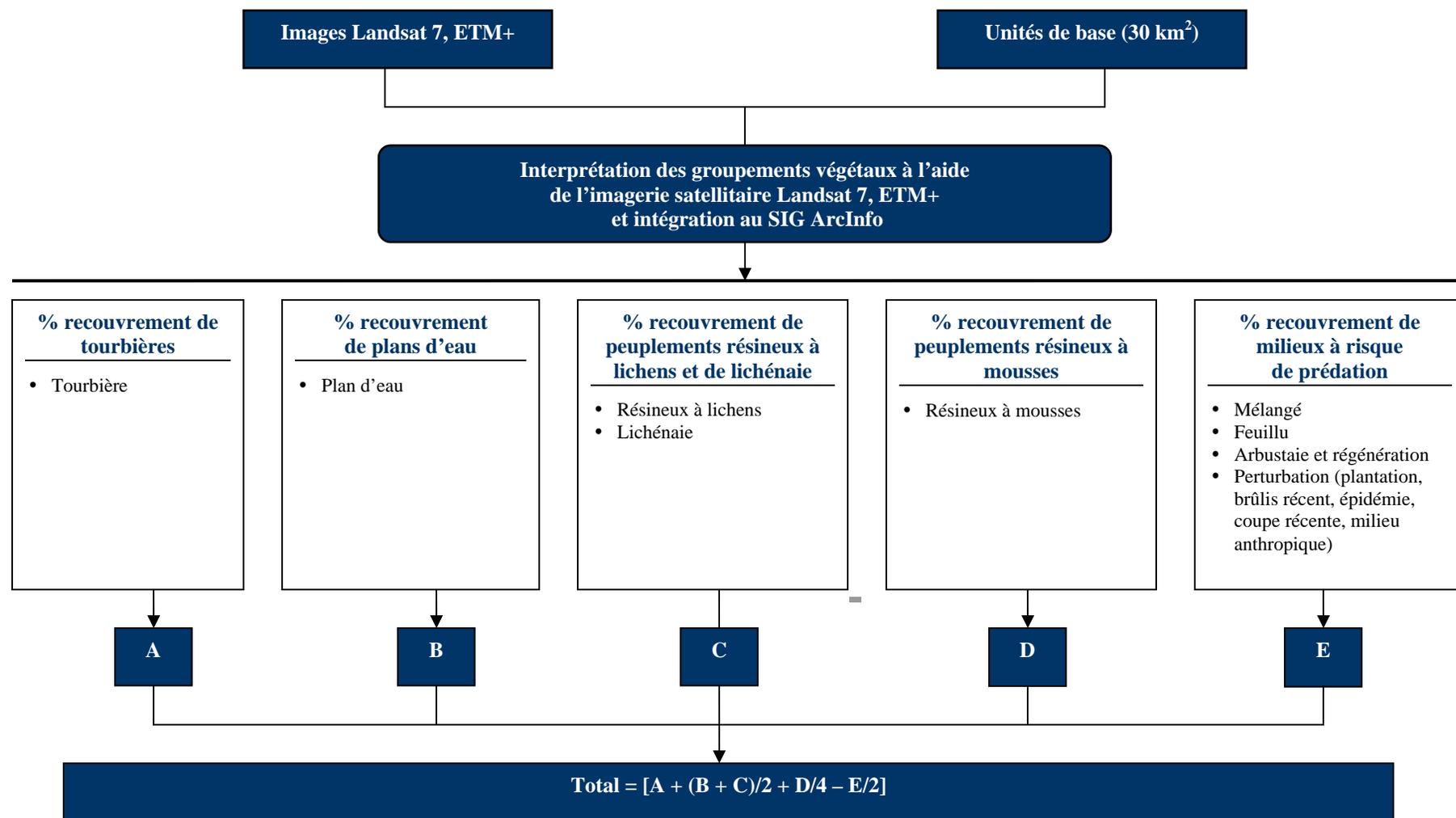


Figure 4.3 **Méthode utilisée pour le calcul de la variable « végétation » entrant dans l'évaluation du potentiel des habitats de mise bas pour le caribou**

Tableau 4.6
Détermination des classes de potentiel des habitats de mise bas pour le caribou

Indice végétal		Indice altitudinal		Indice global	Potentiel de l'unité pour le caribou
Indice	Indice x 0,70	Indice	Indice x 0,30		
0	0	0	0	0	Nul à très faible
0	0	1	0,30	0,35	Nul à très faible
0	0	2	0,60	0,60	Nul à très faible
0	0	3	0,90	0,90	Faible
1	0,70	0	0	0,70	Nul à très faible
1	0,70	1	0,30	1,00	Faible
1	0,70	2	0,60	1,30	Faible
1	0,70	3	0,90	1,60	Moyen
2	1,40	0	0	1,40	Faible
2	1,40	1	0,30	1,70	Moyen
2	1,40	2	0,60	2,00	Moyen
2	1,40	3	0,90	2,30	Fort
3	2,10	0	0	2,10	Moyen
3	2,10	1	0,30	2,40	Fort
3	2,10	2	0,60	2,60	Fort
3	2,10	3	0,90	3,00	Fort

4.3.4 Original

4.3.4.1 Densité, effectif et structure de population

L'ensemble des valeurs de densité, d'effectif et de structure de population des orignaux ont été calculées séparément pour les deux corridors inventoriés (nord et sud) vu l'importante distance et la différence de paysage entre ces deux zones. Compte tenu du taux de sondage de 50 % appliqué pour l'original dans les portions inventoriées à l'aide de lignes de vol espacées de 1 km, la densité d'orignaux a été estimée en divisant la superficie de ces portions par 2. La superficie total de la portion a été considérée lorsque celles-ci ont été inventoriées à l'aide de lignes de vol espacées de 500 m. La structure de population (% de mâles adultes, de femelles adultes et de faons) ainsi que les indices de productivité (nombre de mâles adultes et de faons/100 femelles adultes) ont été obtenus à partir de la catégorie d'âge (adulte et faon) et du sexe des individus observés lors des inventaires aériens. Seuls les individus dont le sexe et la catégorie d'âge ont pu être déterminés ont servi au calcul du rapport des sexes.

Seuls les réseaux de pistes dont plus de 50 % de la superficie était comprise dans la zone d'inventaire ont été considérés pour les calculs d'effectifs et de densité. Pour les réseaux de pistes situés partiellement à l'intérieur de la zone d'inventaire, le nombre d'orignaux a été corrigé selon la proportion de la superficie du réseau de pistes comprise à l'intérieur de la zone d'inventaire pour les fins de calculs d'effectifs et de densité.

En raison de certains facteurs comme les conditions de neige et le couvert forestier dense, tous les réseaux de pistes d'orignaux et tous les orignaux à l'intérieur des réseaux de pistes n'ont pas nécessairement été détectés par les observateurs. Conséquemment, la densité et l'effectif des orignaux dans les deux corridors ont été corrigés en appliquant un facteur de correction ou un taux de visibilité. Ce taux de visibilité, est inspiré de ceux qui ont été calculés en Abitibi-Témiscamingue par Courtois et Potvin (1993) et Paré (1994). Ces auteurs ont calculé un taux de visibilité de 93 % pour la phase de détection des réseaux de pistes, en hélicoptère. Lors de la deuxième phase, ils ont calculé un taux de visibilité de 88 % pour la détection des orignaux. La combinaison de ces deux taux a donné un taux global de 82 %. Dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine, comme dans le bassin versant de la rivière Romaine, le paysage est plus ouvert qu'il ne l'est en Abitibi-Témiscamingue, où ces facteurs de correction ont été développés. Le taux de visibilité utilisé dans la présente étude a donc été de 93 %, soit le taux de visibilité des réseaux de pistes calculé dans les études de Courtois et Potvin (1993) et de Paré (1994).

4.3.4.2 Habitats hivernaux

En plus de la description de l'habitat au moment de l'inventaire, les réseaux de pistes (récents et anciens) ont été superposés à la cartographie numérique de la végétation à l'aide du SIG ArcInfo. Cette démarche a permis de déterminer la superficie de chaque type d'habitat à l'intérieur des réseaux de pistes et de décrire l'utilisation de l'habitat par les orignaux dans les deux corridors (nord et sud). La superficie de chaque classe d'habitat a également été calculée pour chacune des zones d'inventaire afin de vérifier si certaines classes d'habitats semblaient préférées par les orignaux. La méthode de Neu *et al.* (1974) a été utilisée pour l'analyse de sélection des habitats.

5 Résultats

5.1 Caribou

5.1.1 Écotype rencontré

L'analyse des données provenant de la banque Argos, renfermant des données télémétriques d'individus des hardes de caribous de la rivière George (1986 à 2004), de la rivière aux Feuilles (1991 à 2004), des monts Torngat (1997 à 1999) et du lac Joseph (1998 à 2002), a permis de déceler la localisation d'individus provenant de la harde de caribous forestiers du lac Joseph et du troupeau de caribous toundriques de la rivière George au nord de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine (voir la carte 1), principalement au Labrador.

De la harde de caribous forestiers du lac Joseph, trois femelles ont été localisées au nord de la zone d'étude, de novembre 2000 à janvier 2002, surtout durant l'hiver et le printemps, mais aussi à une occasion en août 2001, principalement à l'est des lacs Norman et Brûlé. La localisation la plus rapprochée du corridor nord (RO-3 / RO-4 – poste des Montagnais) est située à environ 30 km de celui-ci, dans les environs de l'embouchure du lac aux Sauterelles. Cinq années de données (1998 à 2002) étaient disponibles pour les caribous de cette harde au moment de réaliser les analyses.

Une femelle du troupeau migrateur de la rivière George a également été localisée à plus de 50 km au nord de ce corridor à l'hiver 2003-2004, soit au nord-est du lac Fleur-de-May. Pour ce troupeau, les données étaient disponibles de 1986 à 2004, alors que les données des années 2005 et 2006 n'étaient pas encore compilées.

5.1.2 Répartition géographique des réseaux de pistes

Des fragments de réseaux de pistes de caribous ont été recensés à une dizaine d'endroits dans la portion ouest du corridor nord, soit entre le poste des Montagnais et la rivière Magpie-Est (voir la carte 1). Plusieurs réseaux de pistes étaient allongés et couvraient plusieurs kilomètres de longueur. Toutefois, aucun de ces réseaux n'était récent. D'après leur apparence défraîchie et la date de la dernière chute importante de neige, ils pouvaient avoir été produits jusqu'à deux semaines auparavant. Certains facteurs comme le vent et la poudrierie ont considérablement altéré la qualité des pistes. Ainsi, en raison de la discontinuité des réseaux de pistes, leur appariement, leur nombre exact ainsi que leur densité n'ont pas pu être déterminés avec certi-

tude. Ils ont été regroupés en 6 réseaux de pistes anciens selon la proximité des différents groupes de pistes qui laissait croire qu'ils avaient été produits par le même groupe de caribous. Cinq de ces réseaux de pistes anciens étaient situés à l'intérieur de la zone d'inventaire du corridor nord et avaient une superficie moyenne de $6,7 \pm 4,0 \text{ km}^2$.

Dans le corridor sud, un seul réseau de pistes de caribous a été observé à proximité de la zone d'inventaire et ce, à l'hiver 2004, lors de l'inventaire de la grande faune dans la zone d'étude du complexe de la Romaine. Ce réseau de pistes effleurait la zone d'inventaire du corridor sud et était situé entre le lac Puyjalon et la centrale de la Romaine-2 projetée (voir la carte 1).

5.1.3 Densité, effectif et structure de la population

Puisque les réseaux de pistes de caribous observés dans la zone d'inventaire du corridor nord étaient tous anciens, aucun individu n'y a été observé. Conséquemment, aucun paramètre relatif à la densité et à la structure de la population de caribous n'a pu être établi. Dans le corridor sud, le seul réseau de pistes observé était situé en majeure partie à l'extérieur de la zone d'inventaire et ce réseau de pistes n'a pas été retenu dans les calculs de densité de structure de population. Toutefois, 3 caribous fréquentaient ce réseau de pistes au moment de l'inventaire, soit un mâle adulte, une femelle adulte et un faon. Aucun caribou n'a été récolté par des chasseurs de 1995 à 2000 dans les deux corridors d'étude, années pour lesquelles la chasse sportive était permise.

5.1.4 Habitats hivernaux

5.1.4.1 Utilisation et disponibilité des habitats hivernaux

Corridor nord

L'analyse de la végétation provenant de l'imagerie satellitaire montre que dans la zone d'inventaire du corridor nord, 37 % de la superficie des anciens réseaux de pistes de caribous observés à l'hiver 2005 était constituée de peuplements résineux à lichens, 29 % de peuplements résineux à mousses et 15 % de plans d'eau (voir la figure 5.1). Les autres catégories d'habitat représentaient chacune moins de 10 % de la superficie des réseaux de pistes.

Par ailleurs, l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord est principalement constituée de peuplements résineux à mousses (37 %) et de peuplements résineux à lichens (23 %; voir la figure 5.1). Les autres catégories d'habitats occupent chacune moins de 10 % de la superficie de cette zone d'inventaire. L'analyse de sélection de l'habitat indique que les peuplements rési-

neux à lichens et les plans d'eau étaient sélectionnés par les caribous dans cette zone d'inventaire lors des hivers 2004 et 2005, alors que tous les autres types d'habitat excepté les tourbières étaient évités (voir la figure 5.1).

