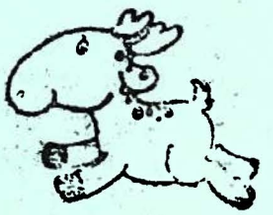
148 DA16.1
Ligne Grand-Brûlé/Vignan à 315 kV
Boucle outaouaise
Laurentides/Outaouais 6211-09-018

CARACTÉRISATION DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES EMPRISES DE LIGNES DE TRANSPORT D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE SITUÉES EN FORET BORÉALE



Rapport d'étape 1999

présenté à

TransÉnergie
Direction Expertise et Support technique de Transport
Lignes, Câbles et Environnement

Octobre 1999

par

FORAMEC
70, rue Saint-Paul, Québec QC G1K 3V9

CARACTÉRISATION DE LA BIODIVERSITÉ DANS LES EMPRISES DE LIGNES DE TRANSPORT D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE SITUÉES EN FORET BORÉALE



Rapport d'étape 1999

présenté à

TransÉnergie
Direction Expertise et Support technique de Transport
Lignes, Câbles et Environnement

Octobre 1999

par

FORAMEC
70, rue Saint-Paul, Québec QC G1K 3V9

SOMMAIRE

Auteurs et titre (pour fins de citation) :

DESHAYE, J., C. FORTIN et F. MORNEAU. 1999. Caractérisation de la biodiversité dans les emprises de lignes de transport d'énergie électrique situées en forêt boréale. Année 1999. Rapport d'étape. Rapport pour la division TransÉnergie, direction Expertise et Support technique de Transport, unité Lignes, Câbles et Environnement, Hydro-Québec. FORAMEC inc., Québec, 60 p. et annexes.

Résumé :

L'étude de la biodiversité des emprises de lignes en milieu boréal s'est poursuivie en 1999. Les travaux d'observation et d'échantillonnage de la faune terrestre ont eu lieu du 10 au 15 juin et du 16 au 18 août 1999 dans une section d'une double emprise de lignes à 315 kV d'environ 2 km de longueur, dans la région du réservoir Manicouagan, à quelques kilomètres au sud du barrage Daniel-Johnson. Les travaux d'observation et d'échantillonnage de la faune avienne ont eu lieu du 14 au 25 juin 1999 dans une section d'environ 20 km de longueur de la même emprise. L'exploration et l'échantillonnage de la flore vasculaire se sont poursuivis, d'une part, dans la région du réservoir Manicouagan entre le 9 et le 16 juin 1999, le long de la même emprise et, d'autre part, entre le 29 juin et le 9 juillet 1999 dans la région de Oujé-Bougoumou, à 25 km au nord du poste Chibougamau, le long d'une double emprise de lignes à 735 kV, sur une longueur d'environ 60 km.

En ce qui concerne la faune terrestre, les résultats montrent que chez les amphibiens, le crapaud d'Amérique *(Bufo americanus)* et la grenouille des bois (*Rana sylvatica*) sont les deux espèces dominantes dans l'emprise, les autres étant la grenouille verte (*Rana clamitans*), la grenouille du Nord (*Rana septentrionalis*), la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*) ainsi que la salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata*). Aucune espèce de reptile n'a été recensée. L'échantillonnage des micromammifères a été effectué à l'aide de pièges-fosses et de pièges-trappes disposés le long de quatre transects perpendiculaires à l'emprise. Au total, 333 micromammifères appartenant à huit espèces ont été capturés pendant 624 nuits-pièges. Dans l'emprise, la communauté de micromammifères semble dominée par le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), alors qu'en bordure et en forêt, le campagnol à dos roux de Gapper (*Clethrionomys gapperi*) est l'espèce la plus abondante. Parmi les espèces capturées dans l'emprise, deux sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec, soit le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomis cooperi*) et la musaraigne pygmée (*Sorex hoyi*).

En ce qui a trait à la faune avienne, les observateurs ont identifié 50 espèces d'oiseaux dans la zone d'étude. La richesse de l'emprise était comparable à celle notée dans ce milieu lors d'une étude similaire en forêt mixte. La présence de trois espèces mérite d'être soulignée,

soit la Bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*) et le Pic maculé (*Sphyrapicus varius*), ces espèces étant près de leur limite nord d'aire de répartition dans l'est du Québec, et la Nyctale de Tengmalm (*Aegolius funereus*), à cause de la rareté des mentions de nidification. L'étude de la prédation des nids montre qu'il n'y a pas de différence significative du taux de prédation entre la lisière et la forêt. Les petits rongeurs, notamment l'Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), et le Mésangeai du Canada (*Perisoreus canadensis*) seraient les principaux prédateurs identifiés. Aucune espèce d'oiseau menacée ou rare n'a été identifiée dans la zone d'étude.

Dans la région du réservoir Manicouagan, l'étude de la flore vasculaire a permis de recenser 199 espèces, soit 168 espèces dans l'emprise et 115 dans les milieux naturels adjacents. La flore vasculaire de l'emprise y est semblable à celle des milieux naturels adjacents, ces deux milieux étant dominés par les mêmes espèces. Dans la région de Oujé-Bougoumou, 236 espèces sont recensées à ce jour, soit 158 dans l'emprise et 141 dans les milieux naturels adjacents. L'accroissement du nombre d'espèces est dû à une plus grande diversité en habitats, la région du réservoir Manicouagan étant essentiellement occupée par la pessière. Le milieu ouvert en permanence que constitue l'emprise permet cependant la présence de quelques espèces introduites d'affinité méridionale et d'espèces à répartition plus septentrionale, soit deux espèces arctiques et sept espèces hémiarctiques. En milieu boréal, le facteur d'accroissement de la diversité floristique (total régional/total du milieu naturel) induit par l'emprise comparativement au milieu naturel est de 1,7. Ce facteur est le même dans chacune des deux régions étudiées. En forêt mixte, ce facteur d'accroissement était de 2,4. Aucune espèce vasculaire susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec n'a été identifiée dans les deux zones d'étude.

Mots clés :

Biodiversité, flore vasculaire, amphibiens, reptiles, oiseaux, petits mammifères, emprises, forêt boréale.

ÉQUIPE DE TRAVAIL

FORAMEC inc.

Direction	Jacques Ouzilleau
Botaniste	Jean Deshaye
Biologiste	Christian Fortin
Ornithologiste	François Morneau
Assistant-ornithologiste	Alain Lanoue
Technicien-stagiaire	David Samson
Cartographie	Marie-France La Rochelle
Administration	Louise Tourigny
Secrétariat et édition	Hélène Grenier

TransÉnergie

Conseiller en recherche scientifique	G. Jean Doucet

TABLE DES MATIÈRES

Page

SOMMAIRE iii
ÉQUIPE DE TRAVAIL v
LISTE DES TABLEAUX ix
LISTE DES FIGURES x
LISTE DES ANNEXES xi

1 INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE 1

2 CADRE ET OBJECTIFS 3

3 DÉMARCHE 5
3.1 CONTEXTE BIOCLIMATIQUE DE LA FORÊT BORÉALE 5
3.2 ZONES D'ÉTUDE 7
3.2.1 Région du réservoir Manicouagan 7
3.2.1.1 Contexte géologique 7
3.2.1.2 Description de la végétation 10
3.2.1.3 Historique de l'emprise 10
3.2.1.4 Inventaires de terrain et échantillonnages préliminaires 11
3.2.2 Région de Oujé-Bougoumou 12
3.2.2.1 Contexte géologique 12
3.2.2.2 Description de la végétation 12
3.2.2.3 Historique de l'emprise 14

4 ÉTUDES DES GROUPES D'ORGANISMES 15
4.1 LES PLANTES VASCULAIRES 15
4.1.1 Méthodes 15
4.1.2 Résultats 19
4.1.2.1 Région du réservoir Manicouagan 19
4.1.2.2 Région de Oujé-Bougoumou 20
4.1.3 Synthèse des résultats et discussion 21

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

4.2 AMPHIBIENS ET REPTILES 24
4.2.1 Méthodes 25
4.2.2 Résultats et discussion 26
4.3 MAMMIFÈRES 28
4.3.1 Méthodes 28
4.3.2 Résultats et discussion 30
4.4 OISEAUX 35
4.4.1 Introduction 35
4.4.2 Méthodes 36
4.4.2.1 Zone d'étude 36
4.4.2.2 Dénombrement des oiseaux 38
4.4.2.3 Effet de la lisière sur la prédation des nids d'oiseaux 39
4.4.2.4 Comparaison de la prédation entre différents types d'œufs 41
4.4.2.5 Identification des prédateurs 42
4.4.2.6 Analyses statistiques 42
4.4.3 Résultats 43
4.4.3.1 Conditions lors de la campagne de terrain 43
4.4.3.2 Richesse et composition de l'avifaune 43
4.4.3.3 Effet de la lisière sur la prédation des nids d'oiseaux 46
4.4.3.4 Identification des prédateurs 46
4.4.3.5 Comparaison de la prédation entre différents types d'œufs 50
4.4.4 Discussion 51
4.4.4.1 Effet de la lisière sur la prédation des nids d'oiseaux 51
4.4.4.2 Comparaison de la prédation entre différents types d'œufs 53

RÉFÉRENCES 54

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 1	Principaux habitats de la forêt boréale	6
Tableau 2	Sommaire des caractéristiques climatiques de la forêt mixte et de la forêt boréale	6
Tableau 3	Caractéristiques physiographiques et écologiques des régions bioclimatiques du lac Chibougamau et du réservoir Manicouagan. Les données représentent une estimation sommaire de l'importance spatiale des unités en dizaines de pourcentage (MRN, 1994)	8
Tableau 4	Historique de l'entretien de la végétation de l'emprise des lignes à 315 kV (circuits 3031-3032 et 3033-3034)	11
Tableau 5	Nombres d'espèces vasculaires recensées (R) et échantillonnées (É) par type de milieu en forêt boréale dans les régions de Oujé-Bougoumou (sous-domaine de l'ouest) et du réservoir Manicouagan (sous-domaine de l'est) en 1998 et 1999	21
Tableau 6	Principales caractéristiques des flores vasculaires observées en forêt boréale dans les régions de Oujé-Bougoumou (sous-domaine de l'ouest) et du réservoir Manicouagan (sous-domaine de l'est)	22
Tableau 7	Abondance des micromammifères (nombre de captures) dans les quatre types d'habitats étudiés de l'emprise à 315 kV, région du réservoir Manicouagan	33
Tableau 8	Abondance moyenne (DRL : mâle/ha/20 min) des espèces d'oiseaux observées dans l'emprise de la ligne hydroélectrique et à 50 m en forêt, zone d'étude du réservoir Manicouagan	44
Tableau 9	Comparaison du pourcentage (%) de prédation des nids articiels entre la lisière et la forêt ; le pourcentage de prédation a été calculé pour les œufs de caille, pour les œufs en pâte à modeler et pour la combinaison des deux	46
Tableau 10a	Comparaison du taux de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt par une analyse log-linéaire en considérant seulement les œufs de caille	47
Tableau 10b	Comparaison du taux de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt par une analyse log-linéaire en considérant seulement les œufs en pâte à modeler	47

LISTE DES TABLEAUX (suite)

		Page
Tableau 10c	Comparaison du taux de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt par une analyse log-linéaire en considérant à la fois les œufs de caille et ceux en pâte à modeler	47
Tableau 11	Pourcentage (%) de nids détruits par secteur dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan entre le 14 et le 24 juin 1999 ; le pourcentage de prédation a été calculé pour les œufs de caille, pour les œufs en pâte à modeler et pour la combinaison des deux	48
Tableau 12	Identification des prédateurs à l'aide des œufs en pâte à modeler recueillis et nombre de nids détruits par chacun	48
Tableau 13	Répartition des nids détruits par quelques prédateurs entre la lisière et la forêt en fusionnant les six secteurs	49
Tableau 14	Pourcentage de prédation de différents types de nids artificiels	50

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation de la zone d'étude du réservoir Manicouagan	9
Figure 2	Localisation de la zone d'étude de la région de Oujé-Bougoumou	13
Figure 3	Disposition des pièges le long d'un transect d'échantillonnage de micromammifères, zone d'étude du réservoir Manicouagan	29
Figure 4	Localisation des six secteurs utilisés pour l'étude de la prédation des nids d'oiseaux en lisière de lignes de transport d'énergie électrique, région du réservoir Manicouagan	37

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Localisation des transects d'échantillonnage de la flore vasculaire, région du réservoir Manicouagan

Annexe 2 Liste annotée des espèces vasculaires, régions du réservoir Manicouagan et de Oujé-Bougoumou

Annexe 3 Localisation des transects d'échantillonnage des salamandres, couleuvres et micromammifères, région du réservoir Manicouagan

Annexe 4 Résumé de la communication à être présentée au *7th International symposium on Environmental Concerns in Rights-of-way Management*, Calgary, Alberta, 9-13 septembre 2000

Annexe 5 Formulaire de terrain utilisé pour le dénombrement des oiseaux

Annexe 6 Noms français, anglais et latin des espèces d'oiseaux observées entre le 13 et le 24 juin 1999 dans la région du réservoir Manicouagan

Annexe 7 Liste des codes des noms d'oiseaux (nos AOU)

Annexe 8 Variables notées lors de l'examen de la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Annexe 9 Données brutes du recensement des espèces d'oiseaux dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Annexe 10 Données brutes de l'étude sur la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

1 INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

Hydro-Québec s'est engagée dans la promotion du développement durable dont la conservation de la biodiversité constitue un des enjeux majeurs. Il devient donc important d'acquérir les connaissances reliées à cette problématique en fonction des équipements de transport. Les résultats serviront à protéger les habitats sensibles et permettront de mieux intégrer les équipements dans le milieu naturel.

L'implantation des emprises de lignes et les modes d'entretien créent des ouvertures permanentes dans le milieu forestier. Ces ouvertures sont perçues comme des sources de fractionnement des habitats fauniques. L'évaluation de la diversité des communautés biologiques dans les emprises permettra de les caractériser et d'identifier leur contribution à la diversité biologique.

Hydro-Québec a réalisé en 1996 une étude évaluant la biodiversité d'une emprise en forêt mixte (Deshaye *et al.*, 1996). En 1998, Hydro-Québec a entrepris une étude similaire en milieu boréal où l'on retrouve une forte proportion des emprises de transport d'Hydro-Québec en milieu forestier. L'objet du présent rapport est de faire état des résultats obtenus lors d'une campagne d'observation et d'échantillonnage effectuée à l'été 1999 en forêt boréale, près de l'exutoire du réservoir Manicouagan et dans la région de Oujé-Bougoumou.

À l'instar de l'étude de la biodiversité des emprises de lignes en forêt mixte, les principaux chapitres du présent rapport d'étape traiteront successivement des grands groupes d'organismes retenus, soit la flore vasculaire, la faune terrestre (amphibiens, reptiles et mammifères) et la faune avienne.

2 CADRE ET OBJECTIFS

Les objectifs généraux de l'étude amorcée en 1998 sont de caractériser et d'évaluer la biodiversité associée aux emprise de lignes de transport en milieu boréal en documentant la diversité spécifique (richesse, importance et nature des espèces) des emprises relativement au milieu naturel adjacent et ce, pour chacun des principaux types d'habitats associés à la forêt boréale. Plus précisément, la réalisation des inventaires et l'analyse des résultats devront permettre d'apporter des éléments de réponse aux questions et hypothèses de travail suivantes :

- Quelles sont la nature (caractéristiques biologiques, écologiques et biogéographiques) et l'importance (fréquence, abondance ou recouvrement) des espèces contribuant à la biodiversité des emprises de lignes en forêt boréale ?
- La biodiversité des emprises diffère-t-elle de celle des milieux naturels adjacents (par exemple, en ce qui a trait au nombre et à la nature des espèces) ?
- Les emprises étant des milieux ouverts en permanence, les espèces qui s'y retrouvent ne sont que des espèces propres aux milieux ouverts ou de transition de la région d'étude. Alternativement, les emprises en forêt boréale servent-elles aussi de voies de migration à des espèces d'affinités biogéographiques autres (par exemple arctiques ou tempérées) ?
- L'emprise en forêt boréale induit un accroissement significatif de la biodiversité par la présence d'un effet de bordure permanent le long des marges de l'emprise.
- En supposant que la contribution à la biodiversité régionale des différents habitats (successionnels ou édaphiques) constituant la forêt boréale varie selon la nature de ces habitats, la contribution à la biodiversité de l'emprise adjacente à chacun de ces habitats sera-t-elle de même nature ou de même importance ?
- Des relations peuvent-elles être décelées entre le milieu et un groupe donné d'organismes, ou entre les divers groupes d'organismes eux-mêmes ?

Cette étude a pour objectif spécifique de caractériser dans les emprises de lignes situées en forêt boréale la nature et l'importance des espèces appartenant aux cinq groupes taxinomiques suivants : les plantes vasculaires, les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. L'étude porte principalement sur l'habitat dominant de l'emprise, soit un milieu ouvert mésique supportant une végétation basse, et, pour fins de comparaison, sur les divers habitats adjacents constituant le milieu naturel, soit la pessière mature, les tourbières, les brûlis, les formations végétales de transition, etc.