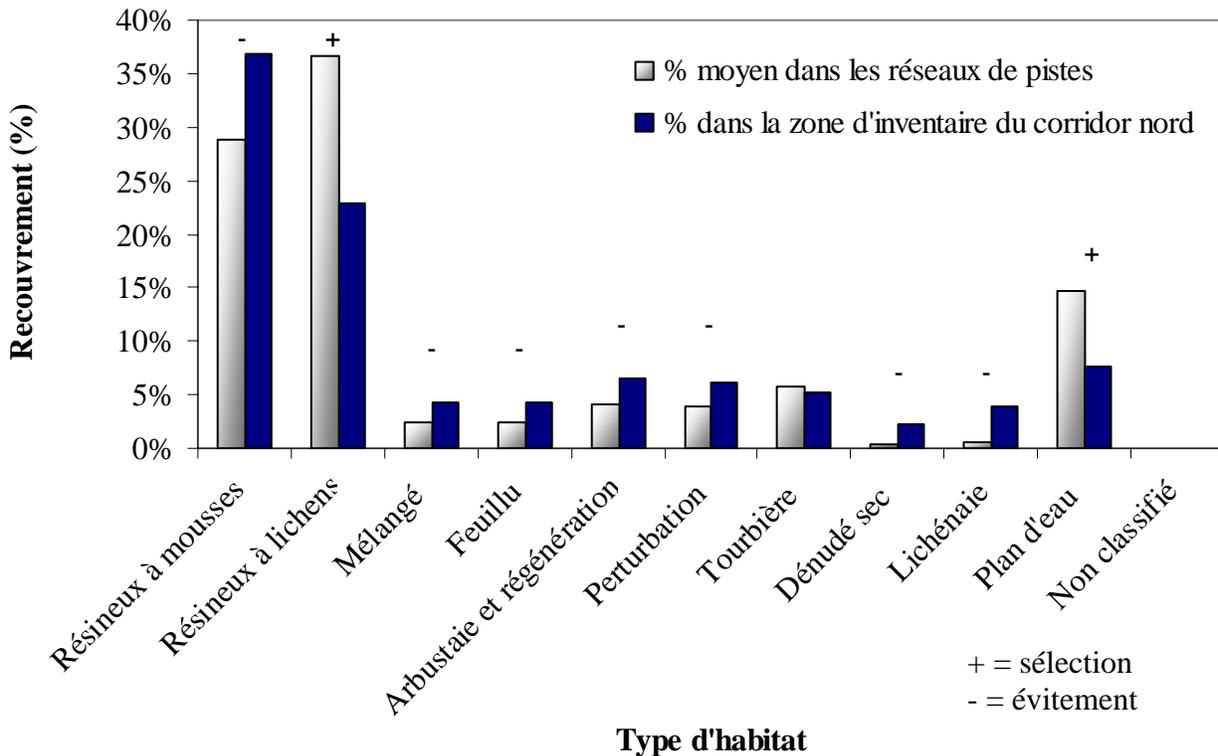


Figure 5.1 Recouvrement en habitats dans les réseaux de pistes de caribous observés à l'hiver 2005 et dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord

Corridor sud

Le réseau de pistes récent observé en marge de la zone d'inventaire du corridor sud, d'une superficie de 2,21 km², était situé dans un environnement plat et légèrement exposé vers le sud-ouest. L'analyse de la végétation effectuée à partir de l'imagerie satellitaire indique que 32 % de la superficie du réseau de pistes était constitué de peuplements feuillus, 22 % de peuplements mélangés, 15 % de plans d'eau, 13 % d'arbustaires et de régénération, alors que les autres types d'habitats occupaient moins de 10 % de la superficie.

Par ailleurs, l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor sud est principalement constitué de peuplements résineux à mousses (21 %; voir aussi la figure 5.4 dans la section sur l'original), de peuplements mélangés (17 %), d'arbustaires et de régénération (13 %), puis de peuplements

feuillus (12 %). Les autres catégories d'habitats occupent chacune moins de 10 % de la superficie de cette zone d'inventaire.

5.1.4.2 Potentiel des habitats hivernaux

Les secteurs à fort potentiel pour les habitats hivernaux se situent principalement dans la partie nord-ouest de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine, soit entre la rivière Magpie-Est et le poste des Montagnais (voir la carte 1) et couvrent 12 % de cette zone d'étude (voir le tableau 5.1). Par ailleurs, les secteurs à fort potentiel des habitats hivernaux couvrent 22 % de la superficie du corridor nord et sont principalement situés au centre et à l'ouest de ce corridor, par exemple aux environs de la rivière Magpie-Est, du lac Mista Uauahk et du poste des Montagnais. Dans le corridor sud, il n'y a aucun secteur à fort potentiel pour les habitats hivernaux.

Tableau 5.1
Répartition des différentes classes de potentiel des habitats hivernaux du caribou

Potentiel des habitats hivernaux pour le caribou	Recouvrement					
	Zone d'étude du projet		Corridor nord		Corridor sud	
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
Fort	2 066	12	244	22	0	0
Moyen	9 105	54	685	61	545	39
Faible	3 481	21	127	11	496	36
Nul à très faible	2 242	13	71	6	341	25
Total	16 894	100	1 127	100	1 383	100

Dans l'ensemble de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine, 6 des 15 réseaux de pistes de caribous observés (anciens et récents, incluant ceux observés à l'extérieur de la zone d'inventaire) étaient au moins partiellement situés dans des secteurs à fort potentiel hivernal. Si on considère également les secteurs à moyen potentiel, le nombre de réseaux de pistes qui y sont au moins partiellement situés augmente à 13 réseaux sur 15 (voir la carte 1).

5.1.5 Habitats de mise bas

Les secteurs à fort potentiel des habitats de mise bas pour le caribou occupent 18 % de la superficie de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine, et ils sont sur-

tout situés dans le corridor nord (voir la carte 2 et le tableau 5.2). Dans ce corridor, les secteurs à fort potentiel de mise bas couvrent 21 % de la superficie et sont principalement situés entre les centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4 projetées, puis dans les parties centrale et ouest du corridor, soit dans les environs de la rivière Magpie-Est, des lacs Belmont, du lac Véron et au sud du lac Éric.

Les secteurs à fort potentiel de mise bas ne couvrent que 3 % de la superficie du corridor sud et sont situés dans les environs des rivières Tortue et au Bouleau, puis dans les environs de la municipalité de Havre-Saint-Pierre et de l'embouchure de la rivière Romaine, principalement à l'extérieur du corridor.

Au printemps 2005, aucune femelle suitée n'a été observée lors de l'inventaire réalisé durant la période de la mise bas dans la zone d'étude du complexe de la Romaine.

Tableau 5.2
Répartition des différentes classes de potentiel des habitats de mise bas du caribou

Potentiel des habitats pour la mise bas du caribou	Recouvrement					
	Zone d'étude du projet		Corridor nord		Corridor sud	
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
Fort	3 093	18	239	21	39	3
Moyen	7 466	44	628	56	426	31
Faible	3 251	19	164	15	405	29
Nul à très faible	3 084	18	96	8	513	37
Total	16 894	100	1 127	100	1 383	100

5.2 Original

5.2.1 Répartition géographique des réseaux de pistes

Dans le corridor nord, les réseaux de pistes d'orignaux recensés étaient majoritairement situés dans le secteur est de la zone d'inventaire. En effet, 15 des 19 réseaux de pistes récents dont la superficie est située à plus de 50% à l'intérieur de la zone d'inventaire étaient situés à proximité de la rivière Romaine (voir la carte 1), alors que les 4 autres réseaux de pistes récents observés étaient situés dans les environs de la rivière Magpie-Est, dans la partie centrale du corridor nord.

Dans le corridor sud, les réseaux de pistes d'orignaux étaient également concentrés dans les environs de la rivière Romaine et faiblement dispersés ailleurs dans le reste de la zone d'inventaire (voir la carte 1).

5.2.2 Densité, effectif et structure de la population

Au total, 26 orignaux ont été observés à l'intérieur des réseaux de pistes répertoriés dans la zone d'inventaire du corridor nord (voir le tableau 5.3). Il est à noter que pour 2 des 19 réseaux de pistes recensés, il n'a pas été possible de localiser les individus présents en raison de la densité du couvert forestier. Les 26 individus observés étaient donc répartis dans 17 réseaux de pistes. La superficie des réseaux de pistes observés variait entre 0,1 et 1,5 km², pour une valeur moyenne de 0,33 km² (voir le tableau 5.3).

Tableau 5.3
Réseaux de pistes récents et orignaux observés

Corridor	Superficie échantillonnée ⁽¹⁾ (km ²)	Réseaux de pistes récents observés		Nombre d'orignaux observés
		Nombre total	Superficie moyenne/réseau (km ² ± écart type)	
Nord (février 2004 et mars 2005)	794	19	0,33 ± 0,32	26
Sud (février 2004 et 2006)	514	10 ⁽²⁾	0,63 ± 0,29	16

- (1) Dans les portions inventoriées à l'aide de lignes de vol espacées de 1 km, la superficie échantillonnée est réduite de moitié par rapport à la superficie des portions de zones d'inventaire (1 277 et 791 km² pour ces portions des zones d'inventaire nord et sud respectivement) compte tenu du taux de sondage de 50 % que nous considérons pour l'original. Dans les portions échantillonnées à l'aide de lignes de vol espacées de 500 m, le taux de sondage est de 100 % et la superficie inventoriée est de 155 et 118 km², dans ces portions zones d'inventaire nord et sud, respectivement.
- (2) Un ancien réseau de pistes d'orignaux a également été observé lors de l'inventaire de l'hiver 2006.

Dans la zone d'inventaire du corridor sud, 10 réseaux de pistes récents et 1 ancien réseau de pistes d'orignaux ont été observés au cours des hivers 2004 et 2006 (voir le tableau 5.3). Seize orignaux ont été observés dans 9 réseaux de pistes récents. Dans un des récents réseaux de pistes, il n'a pas été possible de localiser, de dénombrer et de déterminer le sexe et la catégorie d'âge du ou des orignaux présents. La superficie des réseaux de pistes récents observés variait de 0,22 à 1,23 km², pour une moyenne de 0,63 km².

La densité de réseaux de pistes d'orignaux présents dans la zone d'inventaire du corridor nord se chiffrait à 0,24 réseau/10 km² (voir le tableau 5.4). Le nombre d'individus observés à l'intérieur des réseaux de pistes a permis de calculer une densité corrigée de 0,35 orignal/10 km², laquelle a été utilisée pour déterminer un nombre total de 50 orignaux pour l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord (voir le tableau 5.4). À l'automne 2004, 3 orignaux ont été récoltés pendant la chasse sportive dans ce corridor, pour une population totale avant chasse de 53 orignaux, une densité de 0,37 orignal/10 km² et un taux d'exploitation de 6 %.

Tableau 5.4
Nombre de réseaux de pistes récents/10 km², densité et nombre d'orignaux observés

Corridor	Superficie de la zone d'inventaire (km ²)	Superficie échantillonnée (km ²)	Nombre de réseaux de pistes/10 km ²	Orignaux			
				Densité (nbre/10 km ²)		Effectifs totaux	
				Non corrigée	Corrigée	Non corrigés	Corrigés
Nord	1 432	794	0,24	0,33	0,35	47	50
Sud	909	514	0,19	0,29	0,31	27	29

Une densité de 0,19 réseau de pistes/10 km² a été calculée pour la zone d'inventaire du corridor sud, de même qu'une densité corrigée de 0,31 orignal/10 km² et un effectif corrigé de 29 orignaux pour l'ensemble de cette zone (voir le tableau 5.4). À l'automne 2005, 31 orignaux ont été récoltés dans la zone d'inventaire du corridor sud (MRNF, données non publiées). Il en résulte une population d'orignaux avant chasse de 60 orignaux, une densité avant chasse de 0,66 orignal/10 km², et un taux d'exploitation de 52 %.

Dans la zone d'inventaire du corridor nord, 24 des 26 orignaux observés étaient des adultes. Un seul faon et un juvénile mâle ont également été observés (voir le tableau 5.5). Le sexe d'un seul adulte n'a pu être déterminé, et les autres étaient 15 mâles et 8 femelles. Ainsi, dans la zone d'inventaire du corridor nord, le nombre de mâles observés a été près de deux fois plus élevé que le nombre de femelles.

Tableau 5.5
Structure de population et indice de productivité des orignaux

Corridor	Nombre d'orignaux observés ⁽¹⁾							Population totale (%)			Nbre/100 femelles	
	M	F	Fa	A.Ind.	Ind.	JM	Total	Mâles	Femelles	Faons	Mâles	Faons
Nord	15	8	1	1	0	1	26	64	32	4	188	13
Sud	4	6	4	0	2		16	29	43	29	67	67

(1) **M** = mâle adulte; **F** = femelle adulte; **Fa** = faon; **A.Ind.** = adulte dont le sexe n'a pu être déterminé, **Ind.** = individu dont ni la catégorie d'âge et le sexe n'ont pu être déterminés; **JM** = juvénile mâle.

Dans la zone d'inventaire du corridor sud, le sexe et la catégorie d'âge de 14 orignaux ont pu être déterminés (voir le tableau 5.5). Il s'agissait de 4 mâles adultes, de 6 femelles adultes et de 4 faons.

La récolte d'orignaux pendant la chasse sportive dans les corridors d'étude et la vente de permis de chasse dans la zone de chasse 19 sud sont illustrées à la figure 5.2 pour les années 1995 à 2005. Le nombre d'orignaux récoltés a augmenté de 2,65 orignaux par année en moyenne dans le corridor sud durant cette période, pour atteindre 31 orignaux en 2005. Dans le corridor nord, la récolte d'orignaux est faible et plutôt stable, mais la tendance y est légèrement à la hausse puisque entre 1995 et 2000, la récolte y variait entre 0 et 1 orignal annuellement, alors qu'elle varie entre 1 et 3 orignaux depuis 2001. Par ailleurs, le nombre de permis vendus pour la chasse à l'orignal a diminué de 85 permis par année en moyenne entre 1995 et 2005 dans la zone de chasse 19 sud.

5.2.3 Habitats hivernaux

5.2.3.1 Corridor nord

La caractérisation de l'habitat effectuée au moment de l'inventaire aérien indique que les réseaux de pistes d'orignaux (3 anciens et 19 récents) étaient majoritairement situés dans un environnement dont la topographie générale était ondulée (14 réseaux sur 22), avec une pente généralement moyenne (15 réseaux sur 22) exposée principalement vers le sud, le sud-est ou le sud-ouest (4, 5 et 6 réseaux, respectivement).

L'analyse des données tirées de l'imagerie satellitaire montre que 43 % de la superficie des réseaux de pistes d'orignaux de la zone d'inventaire du corridor nord était recouverte de peuplements résineux à mousses, que 16 % l'était de peuplements feuillus, 10 % de peuplements résineux à lichens et 9 % d'arbustives et de milieux en régénération, et que les autres types d'habitats occupaient moins de 9 % de la superficie des réseaux de pistes d'orignaux (voir

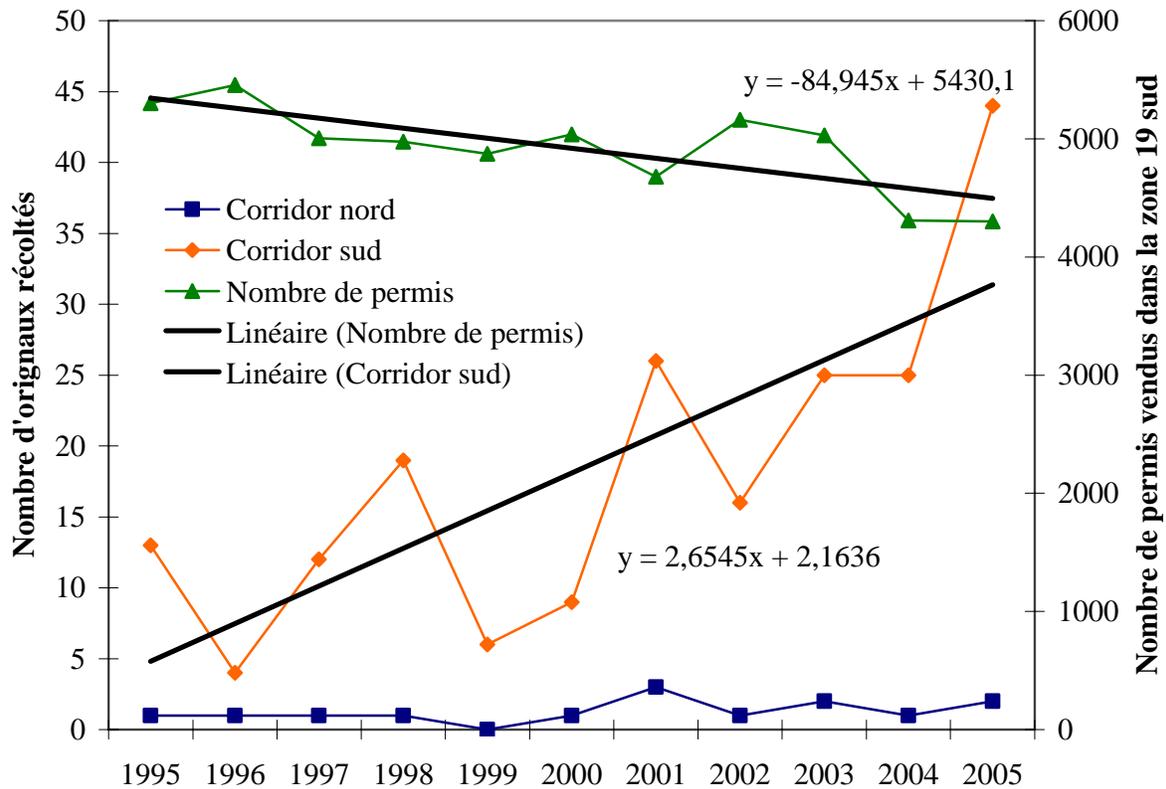


Figure 5.2 Récolte d'orignaux dans les corridors de raccordement du complexe de la Romaine et nombre de permis vendus dans la zone 19 sud, de 1995 à 2005

la figure 5.3). Comparativement aux habitats disponibles dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord, l'analyse de sélection des habitat montre que les peuplements feuillus et mélangés, les arbustaires et les milieux en régénération, de même que les peuplements résineux à mousses étaient sélectionnés par l'orignal dans cette zone d'inventaire lors des hivers 2004 et 2005, alors que les milieux perturbés, les lichénaires et les peuplements résineux à lichens étaient évités (voir la figure 5.3).

5.2.3.2 Corridor sud

Les données récoltées lors de l'inventaire indiquent que les réseaux de pistes d'orignaux observés (1 ancien et 10 récents) étaient majoritairement situés dans un environnement dont la topographie générale était ondulée (9 réseaux sur 11), dont la pente était moyenne (7 réseaux sur 11) et exposée vers l'est (37 %) ou le sud-est (27 %).

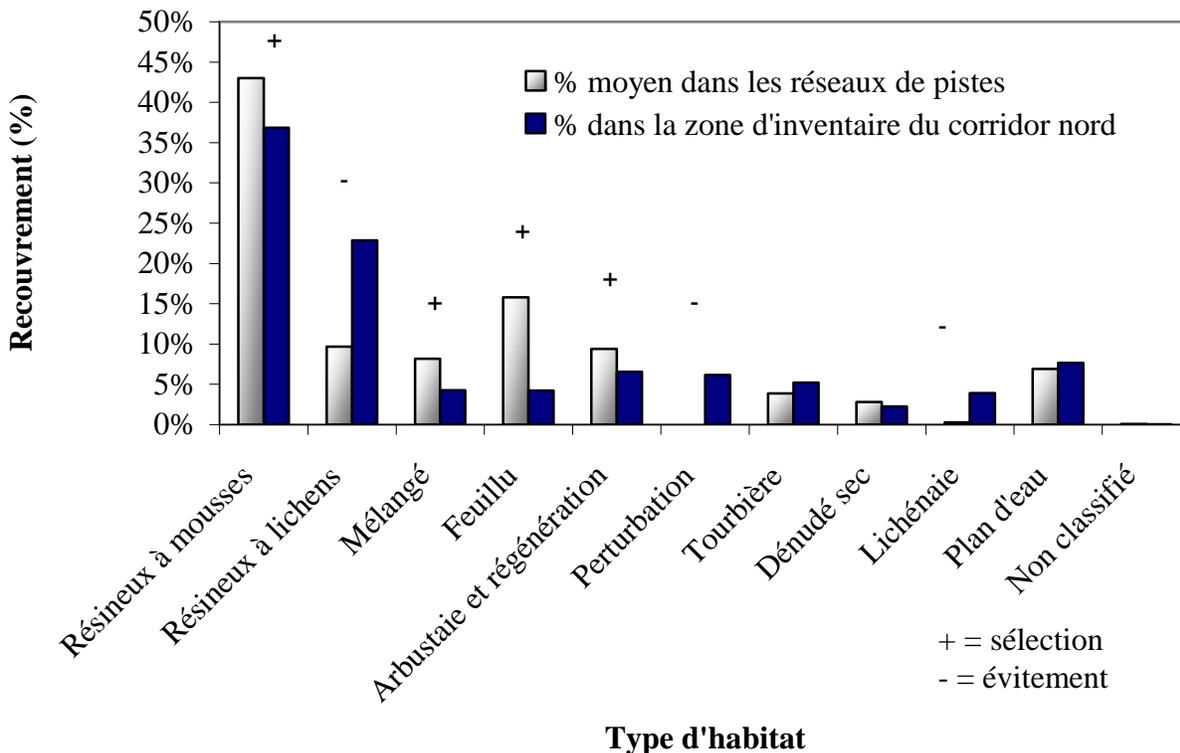


Figure 5.3 Recouvrement en habitats dans les réseaux de pistes d'orignaux observés lors des hivers 2004 et 2005 et dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor nord

L'analyse des données par imagerie satellitaire montre que les réseaux de pistes d'orignaux présents dans la zone d'inventaire du corridor sud (voir la photo 5.1) lors des hivers 2004 et 2006 couvraient principalement des peuplements feuillus (35 % de la superficie des réseaux de pistes; voir la figure 5.4), mélangés (22 %), et des arbustaires et milieux en régénération (11 %), alors que les autres types d'habitats représentaient moins de 10 % de la superficie des réseaux de pistes.

Le recouvrement en habitats dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor sud, déjà décrit à la section 5.1.4.1, est présenté à la figure 5.4. L'analyse de sélection d'habitats indique que les peuplements feuillus et mélangés ainsi que les plans d'eau étaient sélectionnés par les orignaux dans la zone d'inventaire du corridor sud lors des hivers 2004 et 2006, alors que tous les autres types d'habitats étaient évités, exceptés les arbustaires et milieux en régénération (voir la figure 5.4).



Photo 5-1 Original femelle adulte et faon observés dans la zone d'inventaire du corridor sud à l'hiver 2006

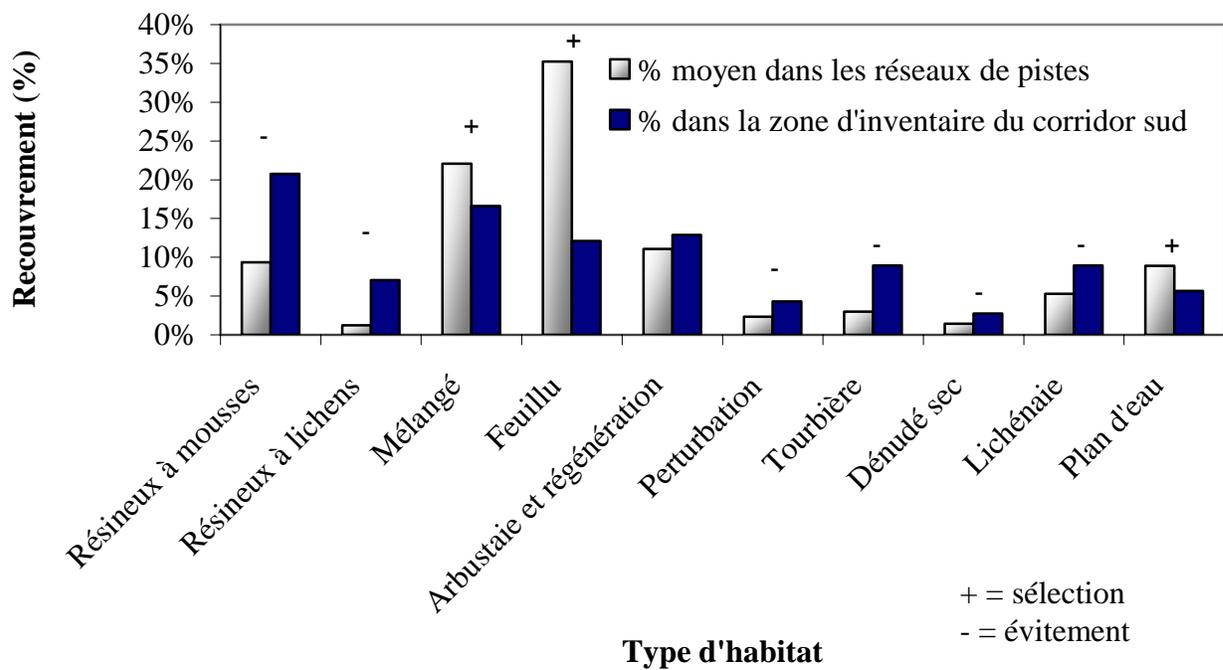


Figure 5.4 Recouvrement en habitats dans les réseaux de pistes d'orignaux observés lors des hivers 2004 et 2006 et dans l'ensemble de la zone d'inventaire du corridor sud

5.3 Autres observations

Dans la zone d'inventaire du corridor nord, de nombreuses pistes de loutres de rivière (19 pistes) ont été observées, principalement aux pourtours des ruisseaux et autres types de milieux aquatiques (voir la carte 1). Des pistes de lynx du Canada (11 pistes), de renards roux (2 pistes) et de loups (9 pistes à 6 endroits) ont également été aperçues (voir la carte 1). À une occasion, le suivi d'une piste laissée par 3 loups a mené à l'observation d'un seul individu (voir la photo 5.2). Des pistes et individus de certaines autres espèces [porc-épic d'Amérique, lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), martre d'Amérique (*Martes americana*) et tétraonidés] ont fréquemment été observés lors du survol de la zone d'inventaire.

Lors des inventaires réalisés dans le corridor sud, 8 pistes de loups, 18 pistes de loutres de rivière et 2 pistes de lynx du Canada ont été observées. Toutes ces pistes ont été répertoriées sur les cartes d'inventaire (voir la carte 1). À l'instar de la zone d'inventaire du corridor nord, de nombreuses pistes de lièvres d'Amérique, de porcs-épics d'Amérique, et de martres d'Amérique ont également été observées.