3 DÉMARCHE

La forêt boréale est de loin le biome le plus important en superficie au Québec puisqu'elle occupe plus de 60 % du territoire ; elle se répartit grosso modo entre le 50° et le 58°N. À titre de comparaison, la forêt feuillue, la forêt mixte et la toundra arctique occupent respectivement environ 7, 14 et 15 % du territoire. Même en soustrayant la toundra forestière (l'Hémiarctique), la forêt boréale occupe encore près de 50 % du territoire (entre le 50° et le 55°N). L'étude de la biodiversité des emprises de lignes en forêt boréale constitue aussi une suite logique à une première étude effectuée en forêt mixte. Rappelons que la forêt mixte avait été retenue pour une première étude en raison de sa complexité moyenne.

Malgré une apparente uniformité résultant d'une faible diversité en espèces arborescentes, la forêt boréale présente certaines variantes qui se distinguent tant par la composition floristique que par la structure de la végétation et qui résultent de la succession après feu ou de conditions édaphiques locales. Contrairement à l'étude de 1996 en forêt mixte, l'étude de la biodiversité des emprises de lignes en forêt boréale doit prendre en considération ces différents habitats (ou types de végétation) puisqu'ils forment une fraction importante du paysage.

Les habitats résultant de la succession après feu sont représentés par le brûlis récent et certaines formations transitoires telles que la bétulaie ou la tremblaie. Quant aux habitats associés à des conditions édaphiques particulières, ce sont principalement les tourbières (ombrotrophes ou minérotrophes, boisées ou non boisées) et la pinède à pin gris (sur les sites à drainage excessif). Selon les secteurs qui sont retenus aux fins de la présente étude, les habitats présents, accessibles et spatialement les plus importants seront étudiés. La combinaison souhaitable d'habitats traversés par l'emprise est présentée au tableau 1.

3.1 Contexte bioclimatique de la forêt boréale

Climatiquement, la forêt boréale se caractérise par des conditions plus rigoureuses que ce qu'on observe en forêt mixte. Le tableau 2 présente une synthèse comparative des

principales caractéristiques climatiques de ces deux zones bioclimatiques. La forêt mixte comprend les domaines bioclimatiques de la sapinière à bouleau jaune et de la sapinière à bouleau blanc, alors que la forêt boréale englobe les domaines de la pessière noire à mousses et de la pessière noire à lichens.

Tableau 1 Principaux habitats de la forêt boréale

	Habitats		
Stades successionnels	Humides	Mésiques	Xériques
Végétation mature	Tourbières, marécages	Pessières	Pinèdes à pin gris
Végétation de transition	Étangs de castor abandonnés (?)	Régénération ; tremblaies, bétulaies	Régénération
Végétation pionnière		Brûlis (5-10 ans)	Brûlis (5-10 ans)

Tableau 2 Sommaire des caractéristiques climatiques de la forêt mixte et de la forêt boréale[1]

Zone bioclimatique	Domaine bioclimatique	Sous-domaine	Température moyenne annuelle (°C)	Degrés-jours de croissance (> 5°C)	Saison de croissance (jours)	Précipitations totales (mm)
Forêt mixte	Bétulaies et sapinières	Ouest	0.0 à 2.5	1 100 à 1 500	150 à 170	800 à 1 100
	Bétulaies et sapinières	Est	0.0 à 2.5	1 100 à 1 500	140 à 170	900 à 1 100
Forêt boréale	Pessière noire à mousses	Ouest	-2.5 à 0.0	1 000 à 1 250	120 à 150	600 à 1 000
	Pessière noire à mousses	Est	-2.5 à 0.0	750 à 1 000	100 à 140	900 à 1 400
	Pessière noire à lichens	Ouest	-5.0 à -2.5	500 à 750	100 à 140	500 à 800
	Pessière noire à lichens	Est	-5.0 à -2.5	500 à 750	100 à 140	700 à 1 100

[1] Les données sont tirées de Wilson (1971), Ferland et Gagnon (1974) et Richard (1987).

Il est intéressant de noter la dichotomie qui existe entre les sous-domaines ouest et est de la forêt boréale principalement en ce qui a trait aux précipitations totales annuelles. De telles différences ne prévalent pas en forêt mixte. Il est raisonnable de penser que, en forêt

boréale, les précipitations plus importantes dont bénéficient les sous-domaines de l'est tendent à y restreindre la fréquence des feux comparativement à ceux de l'ouest et, en conséquence, d'y atténuer la diversité du paysage végétal. À cet égard, le tableau 3 résume les principales caractéristiques physiographiques et écologiques des régions de Chibougamau (sous-domaine de l'ouest) et de Manicouagan (sous-domaine de l'est).

L'étude de la biodiversité des emprises en forêt boréale est donc effectuée au niveau des sous-domaines de l'est et de l'ouest, au moins en ce qui a trait à la flore vasculaire, selon les recommandations formulées à la suite des premiers résultats obtenus lors de la première année d'étude (Deshaye *et al.*, 1998).

3.2 Zones d'étude

3.2.1 Région du réservoir Manicouagan

Suite à l'examen des documents cartographiques et photographiques existants et en tenant compte des contraintes logistiques (accessibilité, gîte), de la présence de lignes de transport (Hydro-Québec, 1987) et de la zonation bioclimatique (Thibault et Hotte, 1985), une première zone d'étude retenue en 1998 est située dans la région du réservoir Manicouagan. Cette zone d'étude est localisée le long d'une double emprise de lignes à 315 kV, à proximité de la route 389, immédiatement au sud du barrage Daniel-Johnson (figure 1). Plus précisément, elle correspond à une section d'emprise d'une longueur d'environ 20 km, comprise entre les coordonnées 50°25'N, 68°49'O et 50°37'N, 68°45'O (coordonnées UTM : 19U EF 130 860 ; 19U EG 185 095). Cette région a servi à l'étude de la faune terrestre et de la flore vasculaire en 1998 et 1999 et à l'étude de la faune avienne en 1999.

3.2.1.1 Contexte géologique

La topographie régionale relativement accidentée se présente comme un plateau raboteux que coupent quelques vallées plus profondes (rivières Manicouagan, aux Outardes) et où

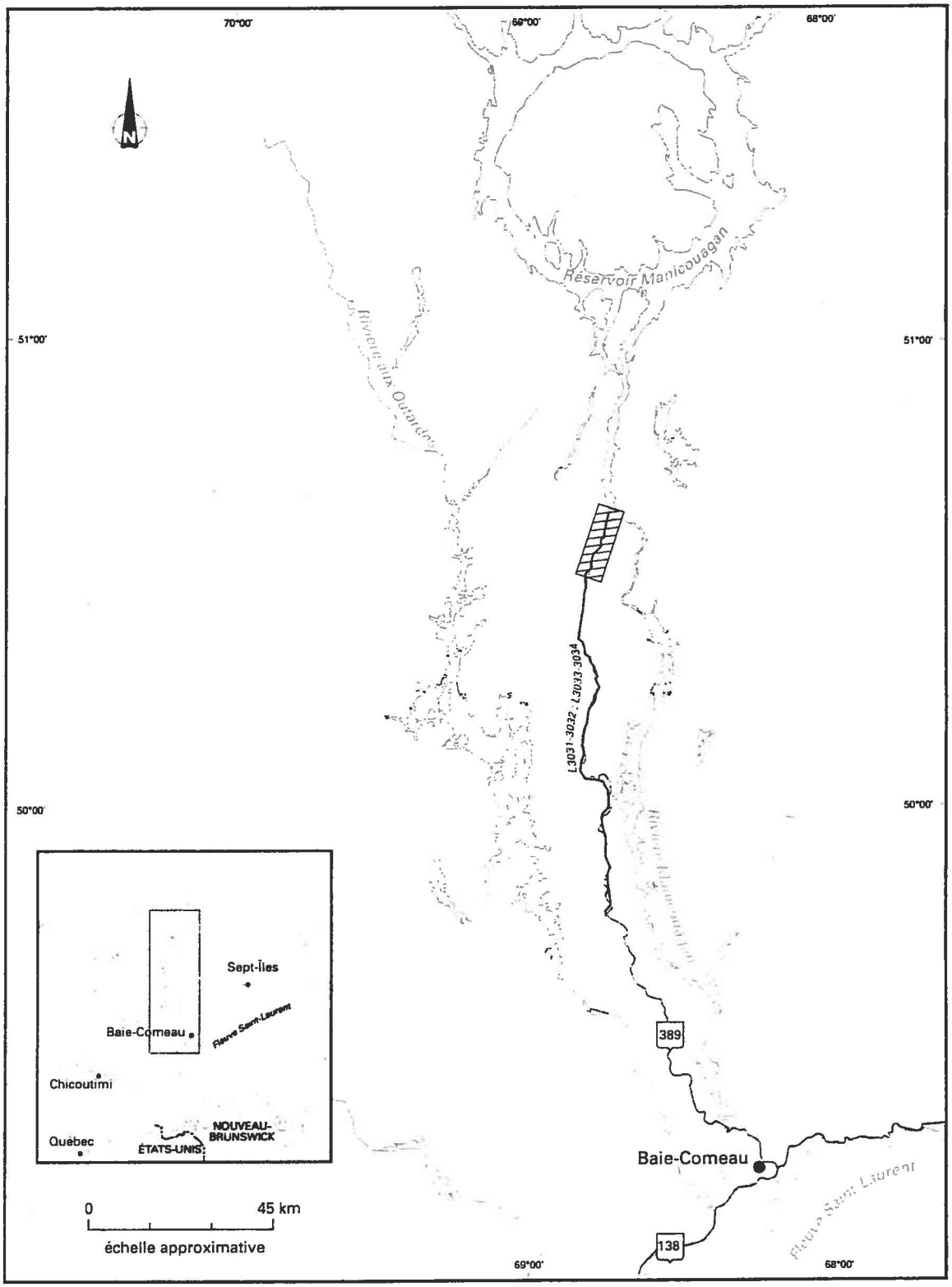
Tableau 3 Caractéristiques physiographiques et écologiques des régions bioclimatiques du lac Chibougamau et du réservoir Manicouagan. Les données représentent une estimation sommaire de l'importance spatiale des unités en dizaines de pourcentage (MRN, 1994)

Domaine bioclimatique	Pessière noire à mousses	
Sous-domaine bioclimatique	Ouest	Est
Région bioclimatique[1]	Lac Chibougamau	Réservoir Manicouagan
Altitude (m)[2]	300-400	400-650
Relief[2]	Plaines, coteaux	Collines, monts
Dépôts[2]	Till, dépôts glacio-lacustres argileux et sableux	Till souvent mince
Géologie[3]	Province du lac Supérieur : granite, gneiss, roches volcaniques	Province de Grenville : granite, gneiss
Sites mésiques[2]	4	7
Sites xériques sur roc[2]	—	1
Sites xériques sur sable[2]	1	—
Sites hydriques sur sol minéral[2]	3	1
Feux récents	2	1
Forêts d'essences de lumière (> 15 ans)	1	1
Coupes ou épidémies récentes (< 15 ans)	3	2
Forêts d'essences résineuses (> 15 ans)	3	6
Tourbières non boisées	1	—

[1] Thibault et Hotte (1985)
[2] Saucier et Robitaille (1995) ; Ducruc *et al.* (1984).
[3] Avramtchev (1985).

l'altitude oscille entre 200 et 1 000 m. Le long des 30 km d'emprise retenus pour la présente étude, l'altitude varie entre 335 et 440 m. Les assises rocheuses font partie de la province géologique de Grenville caractérisée par des roches ignées (granites, amphibolites, etc.) dont la formation remonte à plus de 900 MA (Landry et Mercier, 1992). Les dépôts meubles proviennent essentiellement de la dernière glaciation. Ils sont plutôt minces en raison de la topographie, mais on observe localement près de quelques cours d'eau des accumulations plus importantes de dépôts fluvio-glaciaires.

Figure 1 Localisation de la zone d'étude du réservoir Manicouagan



3.2.1.2 *Description de la végétation*

Caractéristique du sous-domaine de l'est de la forêt boréale, la végétation de la région à l'étude appartient plus précisément au domaine de la pessière noire à sapin et mousses dans lequel le bouleau blanc est relativement commun ; par contre, le tremble et le pin gris ne s'y rencontrent que sporadiquement (Thibault et Hotte, 1985). Dans cette région, la végétation forestière présente un aspect nettement monotone, la pessière noire mature à sapin et mousses dominant l'ensemble du paysage avec, localement, quelques îlots de pessière noire à lichens sur sol mince et bien drainé. Aucune trace de perturbation naturelle telle que brûlis récent ou épidémie d'insectes n'est décelée le long des 20 km d'emprise de la zone d'étude. Les autres types de végétation observés sont associés aux milieux humides (végétation riveraine, tourbières) ; ils n'occupent cependant qu'une très faible superficie du paysage. Outre l'épinette noire et le sapin, quatre autres espèces arborescentes se rencontrent dans la zone d'étude, soit le bouleau blanc, le mélèze et, plus rarement, le tremble et le pin gris.

Dans la section d'emprise à l'étude, la végétation est dominée par une arbustaie basse en raison des entretiens récurrents. De façon générale, la structure de la végétation de l'emprise peut être désignée de basse arbustaie muscinale haute, selon la classification proposée par Payette et Gauthier (1972). Cette végétation domine sur les sites mésiques, à l'exception des endroits où le sol a été remanié par les interventions humaines, ces sites étant encore pratiquement dénués de toute végétation. Ailleurs, c'est-à-dire sur les quelques sites humides, l'herbaçaie basse domine.

3.2.1.3 *Historique de l'emprise*

L'emprise supporte deux lignes à 315 kV (circuits 3031-3032 et 3033-3034). Cette emprise a été initialement déboisée en 1970. Depuis la construction des lignes, la végétation de l'ensemble de l'emprise a surtout été entretenue chimiquement. L'historique de la ligne (construction et entretien de la végétation) est présenté au tableau 4, selon les renseignements fournis en août 1998 par Hydro-Québec et les observations faites sur le terrain en 1998 et 1999.

Tableau 4 Historique de l'entretien de la végétation de l'emprise des lignes à 315 kV (circuits 3031-3032 et 3033-3034)

Année	Activité	Traitement	Étendue de l'activité
1970	Déboisement initial	Coupe, récupération du bois et brûlage des débris	Ensemble de l'emprise
1974	Traitement chimique	Application de 2,4-D/2,4,5-T/TCA	Ensemble de l'emprise
1975	Traitement chimique	Application de 2,4-D/2,4,5-T/TCA	Localement (reprise du traitement de 1974)
1978	Coupe mécanique	Coupe sans récupération ni brûlage	Ensemble de l'emprise
1983	Traitement chimique	Application de 2,4-D/2,4-DP/TCA	Ensemble de l'emprise
1990	Traitement chimique	Application de 2.4-D/Piclorame/TCA	Ensemble de l'emprise
1997	Traitement chimique	Application de 2,4-D/Piclorame	Ensemble de l'emprise
1997	Coupe mécanique	Coupe sans récupération ni brûlage	Localement (certains écrans arbustifs)

La largeur nominale de cette emprise est de 95 m, mais elle atteint localement 110 m là où, de 1961 jusqu'à son démantèlement en 1988, une ligne temporaire à 69 kV (circuit 798) a occupé le même tracé. Depuis 1988, la végétation de la portion de l'emprise occupée par la ligne à 69 kV est laissée à l'état naturel.

3.2.1.4 Inventaires de terrain et échantillonnages préliminaires

Les activités ont débuté par un survol héliporté (12 juillet 1998) couvrant toute la longueur de la section d'emprise retenue. Le but de ce survol visait à une reconnaissance de la diversité en habitats de l'emprise et du milieu naturel adjacent (la forêt) et à sélectionner des sites favorables pour y réaliser des échantillonnages. Les jours suivants ont été occupés, d'une part, à explorer l'emprise et la forêt adjacente et, d'autre part, à amorcer l'échantillonnage de ces deux milieux.

3.2.2 Région de Oujé-Bougoumou

Outre son appartenance au sous-domaine de l'ouest de la forêt boréale, la région de Oujé-Bougoumou a été retenue sur la base des mêmes critères que ceux appliqués à la région du réservoir Manicouagan (présence de conducteurs, accessibilité, etc.). Le territoire retenu aux fins de la présente étude est situé au nord du village de Oujé-Bougoumou et comprend une section d'environ 60 km de longueur d'une double emprise de lignes à 735 kV (figure 2). Cette section d'emprise est comprise entre les coordonnées suivantes : 49°55'N, 74°45'O et 50°10'N, 74°58'O (coordonnées Mercator : 18U WL 180 320 ; 18U WL 025 560). Ce territoire a servi de cadre à l'étude des plantes vasculaires en 1999.