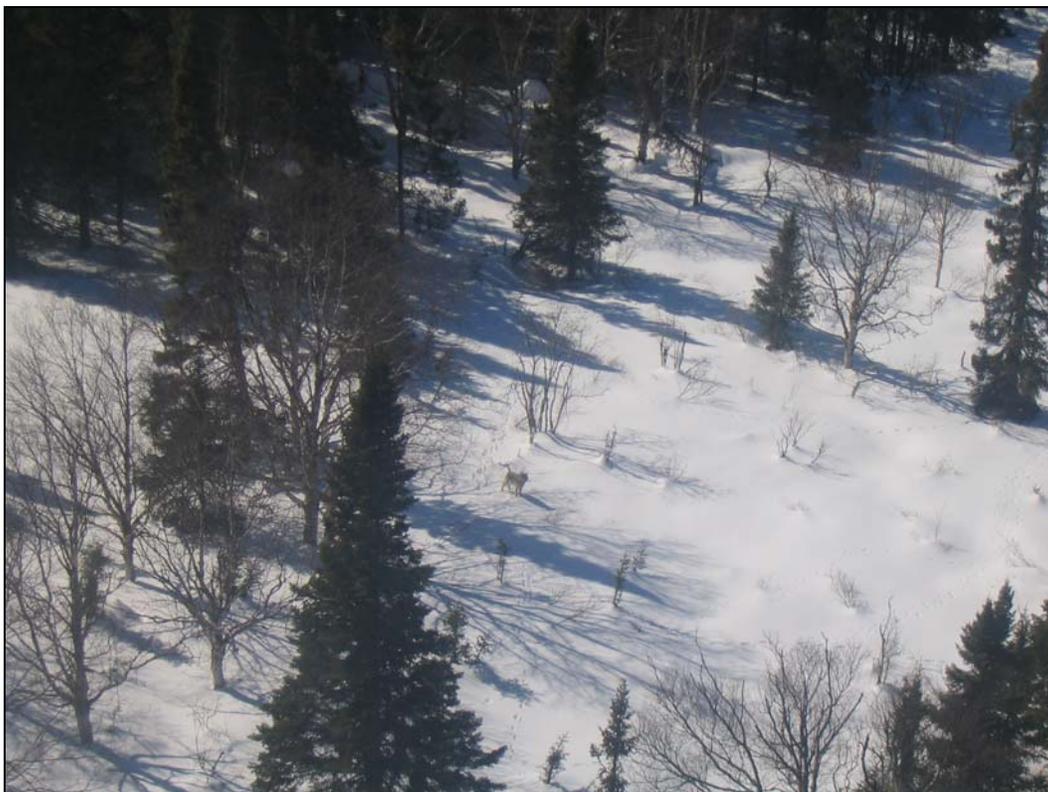


Photo 5-2 Loup observé dans la zone d'inventaire du corridor nord à l'hiver 2005

6 Discussion

6.1 Conditions d'inventaire

Les conditions météorologiques (ennuagement, précipitations, vent) et les conditions nivales (épaisseur et texture de la neige, date de la dernière précipitation de plus de 5 cm) influencent la détectabilité des réseaux de pistes et la précision de l'estimation des populations de caribous et d'orignaux.

6.1.1 Caribou

En ce qui concerne le caribou, on conseille de réaliser les inventaires en milieu forestier lorsque la couverture de neige est élevée puisque les caribous seraient alors plus concentrés (Courtois *et al.*, 2001). Vu l'importante épaisseur de neige lors des inventaires, ce facteur ne serait donc pas problématique. C'est plutôt la date de la dernière chute de neige et la texture de la neige qui ont pu limiter la qualité des données récoltées sur le caribou dans le corridor nord. En effet, lors du début de cet inventaire, en mars 2005, la dernière chute de neige supérieure à 5 cm remontait à 13 jours et la texture de la neige était balayée, alors que les normes d'inventaire aérien (Courtois, 1991) recommandent de réaliser un inventaire aérien d'orignaux préférablement dans les 7 jours suivant une chute de neige supérieure à 5 cm lorsque la couche nivale dépasse 70 cm. Les mêmes conditions de neige (date de la dernière chute de neige) sont préférables pour les inventaires de caribous, puisqu'elles permettent de trouver rapidement les animaux et d'estimer la population de caribous. Vu l'avancement de l'hiver, l'inventaire a tout de même été réalisé à cette période car l'observation de vieilles pistes de caribous permet d'obtenir des données pertinentes sur l'utilisation de l'habitat. Il est toutefois difficile de repérer les caribous pour les dénombrer et déterminer leur sexe et leur classe d'âge en raison de la rareté de pistes fraîches.

6.1.2 Orignal

La couverture de neige était plus importante lors des inventaires que ce qui est spécifié dans les normes d'inventaire aérien de l'orignal (entre 35 et 90 cm; Courtois, 1991), et ce surtout dans la zone d'inventaire nord. Cependant, les normes d'inventaire aérien ont été développées dans des habitats ayant un couvert forestier beaucoup plus dense que celui présent dans la zone d'inventaire du corridor nord. Généralement, lorsque la couverture de neige dépasse 90 cm, les orignaux se confinent dans des peuplements résineux denses où leurs déplacements sont facilités

en raison d'une accumulation de neige réduite. Dans la présente étude, la couverture de neige se situait au-delà de 90 cm, mais les pistes d'orignaux étaient visibles dans des milieux partiellement ouverts. La couverture de neige ne semble donc pas avoir limité les déplacements des orignaux, ni avoir causé d'incidence sur la détectabilité de leurs réseaux de pistes.

6.2 Caribou

6.2.1 Écotypes rencontrés

L'analyse des données permet de croire que la zone d'étude est plutôt fréquentée par l'écotype forestier que par l'écotype toundrique. En effet, bien qu'un individu marqué appartenant à l'écotype toundrique ait été repéré à environ 50 km de la zone d'étude, il s'agit de la localisation la plus au sud au cours des 19 années de suivi. Cela semble refléter une utilisation sporadique, alors que l'écotype forestier utiliserait la zone de façon plus régulière, voire permanente. Par conséquent, les réseaux de pistes sont attribués au caribou forestier.

6.2.2 Répartition géographique des réseaux de pistes

Les caribous se déplacent constamment et occupent de grands domaines vitaux annuels. Par exemple, l'aire de répartition du troupeau de caribous toundriques de la rivière George couvrirait environ 400 000 km² (Jean et Lamontagne, 2004), alors que des hardes de caribous forestiers de la Côte-Nord (sud-ouest du réservoir Manicouagan) et du lac Joseph occuperaient des territoires annuels d'environ 10 000 à 15 000 et 35 000 km² respectivement (Courtois, 2003b; Saint-Martin et Théberge, 1986). Au niveau individuel, des caribous fréquentant un secteur situé au sud-ouest du réservoir Manicouagan ont un domaine vital annuel moyen de 495 ± 50 km² (Courtois, 2003b). Le fait d'occuper annuellement de si grandes superficies réduit la probabilité d'observer des réseaux de pistes récents ou des caribous dans une zone d'inventaire linéaire de 2 340 km² lors d'un inventaire hivernal ponctuel.

Dans la zone d'inventaire du corridor nord, les réseaux de pistes recensés dataient vraisemblablement de plusieurs jours et, dû à l'altération de la qualité des pistes, il n'a pas été possible de les distinguer et de les circonscrire avec certitude. Les nombreux réseaux de pistes anciens observés dans cette zone prouvent toutefois que le corridor nord est fréquenté par des caribous durant l'hiver. Il a toutefois été impossible de déterminer le nombre de caribous les ayant produits.

Dans le corridor sud, la probabilité de rencontrer des caribous est faible étant donnée la proximité des zones habitées. En effet, un seul réseau de pistes a été observé près du lac Puyjalon, à proximité de la zone d'inventaire. À titre indicatif, aucun réseau de pistes de caribous n'a été observé dans les secteurs Matamec (à l'est de la rivière Moisie) et Rivière-Saint-Jean (au nord de Rivière-Saint-Jean et au sud-est du lac Magpie), situés près de la côte du Golfe Saint-Laurent, lors des inventaires aériens réalisés par Faune Québec aux hivers 2004 et 2005 (MRNF – région Côte-Nord; Rochette et Gingras, 2004; Rochette et Gingras, 2006). Par contre, un crottin de caribou a été observé dans la réserve écologique de la Matamec au cours d'inventaires réalisés à l'été 2006.

6.2.3 Densité de population

Lors de la présente étude, la densité ou les effectifs de population n'ont pu être calculés pour les deux zones d'inventaire (nord et sud) puisqu'aucun réseau de pistes récent et aucun caribou n'a été observé à l'intérieur de ces zones. La présence d'anciens réseaux de pistes dans la zone d'inventaire nord et d'un réseau de pistes récent produit par 3 caribous dans le corridor sud mais à l'extérieur de la zone d'inventaire montre toutefois que sans être totalement nulle, la densité de population dans les corridors serait très faible. Dans la région de la Côte-Nord, les densités de caribous calculées récemment varient entre 0 dans les environs de la zone d'inventaire du corridor sud (secteurs Matamec et Rivière-Saint-Jean; Rochette et Gingras, 2006) et 4,6 caribous par 100 km² (nord-ouest de Manic 5; Rochette et Gingras, 2004). Au Labrador, la densité de caribous de la harde du lac Joseph était de moins de 3 caribous par 100 km² en 1986 (St-Martin et Théberge, 1986). Lors d'une étude précédente réalisée dans le cadre la dérivation partielle de la rivière Romaine, une densité globale de 1,2 caribou par 100 km² avait été observée dans la zone d'étude, avec la plus forte densité partielle (1,7 caribou par 100 km²) dans la région du lac Atikonak (Massé *et al.*, 2000), soit au nord de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine.

6.2.4 Habitats fréquentés et potentiels

6.2.4.1 Habitats hivernaux

Durant l'hiver, la quête alimentaire et la protection contre les prédateurs sont primordiales dans le choix des habitats par le caribou (Courtois, 2003a). Les résultats obtenus dans la présente étude supportent les connaissances actuelles concernant les préférences d'habitats du caribou en hiver.

Zone d'inventaire du corridor nord

Tout d'abord, l'analyse de la cartographie numérique de la végétation indique qu'en moyenne, les peuplements résineux à lichens, les peuplements résineux à mousses et les plans d'eau sont les types d'habitats les plus représentés dans les réseaux de pistes observés dans la zone d'inventaire du corridor nord. Les caribous y trouvent de la nourriture sous forme de lichens terricoles (peuplements résineux à lichens) et arboricoles (peuplements résineux à mousses) puis un couvert de fuite contre les prédateurs (peuplements résineux à lichens et plans d'eau). L'analyse de sélection de l'habitat montre également que les peuplements résineux à lichens sont utilisés dans une proportion significativement plus importante que leur disponibilité. À cette période de l'année, les caribous se nourrissent surtout de lichens terricoles riches en hydrates de carbone qu'ils trouvent en creusant dans la neige (Darby et Duquette, 1986). Ils peuvent également se nourrir de lichens arboricoles, particulièrement lorsque la couverture de neige devient trop importante ou que la présence de croûte les empêche de creuser pour atteindre le lichen terricole (*op. cit.*).

D'autres études réalisées dans les environs de la zone d'étude du projet de raccordement montrent les mêmes patrons de sélection des habitats hivernaux. Une analyse des domaines vitaux des caribous forestiers dans le secteur du réservoir Manicouagan (Courtois, 2003a) a également révélé qu'en hiver, les caribous préfèrent les milieux avec lichens, les peuplements résineux sans lichen et les tourbières. L'étude des populations de caribous dans le bassin supérieur de la rivière Romaine et du lac Atikonak a également montré que les caribous utilisaient fortement les milieux avec lichens (Massé *et al.*, 2000).

L'utilisation marquée des peuplements de fuite par les caribous supporte également les connaissances actuelles concernant les préférences d'habitats du caribou forestier en hiver. En effet, il est connu qu'en hiver, le caribou font une utilisation importante d'habitats comme les plans d'eau afin de se déplacer, de fuir les prédateurs et de se reposer (Bergerud, 1985; Crête *et al.*, 1990). L'attrait des plans d'eau constaté pour la zone d'inventaire du corridor nord a été également observé dans le secteur de la rivière Romaine lors des hivers 2000 et 2004 (Massé *et al.*, 2000; Tecsult Inc., 2005a), de même que dans les secteurs du réservoir Eastmain 1 (St-Louis, 1981; Nault et Martineau, 1983), du complexe NBR (Le Groupe Boréal, 1992) et du réservoir SM 3 (Tecsult Inc., 2005c).

Les habitats susceptibles d'être utilisés par des prédateurs (ex. peuplements feuillus et mélangés, arbustaias et régénération, perturbations) étaient significativement évités par le caribou dans la zone d'inventaire du corridor nord. Ce résultat concorde avec le fait que ces peuplements favorisent la présence de l'original et qu'ils peuvent attirer le loup, prédateur potentiel du caribou (Courtois, 2003a).

Zone d'inventaire du corridor sud

Bien que l'utilisation de l'habitat n'ait pu être étudiée dans la zone d'inventaire du corridor sud en raison de l'absence de réseaux de pistes, l'analyse de la cartographie numérique de la végétation révèle que cette zone d'inventaire renferme beaucoup moins de milieux favorables au caribou selon les connaissances actuelles (peuplements résineux à mousses et à lichens, plans d'eau, tourbières et lichénaies) que celle du corridor nord, avec 54 % de la superficie de la zone d'inventaire du corridor sud comparativement à 77 % dans celle du corridor nord. De plus, les milieux où le risque de prédation est plus élevé (peuplements feuillus et mélangés, arbustaias et régénération, perturbations) y sont deux fois plus abondants que dans la zone d'inventaire du corridor nord avec 46 % de la superficie de la zone d'inventaire du corridor sud par rapport à 21 % dans celle du corridor nord. Le manque d'intérêt pour l'habitat disponible et la proximité des zones habitées peuvent donc expliquer l'absence d'observations durant l'inventaire.

Par ailleurs, le réseau de pistes récent de caribous, produit par un mâle, une femelle et un faon, observé dans le cadre de la présente étude en bordure de la zone d'inventaire du corridor sud, comportait une grande proportion d'habitats susceptibles d'être utilisés par des prédateurs (peuplements feuillus et mélangés, arbustaias et régénération, perturbations) avec 67 % de la superficie du réseau de pistes par rapport à seulement 33 % d'habitats favorables au caribou (plans d'eau, peuplements résineux à mousses, lichénaies et peuplements résineux à lichens). La grande disponibilité de ce type d'habitat dans ce secteur peut expliquer son utilisation par les caribous. Il est aussi possible que les caribous aient à traverser ces habitats défavorables pour se rendre dans des peuplements d'alimentation ou de fuite. L'échelle d'analyse de la végétation peut également expliquer la forte proportion d'habitats défavorables au caribou dans leur réseau de pistes. En effet, la cartographie numérique de la végétation, à partir de laquelle l'utilisation et la disponibilité des habitats sont analysées, est basée sur de très petites superficies (15 m x 15 m) plutôt que sur des peuplements de grande taille de l'ordre de 4 ha, tels que ceux utilisés pour l'élaboration

des cartes écoforestières. Ainsi, il est possible que les habitats susceptibles d'être fréquentés par des prédateurs, lorsque présents dans les réseaux de pistes, représentent de très petites superficies diffuses à l'intérieur de massifs d'habitats continus d'autres essences, représentant le cœur de l'aire d'hivernage des caribous.

Potentiel des habitats hivernaux

L'application du modèle de potentiel des habitats hivernaux pour le caribou dans l'ensemble de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine indique que, sur la base des habitats propices à son alimentation, à sa fuite et à son abri, les secteurs à fort potentiel couvrent 12 % de l'ensemble de la zone d'étude. Ces secteurs propices à la fréquentation par le caribou se trouvent principalement dans la partie ouest du corridor nord, soit aux environs de la rivière Magpie-Est, du lac Mista Uauahk et du poste des Montagnais, et sont absents du corridor sud. Les observations faites lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004, 2005 et 2006 ont permis de valider le modèle de potentiel des habitats puisque 13 réseaux de pistes de caribous (anciens et récents) observés sur 15 dans la zone d'étude étaient situés au moins partiellement dans des secteurs à fort ou moyen potentiel des habitats hivernaux. Globalement, la concordance entre les prédictions du modèle et les observations effectuées lors de l'inventaire permet de considérer le modèle de potentiel des habitats hivernaux comme un outil fiable, permettant d'évaluer le potentiel des habitats hivernaux pour le caribou dans la région du projet de raccordement du complexe de la Romaine.

6.2.4.2 Habitats de mise bas

L'application du modèle de potentiel des habitats de mise bas indique que les secteurs à fort potentiel couvrent 18 % de la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine. Ils sont dispersés dans le corridor nord : 1- entre les centrales de la Romaine-3 et de la Romaine-4 projetées, puis 2- dans les parties centrale et ouest du corridor, et dans le corridor sud : 1- dans les environs des rivières Tortue et au Bouleau, puis 2- dans les environs de la municipalité de Havre-Saint-Pierre et de l'embouchure de la rivière Romaine. Dans les environs du corridor sud, une grande proportion de secteurs à fort potentiel de mise bas est située à l'extérieur du corridor d'étude. Aussi, le corridor nord contient une plus grande proportion de zones à fort potentiel de mise bas que le corridor sud avec 21 % par rapport à 3 % de la superfi-

cie de ces corridors. Lors du survol de la zone d'étude du complexe de la Romaine, en juin 2005, aucune femelle suitée n'a pu être repérée et le modèle n'a pas pu être validé.

6.3 *Original*

À l'hiver 2005, l'inventaire aérien hivernal de la zone d'inventaire du corridor nord a été réalisé tard dans la saison (en mars), alors que la couverture de neige était supérieure aux normes des inventaires. À l'hiver 2004, bien que l'inventaire ait eu lieu en février, la couverture de neige était également supérieure aux normes. Lorsque la couverture de neige est élevée, les déplacements de l'original sont restreints et il reste confiné dans des peuplements forestiers denses, ce qui limite la capacité à détecter sa présence du haut des airs (Courtois, 1991; Jackson *et al.*, 1991). La taille des réseaux de pistes calculée pour ces réseaux est d'ailleurs relativement faible dans le corridor nord avec seulement 0,33 km² par rapport à 0,63 km² dans le corridor sud, 0,51 km² dans le secteur de Romaine-4 à l'hiver 2000 (Tecsult Inc., 2005a), 0,68 km² dans la zone de chasse 19 (Gingras *et al.*, 1989) et 0,65 km² dans le bassin de la rivière Sainte-Marguerite en 2004 (Tecsult Inc., 2005c). La taille moyenne des réseaux de pistes était toutefois de seulement 0,37 km² dans le secteur de Romaine-3 à l'hiver 2004 (Tecsult Inc., 2005a). Dans le corridor nord, bien que les réseaux de pistes d'originaux aient été de faible superficie, les peuplements relativement dégagés où ils étaient situés ont grandement facilité leur détection. De plus, une fois un réseau de pistes détecté, sa petite superficie rendait plus facile la détection des originaux qui s'y trouvaient.

La présence de l'original est relativement récente dans la région de la Côte-Nord. En effet, l'original aurait colonisé le bassin de la rivière Romaine entre 1963 et 1966 suite à des perturbations causées par les feux de forêts (Brassard *et al.*, 1974) et à l'exploitation forestière (Bruno Rochette, MRNF, comm. pers.). Depuis, les populations d'originaux semblent être en expansion dans la région de la Côte-Nord. La récolte d'originaux pendant la chasse sportive, un indicateur de la tendance des populations d'originaux, est également en augmentation dans la zone d'étude malgré la baisse du nombre de permis vendus. Cette récolte est importante, surtout dans la zone d'inventaire du corridor sud où elle a atteint un taux d'exploitation de 52 % à l'automne 2005, comparativement à un taux d'exploitation de 6 % dans la zone d'inventaire du corridor nord à l'automne 2004.

Le dernier inventaire de population d'originaux dans la zone de chasse 19 sud (incluant la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine) indiquait une densité de

0,44 orignal par 10 km² à l'hiver 1988 (Lamontagne et Lefort, 2004), soit une densité hivernale comparable à celle observée dans les deux zones d'inventaire de la présente étude (0,35 et 0,31 orignal par 10 km² dans les zones d'inventaire des corridors nord et sud, respectivement). La région de la Côte-Nord demeure une région où la densité d'orignaux est faible par rapport aux autres régions québécoises où l'on trouve généralement plus d'un orignal par 10 km² (Lamontagne et Lefort, 2004). Dans des régions voisines, la densité d'orignaux est relativement comparable à celle observée dans la zone d'étude du projet actuel, avec 0,27 orignal dans la zone d'étude de la rivière Romaine (réservoirs projetés et bande périphérique de 5 km; TecSult Inc., 2005a) et 0,36 orignal par 10 km² dans le bassin de la rivière Sainte-Marguerite avant aménagement en 1995 (Consortium Roche-Dessau, 1995). La densité d'orignaux observée dans le bassin de la rivière Sainte-Marguerite après aménagement est toutefois quelque peu supérieure à celle observée dans la zone d'étude actuelle, avec 0,45 orignal par 10 km² (TecSult Inc., 2005c). La plus faible abondance d'orignaux avant chasse dans la zone d'inventaire du corridor nord peut être expliquée par la plus faible abondance d'habitats préférentiels, lesquels sont les peuplements où l'on trouve un assemblage d'habitats d'alimentation et d'abri, soit des peuplements feuillus entourés de peuplements résineux denses, des peuplements mélangés, des milieux perturbés et des arbustives ou milieux en régénération (Dussault, 2002; Dussault *et al.*, 2004). Ces habitats se retrouvent en plus grandes proportions dans la zone d'inventaire du corridor sud où les densités d'orignaux sont d'ailleurs plus importantes avant la période de la chasse.

Les réseaux de pistes d'orignaux observés étaient généralement concentrés dans les environs de la rivière Romaine, et l'analyse de l'habitat montre que dans les deux zones d'inventaire, les peuplements mélangés et feuillus étaient utilisés dans une plus grande proportion que leur disponibilité. Ces milieux fournissent nourriture et abri à l'orignal. D'autre part, les peuplements résineux à lichens, les milieux perturbés et les lichénaies étaient évités par les orignaux. Les milieux à lichens sont généralement des milieux ouverts et ne fournissent pas d'abri aux orignaux. Dans la région du projet de raccordement du complexe de la Romaine, les milieux perturbés sont principalement des brûlis peu ou pas régénérés et n'offrent donc pas encore de feuillus pour l'alimentation de l'orignal. Dans la zone d'inventaire du corridor nord, les peuplements résineux à mousses puis les arbustives et les milieux en régénération étaient également sélectionnés, alors que les plans d'eau l'étaient dans la zone d'inventaire du corridor sud. Les peuplements résineux à mousses sont des peuplements d'abri pour les orignaux, alors que les arbustives et les milieux

en régénération leur offrent de la nourriture. Globalement, les orignaux occupent préférentiellement les milieux que les caribous évitent et vice versa. Le risque de prédation du caribou par le loup pourrait expliquer cette différence d'utilisation de l'habitat entre les deux espèces.

7 Conclusion

Les résultats des inventaires aériens réalisés dans la zone d'étude du projet de raccordement du complexe de la Romaine indiquent que :

- La zone d'étude semble être plutôt fréquentée par des caribous de l'écotype forestier, malgré la possibilité d'incursions sporadiques par des caribous de l'écotype toundrique.
- La partie ouest du corridor nord (entre la rivière Magpie-Est et le poste des Montagnais) est fréquentée par le caribou, en raison d'une meilleure qualité d'habitat hivernal pour le caribou. En effet, de nombreux anciens réseaux de pistes de caribous y ont été observés, même si on n'a pu y observer de caribous et en calculer une densité ou un effectif.
- Malgré l'absence de signes observés, le corridor sud peut également être fréquenté par le caribou puisqu'un réseau de pistes récent produit par 3 caribous y a été observé en bordure de la zone d'inventaire à l'hiver 2004 et qu'un crottin de caribou a été repéré à l'été 2006 dans la réserve écologique de la Matamec.
- Les habitats à fort potentiel hivernal pour le caribou (12 % de la superficie de la zone d'étude du projet) sont davantage concentrés dans les parties centre et ouest du corridor nord, soit aux environs de la rivière Magpie-Est, du lac Mista Uauahk et du poste des Montagnais.
- Le potentiel des habitats de mise bas est relativement élevé dans la zone d'étude du projet de raccordement (18 %) et que les habitats à fort potentiel sont concentrés dans le corridor nord et près de la côte à l'extérieur du corridor sud, près de la municipalité de Havre-Saint-Pierre.
- De nombreux réseaux de pistes d'orignaux ont également été observés dans les zones d'inventaire des deux corridors, et que les densités calculées sont comparables dans la région de la Côte-Nord. Avant la période de la chasse, la densité d'orignaux dans le corridor sud est supérieure à celle observée dans le corridor nord, en raison de la meilleure disponibilité de nourriture dans celui du sud. Par ailleurs, le taux d'exploitation est élevé dans le corridor sud en raison de l'accessibilité au territoire.

8 Références citées

- ARSENEAULT, D., N. VILLENEUVE, C. BOISMENU, Y. LEBLANC ET J. DESHAYE. 1997. « Estimating Lichen Biomass and Caribou Grazing on the Wintering Grounds of Northern Québec: An Application of Fire History and Landsat Data ». *J. Appl. Ecol.*, vol. 34, p. 65-78.
- BERGERUD, A.T. 1974. « Relative Abundance of Food in Winter for Newfoundland Caribou ». *Oikos*, vol. 25, p. 379-387.
- BERGERUD, A.T. 1985. « Antipredator Strategies of Caribou: Dispersion along Shorelines ». *Can. J. Zool.*, vol. 63, p. 1324-1329.
- BERGERUD, A.T., R. FERGUSON ET H.E. BUTLER. 1990. « Spring Migration and Dispersion of Woodland Caribou at Calving ». *Anim. Behav.*, vol. 30, p. 360-368.
- BRASSARD, J.-M., E. AUDY, M. CRÊTE ET P. GRENIER. 1974. « Distribution and Winter Habitat of Moose in Québec ». *Nat. Can.*, vol. 101, p. 67-80.
- CICHOWSKI, D.B. 1993. *Seasonal Movements, Habitat Use, and Winter Feeding Ecology of Woodland Caribou in West-central British-Columbia*. Ministry of Forests (British Columbia), Research Branch. 54 p.
- CONSORTIUM ROCHE-DESSAU. 1995. *Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3 – Suivi environnemental 1994-1995 : Inventaire de la grande faune et de la petite faune*. Sainte-Foy, Québec. Octobre 1995. Pagination multiple.
- COURTOIS, R. 1991. *Normes régissant les travaux d'inventaire aérien de l'orignal*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et de l'habitat, Service de la faune terrestre. 24 p.
- COURTOIS, R. 2003a. « Préférences d'habitats chez le caribou forestier dans des paysages fragmentés ». Chapitre 7 in *La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte d'habitats et de fragmentation du milieu*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski. 350 p.
- COURTOIS, R. 2003b. « Population Dynamics and Space Use of Forest-dwelling Caribou in Fragmented Landscapes ». Chapitre 6 in *La conservation du caribou forestier dans un contexte de perte d'habitats et de fragmentation du milieu*. Thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski. 350 p.
- COURTOIS, R., A. GINGRAS, C. DUSSAULT, L. BRETON ET J.-P. OUELLET. 2001. *Développement d'une technique d'inventaire aérien adaptée au caribou forestier*. Société de la faune et des parcs du Québec, Université du Québec à Rimouski. 22 p.
- COURTOIS, R. ET F. POTVIN. 1993. *Résultats préliminaires sur l'impact à court terme de l'exploitation forestière sur la faune terrestre et ses utilisateurs en forêt boréale*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la faune et des habitats. 91 p.
- CRÊTE, M., R. NAULT ET H. LAFLAMME. 1990. *Plan tactique : Caribou*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats, Service de la faune terrestre. 73 p.
- DARBY, R ET L. S. DUQUETTE. 1986. « Woodland Caribou and Forestry in Northern Ontario, Canada ». *Rangifer*, Special Issue no 1, p. 87-93.
- DUSSAULT, C. 2002. *Effet des contraintes environnementales sur la sélection de l'habitat de l'orignal (Alces alces)*. Thèse de doctorat. Université Laval, Québec. 141 p.