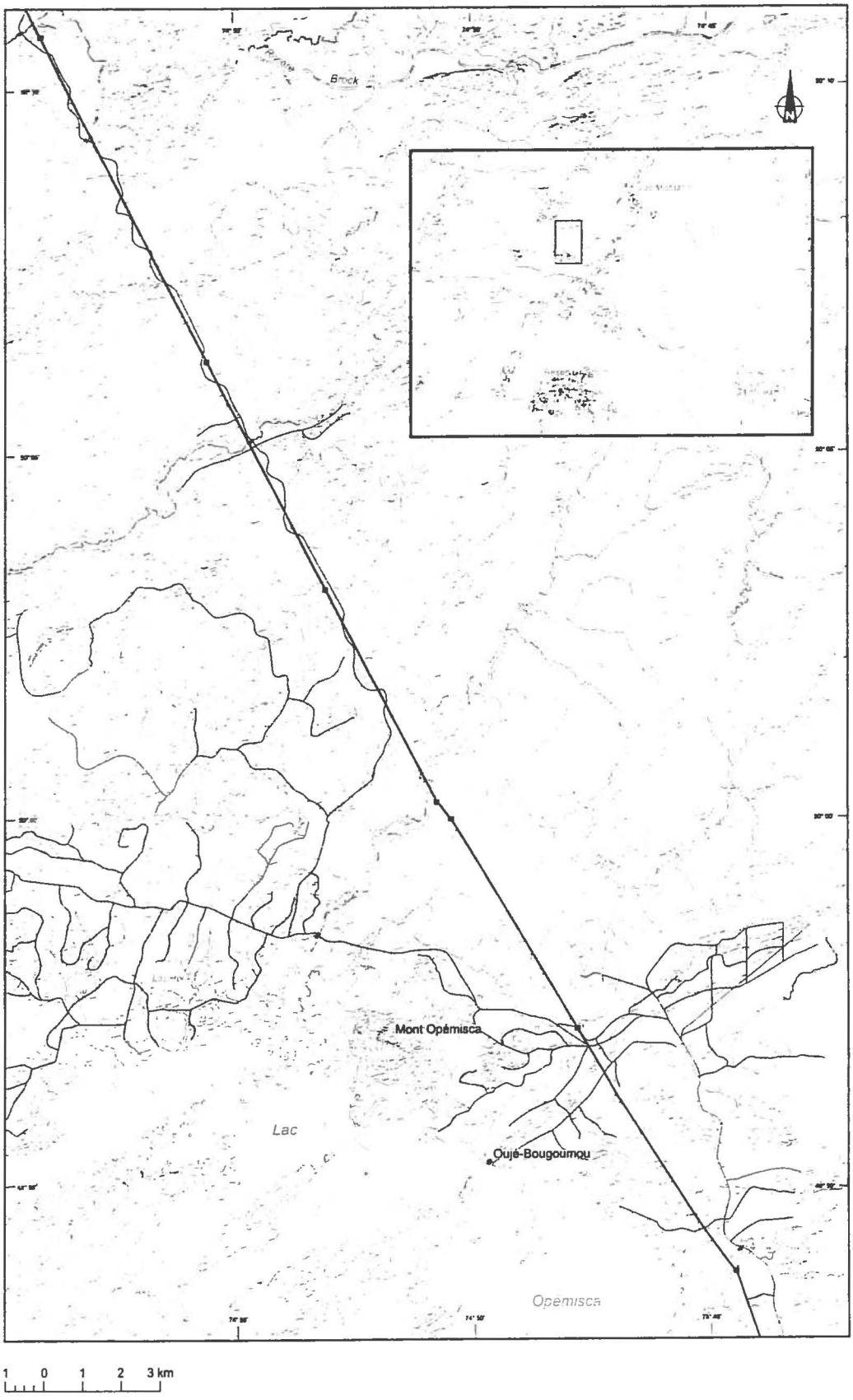
3.2.2.1 Contexte géologique

La région de Oujé-Bougoumou appartient à la province géologique du Lac Supérieur du Bouclier canadien où dominent les roches ignées. Plus âgées que dans la province de Grenville (1900 à 2700 MA), les assises géologiques de la région de Oujé-Bougoumou se distinguent aussi par leur origine volcanique (Landry et Mercier, 1992). La topographie, dont l'altitude moyenne oscille entre 350 et 400 m, est nettement moins accidentée que dans la région du réservoir Manicouagan. Les dépôts meubles d'origine glaciaire et glacio-lacustre (lac Barlow-Ojibway) sont relativement abondants. Ils recouvrent pratiquement tout le territoire, à l'exception de quelques collines.

3.2.2.2 Description de la végétation

De façon générale, toute la région appartient au domaine de la pessière noire à mousses (Thibault et Hotte, 1985). Toutefois, la fréquence des feux et la topographie plane favorise une plus grande diversité des unités de végétation que dans la région du réservoir Manicouagan. Outre la végétation riveraine des cours d'eau, on observe des brûlis plus ou moins récents, des tremblaies, des pinèdes à pin gris et des tourbières ombrotrophes et minérotrophes. Comparativement à la région du réservoir Manicouagan, on observe les mêmes espèces arborescentes, mais l'importance du sapin baumier est nettement amoindrie au profit de celle du pin gris. La végétation de l'emprise présente sensiblement la même structure que dans la région du réservoir Manicouagan, c'est-à-dire qu'on observe

Figure 2 Localisation de la zone d'étude de la région de Oujé-Bougoumou



alternativement une basse herbaçaie arbustive basse, une basse arbustaie herbacée basse ou une muscinaie haute arbustive basse, selon les différentes conditions induites par la topographie, la nature des dépôts et le drainage.

3.2.2.3 Historique de l'emprise

Cette section sera intégrée dans une version ultérieure (données non disponibles).

4 ÉTUDES DES GROUPES D'ORGANISMES

Dans les chapitres qui suivent, chacun des groupes d'organismes retenus, soit les plantes vasculaires, la faune terrestre (amphibiens, reptiles et mammifères) et les oiseaux sont étudiés séparément en raison principalement des différentes méthodes d'inventaire et d'échantillonnage utilisées. Dans chaque étude, on retrouve donc les méthodes, les résultats et la discussion.

4.1 Les plantes vasculaires

L'étude de la diversité floristique des emprises vise à obtenir trois types d'informations fondamentales, soit la nature (biologique, écologique et phytogéographique), le nombre et l'importance des espèces vasculaires observées. Pour répondre aux questions et hypothèses formulées, la méthode d'échantillonnage retenue devra, entre autres objectifs, permettre de :

- évaluer la biodiversité de la forêt boréale, non seulement pour la végétation climacique normale (la pessière mature), mais aussi pour celle des climax édaphiques (tourbières, pinèdes à pin gris) et de la succession secondaire (brûlis, régénération, peuplements transitoires) ;
- évaluer la biodiversité d'une emprise (un milieu ouvert dominé par une végétation basse arbustive, herbacée ou muscinale) comparativement à la biodiversité des différentes unités de végétation (climaciques, édaphiques et successionnelles) constituant le milieu naturel ;
- évaluer la contribution à cette biodiversité d'un possible effet de bordure.

4.1.1 Méthodes

Pour répondre à ces objectifs, la flore est étudiée au moyen de l'échantillonnage stratifié ; cette technique, fréquemment utilisée en écologie (Eberhardt et Thomas, 1991), permet de subdiviser *a priori* le secteur à l'étude en unités distinctes sur la base de certaines caractéristiques (par exemple la structure de la végétation, le drainage, le stade successionnel, etc.). Supposons ainsi une emprise traversant une séquence de trois unités

de végétation fréquemment observées en milieu boréal, soit un brûlis, une pessière et une tourbière. Dans ce cas, on obtient six unités de végétation, soit trois en milieu naturel et trois dans l'emprise. La biodiversité de chacune des trois unités de végétation de l'emprise est comparée à celle du milieu naturel correspondant. Chacune de ces unités peut être cartographiée sommairement et quantifiée en terme de superficie pour qu'un échantillonnage proportionnel puisse y être effectué.

Compte tenu des objectifs et de l'aspect descriptif de cette étude, l'échantillonnage stratifié est combiné à la méthode des « gradsects », c'est-à-dire *transects incorporating significant environmental gradients* (Gillison et Brewer, 1985). Cette technique cherche à échantillonner en fonction d'un gradient environnemental pouvant couvrir le maximum de diversité écologique (ou d'habitats) et, en conséquence, à observer un maximum de diversité biologique. À l'échelle d'un vaste territoire, les gradsects peuvent présenter des biais statistiques importants (Austin et Heyligers, 1989) ; mais, à l'échelle d'un environnement linéaire comme celui des emprises de lignes, l'enregistrement de la diversité floristique le long de transects perpendiculaires à l'emprise et couvrant successivement et en continu chacun des milieux à étudier (milieu naturel — écotone — emprise — écotone — milieu naturel) devrait permettre de saisir l'essentiel de la variation écologique de l'emprise et l'influence de cette variation sur la diversité floristique.

Les techniques habituelles de sondage utilisent des quadrats de 1 m^2 disposés à intervalle régulier le long du transect ; dans chaque quadrat, les espèces sont notées et, selon une échelle proposée par Braün-Blanquet (1932), le pourcentage de recouvrement de chaque espèce est évalué (Mueller-Dombois et Ellenberg, 1974 ; Greig-Smith, 1983). Toutefois, des études récentes soulignent le risque élevé d'erreur et un certain degré d'inconsistance non seulement dans l'estimation du recouvrement des espèces végétales dans un quadrat, mais aussi dans la liste des espèces recensées (Kennedy et Addison, 1987 ; Floyd et Anderson, 1987 ; Leps et Hadincova, 1992 ; Tokeshi, 1993). Pour pallier à ces inconvénients, chaque transect est constitué d'une succession de quadrats de dimension unitaire restreinte (25 cm X 50 cm) où seules des données de présence-absence sont enregistrées. Ces données doivent être considérées comme un échantillonnage du recouvrement des espèces et non pas comme une estimation du nombre d'individus de chaque espèce. Un nombre élevé de quadrats permet d'obtenir des données sur l'importance de chaque espèce le long du transect, à défaut de mesures fiables et précises

d'abondance. La réplication des transects devrait permettre d'obtenir des informations sur la présence de chaque espèce à toute position le long des transects, de quantifier l'importance de chaque espèce dans le paysage et de déceler et quantifier les variations dans la composition floristique le long de la séquence milieu naturel — écotone — emprise — écotone — milieu naturel. Ces variations pourraient survenir non seulement au niveau de l'écotone bordure-emprise où, à titre d'exemple, l'emprise serait progressivement envahie par les espèces du milieu forestier — *mass effect* de Auerbach et Shmida (1987) — mais aussi à l'intérieur de l'emprise en raison, par exemple, de la microtopographie (Stowe et Wade, 1979 ; Sterling *et al.*, 1984 ; Ludwig et Cornelius, 1987).

Les transects utilisés pour l'échantillonnage de la flore vasculaire sont constitués d'une succession de quadrats de 100 cm de longueur et de 50 cm de largeur comportant quatre cellules de 25 cm X 50 cm. La prise des données est effectuée comme suit. Le quadrat est placé au sol, le long d'un transect, à une position métrique donnée. Toutes les espèces vasculaires vivantes et présentes en tout ou en partie dans ou au-dessus du périmètre délimité par la première cellule sont notées. On passe ensuite à la troisième cellule et on effectue un relevé similaire. Cette position métrique complétée, on déplace le rectangle vis-à-vis le mètre suivant ; on effectue successivement les relevés dans la première et la troisième cellule, et ainsi de suite. Ainsi, deux lectures (ou deux listes d'espèces) sont faites à chaque mètre et chaque lecture est distante de 25 cm de la lecture voisine.

En terme de recouvrement estimé, les valeurs obtenues après huit lectures (couverture de 1 m^2) varient pour chaque espèce recensée entre 12,5 % (1 lecture) et 100 % (huit lectures). Après 80 lectures (couverture de 10 m^2), les valeurs varient entre 1,25 % et 100 %. Après 800 lectures (couverture de 100 m^2), les valeurs varient entre 0,125 % et 100 %, et ainsi de suite. L'emploi de cette méthode favorise la saisie rapide des données, mais comporte deux causes possibles d'erreur, soit, d'une part, dans le recensement des espèces (certaines peuvent échapper à l'attention) et, d'autre part, dans une certaine surestimation systématique des espèces de faible taille ou à faible recouvrement. Cette surestimation s'atténue probablement avec l'augmentation de la taille de l'échantillonnage, d'où la nécessité d'un nombre élevé de lectures (par exemple, > 100) dans chaque habitat reconnu (tourbière, pessière, etc.) et ce, tant dans l'emprise que dans le milieu naturel correspondant.

Pour chaque transect perpendiculaire à l'emprise, l'échantillonnage de la flore est effectué sur la largeur de l'emprise avec des prolongements de 30 m dans les milieux naturels adjacents. Dans les deux régions étudiées, la largeur de l'emprise varie entre 95 et 155 m. Lorsque l'échantillonnage sera complété, la longueur totale des transects variera entre 155 (60 + 95) et 215 m (60 + 155). Ainsi, pour chaque type de végétation échantillonné (en incluant le milieu naturel et l'emprise) et à raison de deux lectures par mètre, le nombre minimal de lectures par transect variera entre 310 et 860. Ces lectures renseigneront sur la présence, la position et l'importance de chaque espèce le long de chaque transect. Tous les principaux types de végétation seront échantillonnés au moins par un transect et le nombre de transects par type de végétation sera fonction de son importance spatiale.

Dans la région du réservoir Manicouagan, la régularité de la végétation de l'emprise et du milieu naturel adjacent n'est rompue que par la présence de ruisseaux. Pour les fins de l'échantillonnage, l'emprise est divisée en sections de longueurs variables bordées par la pessière mature et supportant une végétation caractéristique des sites bien drainés. Ces sections sont séparées les unes des autres par des bandes plus ou moins étroites et supportant une végétation riveraine. Les sections à végétation riveraine représentent un peu moins de 20 % de cette zone d'étude. La mission de terrain de l'été 1998 était initialement planifiée de façon à mettre l'accent sur l'exploration de la zone d'étude et, si les disponibilités en temps le permettaient, à effectuer un échantillonnage préliminaire. En raison de la faible diversité en habitats de la zone d'étude, cinq transects ont pu être effectués, soit quatre dans les sections à végétation mésique et un dans les sections à végétation riveraine. Pour chacun des quatre transects effectués dans les sections à végétation mésique, une section d'emprise telle que définie ci-dessus a été tirée au hasard dans laquelle la position du transect a aussi été tirée au hasard. Dans la section à végétation riveraine, aussi tirée au hasard, le transect a été placé de façon à suivre le plus possible la végétation du ruisseau, tout en respectant la longueur des quatre autres transects (annexe 1). L'exploration floristique de cette zone d'étude a été complétée entre le 9 et le 16 juin 1999.

Dans la région de Oujé-Bougoumou, l'exploration et l'échantillonnage préliminaires de la zone d'étude effectués en 1999 ont permis de reconnaître les types de végétation suivants. Outre la pessière mature et la végétation riveraine des ruisseaux aussi présents dans la région du réservoir Manicouagan, on note la pinède à pin gris, la tremblaie, la tourbière

ombrotrophe, la tourbière minérotrophe, des brûlis anciens (> 25 ans) et des zones de coupes parmi lesquelles certaines ont été reboisées il y a environ une quinzaine d'années. L'échantillonnage a été amorcé dans quelques habitats et se poursuivra en 2000.

4.1.2 Résultats

4.1.2.1 Région du réservoir Manicouagan

Dans la région du réservoir Manicouagan, l'exploration de la zone d'étude et l'échantillonnage de la flore vasculaire ont eu lieu du 11 au 21 juillet 1998 et du 9 au 16 juin 1999. Un total de 199 espèces vasculaires réparties en 44 familles ont été recensées dans la zone d'étude (annexe 2). Plus de 275 spécimens ont ainsi été récoltés. Ces spécimens ont été identifiés principalement à l'aide des travaux de Scoggan (1978-79), Marie-Victorin (1995) et Boivin (1992) ; ils seront éventuellement déposés à l'Herbier du Québec.

Le survol héliporté et les explorations subséquentes ont permis de constater la très faible diversité en habitats de la zone d'étude de la région du réservoir Manicouagan, la pessière mature sur sites mésiques représentant plus de 95 % de la végétation du milieu naturel. Conséquemment, la végétation de l'emprise est donc largement composée d'espèces caractéristiques des milieux bien drainés. Outre la présence d'une petite tourbière à la marge ouest de l'emprise, neuf ruisseaux d'inégale importance traversent cette dernière à intervalle plus ou moins régulier. La végétation riveraine bordant ces ruisseaux, bien que linéaire, constitue la seule variante importante de la végétation de l'emprise.

L'échantillonnage a été réalisé au moyen des cinq transects, soit quatre transects en milieu mésique (les transects n° 1, 2, 4 et 5) et un transect en milieu humide (le transect n° 3). Les longueurs des transects sont de 170 m (n° 1), 170 m (n° 2), 160 m (n° 3), 157 m (n° 4) et 155 m (n° 5). Ces 5 transects ont permis d'effectuer 1624 quadrats, soit 1024 dans l'emprise et 600 en milieu naturel. Ces quadrats ont fournis 6618 données de présence-absence, soit 4216 dans l'emprise et 2402 en milieu naturel. Toutefois, sur les 199 espèces recensées, seulement 90 ont été échantillonnées (45 %). Sur les 168 espèces présentes dans l'emprise, 77 ont été échantillonnées (46 %). Fait à signaler, seulement 52 espèces

ont été échantillonnées par les quatre transects disposés en milieu mésique, mais 72 espèces l'ont été par le transect de la végétation riveraine. Dans le milieu naturel (la pessière), 115 espèces ont été recensées. De ce nombre, 67 ont été échantillonnées (58 %). Malgré ces faibles pourcentages, les courbes cumulatives des nombres d'espèces échantillonnées montrent un plafonnement évident. Ces résultats préliminaires, bien qu'ils suggèrent un échantillonnage acceptable, montrent surtout la monotonie de la flore, l'ensemble du paysage végétal étant dominé par quelques espèces. À titre d'exemple, six espèces seulement forment plus de 52 % des données de présence-absence (3443 sur 6618). Ces espèces, qui sont le sapin baumier (*Abies balsamea*), l'épinette noire (*Picea mariana*), le thé du labrador (*Ledum groenlandicum*), le kalmia à feuilles étroites (*Kalmia angustifolia*), le bleuet (*Vaccinium angustifolium*) et le petit thé des bois (*Gaultheria hispidula*), sont très communes tant dans l'emprise que dans le milieu forestier. Le thé du labrador représente à lui seul 15 % des données de présence-absence (1009 sur 6618). En forêt mixte, l'espèce la plus commune, la graminée *Calamagrostis canadensis*, formait moins de 7 % des données de présence-absence (1409 sur 21 414).