- DUSSAULT, C., R. COURTOIS, J.-P. OUELLET, J. HUOT ET L. BRETON. 2004. « Effet des facteurs limitatifs sur la sélection de l'habitat par l'orignal – Une étude de trois ans dans le Parc de la Jacques-Cartier ». *Nat. Can.*, vol. 128, no 2, p. 38-45.
- EDMONDS, E.J. ET M. BLOOMFIELD. 1984. *A Study of Woodland Caribou (Rangifer tarandus caribou) in West Central Alberta, 1979-1983*. Energy and Natural Resources, Fish and Wildlife Division, Edmonton, Alberta. 203 p.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2006. *Normales et moyennes climatiques au Canada 1971-2000*. En ligne. [http://www.climate.weatheroffice.ec.gc.ca/climate_normals/index_f.html], à jour le 18 avril 2006.
- GAUTHIER & GUILLEMETTE CONSULTANTS INC. 1991. *Aménagement hydroélectrique Grande-Baleine – Avant-projet, phase II : Inventaire des sites de mise bas du caribou dans le territoire du complexe Grande-Baleine, 1989-1990*. Saint-Romuald, Québec. Rapport final présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. Octobre 1991. 48 p.
- GAUTHIER, L., R. NAULT ET M. CRÊTE. 1989. « Variations saisonnières du régime alimentaire des caribous du troupeau de la rivière George, nord du Québec ». *Nat. Can.*, vol. 116, p. 101-112.
- GINGRAS, A., R. AUDY ET R. COURTOIS. 1989. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 19 à l'hiver 1987-1988*. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune, région Côte-Nord (09). 26 p.
- GOUVERNEMENT DU CANADA. 2006. *Registre public de la Loi sur les espèces en péril – Liste des espèces : Caribou des bois*. En ligne. [http://www.sararegistry.gc.ca/species/species_Details_f.cfm?sid=636], à jour le 3 février 2006.
- GRONDIN, P. 1996. *Manuel de foresterie*. Les Presses de l'Université Laval. 1428 p.
- HELLE, T. 1981. *Habitat and Food Selection of the Wild Forest Reindeer (Rangifer tarandus finnicus Lonn) in Kuhmo, Eastern Finland with Special Reference to Snow Characteristics*. Res. Inst. Northern Finland, Univ. Oulu. A2, p. 1-33.
- JACKSON, G.L., G.D. RACEY, J.G. MCNICOL ET L.A. GODWIN. 1991. *Moose Habitat Interpretation in Ontario*. Ontario Ministry of Natural Resources, NWOFTDU Technical Report 52. 74 p.
- JEAN D. ET G. LAMONTAGNE. 2004. *Plan de gestion du caribou (Rangifer tarandus) dans la région Nord-du-Québec 2004-2010*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune – Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Nord-du-Québec. 86 p.
- LAMONTAGNE, G. ET S. LEFORT. 2004. *Plan de gestion de l'orignal 2004-2010*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs, Direction du développement de la faune, Québec. 265 p.
- LE GROUPE BORÉAL. 1992. *Complexe Nottaway-Broadback-Rupert – Les Mammifères – Volume 3 : Abondance et habitat du caribou (Rangifer tarandus)*. Saint-Romuald, Québec. Rapport présenté à Hydro-Québec, Vice-présidence Environnement. 55 p. + annexes et cartes.
- MASSÉ, H., Y. LEBLANC, N. LEBLANC ET R. NAULT. 2000. *Dérivation partielle de la rivière Romaine - Étude des populations d'orignaux et de caribous, hiver 2000*. Rapport final présenté à la Société d'énergie de la Baie James par Tecslut Environnement Inc., avec la participation de Del Degan, Massé et Associés Inc., Québec. Octobre 2000, 94 p. + 5 annexes et 6 cartes.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2005. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec*. En ligne. [http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/etu_rec/esp_mena_vuln/liste.htm], à jour le 3 mars 2005.
- NAULT, R. ET R. MARTINEAU. 1983. *Étude de l'orignal (Alces alces) de la région du futur réservoir Eastmain*. Société d'énergie de la Baie James, Direction de l'environnement. 54 p.

- NEU, C.W., C.R. BYERS ET J.M. PEEK. 1974. « A Technique for Analysis of Utilization-availability Data ». *J. Wildl. Manage.*, vol. 38, no 3, p. 541-545.
- PARÉ, M. 1994. *Inventaire aérien de l'orignal dans la zone de chasse 12 en janvier 1993*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction régionale de l'Abitibi-Témiscamingue, Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune. 38 p.
- PAYETTE, S., C. MORNEAU, L. SIROIS ET M. DESPONTS. 1989. « Recent Fire History of the Northern Québec-Labrador Peninsula ». *Nordicana*, vol. 47, p. 3-23.
- RETTIE, W.J. ET F. MESSIER. 2000. « Hierarchical Habitat Selection by Woodland Caribou: Its Relationship to Limiting Factors ». *Ecography*, vol. 23, p. 466-478.
- ROCHETTE, B. ET A. GINGRAS. 2004. *Inventaire aérien du caribou forestier dans les secteurs Manicouagan/Moisie en mars 2004*. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs - Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 15 p.
- ROCHETTE, B. ET A. GINGRAS. 2006. *Inventaire aérien du caribou forestier dans les secteurs Natashquan, Rivière-Saint-Jean et Moisie, en mars 2005*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 13 p.
- SAINT-MARTIN, G. ET J.B. THÉBERGE. 1986. « Caribou and Other Wildlife, Ross Bay Junction-Churchill Falls tote Road. Environmental Impact Assessment ». Government of Newfoundland and Labrador, Department of Transport. Rapport non publié. In Schmelzer, I. (éd.). 2004. *Recovery Strategy for Three Woodland Caribou Herds (Rangifer tarandus caribou; Boreal population) in Labrador*. Government of Newfoundland and Labrador, Department of Environment and Conservation. 51 p.
- SEIP, D.R. 1992. « Factors Limiting Woodland Caribou Populations and their Interrelationships with Wolves and Moose in Southeastern British Columbia ». *Can. J. Zool.*, vol. 70, p. 1494-1503.
- ST-LOUIS, N. 1981. *Inventaire aérien des ongulés et de la petite faune dans la région du futur réservoir EM-1, hiver 1981 – Volume I : Données générales*. Rapport présenté à la Société d'énergie de la Baie James par Éco-recherches Inc. 52 p.
- STUART-SMITH, A.K., C.J.A. BRADSHAW, S. BOUTIN, D.H. HÉBERT ET A.B. RIPPIN. 1997. « Woodland Caribou Relative to Landscape Patterns in Northeastern Alberta ». *J. Wildl. Manage.*, vol. 61, p. 622-633.
- SULKAVA S. ET T. HELLE. 1975. « Range Ecology of the Domestic Reindeer in the Finnish Coniferous Forest Area ». In J.R. Luick, P.C. Lent, D.R. Klein et R.G. White (éd.). *Proceedings of the First International Reindeer and Caribou Symposium*, 9-11 August 1972, Univ. Alaska, Fairbanks, Alaska. Biol. Papers of the Univ. Alaska. Special Rep. no 1, p. 308-315.
- TECSULT INC. 2005a. *Complexe de la Romaine – Étude de la grande faune*. Rapport final présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.
- TECSULT INC. 2005b. *Complexe de la Romaine – Caractérisation des sites de mise bas du caribou*. Rapport préliminaire présenté à Hydro-Québec Équipement. Pagination multiple + annexes.
- TECSULT INC. 2005c. *Suivi environnemental 2004 en phase d'exploitation – Aménagement hydroélectrique Sainte-Marguerite-3 : Suivi des populations d'orignaux*. Rapport final présenté à Hydro-Québec. Pagination multiple + annexes.

ANNEXE 1

Fiches d'inventaire de terrain

INVENTAIRE DU CARIBOU - CORRIDORS DE RACCORDEMENT DU COMPLEXE DE LA ROMAINE
Feuille de terrain A : Conditions d'inventaire

LOCALISATION

Date : _____	Navigateur : _____
Feuillet(s) : _____	Observateur(s) : _____
Lignes de vol : _____	_____
Appareil : _____	Pilote : _____

CONDITIONS D'OBSERVATION

% soleil : _____	% nuage : _____	Texture de la neige ⁽¹⁾ : _____	Visibilité des pistes ⁽²⁾ : _____		
Pluie :	Nulle <input type="checkbox"/>	Averses <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Forte <input type="checkbox"/>
Neige :	Nulle <input type="checkbox"/>	Averses <input type="checkbox"/>	Légère <input type="checkbox"/>	Moyenne <input type="checkbox"/>	Forte <input type="checkbox"/>
Vent :	Nul <input type="checkbox"/> (0 nds)	Faible <input type="checkbox"/> (1 à 10 nds)	Moyen <input type="checkbox"/> (10 à 20 nds)	Fort <input type="checkbox"/> (> 20 nds)	
Épaisseur de neige au sol :	_____ cm	_____ cm	_____ cm		
Température :	Matin : _____ °C	Midi : _____ °C	Soir : _____ °C		
Dernière chute de neige :	Date : _____	Épaisseur : _____ cm			

(1) Texture de la neige : poudreuse, balayée (présence de croûte ou non), mouillée.

(2) Visibilité des pistes : échelle de 1 à 4 (1 : mauvaise; 2 : moyenne; 3 : bonne; 4 : excellente).

INVENTAIRE AÉRIEN

Heure début	Heure fin	Durée	Altitudes notées :	_____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	(m ou pi)	_____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____		_____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	Vitesses notées :	_____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	(km/h ou nds)	_____

TRANSIT**PAUSES AU SOL (Dîner, carburant, pause, etc.)**

Heure début	Heure fin	Durée	Heure début	Heure fin	Durée
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____
_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____	_____ h _____
Durée totale :		_____ h _____	Durée totale :		_____ h _____

REMARQUES

INVENTAIRE DU CARIBOU - CORRIDORS DE RACCORDEMENT DU COMPLEXE DE LA ROMAINE
Feuille de terrain B : Description des aires d'hivernage

LOCALISATION

Date : _____	Observateur(s) : _____
Secteur : _____	_____
Feuillet : _____	Navigateur : _____
Ligne : _____	Pilote : _____

OBSERVATIONS - AIRES D'HIVERNAGE

No	Position	Nbre ind.	Statut (sexe et âge) AM - AF - V - J - I	Remarques

Sexe et âge : AM = mâle adulte; AF = femelle adulte; V = veau; J = juvénile; I = indéterminé.
 X : original; Z : caribou; P : pistes; VP : vieilles pistes.

DESCRIPTION - AIRES D'HIVERNAGE

No	Composition végétale (%) <i>Indiquez si dense (d) ou ouvert (o)</i>														Exposition	Pente	Topographie générale	
	RES	FEU	MEL	REG	PLA	BRU	EPI	COU	TOU	ANT	DEN	LIC	EAU	AUT				

Composition végétale = RES : résineux; FEU : feuillu; MEL : mélange; REG : régénération et arbustaie; PLA : plantation; BRU : brûlis; EPI : épidémie; COU : coupe récente; TOU : tourbière; ANT : anthropique; DEN : dénudé sec; LIC : lichénaie; EAU : lac, rivière, etc.; AUT : autre (spécifier dans « Remarques »).

Exposition = N : nord; S : sud; E : est; O : ouest.

Pente = D : douce; M : moyenne; F : forte.

Topographie générale = P : plat; O : ondulé; E : escarpé.