4.1.2.2 Région de Oujé-Bougoumou

L'exploration et le début de l'échantillonnage de la zone d'étude de la région de Oujé-Bougoumou ont permis de recenser à ce jour 236 espèces vasculaires réparties en 53 familles. Plus de 300 spécimens ont été récoltés. Parmi ces espèces, 141 sont observées en milieu forestier ou en milieu naturel extérieur à l'emprise et 158 dans l'emprise. Ces spécimens ont été identifiés principalement à l'aide des travaux de Scoggan (1978-79), Marie-Victorin (1995) et Boivin (1992) ; ils seront éventuellement déposés à l'Herbier du Québec. Cet accroissement sensible du nombre d'espèces comparativement à la région du réservoir Manicouagan est avant tout dû à une plus grande diversité de la végétation et non pas à l'étendue de la zone d'étude. Ainsi, l'exploration de deux unités de végétation de faible superficie (tremblaie, tourbière minérotrophe) a rapidement permis de recenser près d'une quarantaine de nouvelles espèces non observées dans la pessière, la pinède ou le long des ruisseaux. L'échantillonnage n'a été amorcé que dans trois habitats, soit la pessière, la tremblaie et la pinède à pin gris. Il se poursuivra à l'été 2000.

4.1.3 Synthèse des résultats et discussion

La flore vasculaire observée en 1998 et 1999 dans les 2 zones d'étude de la forêt boréale compte maintenant 274 espèces (près de 600 spécimens récoltés). À ces espèces s'ajoutent 37 autres espèces observées à l'extérieur des zones d'étude ou dont la présence dans les régions concernées est attestée par des spécimens d'herbier. Ces 311 espèces se répartissent en 59 familles (annexe 2).

Comme on pouvait s'y attendre, les premiers résultats provenant des deux zones d'étude indiquent un écart marqué quant à la diversité inhérente aux différents habitats. Ainsi, 72 espèces ont été échantillonnées dans la végétation riveraine d'un ruisseau (forêt et emprise), mais seulement 16 dans la pinède à pin gris. La diversité de la pessière varie entre 25 et 41 espèces par transect. Quant à la tremblaie, 48 espèces y ont été échantillonnées à ce jour. Bien que les résultats soient encore fragmentaires, on peut faire une synthèse de l'effort d'exploration et d'échantillonnage effectué à ce jour dans les deux zones d'étude (tableau 5).

Tableau 5 Nombres d'espèces vasculaires recensées (R) et échantillonnées (É) par type de milieu en forêt boréale dans les régions de Oujé-Bougoumou (sous-domaine de l'ouest) et du réservoir Manicouagan (sous-domaine de l'est) en 1998 et 1999

	Oujé-Bougoumou		Réservoir Manicouagan		Total	
Milieux	R	É (%)	R	É (%)	R	É (%)
Forêt	141	47 (33)	115	67 (58)	189	85 (45)
Emprise	158	60 (38)	168	77 (46)	217	95 (44)
Total	236	66 (28)	199	90 (45)	274	109 (40)

Le tableau 5 fait évidemment ressortir l'échantillonnage nettement insuffisant effectué à ce jour dans la région de Oujé-Bougoumou. Le nombre d'espèces échantillonnées devrait cependant s'accroître davantage avec l'échantillonnage des différents habitats observés plutôt qu'avec la réplication des transects dans un même habitat. Tel que mentionné précédemment pour la zone d'étude du réservoir Manicouagan (Deshaye *et al.*, 1998), le cumul des espèces échantillonnées au niveau de la pessière s'accroît faiblement avec la

réplication des transects en raison de l'abondance et de la fréquence élevée de quelques espèces constituant l'essentiel du paysage végétal. Ainsi, le nombre cumulatif d'espèces échantillonnées dans l'habitat pessière (forêt et emprise) passe de 41 espèces après 1 transect à 52 espèces seulement après quatre transects. Un cinquième transect effectué dans un autre habitat (végétation riveraine d'un ruisseau) a toutefois augmenté le nombre cumulatif d'espèces échantillonné de 52 à 90.

Le tableau 6 présente une synthèse comparative des principales différences observées quant à la nature phytogéographique, écologique et biologique des flores vasculaires recensées à ce jour en forêt boréale.

Tableau 6 Principales caractéristiques des flores vasculaires observées en forêt boréale dans les régions de Oujé-Bougoumou (sous-domaine de l'ouest) et du réservoir Manicouagan (sous-domaine de l'est)

		Sous-domaine ouest			Sous-domaine est		
Caractéristiques des espèces	Groupes d'espèces	Total nb (%)	Forêt nb (%)	Emprise nb (%)	Total nb (%)	Forêt nb (%)	Emprise nb (%)
Affinités phytogéographiques	Arctiques	1 (< 1)	1 (1)	1 (1)	2 (1)	—	2 (1)
	Boréales	181 (77)	111 (79)	122 (77)	155 (78)	102 (89)	130 (77)
	Tempérées	44 (19)	26 (18)	27 (17)	28 (14)	12 (10)	23 (14)
	Cosmopolites	3 (1)	2 (1)	1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)
	Introduites	7 (3)	1 (1)	7 (4)	12 (6)	—	12 (7)
Caractéristiques écologiques	Héliophiles (intolérantes)	190 (81)	102 (72)	125 (79)	148 (74)	77 (67)	125 (74)
	Sciophiles (tolérantes)	46 (19)	39 (28)	33 (21)	51 (26)	38 (33)	43 (26)
Formes de croissance	Phanérophytes	45 (19)	34 (24)	37 (24)	36 (18)	25 (22)	34 (20)
	Chaméphytes	18 (8)	9 (6)	16 (10)	16 (8)	6 (5)	15 (9)
	Hémicryptophytes	107 (45)	59 (42)	68 (43)	92 (46)	44 (38)	82 (49)
	Cryptophytes	63 (27)	38 (27)	35 (22)	54 (27)	39 (34)	36 (21)
	Thérophytes	3 (1)	1 (1)	2 (1)	1 (1)	1 (1)	1 (1)
	Total	236	141	158	199	115	168
Facteur d'accroissement de la biodiversité (Total/forêt)			1,7			1,7	

L'examen du tableau 6 permet de faire ressortir un certain nombre de constantes quant à l'importance des nombres d'espèces recensées dans les deux zones d'étude. Dans l'ensemble, selon l'affinité phytogéographique des espèces, l'élément boréal, qui comptait pour la moitié de la flore en forêt mixte, constitue maintenant plus des trois quarts du cortège floristique alors que les espèces tempérées et introduites voient leurs effectifs diminués d'autant. On remarque aussi l'arrivée de deux espèces arctiques, soit *Lycopodium selago*, un lycopode des rochers ombragés ou des milieux de toundra, et *Taraxacum lapponicum*, un pissenlit souvent associé aux combes à neige. Ces espèces ont surtout été observées dans l'emprise. Du point de vue des caractéristiques écologiques de la flore, les espèces héliophiles, c'est-à-dire propres aux milieux ouverts, dominent nettement sur les espèces sciophiles et ce, tant en forêt que dans l'emprise. En forêt mixte, ces espèces n'étaient dominantes que dans l'emprise. Cette diminution importante des espèces d'ombre au profit des espèces de milieux ouverts est sans doute due au fait que la forêt coniférienne, en raison du faible recouvrement des arbres, intercepte beaucoup moins la lumière que la forêt feuillue. Cela explique sans doute pourquoi, d'une part, les mêmes espèces dominent à peu près partout, en forêt comme dans l'emprise et, d'autre part, pourquoi, dans les deux zones d'études, il y a si peu de différence entre la forêt et l'emprise dans l'importance des différents groupes d'espèces présentés au tableau 6. Quant aux formes de croissance, les données du tableau 6 présentent des résultats assez semblables à ce qui avait été observé en forêt mixte. Les hémicryptophytes dominent partout, en forêt et dans l'emprise, suivies en importance par les cryptophytes et les phanérophytes. Enfin, les thérophytes (les annuelles) ne sont plus représentées en forêt boréale que par une espèce.

L'emprise semble aussi servir de voie de migration à quelques espèces dont la répartition est normalement plus septentrionale. Soulignons par exemple la présence de certaines espèces boréales observées (*Betula glandulosa*, *Salix argyrocarpa*, *Rubus chamaemorus*, *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*) qui ont leur maximum de fréquence dans l'Hémiarctique (FORAMEC, 1992). On note aussi dans l'emprise de la zone d'étude du réservoir Manicouagan la présence de deux espèces chionophiles, soit *Vaccinium caespitosum* (une espèce nordique de bleuet) et *Deschampsia atropurpurea* (une graminée alpine) au voisinage de *Taraxacum lapponicum*. Ces espèces ont été observées dans des dépressions qui, tout en demeurant des milieux ouverts en permanence, semblent aussi constituer des zones d'enneigement important.

Les emprises étudiées en 1998 et 1999 contribuent de façon beaucoup moins importante à un accroissement de la biodiversité en forêt boréale (facteur d'accroissement de 1,7) qu'en forêt mixte (facteur d'accroissement de 2,4). Ce facteur est identique pour les deux zones d'étude boréales. Outre la présence des espèces arctiques et hémiarctiques déjà mentionnées, on remarque que l'emprise supporte surtout des espèces indigènes déjà présentes en forêt boréale. Les espèces introduites n'ont plus qu'une importance marginale.

La région du réservoir Manicouagan se caractérise par une dominance dans le paysage des forêts résineuses sur sites mésiques. La région du lac Chibougamau apparaît plus diversifiée par une importance accrue, d'une part, des feux qui sont sans doute fonction des précipitations moins importantes (tableau 2) et, d'autre part, des tourbières qui sont associées à des conditions édaphiques certes plus variées. Les feux, deux fois plus importants à l'ouest, favorisent les formations de transition. De plus, la combinaison feux et sites xériques sur sable est à l'origine de la présence de la pinède à pin gris. L'ensemble des formations végétales de la forêt boréale, tant climaciques que transitoires, mieux représentées dans la région de Oujé-Bougoumou que dans la région du réservoir Manicouagan, vont permettre de compléter et préciser la contribution des emprises à la biodiversité en milieu boréal en tenant compte de l'importance spatiale de chaque habitat (type de végétation). La prochaine étape de cette étude consistera donc à poursuivre l'échantillonnage de façon à couvrir la majorité des habitats tout en prenant en considération leur importance régionale. Les données résultantes vont permettre d'établir l'importance de chaque espèce dans chaque habitat, l'importance des habitats dans les zones d'étude et, conséquemment, la contribution de l'emprise à la biodiversité.

4.2 Amphibiens et reptiles

À l'origine, l'étude des amphibiens et reptiles visait à évaluer et comparer la présence et l'abondance relative de ces groupes de vertébrés dans l'emprise et la forêt adjacente en milieu boréal. La première année d'étude (1998) s'est intéressée d'abord à évaluer les méthodes les plus pertinentes pour recenser les amphibiens et les reptiles à l'aide d'une

brève revue de littérature (Heyer *et al.*, 1994 ; Deshaye *et al.*, 1996), à identifier les espèces susceptibles d'être retrouvées dans la région d'étude (Bider et Matte, 1994) puis à procéder à des essais d'échantillonnage.

Compte tenu du faible nombre d'observations obtenues en 1998, de l'abondance apparemment faible de ces groupes d'organismes dans la zone d'étude et de l'effort d'échantillonnage trop important qu'aurait nécessité la poursuite de l'objectif initial, il a été convenu au cours de l'été 1999 de redéfinir les orientations du projet pour ces deux groupes d'espèces. Ainsi, la deuxième année de l'étude (1999) s'est intéressée à définir avec plus de précision la communauté d'amphibiens et de reptiles présente dans une emprise en milieu boréal (espèces prédominantes, abondance relative des espèces, habitats où sont retrouvées ces espèces) et à tenter de recenser des espèces non observées en 1998.

4.2.1 Méthodes

L'inventaire au terrain s'est déroulé du 10 au 15 juin 1999. L'échantillonnage a entre autres été effectué à partir d'abris artificiels disposés à tous les 10 m le long de transects perpendiculaires à l'emprise et pénétrant dans la forêt à chaque extrémité. Les abris artificiels sont faits de plaquettes de bois de 30 cm X 30 cm (épaisseur de 1 cm) pour les salamandres et de bardeaux d'asphalte de 1 m X 30 cm pour les couleuvres. Un transect mesure environ 155 m, pour une largeur d'emprise de 95 m, incluant quinze abris disposés successivement de la façon suivante : trois en forêt, un en bordure, sept dans l'emprise, un en bordure et trois en forêt. Les transects, au nombre de deux pour chacun des deux groupes d'organismes, sont les mêmes que ceux élaborés en 1998 et ont été visités à une reprise les 10 et 11 juin. La localisation de ces transects est illustrée sur les figures présentées à l'annexe 3.

Des inventaires de reconnaissance dans l'emprise (inventaires à vue) ont aussi été effectués du 10 au 12 juin dans le but de repérer des amphibiens et des reptiles en soulevant des abris potentiels (pierres, branches, troncs d'arbres, etc.) de même qu'en sondant les plans d'eau (mares, rigoles, ornières, etc.) en parcourant l'emprise. Au cours de ces inventaires, lorsque des signes de présence étaient observés, les informations suivantes étaient notées : date, milieu, espèce et longueur de l'individu.

Finalement, des séances spécifiques d'écoute de la vocalisation des anoures ont été effectuées les 12 et 13 juin à proximité de mares situées le long de l'emprise. Ces séances, d'une durée approximative de quinze minutes, ont été réalisées entre 8h00 et 17h00. Les vocalisations d'anoures dont l'identification à l'espèce était incertaine ont été enregistrées à l'aide d'un magnétophone à cassettes puis identifiées à l'aide du disque de Elliot et Mack (1991).

4.2.2 Résultats et discussion

Aucun amphibien ni reptile n'a été observé sous les abris artificiels installés le long des quatre transects. Aucune observation n'avait aussi été réalisée en 1998 pour ces mêmes transects. Toutefois, il est à noter qu'en 1999 certains bardeaux d'asphalte ainsi que certaines plaques de bois semblaient trop collés au sol pour permettre à un individu de pourvoir se glisser au-dessous de ces structures.

Les inventaires de reconnaissance effectués dans l'emprise et en bordure de celle-ci ont permis d'observer un total de 22 crapauds d'Amérique (*Bufo americanus* ; tous sous l'emprise), 23 grenouilles des bois (*Rana sylvatica* ; 21 sous l'emprise et 2 en bordure de l'emprise) et 1 grenouille du Nord (*Rana septentrionalis*). Les crapauds d'Amérique ainsi que les grenouilles des bois étaient généralement observés à l'intérieur ou à proximité de petites mares, de petits ruisseaux et d'ornières. La grenouille du Nord fut capturé au filet en bordure d'un petit lac situé dans la forêt bordant l'emprise. Plusieurs petits têtards ainsi que des masses d'œufs ont aussi été observés dans les différents plans d'eau. De plus, seize crapauds d'Amérique (dix dans l'emprise, trois en forêt et trois en bordure) et une salamandre à deux lignes (*Eurycea bislineata* ; en bordure de l'emprise) ont été capturés accidentellement dans les pièges-fosses lors de l'étude des micro mammifères réalisée du 16 au 18 août.

Les séances spécifiques d'écoute de la vocalisation des anoures ont permis de recenser deux espèces, soit la grenouille verte (*Rana clamitans*) et la grenouille du Nord. Le chant de la rainette crucifère (*Pseudacris crucifer*) fut aussi entendu lors des travaux de terrain. Le chant d'une grenouille du Nord et d'au moins trois grenouilles vertes provenaient d'une grosse mare d'eau claire créée artificiellement par des interventions humaines et

située sous l'emprise. La présence de plusieurs petits et gros têtards et de plusieurs masses d'œufs a aussi été notée à ce site. Le chant de trois autres grenouilles du Nord fut entendu à proximité d'étangs à castors situés dans la forêt bordant l'emprise (un cas) et dans la forêt bordant des routes (deux cas).