REMARQUES

*espèces végétales dominantes, explications pour autre :

ANNEXE 2

*Données brutes : conditions d'inventaire, nombre d'originaux
observés et description des habitats fréquentés*

ANNEXE 2A

Conditions d'inventaire prévalant lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2005 dans le corridor nord

Fiche	Date	Feuille	Équipe			% soleil	% nuage	Texture	Visibilité	Vent	Pluie	Neige	Température (°C)			Dernière chute de neige		Neige au sol (cm)				Durée			Altitude (pi)			Vitesse (nds)				Remarques	
			Obs.	Nav.	Pilote								A.M.	Midi	P.M.	Date	Total (cm)	1	2	3	Moy.	Inventaire	Transit	Pause	1	2	3	Moy.	1	2	3		Moy.
8	2004-02-12	12M06	MCR ML HM	GL	ST	10	90	Poudreuse	Moyenne	Moyen	Null	Null	NA	-23	NA	2004-02-05	10	110	110	111	110	01:51	ND	ND	200	ND	ND	200	70	ND	ND	70	
9	2004-02-13	12M06	MCR ML	GL	ST	70	30	Poudreuse	Excellente	Moyen	Null	Null	-14	NA	NA	2004-02-05	10	ND	ND	ND	ND	01:20	ND	ND	150	ND	ND	150	75	ND	ND	75	
10	2004-02-13	12M05	MCR ML	GL	ST	60	40	Poudreuse	Bonne	Moyen	Null	Null	-14	NA	NA	2004-02-05	10	ND	ND	ND	ND	00:50	ND	ND	200	ND	ND	200	75	ND	ND	75	Arrêt pour carburant à RO3
14	2004-02-15	12M03	MCR ML	GL	ST	100	0	Balayée	Excellente	Moyen	Null	Null	NA	-28	NA	2004-02-14	20	ND	ND	ND	ND	02:01	ND	00:55	150	ND	ND	150	77	60	80	68,5	Pause pour carburant à RO3 de 13:20 à 14:15
1	2005-03-22	5,3,2	IT AB	CC	CR	100	0	Balayée	Excellente	Faible	Non	Non	0	ND	NA	2005-03-09	18	ND	ND	ND	ND	02:50	02:50	02:45	150	250	ND	200	55	45	ND	50	La neige était croûtée (reluisante) sur le dessus, et flancs de montagnes dénudés (exposés). 15h00 : voile sur l'ensoleillement. 15h45 : le soleil a diminué et visibilité des pistes réduite dans les peuplements denses. Doit terminer
2	2005-03-23	1,2,3,4,5	IT AB	CC	CR	50	50	Balayée	Bonne	Faible	Non	Non	-6	NA	NA	2005-03-09	18	143	133	ND	138	01:55	00:48	00:40	300	ND	ND	300	80	60	ND	70	Couvert nuageux diffus.
3	2005-03-23	1,2,3,4,5	IT AB	CC	CR	80	20	Balayée	Excellente	Faible	Non	Non	NA	0	NA	2005-03-09	18	NA	NA	NA	NA	01:05	00:09	01:00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
4	2005-03-23	1,2,3,4,5	IT AB	CC	CR	100	0	Balayée	Excellente	Faible	Non	Non	NA	NA	ND	2005-03-09	18	NA	NA	NA	NA	02:08	00:22	00:00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
5	2005-03-24	1,2,3,4	IT AB	CC	CR	50	50	Balayée	Bonne	Faible	Non	Non	-5	NA	NA	2005-03-09	18	ND	ND	ND	ND	02:09	00:08	00:23	120	ND	ND	120	60	ND	ND	60	Couvert nuageux diffus.
6	2005-03-24	1,2,3,4	IT AB	CC	CR	85	15	Balayée	Excellente	Faible	Non	Non	NA	-4	NA	2005-03-09	18	ND	ND	ND	ND	00:57	00:50	00:34	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
7	2005-03-24	1,2,3,4	IT AB	CC	CR	25	75	Balayée	Excellente	Faible	Non	Non	NA	NA	ND	2005-03-09	18	ND	ND	ND	ND	02:08	00:22	00:37	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
8	2005-03-25	1	IT AB	CC	CR	25	75	Poudreuse	Excellente	Moyen	Non	Non	ND	-4	ND	2005-03-25	7	ND	ND	ND	ND	01:52	00:23	00:27	250	ND	ND	250	70	ND	ND	70	
9	2005-03-26	1,2,3	IT AB	CC	CR	100	0	Balayée	Excellente	Faible	Non	Non	-18	ND	ND	2005-03-25	7	142	114	ND	128	01:43	00:51	00:58	250	ND	ND	250	55	ND	ND	55	

ANNEXE 2B
Conditions d'inventaire prévalant lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2006 dans le corridor sud

Fiche	Date	Feuille	Équipe			% soleil	% nuage	Texture	Visibilité	Vent	Pluie	Neige	Température (°C)			Dernière chute de neige		Neige au sol (cm)				Durée			Altitude (pi)				Vitesse (nœuds)				Remarques
			Obs.	Nav.	Pilote								A.M.	Midi	P.M.	Date	Total (cm)	1	2	3	Moy.	Inventaire	Transit	Pause	1	2	3	Moy.	1	2	3	Moy.	
2	2004-02-11	12L11	PB JM HM	RB	DD	25	75	Poudreuse	Moyenne	Faible	Nulle	Nulle	NA	-9	NA	2004-02-05	10	ND	ND	ND	107	01:45	ND	ND	200	ND	ND	200	55	ND	ND	55	Arrêt 20 minutes pour épaisseur de neige
3	2004-02-11	12L11	PB JM	RB	DD	100	0	Poudreuse	Bonne	Faible	Nulle	Nulle	-12	NA	NA	2004-02-05	10	ND	ND	ND	ND	02:36	ND	ND	200	ND	ND	200	53	ND	ND	53	
21	2004-02-15	12L06, 12L11	RD SD	NH	MB	100	0	Poudreuse	Bonne	Faible	Nulle	Nulle	NA	NA	-26	2004-02-14	16	ND	ND	ND	ND	00:53	ND	ND	275	ND	ND	275	87	ND	ND	87	
22	2004-02-16	12L06	RD SD	NH	MB	80	20	Poudreuse	Excellente	Fort	Nulle	Nulle	-26	NA	NA	2004-02-14	16	ND	ND	ND	ND	01:32	ND	ND	250	ND	ND	250	70	ND	ND	70	Vol à 96 nœuds dans tourbières
45	2004-02-18	12L11	MCR ML	GL	ST	70	30	Poudreuse	Excellente	Moyen	Nulle	Nulle	NA	-12	NA	2004-02-14	16	ND	ND	ND	ND	00:46	ND	ND	225	ND	ND	225	83	ND	ND	83	
1	2006-02-21	Lignes 1 à 3, feuillets 1 à 9	MCR SB	CC	EG	70	30	Poudreuse, balayée	Excellente	Faible	Nulle	Nulle	-25	-8	-11	2006-02-18	25	76	92	105	91	03:41	01:45	02:13	600	800	400	600	70	60	60	63,3	
2	2006-02-22	Ligne 1, feuillets 1 à 6	MCR SB	CC	EG	40	60	Poudreuse, balayée	Excellente	Faible	Nulle	Nulle	-19	-8	NA	2006-02-18	25	93	97	ND	95	02:23	00:26	01:47	200	ND	ND	200	40	ND	ND	40	
3	2006-02-22	Ligne 3, feuillets 6, 7, 9	MCR SB	CC	EG	80	20	Poudreuse, balayée	Bonne	Faible	Nulle	Nulle	NA	-10	-10	2006-02-18	25	80	122	110	104	01:13	01:05	00:44	700	500	ND	600	65	60	ND	62,5	
4	2006-02-23	Ligne 3, feuillets 1 à 6	MCR SB	CC	EG	30	70	Poudreuse, balayée	Bonne	Faible	Nulle	Averses	-9	-8	NA	2006-02-22	5	ND	ND	ND	ND	02:38	01:34	01:33	500	ND	ND	500	60	ND	ND	60	9:03 : meilleure luminosité, fin des averses; 9:24 : averses recommencent jusqu'à la fin

Vent faible: 1 à 10 nœuds
 Vent moyen: 10 à 20 nœuds
 Vent fort: plus de 20 nœuds

ANNEXE 2C

Description biologique des réseaux de pistes d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2005 dans le corridor nord

Réseau	Code	Ligne de vol	Date	Feuillet	Obs.	Nav.	Pilote	Latitude	Longitude	Originaux					Photos	
										Nombre d'individus	Adulte mâle	Adulte femelle	Adulte indéterminé	Veau		Juvénile mâle
40	X007	na	2004-02-13	12M06	MCR, ML	GL	ST	50,30085	-63,48850	2	0	1	0	1	0	0344_te_012p_ori40_040213.jpg, 0344_te_013p_ori40_040213.jpg
41	X010	na	2004-02-13	12M06	MCR, ML	GL	ST	50,30557	-63,50320	2	2	0	0	0	0	0344_te_016p_ori41_040213.jpg
42	X013	na	2004-02-13	12M05	MCR, ML	GL	ST	50,30583	-63,52317	2	0	1	0	0	1	0344_te_021p_ori42_040213.jpg
44	X005	na	2004-02-12	12M06	MCR, ML, HM	GL	ST	50,30880	-63,45908	1	1	0	0	0	0	0344_te_009p_ori44_040212.jpg, 0344_te_010p_ori44_040212.jpg
45	X006	na	2004-02-12	12M06	MCR, ML, HM	GL	ST	50,33563	-63,49298	1	0	1	0	0	0	0344_te_011p_ori45_040212.jpg
46	X008	na	2004-02-13	12M06	MCR, ML	GL	ST	50,28578	-63,50092	1	0	1	0	0	0	0344_te_014p_ori46_040213.jpg
47	X009	na	2004-02-13	12M06	MCR, ML	GL	ST	50,29933	-63,50947	1	0	1	0	0	0	0344_te_015p_ori47_040213.jpg
48	X011	na	2004-02-13	12M05	MCR, ML	GL	ST	50,34103	-63,51367	1	0	1	0	0	0	0344_te_017p_ori48_040213.jpg, 0344_te_018p_ori48_040213.jpg
53	X018	na	2004-02-15	12M03	MCR, ML	GL	ST	50,11800	-63,41878	1	1	0	0	0	0	0344_te_031p_ori53_040215.jpg
57	VX001	na	2004-02-12	12M06	MCR, ML, HM	GL	ST	50,31902	-63,45952	0	0	0	0	0	0	
58	VX002	na	2004-02-12	12M06	MCR, ML, HM	GL	ST	50,32842	-63,46520	0	0	0	0	0	0	
59	VX003	na	2004-02-12	12M06	MCR, ML, HM	GL	ST	50,33167	-63,47627	0	0	0	0	0	0	
1	X001	13-12	2005-03-22	5	IT AB	CC	CR	51,31319	-63,70271	2	2	0	0	0	0	4688_te_001p_ori01_040322.JPG
2	X002	18-17	2005-03-22	5	IT AB	CC	CR	51,31965	-63,53372	5	3	1	1	0	0	4688_te_002p_ori02_040322.JPG
3	X003	21-22	2005-03-22	5	IT AB	CC	CR	51,33822	-63,50979	1	1	0	0	0	0	4688_te_003p_ori03_040322.JPG
4	X004	21-22	2005-03-22	5	IT AB	CC	CR	51,33871	-63,50664	1	0	1	0	0	0	4688_te_004p_ori04_040322.JPG
5	X005	25-26	2005-03-22	5	IT AB	CC	CR	51,34575	-63,51301	1	1	0	0	0	0	4688_te_005p_ori05_040322.JPG
6	X006	1-2	2005-03-22	5	IT AB	CC	CR	51,35197	-63,55003	2	1	1	0	0	0	4688_te_006p_ori06_060322.JPG
7	X007	5-6	2005-03-23	4	IT AB	CC	CR	51,48840	-63,85187	1	1	0	0	0	0	4688_te_013p_ori07_040323.JPG, 4688_te_014p_ori07_040323.JPG
8	X008	50-48	2005-03-24	3	IT AB	CC	CR	51,55753	-64,28303	ND	ND	ND	ND	ND	0	4688_te_015p_ori08_040324.JPG, 4688_te_016p_ori08_040324.JPG, 4688_te_017p_ori08_040324.JPG
9	X009	120-119	2005-03-24	3	IT AB	CC	CR	51,59229	-64,79541	1	1	0	0	0	0	4688_te_018p_ori09_040324.JPG, 4688_te_019p_ori09_040324.JPG
10	X010	86-85	2005-03-24	3	IT AB	CC	CR	51,61253	-64,70143	1	1	0	0	0	0	4688_te_020p_ori10_040324.JPG, 4688_te_021p_ori10_040324.JPG
11	X011	86-85	2005-03-24	3	IT AB	CC	CR	51,65709	-64,81314	ND	ND	ND	ND	ND	0	4688_te_022p_ori11_040324.JPG

ANNEXE 2D

Description de l'habitat présent dans les réseaux de pistes d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2005 dans le corridor nord

Réseau	Recouvrement des différentes classes d'habitats dans le réseau de pistes																	EXPOSITION	PENTE	TOPOGRAPHIE GÉNÉRALE	REMARQUES	
	RES	RESO	FEU	FEUD	MEL	MELO	REG	PLA	BRU	EPI	EPIO	COU	TOU	ANT	DEN	LIC	EAU					AUT
40	0	90	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	F	E	EPN BOP PET
41	0	0	0	0	50	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	O	EPN BOP, BRU REGENERE EN BOP
42	80	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SO	M	O	EPN BOP, BRU REGENERE EN BOP ET PET, VALLEE DE RUISSEAU
44	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	F	E	EPN SAB BOP
45	0	0	0	0	90	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	O	EPN SAB BOP SAL AUL, ARBUSTAIES EN ILOTS
46	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NO	M	O	EPN SAB, 20% BOP
47	70	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SO	M	O	EPN, BRU REGENERE EN BOP
48	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SO	M	O	BOP JEUNE, PET JEUNE, EPN
53	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE	D	P	EPN ET QUELQUES SAL
57	90	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NE	F	E	EPN SAB BOP
58	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	F	E	EPN SAB PET BOP
59	95	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	D	P	BORD RIVIERE, EPN AUL
1	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	M	O	EPN, BOP
2	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	E	M	O	BOP, EPN
3	0	0	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	S	M	O	MEL, EPN, BOP
4	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	M	O	EPN, BOP, la femelle très près du mâle 3
5	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	O	EPN, SAB
6	0	0	0	0	0	75	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SO	M	O	EPN, SAB, BOP, PET ancien brûlis
7	95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	N	D	P	EPN
8	40	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	SE	M	O	EPN, BOP
9	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	P	EPN, SAB, BOP, PET
10	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SO	M	O	EPN, SAB, BOP
11	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SO	M	O	EPN

RES	Résineux
FEU	Feuille
MEL	Mélangé
REG	Régénération et arbustaie
PLA	Plantation
BRU	Brûlis
EPI	Épidémie
COU	Coupe récente
TOU	Tourbière
ANT	Anthropique
DEN	Dénué sec
LIC	Lichénaie
EAU	Eau
AUT	Autre (spécifier dans "Remarques")
O	Ouvert
D	Dense

ANNEXE 2E

Description biologique des réseaux de pistes de caribous et d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2006 dans le corridor sud

Réseau	Code	Feuillet	Date	Obs.	Nav.	Pilote	Espèce	Longitude	Latitude	Nombre d'individus	Adulte mâle	Adulte femelle	Adulte indéterminé	Veau	Juvénile mâle	Juvénile femelle	Indéterminé	Photos	Remarques
4	Z005	12L11	2004-02-18	MCR, ML	GL	ST	Caribou	50,58642	-63,25585	3	1	1	0	1	0	0	0	0344_te_080p_car04_040218.JPG,	
20	X501	12L11	2004-02-11	PB, JM	RB	DD	Original	50,63810	-63,19750	2	0	2	0	0	0	0	0	0344_te_003p_ori20_040211.JPG,	
22	X500	12L11	2004-02-11	PB, JM	RB	DD	Original	50,54012	-63,23785	1	1	0	0	0	0	0	0	0344_te_004p_ori20_040211.JPG,	
																		0344_te_001p_ori22_040211.JPG,	
23	PX252	12L06	2004-02-16	RD, SD	NH	MB	Original	50,42698	-63,26112	0	0	0	0	0	0	0	0	0344_te_056p_ori23_040216.JPG,	
24	VX250	12L11	2004-02-15	NH, RD	HM	MB	Original	50,52260	-63,26802	0	0	0	0	0	0	0	0	0344_te_057p_ori23_040216.JPG,	
30	X023	12L11	2004-02-18	MCR, ML	GL	ST	Original	50,63308	-63,26447	1	1	0	0	0	0	0	0	0344_te_082p_ori30_040218.JPG	
3	X003	3	2006-02-21	MCR, SB	CC	EG	Original	50,30238	-65,87957	3	0	1	0	2	0	0	0	4688_te_025p_ori03_060221.JPG,	
6	X006	9	2006-02-21	MCR, SB	CC	EG	Original	50,59428	-63,20935	1	0	1	0	0	0	0	0	4688_te_027p_ori06_060221.JPG,	
7	X007	9	2006-02-21	MCR, SB	CC	EG	Original	50,56047	-63,23498	2	0	1	0	1	0	0	0	4688_te_029p_ori07_060221.JPG,	
																		4688_te_030p_ori07_060221.JPG,	
																		4688_te_031p_ori07_060221.JPG,	
8	X008	5	2006-02-22	MCR, SB	CC	EG	Original	50,29561	-64,90607	2	0	0	0	0	0	0	2	4688_te_034p_ori08_060222.JPG,	Pas vu, rivière Sheldrake
9	X009	9	2006-02-22	MCR, SB	CC	EG	Original	50,46634	-63,54950	2	0	1	0	1	0	0	0	4688_te_036p_ori09_060222.JPG,	
10	X010	7	2006-02-22	MCR, SB	CC	EG	Original	50,41581	-63,65187	2	0	0	0	0	2	0	0	4688_te_038p_ori10_060222.JPG	1 panache
11	X011	5	2006-02-23	MCR, SB	CC	EG	Original	50,32853	-64,73135	1	1	0	0	0	0	0	0	4688_te_039p_ori11_060223.JPG,	Rivière au Tonnerre
12	VX012	6	2006-02-23	MCR, SB	CC	EG	Original	50,35616	-64,01696	0	0	0	0	0	0	0	0	4688_te_041p_ori12_060223.JPG	Vieux réseau, pas trouvé original

ANNEXE 2F

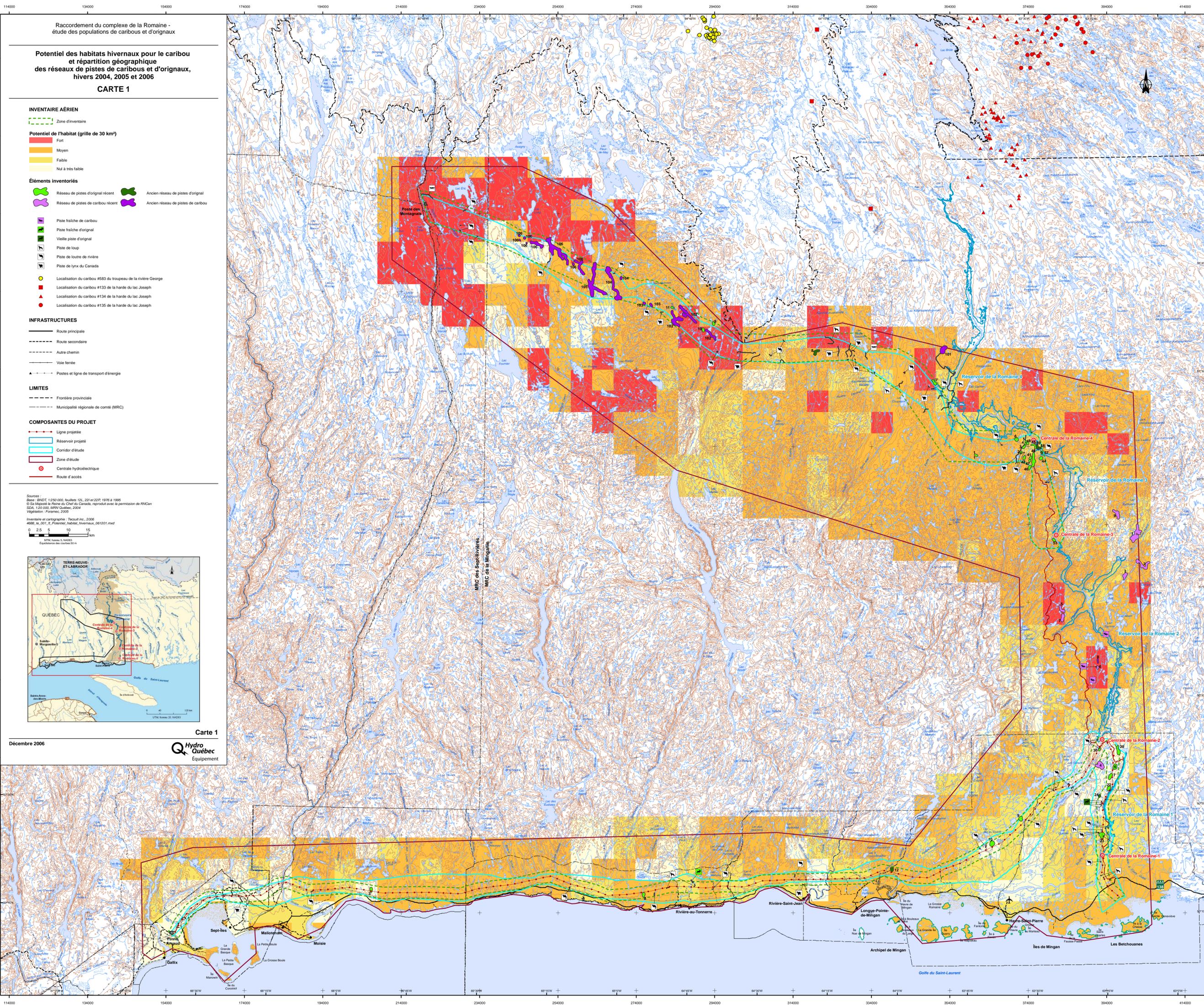
Description de l'habitat présent dans les réseaux de pistes de caribous et d'originaux observés lors des inventaires aériens réalisés aux hivers 2004 et 2006 dans le corridor nord

Réseau	Recouvrement des différentes classes d'habitats dans le réseau de pistes																	Exposition	Pente	Topographie générale	Remarques	
	RESD	RESO	FEUD	FEUO	MELD	MELO	REG	PLA	BRU	EPID	EPIO	COU	TOU	ANT	DEN	LIC	EAU					AUT
4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	S-O	D	P	EPN, en bordure mélangé à dominance résineuse (PET)
20	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	F	O	PET, EPN, BOP
22	0	0	0	0	75	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	D	O	BOP, EPN + arbustaie riveraine
23	0	30	0	0	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	O	PET, EPN
24	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	SO	M	O	nd
30	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	NO	M	E	EPN, BOP, PET, AUT = ruisseau de type marécage
3	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	D	O	EPN, PET
6	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	O	EPN, PET; MEL dominance feuillu
7	50	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	E	F	O	EPN, PET, BOP
8	0	0	0	0	40	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	E	M	E	EPN, SAB, PET, BOP, AUR
9	50	20	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	SE	M	O	EPN, PET, SAB
10	50	0	40	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S	M	O	EPN, PET, AUR, BOP
11	10	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	0	NA	D	P	EPN, AUR, PET, BOP
12	60	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	SO	M	O	EPN, AUR

RES	Résineux
FEU	Feuillu
MEL	Mélangé
REG	Régénération et arbustaie
PLA	Plantation
BRU	Brûlis
EPI	Épidémie
COU	Coupe récente
TOU	Tourbière
ANT	Anthropique
DEN	Dénué sec
LIC	Lichénaie
EAU	Eau
AUT	Autre (spécifier dans "Remarques")
O	Ouvert
D	Dense

ANNEXE 3

Cartes



Raccordement du complexe de la Romaine -
étude des populations de caribous et d'orignaux

**Potentiel des habitats hivernaux pour le caribou
et répartition géographique
des réseaux de pistes de caribous et d'orignaux,
hivers 2004, 2005 et 2006**

CARTE 1

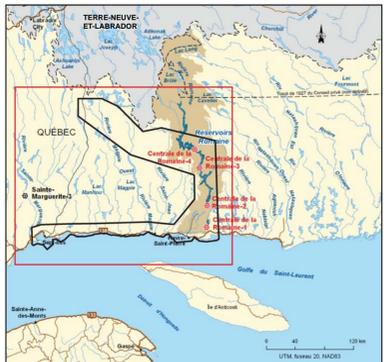
- INVENTAIRE AÉRIEN**
- Zone d'inventaire
- Potentiel de l'habitat (grille de 30 km²)**
- Fort
 - Moyen
 - Faible
 - Nul à très faible
- Éléments inventoriés**
- Réseau de pistes d'original récent
 - Ancien réseau de pistes d'original
 - Réseau de pistes de caribou récent
 - Ancien réseau de pistes de caribou
 - Piste fraîche de caribou
 - Piste fraîche d'original
 - Vieille piste d'original
 - Piste de loup
 - Piste de loutre de rivière
 - Piste de lynx du Canada
 - Localisation du caribou #583 du troupeau de la rivière George
 - Localisation du caribou #133 de la harde du lac Joseph
 - Localisation du caribou #134 de la harde du lac Joseph
 - Localisation du caribou #135 de la harde du lac Joseph
- INFRASTRUCTURES**
- Route principale
 - Route secondaire
 - Autre chemin
 - Voie ferrée
 - ▲ Postes et ligne de transport d'énergie
- LIMITES**
- Frontière provinciale
 - Municipalité régionale de comté (MRC)
- COMPOSANTES DU PROJET**
- Ligne projetée
 - Réservoir projeté
 - Corridor d'étude
 - Zone d'étude
 - Centrale hydroélectrique
 - Route d'accès

Sources :
Bancs BRSDT 1:250 000, feuilles 12L, 22I et 22P, 1976 à 1996
© Sa Majesté le Reine du Chef du Canada, reproduit avec la permission de RVC/Can
SDM 1:250 000, MRC Québec, 2004
Végétation : Foranec, 2005

Inventaire et cartographie : Tecsur inc., 2006
#888, le 2011_#_Potentiel_Habitat_Hivernaux_061201.mxd

2.5 5 10 15
km

MTM, Niveau 5, NAD83
Équivalence des coordonnées



Carte 1

Décembre 2006



Raccordement du complexe de la Romaine -
étude des populations de caribous et d'orignaux

Potentiel des habitats de mise bas pour le caribou

CARTE 2

INVENTAIRE AÉRIEN

- Zone d'inventaire
- Potentiel de l'habitat (grille de 30 km²)
 - Fort
 - Moyen
 - Faible
 - Nul à très faible

INFRASTRUCTURES

- Route principale
- Route secondaire
- Autre chemin
- Voie ferrée
- Postes et ligne de transport d'énergie

LIMITES

- Frontière provinciale
- Municipalité régionale de comté (MRC)

COMPOSANTES DU PROJET

- Ligne projetée
- Réservoir projeté
- Corridor d'étude
- Zone d'étude
- Centrale hydroélectrique
- Route d'accès

Sources :
Bases : BMDT 1:250 000, feuilles 12L, 22P, 1976 à 1995
© Société de la Rivière du Chef de Cabot, reproduit avec la permission de RIVCan
SDA 1:20 000, MRN Québec, 2004
Végétation : Francine, 2005

Inventaire et cartographie : Tacouit inc., 2006
4688_1e_002_R_Potentiel_habitat_mise_Bas_0612011.mxd
Échelle : 1:250 000
UTM, Zone 18 NAD83
Équidistance des courbes 50 m



Carte 2

Décembre 2006