Selon les aires de distribution des amphibiens et des reptiles au Québec (Bider et Matte, 1994), la zone d'étude est susceptible d'abriter onze espèces d'amphibiens, dont les six observées dans l'emprise et en bordure de celle-ci, et une seule espèce de reptiles. Ces deux groupes d'espèces seraient relativement peu abondants dans la région à l'étude, soit au nord du 50°N (Bider et Matte, 1994). Dans l'emprise à l'étude, le crapaud d'Amérique et la grenouille des bois semblent être les deux espèces dominantes. Pour ces deux espèces, n'importe quelle étendue d'eau située au niveau ou à proximité d'un bois peu servir à la reproduction (Bider et Matte, 1994). Comme ce type de milieu est relativement fréquent dans l'emprise, leur abondance n'est donc pas surprenante. De plus, le crapaud d'Amérique est reconnu comme une espèce pouvant habiter aussi bien les milieux fermés (forêts) que les milieux ouverts (champs) et est ainsi considéré comme une espèce généraliste (Bider et Matte, 1994 ; Dubé, 1994 ; Maisonneuve et Rioux, 1998). La grenouille des bois, pour sa part, est généralement associée au milieu forestier (Bider et Matte, 1994). Sa présence dans l'emprise indique donc un certain degré de tolérance aux milieux ouverts créés par le type d'emprise retrouvé dans la zone d'étude. En fait, l'abondance du crapaud d'Amérique et de la grenouille des bois est représentative des tendances généralement retrouvées dans la littérature ; ces espèces sont en effet considérées comme communes et même très communes (Hébert, 1995).

La grenouille verte ainsi que la grenouille du Nord, associées principalement aux moyens et grands plans d'eau dans la présente étude, semblent être des espèces secondaires dans le type d'emprise à l'étude. En effet, ces espèces se retrouvent habituellement en bordure d'étendues d'eau permanentes (lacs, étangs, marécages, etc.), là où l'eau est fraîche (Bider et Matte, 1994), et ces habitats sont relativement rares le long de l'emprise. Le milieu ouvert créé par le type d'emprise à l'étude ne semble cependant pas limiter la présence de ces deux espèces.

4.3 Mammifères

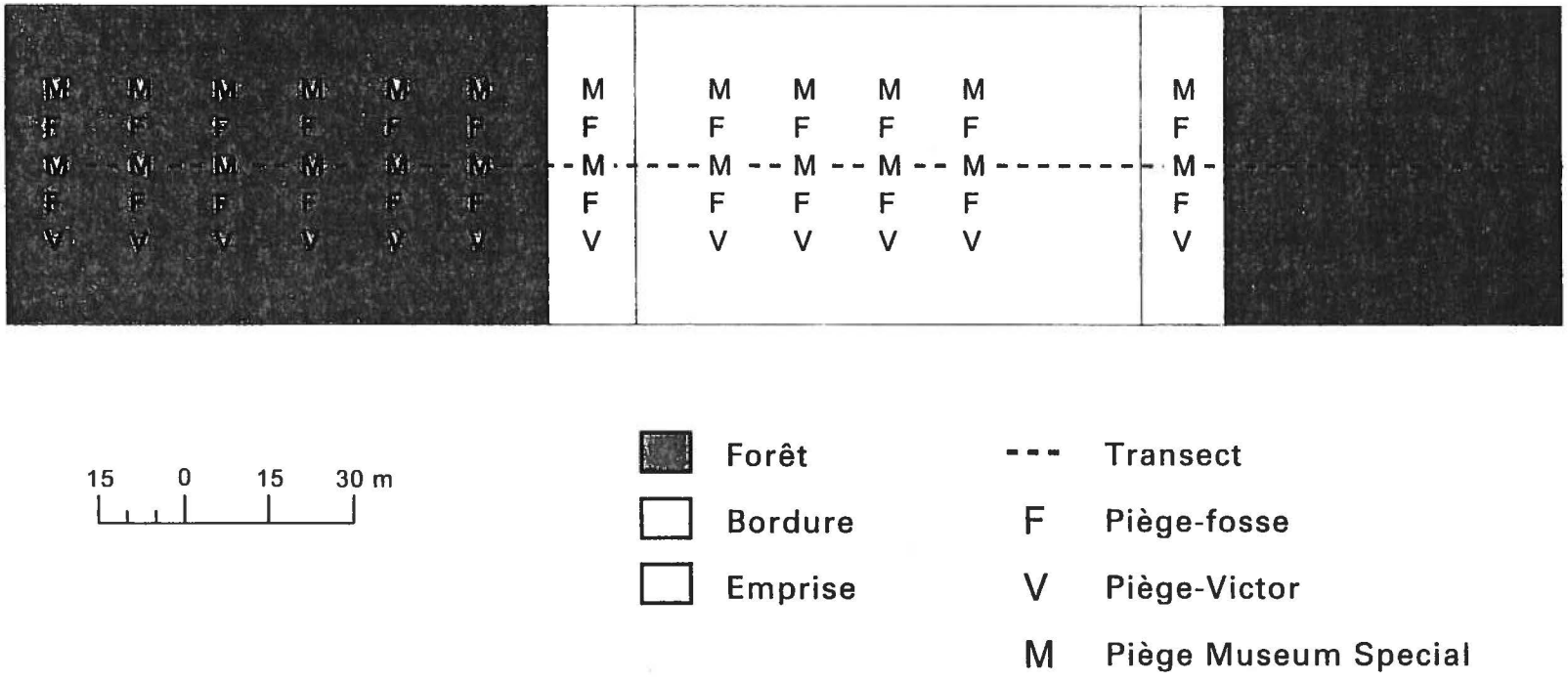
Ce volet de l'étude touche principalement les micromammifères tels que les insectivores (musaraignes) et les petits rongeurs (souris et campagnols). Il vise à comparer les espèces présentes dans l'emprise, la forêt adjacente et la bordure ainsi que leur abondance relative. La première année de l'étude (1998 ; Deshaye *et al.*, 1998) avait pour principal objectif de tester des méthodes d'échantillonnage afin d'évaluer leurs performances dans le contexte de la zone d'étude. Au cours de la deuxième année (1999), le protocole d'échantillonnage fut modifié afin d'atteindre l'objectif initial (à partir des résultats de la première année), de mieux intégrer ce volet au reste de l'étude (volet oiseaux tout particulièrement) et d'augmenter la puissance des tests statistiques, prévus pour des fins de publication à une étape ultérieure de l'étude.

4.3.1 Méthodes

Une section de l'emprise des lignes à 315 kV (circuits 3031-3032 et 3033 et 3034) d'une longueur d'environ 10 km orientée nord-sud a été retenue pour l'étude (figure 1). Les travaux de terrain de la deuxième année de l'étude se sont tout d'abord déroulés du 10 au 15 juin. Des inventaires de reconnaissance dans l'emprise ont été effectués dans le but de repérer la présence de mammifères (pistes, crottins, sentiers, terriers, individus) et de sélectionner deux autres transects d'échantillonnage des micromammifères favorables (en plus des deux transects déjà retenus en 1998) dans les habitats les plus représentatifs de l'emprise.

L'échantillonnage des micromammifères a par la suite été effectué du 12 au 20 août par piégeage à l'aide de pièges-fosses et de pièges-trappes disposés le long de quatre transects perpendiculaires à l'emprise (annexe 3). À cet effet, un permis de piégeage a été obtenu auprès de la Société de la faune et des parcs du Québec. Un transect est composé de douze stations d'échantillonnage disposées à tous les 15 m et réparties successivement comme suit : six en forêt, un en bordure, quatre en emprise et un en bordure (figure 3). La

Figure 3 Disposition des pièges le long d'un transect d'échantillonnage de micromammifères, zone d'étude du réservoir Manicouagan



largeur de l'emprise était d'environ 95 m. Une station est constituée de deux pièges-fosses et de trois pièges-trappes disposés perpendiculairement au transect et distants de 5 m. Les pièges-trappes sont des trappes à souris Victor (habituellement un par station) et Museum Special (habituellement deux par station), alors que les pièges-fosses sont faits de récipients de plastique (d'une contenance de deux litres) enfoncés dans le sol. Les pièges-trappes ont été appâtés à l'aide de beurre d'arachide qui était changé au besoin et une certaine quantité d'eau (environ 10 cm) était laissée dans les pièges-fosses pour noyer les spécimens. Les pièges ont été visités quotidiennement le plus tôt possible dans la journée et ont été mis en opération durant trois nuits consécutives.

Les données de capture ont été recueillies sur des fiches préparées à cet effet. Les informations suivantes étaient colligées : date, n° de transect, n° de station, milieu (emprise, bordure, forêt), type de piège et n° de capture. Les individus capturés étaient recueillis dans des sacs à échantillons identifiés, puis conservés au congélateur jusqu'à l'analyse. L'identification des spécimens a été effectuée à l'aide de la clé d'identification des micromammifères de Maisonneuve *et al.* (1997) et des conseils de Bruno Drolet de l'Université Laval. De plus, les spécimens sont conservés au congélateur pour vérification ultérieure, s'il y a lieu.

Chaque station a été caractérisée sur des fiches préparées à cet effet à l'aide des critères suivants : végétation (forêt, herbaçaie, etc.), peuplement dominant, espèces dominantes et leur recouvrement respectif, recouvrement des débris ligneux et des chicots, drainage et pente. Toute observation d'individus ou de signes de présence d'autres groupes de mammifères était notée afin de documenter leur présence dans la zone d'étude.

4.3.2 Résultats et discussion

L'emprise à l'étude est caractérisée par une faible diversité en habitats. Les sites mésiques dominent et sont constitués par une basse arbustaie muscinale haute. Les quelques sites humides présents sont couverts par une herbaçaie basse. On note aussi des endroits remaniés par des interventions humaines et dépourvus de végétation.

Signes de présence de mammifères

Les inventaires de reconnaissance dans l'emprise et les observations fortuites réalisées au cours des travaux de piégeage ont permis d'observer les signes de présence suivants :

- un renard roux (*Vulpes vulpes*) et deux crottins de cette espèce sous l'emprise ;
- des pistes d'orignaux (*Alces alces*) sous l'emprise ;
- un porc-épic (*Erethizon dorsatum)* se nourrissant au milieu de l'emprise ;
- un lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*) traversant rapidement l'emprise ;
- plusieurs signes d'activités d'écureuils roux (*Tamiasciurus hudsonicus)* en bordure et en forêt (cris, terriers, écailles de cônes au sol) ;
- un ours noir (*Ursus americanus*) le long de la route et deux crottins de printemps de cette espèce sous l'emprise contenant des restes de fourmis et des plantes herbacées ;
- plusieurs campagnols sous l'emprise de même que des crottins, sentiers et terriers.

Ces observations suggèrent que l'emprise à l'étude peut servir de site d'alimentation ou de voie de déplacement pour une grande variété d'espèces. De plus, la largeur de l'emprise (95 m) ne semble pas limiter les déplacements de plusieurs de ces espèces de part et d'autre de l'emprise («effet barrière»).

Caractérisation des transects d'échantillonnage des micromammifères

Le transect n° 1 est situé en bordure d'un ruisseau intermittent. Dans l'emprise, on retrouve une herbaçaie à graminées et carex avec un drainage imparfait à très mauvais, voire inondé. Le recouvrement en sphaignes varie de 5 à 50 %. En forêt, l'épinette noire (*Picea mariana*) et le sapin baumier (*Abies balsamea*) dominent avec un recouvrement allant de < 1 à 50 % pour la strate arborescente alors que dans la strate arbustive, le recouvrement du sapin baumier varie de < 1 à 50 %. La strate muscinale, assez dense en forêt (recouvrement en général de 50 à 75 %), se compose surtout de mousses sèches ; le drainage varie de bon à très bon. Des débris ligneux sont retrouvés dans les stations de l'emprise de même qu'en forêt et leur recouvrement varie de < 1 à 50 %.

Le transect n° 2 est situé en milieu mésique, sur le flanc d'une colline, et est donc caractérisé par un bon drainage sur toute sa longueur. Dans l'emprise, il est dominé par une arbustaie basse sur mousses, avec comme espèce dominante *Ledum groenlandicum* (recouvrement de <1 à 50 %). Le recouvrement en herbacées varie de nul à 75 %. En forêt, le sapin baumier domine dans les strates arborescente (25 à 75 %) et arbustive (5 à > 75 %). La strate muscinale est bien développée et dépasse souvent 50 % en recouvrement. Les débris ligneux sont présents surtout en forêt et leur recouvrement peut atteindre plus de 25 %.

Le transect n° 3 est situé en milieu mésique, la pente est faible et le drainage est bon sur toute sa longueur. L'emprise est dominé par une arbustaie basse sur lichens, avec *Ledum groenlandicum* comme espèce dominante (recouvrement de 5 à 50 %). Le lichen couvre au moins 25 % sur trois des quatre stations. En forêt, la strate arborescente est dominée par l'épinette noire (25 à 50 %) et la strate arbustive par *Ledum groenlandicum* (25 à 75 %). La strate muscinale y est très bien développée et se compose de lichens (25 à > 75 %) et de mousses (< 1 à 50 %). Les débris ligneux sont présents tout le long du transect mais couvre une très faible superficie.

Le transect n° 4 est situé en milieu mésique, la pente est faible et le drainage est en général bon. L'emprise est dominée par une arbustaie basse dominée par *Ledum groendlandicum* et par la state herbacée, principalement des graminées, dont le recouvrement atteint au moins 25 % sur trois des quatre stations. En forêt, la strate arborescente est principalement occupée par l'épinette noire alors que *Ledum groenlandicum* domine largement la strate arbustive (50 à > 75 %). La strate muscinale y est très bien développée et se compose principalement de mousses sèches (25 à > 75 %). Le recouvrement en débris ligneux varie de nul à 25 %.

Piégeage des micromammifères

Le piégeage des micromammifères a été effectué durant trois nuits consécutives, soit du 16 au 18 août 1999 inclusivement. Au total, 333 micromammifères appartenant à 8 espèces ont été capturés pendant 624 nuits-pièges (tableau 7). De celles-ci, deux espèces n'avaient pas été capturées en 1998 : le phénacomys d'Ungava (*Phenacomys intermedius* ; N=23 captures en 1999) et le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus* ; N=75 captures

en 1999). La souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus* ; N=4 captures en 1998) et la musaraigne arctique (*Sorex arcticus* ; N=1 capture en 1998) ont été capturées en 1998, mais non en 1999. Le campagnol à dos roux de Gapper (*Clethrionomys gapperi*) représente l'espèce dominante avec 31 % des captures, suivi du campagnol des champs (23 %) et de la musaraigne cendrée (*Sorex cinereus* ; 16 %). Parmi les espèces capturées, ont fait l'objet de moins de dix captures : la musaraigne pygmée (*Sorex hoyi*) et la souris sauteuse des champs (*Zapus hudsonius*). Il est à noter que toutes les musaraignes ont été capturées au moyen des pièges-fosses alors que les campagnols ont été capturés au moyen des deux types de pièges.

Tableau 7 Abondance des micromammifères (nombre de captures) dans les quatre types d'habitats étudiés de l'emprise à 315 kV, région du réservoir Manicouagan

Espèces	Emprise		Bordure		Forêt 15-45 m		Forêt 60-90 m		Tous les habitats	
	N/100 np[1]	Total2	N/100 np	Total	N/100 np	Total	N/100 np	Total	N/100 np	Total
Campagnol des champs	32	73	2	2	—	—	—	—	12	75
Campagnol à dos roux de Gapper	3	6	23	22	20	31	30	45	17	104
Campagnol-lemming de Cooper	3	6	9	9	3	5	2	3	4	23
Campagnol-lemming boréal	8	17	6	6	8	12	7	10	7	45
Phénacomys d'Ungava	3	7	5	5	4	6	3	5	4	23
Musaraigne cendrée	8	18	13	12	8	13	7	10	8	53
Musaraigne pygmée	1	3	—	—	1	1	—	—	< 1	4
Souris sauteuse des champs	< 1	1	—	—	—	—	—	—	< 1	1
Inconnue	—	—	2	2	2	3	—	—	1	5
Toutes les espèces	58	131	60	58	46	71	49	73	53	333

[1] Nombre moyen de captures par 100 nuits-pièges
[2] Nombre total de captures

De fortes pluies ont eu lieu pendant la période de capture et plusieurs sites ont été visités par l'écureuil roux, causant le déclenchement ou la perte d'un nombre élevé de pièges-trappes. Certains pièges-trappes étaient aussi très sensibles et se sont déclenchés accidentellement. La méthode de calcul utilisée pour déterminer le succès de capture tient compte de ces facteurs.

Dans l'emprise, la communauté de micromammifères semble largement dominée par le campagnol des champs, avec le campagnol-lemming boréal (*Synaptomys borealis*) et la musaraigne cendrée comme espèces secondaires (tableau 7). En bordure et en forêt, le campagnol à dos roux de Gapper est de loin l'espèce la plus abondante. Il ne semble cependant pas exister de différence notable dans la structure de la communauté de petits mammifères entre la strate forestière 15-45 m et la strate forestière 60-90 m.

Le nombre de captures par 100 nuits-pièges est relativement semblable d'un milieu à l'autre pour le campagnol-lemming boréal, le campagnol-lemming de Cooper (*Synaptomys cooperi*), la musaraigne cendrée ainsi que le phénacomys. Par ailleurs, 97 % des captures du campagnol des champs proviennent de l'emprise et aucun individu de cette espèce n'a été capturé en forêt. D'autre part, le campagnol à dos roux est beaucoup plus abondant en forêt et en bordure que dans l'emprise. En 1998, le nombre de captures était comparable d'un milieu à l'autre pour cette espèce et celle-ci était dominante dans tous les habitats.

La richesse en espèces varie de cinq espèces dans la strate forestière 60-90 m à huit espèces dans l'emprise. Par ailleurs, le nombre total de captures (toutes espèces confondues) par 100 nuits-pièges est comparable en bordure et dans l'emprise et est légèrement plus élevé qu'en forêt, quoique cette différence n'est peut être pas statistiquement significative. Il est à noter que la musaraigne pygmée et le campagnol-lemming de Cooper, deux espèces capturées dans l'emprise, figurent sur la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (Beaulieu, 1992). La présence de la musaraigne pygmée dans l'emprise n'est pas surprenante, car celle-ci vit dans une variété d'habitats et est donc considérée comme une espèce généraliste (Beaudin et Quintin, 1993 ; Beaulieu, 1992 ; Feldhamer *et al.*, 1993).

Les résultats de la présente étude suggèrent que l'habitat créé par l'emprise favorise grandement la présence du campagnol des champs, celui-ci n'étant retrouvé presque

exclusivement que dans ce type de milieu. Le campagnol des champs est en effet considéré comme une espèce typique des milieux ouverts herbacés (Grant, 1971 ; Yahner, 1983), la strate herbacée dense étant recherchée comme couvert par cette espèce (Geier et Best, 1980). De même, Pasitschniak-Arts et Messier (1998), dans une étude sur l'abondance et la répartition des petits mammifères en fonction des bordures dans un paysage de prairie fragmentée, ont observé que le campagnol des champs était significativement plus commun le long des bordures qu'à l'intérieur des habitats.

D'autre part, l'habitat créé par l'emprise semble peu favorable au campagnol à dos roux de Gapper, ce dernier étant beaucoup plus abondant en forêt et en bordure. Le campagnol à dos roux est en effet considéré comme une espèce spécialiste caractéristique des milieux boisés (Yahner, 1983 ; Maisonneuve *et al.*, 1996). Cette espèce possède un taux d'évapotranspiration relativement élevé et des reins peu efficaces, de sorte qu'elle n'est pas adaptée pour survivre dans des conditions où le taux d'humidité est faible (Getz, 1968 *dans* Maisonneuve et Rioux, 1998). Il semble donc que l'emprise à l'étude représente une certaine perte d'habitat pour cette espèce. Similairement, dans une étude réalisée au Nouveau-Brunswick, Sekgororoane et Dilworth (1995) ont observé que le campagnol à dos roux de Gapper utilisait surtout la zone boisée de l'écotone créé artificiellement par coupes et ne s'aventurait pas au-delà des cinq premiers mètres de la zone coupée.

Les principaux résultats de ce volet seront présentés au «7th International symposium on Environmental Concerns in Rights-of-way Management» qui se tiendra à Calgary du 9 au 13 septembre 2000. Un résumé de la présentation a déjà été envoyé aux responsables du symposium (annexe 4).

4.4 Oiseaux

4.4.1 Introduction

L'établissement d'emprises de lignes hydroélectriques et leurs modes d'entretien créent des ouvertures permanentes dans le tissu forestier. Au Québec, dans la forêt mixte, ces emprises peuvent accroître le nombre d'espèces d'oiseaux, au moins localement (Deshaye *et al.*, 1996). Cependant, les emprises de ligne pourraient aussi entraîner une augmentation

du taux de prédation des nids de passereaux dans la forêt en bordure des lisières. Dans une revue de la littérature, Paton (1994) a conclut que les résultats des études qu'il a analysées, quoique parfois équivoques, indiquent que la prédation et le parasitisme des nichées par le Vacher à tête brune (*Molothrus ater*) sont souvent plus élevés dans la lisière. Andrén (1995) *in* Hartley et Hunter (1998) a fait la synthèse de 40 publications sur l'effet de lisière. Il conclut qu'un taux accru de prédation associé à la lisière est généralement observé dans les fragments forestiers entourés de terres agricoles et plus rarement dans les mosaïques forestières. Major et Kendal (1996) ont montré que la plupart des études révèlent une corrélation positive entre le taux de prédation et le degré de fragmentation des habitats forestiers. Enfin, Hartley et Hunter (1998) mettent en évidence que la prédation accrue en lisière est observée surtout dans les paysages où la forêt est fortement ou modérément fragmentée.

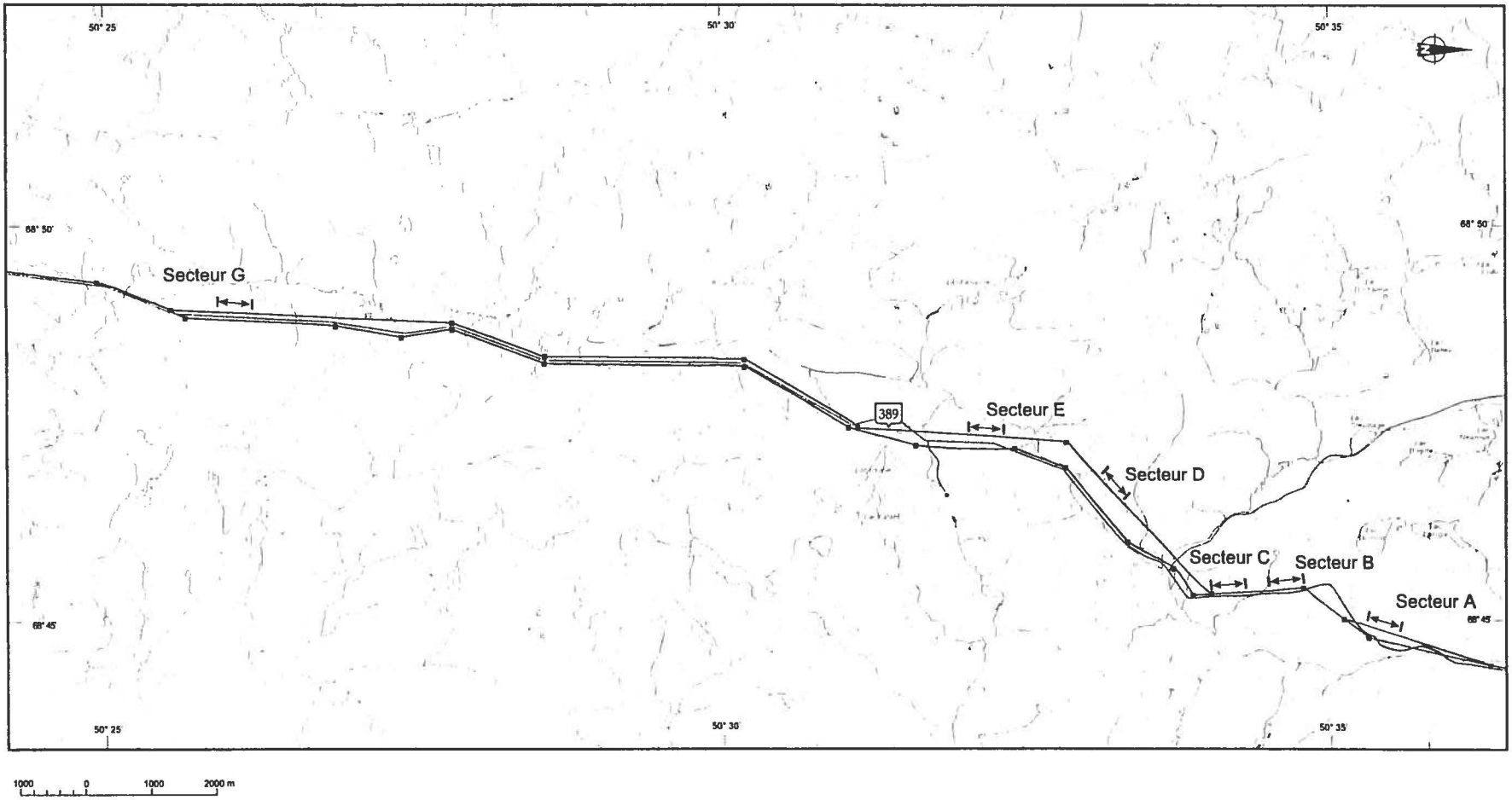
Selon ces revues de la littérature scientifique, les emprises de lignes de transport hydroélectrique ne devraient pas affecter la prédation des nids de passereaux en lisière de forêt dans une mosaïque forestière. La présente étude vise à vérifier expérimentalement cette hypothèse en forêt boréale, en utilisant des nids artificiels d'oiseaux. Elle décrit aussi la diversité aviaire associée aux emprises de lignes qu'elle compare au peuplement aviaire de la forêt de résineux. À l'origine, des œufs de Moineau domestique (*Passer domesticus*) devaient être utilisés pour vérifier l'effet de lisière mais le nombre récolté a été insuffisant. Ces œufs ont servi à une autre expérience dont l'objectif était de vérifier le postulat à l'effet que la prédation d'œufs en pâte à modeler reflète bien la prédation d'œufs de passereaux par les petits rongeurs (Bayne et Hobson, 1997 ; Bayne *et al.*, 1997 ; Darveau *et al.*, 1997).

4.4.2 Méthodes

4.4.2.1 Zone d'étude

La zone d'étude comprend celle décrite par Deshaye *et al.* (1998) et son prolongement d'environ 12 km vers le sud (figure 4). À l'intérieur de cette zone, six secteurs, longeant l'emprise sur une longueur de 450 m et s'étendant en forêt sur une largeur de 400 m, ont été sélectionnés sur la base des critères suivants : forêt résineuse mature, pente < 20 %, drainage mésique, absence de trouées majeures telles que brûlis, lac et rivière.

Figure 4 Localisation des six secteurs utilisés pour l'étude de la prédation des nids d'oiseaux en lisière des lignes de transport d'énergie électrique, région du réservoir Manicouagan



Dans quelques secteurs (B, C et E), une bande d'arbres feuillus longeait le côté est de l'emprise, entre celle-ci et la route. Cette bande se composait surtout de Bouleau à papier (*Betula papyrifera*), de Peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et de Cerisier de Pennsylvanie (*Prunus pensylvanica*). La largeur de la bande atteignait de 3 à 20 m. Les secteurs ont été déterminés à l'ouest de l'emprise pour éviter cette bande de feuillus et la route.

Une coupe forestière a eu lieu au cours de l'été dans la zone située à l'ouest des secteurs A à E, à une distance d'environ un kilomètre. Des zones récemment coupées longeaient la route dans la partie sud de la zone d'étude. Il a été difficile de trouver des secteurs appropriés pour l'étude à cause des coupes forestières et des autres critères de sélection, notamment la pente.

4.4.2.2 Dénombrement des oiseaux

La diversité aviaire a été estimée dans l'emprise et en forêt à l'aide du dénombrement à rayon limité (DRL ; Bibby *et al.*, 1992). Cette méthode consiste à dénombrer aux cinq minutes tous les oiseaux vus ou entendus dans un rayon de 50 m durant 20 minutes. La méthode des IPA (indice ponctuel d'abondance ; Blondel *et al.*, 1981) a été utilisée concurremment à celle des DRL. Elle diffère de la précédente par le fait qu'il n'y a aucune limite quant à la distance. Les observateurs se plaçaient au centre de l'emprise dont la largeur s'étend sur 95 m. Ils couvraient donc 2,5 m de largeur en lisière de forêt, de part et d'autre de l'emprise. En forêt, les stations étaient établies à 52,5 m de l'emprise. Elles se trouvaient entre les lignes où ont été installés les nids artificiels (voir section 4.3.2.3). Les deux méthodes (DRL, IPA) visent essentiellement les passereaux, les pics et les Tétraoninés. La présence et l'abondance des autres espèces d'oiseaux observées ont cependant été notées. Un exemple du formulaire de terrain utilisé pour le dénombrement des oiseaux est présenté à l'annexe 5.

Le dénombrement de chaque station a été précédé d'une pause de quelques minutes suivant l'arrivée de l'observateur pour en atténuer l'effet sur l'activité des oiseaux. Les dénombrements ont été réalisés lors de journées sans pluie et par vent faible (< 15 km/h), car ces facteurs réduisent les probabilités de repérer les oiseaux (Robbins, 1981). Les

stations ont fait l'objet d'un seul dénombrement, tôt le matin (moyenne 5 h 39 ; écart type 1 h 09 ; 4 h 00 à 7 h 38). Deux observateurs ont effectué les dénombrements entre le 17 et le 22 juin 1999.

Deux oiseaux de la même espèce ont été considérés comme différents lorsqu'ils ont été vus ou entendus simultanément, s'ils se répondaient ou encore si des caractères morphologiques les distinguaient. Les résultats ont été traduits en nombre de mâles chanteurs en respectant les conventions suivantes : un individu chanteur, un nid occupé ou une famille ont été considérés comme un mâle ; un individu émettant un cri d'alarme, un individu silencieux ou une femelle seule ont été comptés pour 0,5 mâle. Lors des déplacements entre les stations, toutes les observations d'espèces non encore repérées étaient notées.

Le nom français international, adopté par la Commission internationale des noms français des oiseaux (1993), a été employé pour désigner les espèces d'oiseaux dans le texte. L'annexe 6 présente la liste des espèces d'oiseaux observées dans la zone d'étude avec leurs noms français, latin et anglais, ce dernier préconisé par l'*American Ornithologists' Union* (AOU, 1983, 1985, 1987, 1989, 1991, 1993 *in* Gauthier et Aubry, 1995). Les codes des noms d'oiseaux (n^{os} AOU) utilisés dans les relevés de terrain sont présentés à l'annexe 7.

4.4.2.3 Effet de la lisière sur la prédation des nids d'oiseaux

Les nids artificiels consistaient simplement à des œufs que les observateurs déposaient directement sur le sol, près du pied d'un arbre (10-35 cm DHP), pour pouvoir les retrouver facilement ; aucun matériau n'a été utilisé. Ils visaient à simuler ceux des passereaux qui nichent au sol, en particulier le Bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*) et le Junco ardoisé(*Junco hyemalis*).

Trois œufs de Caille des blés (*Coturnix coturnix*), traditionnellement utilisés dans ce genre d'expérience (Major et Kendal, 1996), et un œuf en pâte à modeler, de même dimension et avec un patron de couleurs similaire, ont été déposés dans chaque «nid». Les œufs de caille mesuraient en moyenne 34,6 mm (s_x = 1,5 mm ; n = 40) x 26,9 mm (s_x = 0,8 mm ; n = 40).

Leur masse moyenne s'élevait à 13,4 g (s_x = 1,2 g ; n = 40). Les œufs étaient frais ; ils ont été achetés le 9 juin et entreposés au réfrigérateur jusqu'à leur dépôt dans les nids, soit en moyenne six jours plus tard (cinq à sept jours).

L'emploi d'œufs en pâte à modeler visait à identifier les prédateurs, à l'aide des marques de dents ou de becs laissées par ces derniers, et à suppléer au fait que les petits mammifères, des prédateurs potentiels (Bayne *et al.*, 1997 ; Hannon et Cotterill, 1998 ; Sloan *et al.*, 1998), ne peuvent briser la coquille des œufs de caille (Haskell, 1995 ; DeGraaf et Maier, 1996). Ils ont été confectionnés avec de la pâte à modeler douce et non toxique, conforme à la norme ASTM-D4236. La marque utilisée, «Klean Klay», est fabriquée au Canada par Giftcraft Toys, Brampton, Ontario. Les œufs artificiels ont été maculés de mouchetures similaires à ceux des œufs de caille à l'aide de différentes teintes de pâte à modeler. Ils mesuraient 34,0 mm x 26,5 mm. Leur masse atteignait en moyenne 17,4 g (s_x = 1,2 g ; n = 20).

Des gants en latex et des bottes de caoutchouc étaient portés lors de la manipulation des œufs de caille, naturels ou en pâte à modeler, pour limiter la quantité d'odeur humaine laissée à l'emplacement du nid (Whelan, 1994). Une pièce de ruban marqueur de 1,5 cm a été fixée au fond de chaque «nid» à l'aide d'un clou enfoncé dans le sol, de façon à pouvoir retrouver facilement l'emplacement en cas de disparition des œufs (Angelstam, 1986 ; Hannon et Cotterill, 1998). Un fil métallique attachait l'œuf en pâte à modeler au clou.

Les nids ont été installés en forêt entre le 14 et le 16 juin 1999. Ils ont été placés le long de lignes perpendiculaires à l'emprise, à raison de deux par ligne, l'un en lisière, entre 1 et 6 m de sa bordure, et l'autre à 100 m de celle-ci. La bordure de la lisière correspond ici à la première ligne de troncs d'arbres (Marini *et al.*, 1995). La distance de 100 m repose sur le fait que l'effet de lisière, lorsque présent, est généralement limité à une bande forestière de 50 m longeant l'ouverture (Paton, 1994). Les nids étaient placés à gauche de la ligne, à une distance de 3 à 6 m. La ligne était balisée à l'aide de ruban marqueur mais non l'emplacement des nids.

Nous avons alloué 57 nids par traitement (N = 114). Pour réduire la probabilité qu'un petit nombre de prédateurs soit responsable d'une majorité de cas de prédation (Laurance et

Yensen, 1991), les lignes ont été espacées de 50 m et réparties dans six secteurs. Il y avait vingt nids par secteur, sauf dans le secteur G où l'effectif était de quatorze nids. Les secteurs étaient distants en moyenne de 2,8 km (0,45 à 11,00 km ; figure 4).

Tous les nids étaient éloignés d'au moins 300 m des lacs, des ruisseaux pérennes et des ouvertures dont le diamètre ≥ 2 fois la hauteur de la couronne des arbres (≈19 m ; Paton, 1994), sauf dans le secteur G. Dans ce dernier secteur, quatre nids se trouvaient entre 150 et 250 m d'un lac.

Les nids ont été examinés une seule fois, après une exposition de huit jours. Les variables mesurées lors de cette visite comprenaient la prédation, la nature du substrat du nid, la dissimulation des œufs et la structure forestière sont présentées à l'annexe 8. Les œufs intacts ont été ramassés et enterrés loin à l'extérieur de la zone d'étude.

4.4.2.4 Comparaison de la prédation entre différents types d'œufs

Trois combinaisons d'œufs ont été comparées : la première consistait en un œuf de moineau et un œuf en pâte à modeler similaire ; la seconde comprenait deux œufs en pâte à modeler de moineau ; enfin la dernière combinaison se composait de deux œufs de caille. Les œufs de moineau en pâte à modeler mesuraient 21,8 mm x 15,6 mm. Leur masse s'élevait, en moyenne, à 4,1 g (s_x = 0,2 g ; n = 10).

Le choix des œufs de moineau repose principalement sur leur ressemblance avec ceux des espèces cibles, tant par la dimension que par le patron de couleurs. Contrairement aux œufs de caille, les petits rongeurs peuvent briser leur coquille, ce qui aurait augmenté la validité générale de l'expérience sur l'effet de lisière.

Les œufs de moineau ont été récoltés à l'aide de nichoirs munis d'un panneau amovible. Les nichoirs, au nombre de quarante, étaient examinés généralement tous les deux ou trois jours pour s'assurer de la fraîcheur des œufs. Ils ont été ramassés de 6,5 à 29,5 jours ($x \pm s_x$ = 16,1 ± 6,6 jours) avant d'être déposés dans les nids artificiels, après un séjour au réfrigérateur. Des bottes en caoutchouc et des gants en latex ont été portés lors de la manipulation des œufs pour réduire les odeurs humaines qui s'avèrent un facteur potentiellement important (Whelan *et al.*, 1994). Les seize œufs recueillis mesuraient

21,4 mm (s_x = 1,0 mm) x 15,5 mm (s_x = 0,7 mm), comparativement à 21 x 15 mm pour ceux du Bruant à gorge blanche et à 19 x 14 mm pour ceux du Junco ardoisé (Harrison, 1978). Leur masse était, en moyenne, de 2,6 g (s_x = 0,2 g).

Les œufs étaient simplement déposés au pied d'un arbre comme dans l'expérience précédente. Les «nids» ont été installés à 10 m d'intervalle le long de lignes de 230 m de long, en les alternant à droite et à gauche, à une distance de 3 à 6 m de la ligne. Les catégories de nids alternaient aussi. Les lignes étaient balisées à l'aide de ruban marqueur mais non l'emplacement des nids. Une pièce de 1,0 cm de ruban marqueur a été fixée sous les œufs, à l'aide d'un clou enfoncé dans le sol de façon à pouvoir retrouver l'emplacement si les œufs disparaissaient. Il y avait huit nids de chaque catégorie par ligne pour un total de 24. Les deux lignes étaient situées près du secteur A, de part et d'autre de la route et plus ou moins parallèles à celle-ci, à une distance d'environ 50 m. Elles étaient séparées par 3,9 km. Les nids ont été installés les 17 et 18 juin et exposés pendant six jours. Les variables mesurées étaient les mêmes que pour l'expérience précédente (annexe 8).

4.4.2.5 Identification des prédateurs

Les prédateurs ont été identifiés en comparant les marques sur les œufs en pâte à modeler avec des empreintes réalisées à l'aide de spécimens de musée (Bayne et Hobson, 1997 ; Darveau *et al.*, 1997). La collection de mammifères naturalisés et celle de crânes de mammifères du département de biologie de l'UQAM ont été utilisées à cet effet. Pour les oiseaux, la collection du groupe GUÈPE (Groupe Uni des Éducateurs Pour l'Environnement) de Montréal a été consultée.

4.4.2.6 Analyses statistiques

Un test log-linéaire (Sokal et Rohlf, 1995) a été utilisé pour comparer le taux de prédation des nids entre la lisière et la forêt tout en tenant compte de la variable *Secteur* ainsi que des doubles et triples interactions entre *Milieu* (lisière et forêt), *Prédation* et *Secteur*. Il fallait d'abord s'assurer que la triple interaction était non significative avant de vérifier les doubles interactions. Les résultats doivent être interprétés avec prudence parce que la règle de Cochran n'a pas été respectée. Pour suppléer à cette lacune, le test exact de Fisher

(Scherrer, 1984) a été employé pour vérifier les doubles interactions (*Secteur* X *Prédation* et *Milieu* X *Prédation*). La prédation a été comparée séparément pour les œufs de caille, les œufs en pâte à modeler et pour la combinaison des deux types d'œufs.

4.4.3 Résultats

4.4.3.1 Conditions lors de la campagne de terrain

Les conditions météorologiques ont été excellentes durant les dénombrements de l'avifaune. La température a été plutôt fraîche (moyenne = 6,0°C ; S_x = 5,0°C ; -1 à 15°C). Le vent soufflait peu (moyenne 3,0 km/h ; S_x = 4,0 km/h ; 0 à 15 km/h) ; de fait, il était nul lors de 47,0 % des dénombrements. Le ciel était généralement dégagé ; il n'a été couvert que lors de 10,4 % des dénombrements. Une averse légère a tombé pendant une courte partie (3 et 7 min) de deux dénombrements. La végétation était bien développée au début de la campagne de terrain. Il a plu quelques heures après l'installation de plus de la moitié des nids artificiels.

4.4.3.2 Richesse et composition de l'avifaune

Au total, les observateurs ont identifié 50 espèces d'oiseaux dans la zone d'étude (annexe 6). De ce nombre, 34 ont été dénombrées par la méthode des IPA et 24 par celle des DRL (tableau 8 ; données brutes à l'annexe 9). L'avifaune de la zone d'étude s'avère relativement pauvre. Lors d'une étude similaire en forêt mixte, la richesse s'élevait à 62 espèces (Morneau *et al.*, 1996).

La plupart des espèces ont été observées dans l'emprise ou la forêt adjacente. Une minorité habitait une partie bien circonscrite de la zone d'étude. Ainsi, la Corneille d'Amérique (*Corvus brachyrhynchos*) fréquentait seulement les abords des habitations près du barrage Daniel-Johnson. Le Goéland marin (*Larus marinus*) et le Goéland argenté (*Larus argentatus*) évoluaient autour du barrage Daniel-Johnson. Le Plongeon huard (*Gavia immer*) n'a été aperçu qu'en vol. Le Bruant à couronne blanche (*Zonotrichia leucophrys*) habitait les zones renaturalisées et parsemées d'Aulne crispé (*Alnus crispa*) au pied du barrage.

Tableau 8 Abondance moyenne (DRL : mâle/ha/20 min) des espèces d'oiseaux observées dans l'emprise de la ligne hydroélectrique et à 50 m en forêt, zone d'étude du réservoir Manicouagan

Espèces	Forêt (52.5 m)		Emprise	
	Moyenne (n = 24)	Écart type	Moyenne (n = 24)	Écart type
Pic maculé (*Sphyropicus varius*)	0,03	0,13	0,03	0,13
Moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*)	0,00	0,00	0,27	0,53
Mésangeai du Canada (*Perisoreus canadensis*)	0,05	0,18	0,08	0,22
Mésange à tête brune (*Parus hudsonicus*)	0,48	0,73	0,11	0,36
Sittelle à poitrine rousse (*Sitta canadensis*)	0,05	0,26	0,00	0,00
Grimpereau brun (*Certhia americana*)	0,27	0,53	0,00	0,00
Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*)	0,37	0,59	0,00	0,00
Roitelet à couronne dorée (*Regulus satrapa*)	0,48	0,63	0,05	0,26
Roitelet à couronne rubis (*Regulus calendula*)	0,42	0,61	0,00	0,00
Grive à dos olive (*Catharus ustulatus*)	0,64	0,75	0,24	0,49
Merle d'Amérique (*Turdus migratorius*)	0,00	0,00	0,03	0,13
Viréo de Philadelphie (*Vireo philadelphicus*)	0,05	0,26	0,16	0,43
Viréo aux yeux rouges (*Vireo olivaceus*)	0,05	0,26	0,00	0,00
Paruline obscure (*Vermivora peregrina*)	0,00	0,00	0,27	0,53
Paruline à joues grises (*Vermivora rificapilla*)	0,11	0,36	0,11	0,36
Paruline à tête cendrée (*Dendroica magnolia*)	0,42	0,61	0,37	0,59
Paruline à croupion jaune (*Dendroica coronata*)	0,69	0,65	0,21	0,48
Paruline à poitrine baie (*Dendroica castanea*)	0,32	0,56	0,11	0,36
Paruline masquée (*Geothlypis trichas*)	0,00	0,00	0,34	0,56
Bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*)	0,00	0,00	0,69	0,70
Bruant à gorge blanche (*Zonotrichia albicollis*)	0,64	0,65	1,27	0,84
Junco ardoisé (*Junco hyemalis*)	0,48	0,63	0,16	0,43
Roselin pourpré (*Carpodacus purpureus*)	0,05	0,26	0,00	0,00
Tarin des pins (*Carduelis pinus*)	0,03	0,13	0,00	0,00
Total DRL	5,63		4,50	
Nombre d'espèces	19		17	

Aucune espèce menacée ou rare n'a été identifiée dans la zone d'étude (Robert, 1989 ; Beaulieu, 1992 ; Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada [CSMDC], 1999). La présence de trois espèces mérite cependant d'être soulignée : la

Bécasse d'Amérique (*Scolopax minor*), déjà rapportée du secteur du barrage Daniel-Johnson (Dauphin et Dupuis, 1995), parce que son observation s'avère l'une des plus septentrionales dans l'est du Québec ; le Pic maculé (*Sphyrapicus varius*), dont la mention est aussi l'une des plus septentrionales au Québec d'après l'atlas des oiseaux nicheurs du Québec (Paradis, 1995) ; enfin, la Nyctale de Tengmalm (*Aegolius funereus*), à cause de la rareté des mentions de nidification de cette espèce.

Un nid de Nyctale de Tengmalm a été découvert près du secteur B (50°34'40"N, 68°45'14"O) (figure 4). Il consistait à une cavité naturelle (7 m de hauteur) dans un Bouleau à papier, localisé dans une vieille sapinière, à 50 m environ à l'ouest de la route 389. Des jeunes se trouvaient dans le nid. Le couple a été repéré lors de deux journées consécutives (19 et 20 juin) à l'emplacement du nid. Quelques indices (pelotes de régurgitation et fientes) ont été découverts dans deux autres secteurs mais aucun à proximité du nid, sauf une pelote qui datait probablement de quelques semaines. Un individu a aussi été entendu à au moins 700 m au sud du nid ; il pouvait appartenir à un autre couple. Le nid découvert s'avère le plus septentrional connu à ce jour (Desrosiers et Bombardier, 1995). Toutefois, il se trouve dans l'aire présumée de reproduction (Godfrey, 1986).

La richesse de l'emprise était comparable à celle notée dans ce milieu lors d'une étude similaire en forêt mixte (dix-sept versus quinze ; Morneau *et al.*, 1999). Elle s'avérait presque aussi élevée que celle enregistrée en forêt (tableau 8). Cependant, la plupart des espèces repérées lors des dénombrements fréquentaient la lisière (5 m) : par exemple, la Grive à dos olive (*Catharus ustulatus*), la Paruline obscure (*Vermivora peregrina*), la P. à joues grises (*Vermivora ruficapilla*), la P. à tête cendrée (*Dendroica magnolia*) et le Viréo de Philadelphie (*Vireo philadelphicus*). La richesse élevée dans ce milieu s'explique en partie par la présence d'une bande de feuillus en lisière. En fait, peu d'espèces habitaient l'emprise comme telle : le Bruant de Lincoln (*Melospiza lincolnii*) ; le Bruant à gorge blanche, qui utilisait les arbres en lisière comme poste de chant ; la Paruline masquée (*Geothlypis trichas*) et le Moucherolle des aulnes (*Empidonax alnorum*). Il s'agit des mêmes espèces qui dominaient le peuplement aviaire de l'emprise en forêt mixte (Morneau *et al.*, 1999). La Paruline masquée et le Moucherolle des aulnes étaient cependant moins abondants en forêt boréale. Il est probable que l'entretien de l'emprise, qui a éliminé les

arbustes de plus de un mètre de hauteur (Deshaye *et al.*, 1998), en soit la cause. En forêt, la Grive à dos olive semblait associée aux bosquets d'Aulne crispé, typiques des trouées sur stations humides.

4.4.3.3 Effet de la lisière sur la prédation des nids d'oiseaux

Il n'y avait pas de différence significative du taux de prédation entre la lisière et la forêt, que ce soit pour les œufs de caille, les œufs en pâte à modeler ou la combinaison des deux (tableaux 9, 10a, 10b, 10c). Il y avait cependant une différence significative du taux de prédation entre les secteurs pour les trois combinaisons d'œufs (tableaux 10a, 10b, 10c). Le pourcentage de prédation déterminé avec les œufs de caille et les œufs en pâte à modeler variait de 28,6 à 95,0 %, selon le secteur (tableau 11).

Tableau 9 Comparaison du pourcentage (%) de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt ; le pourcentage de prédation a été calculé pour les œufs de caille, pour les œufs en pâte à modeler et pour la combinaison des deux

		Oeufs de caille		Oeufs en pâte à modeler		Ensemble des œufs	
Secteur	Nombre de nids	Lisière	Forêt	Lisière	Forêt	Lisière	Forêt
A	20	70	70	70	80	80	80
B	20	50	50	50	70	50	70
C	20	30	50	50	40	50	60
D	20	80	90	100	80	100	90
E	20	60	40	60	30	60	40
G	14	14	43	0	29	14	43
Total	114	45	49	49	48	52	55

4.4.3.4 Identification des prédateurs

Au total, 36 œufs en pâte à modeler ont été recueillis dans les nids détruits. Les petits rongeurs et le Mésangeai du Canada (*Perisoreus canadensis*) étaient les principaux prédateurs identifiés ; ils ont laissé des marques sur respectivement 44,4 % et 47,2 % des

Tableau 10a Comparaison du taux de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt par une analyse log-linéaire en considérant seulement les œufs de caille

Sources de variation	Degrés de liberté (ddl)	Chi^2	Probabilité (*P*)	Test exact de Fisher (*P*)
Secteur	5	2,56	0,7673	
Milieu	1	0,00	0,9594	
Secteur x milieu	5	0,05	1,0000	
Prédation	1	1,00	0,3168	
Secteur x prédation	5	13,43	**0,0197**	**0,0077**
Milieu x prédation	1	0,37	0,5440	0,7066
Secteur x milieu x prédation	5	3,12	0,6808	

Tableau 10b Comparaison du taux de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt par une analyse log-linéaire en considérant seulement les œufs en pâte à modeler

Sources de variation	Degrés de liberté (ddl)	Chi^2	Probabilité (*P*)	Test exact de Fisher (*P*)
Secteur	5	4,23	0,5164	
Milieu	1	0,00	0,9813	
Secteur x milieu	5	0,01	1,0000	
Prédation	1	1,13	0,2882	
Secteur x prédation	5	18,79	**0,0021**	**0,0001**
Milieu x prédation	1	0,05	0,8311	1,0000
Secteur x milieu x prédation	5	9,22	0,1008	

Tableau 10c Comparaison du taux de prédation des nids artificiels entre la lisière et la forêt par une analyse log-linéaire en considérant à la fois les œufs de caille et ceux en pâte à modeler

Sources de variation	Degrés de liberté (ddl)	Chi^2	Probabilité (*P*)	Test exact de Fisher (*P*)
Secteur	5	4,09	0,5370	
Milieu	1	0,01	0,9143	
Secteur x milieu	5	0,03	1,0000	
Prédation	1	6,96	**0,0083**	
Secteur x prédation	5	15,17	**0,0097**	**0,0005**
Milieu x prédation	1	0,18	0,6682	0,8462
Secteur x milieu x prédation	5	4,55	0,4729	

œufs en pâte à modeler (tableau 12). Au total, 29 œufs en pâte à modeler ont été enlevés des nids et ont disparu malgré une recherche intensive dans les parages. Le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*) semble avoir percé un œuf en pâte à modeler.

Tableau 11 Pourcentage (%) de nids détruits par secteur dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan entre le 14 et le 24 juin 1999 ; le pourcentage de prédation a été calculé pour les œufs de caille, pour les œufs en pâte à modeler et pour la combinaison des deux

		Prédation (% de nids détruits)		
Secteur	Nombre de nids	Oeufs de caille	Oeufs en pâte à modeler	Ensemble des œufs
A	20	70	75	80
B	20	50	60	60
C	20	30	45	55
D	20	80	90	95
E	20	60	45	50
G	14	14	14	29
Total	114	45	49	54

Tableau 12 Identification des prédateurs à l'aide des œufs en pâte à modeler recueillis et nombre de nids détruits par chacun

Type de prédateur	Nombre de nids détruits[1]
Écureuil roux	3
Petit rongeur	16
Mésangeai du Canada	17
Troglodyte mignon	1
Autre oiseau	1
Mustélidé	1
Inconnu	2
Oeuf enlevé	29

[1] Trois œufs en pâte à modeler portaient les marques de deux types de prédateurs ; un œuf en pâte à modeler portaient les marques de trois types de prédateurs.

D'autres prédateurs potentiels ont été observés dans la zone d'étude. Ce sont le Lièvre d'Amérique (*Lepus americanus*), le Tamias rayé (*Tamias striatus*), le Porc-épic d'Amérique (*Erethizon dorsatum*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), l'Ours noir (*Ursus americanus*) et le Grand Corbeau (*Corvus corax*) (Bayne et Hobson, 1997 ; Darveau *et al.*,

1997 ; Donavan *et al.*, 1997 ; Hannon et Cotterill, 1998 ; Sloan *et al.*, 1998). Les petits rongeurs et insectivores mentionnés dans le chapitre sur les mammifères font aussi partie du lot de prédateurs potentiels. L'Ours noir a été observé à deux reprises et des fèces ont été découverts dans la plupart des secteurs. Le renard roux a été aperçu sur la route ; ses fèces étaient fréquents dans l'emprise. Des signes de présence du Porc-épic et du Lièvre d'Amérique ont été aperçus dans tous les secteurs. Le Grand Corbeau était plutôt rare. Il a été observé dans quatre secteurs (B, C, E, F) ; il y avait un ancien nid de cette espèce sur un pylône dans le secteur C.

La densité de population d'Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*) a été estimée par le dénombrement des individus vus ou entendus pendant les DRL. Elle s'élevait en moyenne à 1,64 individus/ha ($s_x = 1,03$; $n = 24$).

Le pourcentage d'œufs en pâte à modeler portant des marques a été comparé entre la lisière et la forêt pour les principaux prédateurs identifiés (tableau 13). Il n'y avait aucune différence significative pour le Mésangeai du Canada ($\chi^2 = 0,63$; ddl = 1 ; $P > 0,05$), les petits rongeurs ($\chi^2 = 1,16$; ddl = 1 ; $P > 0,05$) ou les œufs disparus ($\chi^2 = 1,16$; ddl = 1 ; $P > 0,05$).

Tableau 13 Répartition des nids détruits par quelques prédateurs entre la lisière et la forêt en fusionnant les six secteurs

	Nids détruits		
Espèce	Total	% en lisière	% en forêt
Mésangeai du Canada	17	59	41
Total oiseaux	19	63	37
Écureuil roux	3	100	0
Petits rongeurs	16	62	38
Oeufs en pâte à modeler enlevés	29	41	59

L'un des œufs en pâte à modeler recueillis et dont le prédateur a été classé inconnu était complètement en miettes. Quatre œufs en pâte à modeler portaient les marques de plus d'un type de prédateur. Deux œufs de caille, dans autant de nids, semblaient avoir éclaté

sous l'effet de la chaleur. À cause de l'absence de signe de prédation, ils n'ont pas été considérés comme victime d'un prédateur.

Dans sept nids, il y a eu prédation d'au moins un œuf de caille alors que l'œuf en pâte à modeler était intact. L'inverse a été observé dans neuf nids. Dans un de ces derniers nids, l'Écureuil roux a marqué l'œuf en pâte à modeler sans attaquer les œufs de caille ; dans un autre nid, l'œuf en pâte à modeler a disparu ; enfin dans les autres cas, des petits rongeurs ont laissé des marques sur l'œuf en pâte à modeler en laissant les œufs de caille intacts.

4.4.3.5 Comparaison de la prédation entre différents types d'œufs

Le taux de prédation était le moins élevé pour les œufs de caille, intermédiaire pour les œufs de moineau en pâte à modeler et le plus élevé pour les nids contenant à la fois un véritable œuf de moineau et un œuf en pâte à modeler (tableau 14). Dans ce dernier type de nids, des petits rongeurs ont laissé à deux reprises des marques de dents sur l'œuf de moineau en pâte à modeler en laissant intact l'œuf naturel. Les prédateurs identifiés à l'aide des marques laissées sur les autres œufs de moineau en pâte à modeler comprenaient l'Écureuil roux (n = 3) et un petit carnivore. Des marques récentes d'Ours noir sur un tronc ont été découvertes à quelques mètres d'un nid où l'œuf de moineau et celui en pâte à modeler ont disparu. Ces marques ont probablement été faites entre le dépôt des œufs et leur examen, six jours plus tard.

Tableau 14 Pourcentage de prédation de différents types de nids artificiels

	Types de nids				
	Nids avec œufs de moineau				Nids avec œufs de caille
	Nids à 1 œuf naturel et à 1 œuf en pâte à modeler (8 nids/secteur)			Nids à 2 œufs en pâte à modeler (8 nids/secteur)	Nids à 2 œufs naturels (8 nids/secteur)
Secteur	Prédation sur l'œuf naturel	Prédation sur l'œuf en pâte à modeler	Prédation sur les 2 œufs	Prédation sur le nid	Prédation sur le nid
1	0,00	37,50	37,50	25,00	0,00
2	37,50	12,50	37,50	25,00	12,50
Total	18,75	25,00	37,50	25,00	6,25

4.4.4 Discussion

4.4.4.1 Effet de la lisière sur la prédation des nids d'oiseaux

Les résultats révèlent que le taux de prédation en lisière n'était pas plus élevé qu'en forêt dans notre zone d'étude. Dans le mid-ouest des États-Unis, Donovan *et al.* (1997) ont obtenu le même résultat en lisière dans des secteurs de 864 km^2 où la forêt couvrait plus de 90 % de la superficie. Au Maine, dans une région forestière, Rudnicky et Hunter (1993) ont observé que la distance avec la lisière n'affectait pas le taux de prédation de nids artificiels au sol. Cependant, au Minnesota, un effet de lisière a été mis en évidence, mais le milieu ouvert consistait en une coupe en régénération (< 2 m) (Fenske-Crawford et Niemi, 1997). De plus, la forêt se composait surtout de feuillus intolérants.

Dans la plupart des cas, l'effet de lisière a été détecté dans les régions où la forêt a été réduite et fortement fragmentée (Major et Kendal, 1996 ; Donovan *et al.*, 1997 ; Hartley et Hunter, 1998), et généralement dans les fragments forestiers entourés de terres agricoles (Andrén, 1995 *in* Hartley et Hunter, 1998). La diversité du paysage favoriserait certains prédateurs des nids d'oiseaux dont le Raton laveur (*Procyon lotor*) (Oehler et Litvaitis, 1996) et des Corvidés (Andrén, 1992). Angelstam (1986) suggère que le principal facteur qui détermine la prédation dans les environnements fragmentés réside dans le gradient de production entre le fragment et la matrice environnante. Ce gradient serait maximal en milieu urbain, intermédiaire en milieu agricole et minimal dans les milieux naturels. Ce sont les activités humaines qui favoriseraient les prédateurs généralistes. Au Québec, dans le sud de la forêt boréale, Darveau *et al.* (1997) expliquent le faible taux de prédation de nids naturels au fait qu'il y a peu d'activités humaines dans leur zone d'étude. Ce facteur pourrait rendre compte de nos résultats. Les activités humaines sont encore très limitées dans notre zone d'étude. Quelques observations indiquent cependant qu'elles influencent certains prédateurs potentiels. La Corneille d'Amérique est établie autour des habitations permanentes près du barrage Daniel-Johnson. Les animaux victimes de la route attirent probablement quelques prédateurs qui pourraient concentrer leurs activités à proximité de la route. Un Ours noir a été observé à deux reprises sur la route à quelques centaines de mètres des secteurs A et B. Un Renard roux qui longeait la route a aussi été observé à proximité du dernier secteur. Un Écureuil roux a été aperçu lors de deux journées

consécutives à côté d'une carcasse de Lièvre d'Amérique. Notons aussi le nid de Corbeau sur le pylône qui a probablement pour effet de concentrer les activités de cet oiseau à proximité de l'emprise.

Les caractéristiques des emplacements des nids constituent un autre facteur qui influencerait la prédation. En Virginie, Leimgruber *et al.* (1994) ont identifié la densité de la végétation sur le plan vertical, la densité des troncs renversés et le pourcentage du couvert de plantes herbacées, du couvert rocheux, du sol et de la litière comme facteurs déterminants de la prédation. Cependant, les résultats des études sur l'importance de la dissimulation des nids sur le taux de prédation ne sont pas cohérents (Major et Kendall, 1996). Les résultats de Howlett et Stutchbury (1996) montrent que la dissimulation des nids n'est pas un facteur important pour éviter la prédation. Les résultats de Sloan *et al.* (1998) vont dans le même sens. L'influence des caractéristiques des emplacements de nos nids devra être vérifiée dans une étape ultérieure par les tests statistiques appropriés.

La différence du taux de prédation entre les secteurs observée au cours de l'étude suggère qu'un facteur local influencerait la prédation. En Saskatchewan, Bayne *et al.* (1997) ont comparé la prédation dans une forêt de plusieurs milliers de kilomètres carrés dans trois types de peuplements : mixtes, feuillus et résineux. Le taux de prédation variait significativement entre les types de peuplements. Il était beaucoup plus élevé dans les peuplements de résineux, vraisemblablement à cause de l'Écureuil roux. En Finlande, Huhta *et al.* (1996) ont mis en évidence une relation entre le taux de prédation et la densité de pins et d'épinettes. Dans notre étude, le secteur où le pourcentage de prédation s'avérait le plus faible est constitué d'une pessière noire pure plutôt ouverte tandis que dans les autres secteurs, le Sapin baumier (*Abies balsamea*) et parfois le Bouleau à papier accompagnent l'Épinette noire (*Picea mariana*) en densité variable. L'influence de la composition de la strate arborescente sur le pourcentage de prédation des nids devra faire l'objet d'analyses statistiques.

En forêt boréale, l'Écureuil roux s'avère habituellement le principal prédateur des nids d'oiseaux (Bayne et Hobson, 1997 ; Darveau *et al.*, 1997 ; Sloan *et al.*, 1998). Cela contraste avec nos résultats car la prédation de cette espèce était peu importante. Cependant, selon Bayne et Hobson (1997), la majorité des œufs en pâte à modeler enlevés dans leur étude en forêt boréale serait l'œuvre de l'Écureuil roux. Il est probable que ce soit aussi le

cas dans notre étude compte tenu de la densité élevée de ce rongeur. Cette espèce serait alors le principal prédateur de nos nids. L'Ours noir a sans doute aussi prélevé quelques œufs en pâte à modeler comme le portent à croire les indices de présence aperçus dans les secteurs d'étude.

4.4.4.2 Comparaison de la prédation entre différents types d'œufs

Les résultats de l'expérience sur la comparaison de la prédation de différentes catégories d'œufs indiquent que la prédation d'un œuf en pâte à modeler ne correspond pas toujours à la prédation d'un œuf de passereau comme le suppose une majorité d'auteurs (Bayne et Hobson, 1997 ; Bayne *et al.*, 1997 ; Darveau *et al.*, 1997 et plusieurs autres). En fait, les œufs en pâte à modeler surestiment probablement quelque peu la prédation des rongeurs. L'utilisation d'œufs de passereaux s'avère nettement préférable à celle d'œufs de caille lorsque les espèces cibles sont ce groupe d'oiseaux.

Les résultats soulèvent une autre question méthodologique : est-ce que les œufs en pâte à modeler dégagent une odeur qui attire les mammifères ? Par prudence, il faudra à l'avenir, en attendant d'obtenir une réponse, peut-être opter pour une autre méthode d'identification des prédateurs, comme l'utilisation de l'argile pour la fabrication des œufs artificiels (Donovan *et al.*, 1997 ; Keyser *et al.*, 1998).

RÉFÉRENCES

ANDRÉN, H. 1992. Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation : a landscape perspective. Ecology, 73 : 794-804.

ANGELSTAM, P. 1986. Predation on ground-nesting bird's nests in relation to predator densities and habitat edge. Oikos, 47 : 365-373.

AUERBACH, M. et A. SHMIDA. 1987. Spatial scale and the determinants of plant species richness. Trends in Ecology & Evolution, 2 : 238-242.

AUSTIN, M.P. et P.C. HEYLIGERS. 1989. Vegetation survey design for conservation : gradsect sampling of forests in north-eastern New South Wales. Biological Conservation, 50 : 13-32.

AVRAMTCHEV, L. 1985. Carte géologique du Québec. Direction générale de l'exploitation géologique et minière, ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec.

BAYNE, E.M. et K.A. HOBSON. 1997. Comparing the effects of landscape fragmentation by forestry and agriculture on predation of artificial nests. Conservation Biology, 11 : 1418-1429.

BAYNE, E.M., K.A. HOBSON et P. FARGEY. 1997. Predation on artificial nests in relation to forest type : contrasting the use of quail and plasticine eggs. Ecography, 20 : 233-239.

BEAUDIN, L. et M. QUINTIN. 1983. Mammifères terrestres du Québec, de l'Ontario et des Maritimes. Éditions Michel Quintin, Waterloo (Québec).

BEAULIEU, H. 1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Québec.

BIBBY, C.J., N.D. BURGESS, et D.A. HILL. 1992. Bird census techniques. British Trust for Ornithology and Royal Society for the protection of birds, Academic press, London.

BIDER, J. R. et S. MATTE. 1994. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec.

BLONDEL, J., C. FERRY et B. FROCHOT. 1981. Point counts with unlimited distance. Pages 414-420 *in* C.J. Ralph et J.M. Scott, éd. Estimating the numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology N° 6.

BOIVIN, B. 1992. Les cypéracées de l'est du Canada. Provancheria, n° 25.

BRAÜN-BLANQUET, J. 1932. Plant sociology. MacGraw-Hill, New-York.

COMITÉ SUR LE STATUT DES ESPÈCES MENACÉES DE DISPARITION AU CANADA. 1999. Espèces canadiennes en péril, avril 1999. Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada, Environnement Canada, Ottawa.

COMMISSION INTERNATIONALE DES NOMS FRANÇAIS DES OISEAUX. 1993. Nom français des oiseaux du monde. Édition Multimonde, Bayonne, France.

DARVEAU, M., L. BÉLANGER, J. HUOT, É. MÉLANÇON et S. DEBELLEFEUILLE. 1997. Forestry practices and the risk of bird nest predation in a boreal coniferous forest. Ecological Applications, 7 : 572-580.

DAUPHIN, D. et P. DUPUIS. 1995. Bécasse d'Amérique. Pages 496-499 *in* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.

DEGRAAF, R.M. et T.J. MAIER. 1996. Effect of egg size on predation by white-footed mice. Wilson Bulletin, 108 : 535-539.

DESHAYE, J., J. BRUNELLE et F. MORNEAU. 1996. Étude de la biodiversité des emprises de lignes de transport d'énergie électrique en forêt mixte. Rapport pour la vice-présidence Environnement et Collectivités, Hydro-Québec. FORAMEC inc., Québec.

DESHAYE, J., J. BRUNELLE et F. MORNEAU. 1998. Caractérisation de la biodiversité dans les emprises de lignes de transport d'énergie électrique situées en forêt boréale. Année 1998. Rapport d'étape présenté à la division TransÉnergie, direction Expertise et Support technique de transport, unité Lignes, Câbles et Environnement, Hydro-Québec. FORAMEC inc., Québec.

DESROSIERS, A. et M. BOMBARDIER. 1995. Nyctale boréale. Pages 614-617 *in* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.

DONOVAN, T.M., P.W. JONES, E.M. ANNAND et F.R. THOMPSON III. 1997. Variation in local-scale edge effects : mechanisms and landscape context. Ecology, 78 : 2064-2075.

DUBÉ, C. 1994. Inventaire de l'herpétofaune de la plaine d'inondation de quatre bassins de la région de Montréal : le lac Saint-Louis, le lac des Deux Montagnes, le lac Saint-Pierre et le Haut-Richelieu en 1992 et 1993. Pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction de la faune et des habitats et Service de l'aménagement et de l'exploitation de la faune de Montréal.

DUCRUC, J.P., G. AUDET et D. BÉRUBÉ. 1984. Carte des districts écologiques de la Moyenne-et-Basse-Côte-Nord. Service des inventaires écologiques, ministère de l'Environnement, Québec.

EBERHARDT, L.L. et J.M. THOMAS. 1991. Designing environmental field studies. Ecological Monographs, 61 : 53-73.

ELLIOT, L. et T. MACK. 1991. Les sons de nos forêts. Centre de conservation de la faune ailée de Montréal, Montréal. Disque compact.

FELDHAMER, G.A., R.S. KLANN, A.S. GERARD et A.C. DRISKELL. 1993. Habitat partinioning, body size, and timing of parturition in pygmy shrews and associated soricids. Journal of Mammalogy, 74 : 403-411.

FENSKE-CRAWFORD, T.J. et G.J. NIEMI. 1997. Predation of artificial ground nests at two types of edges in a forest-dominated landscape. Condor, 99 : 14-24.

FERLAND, M.G. et R.M. GAGNON. 1974. Climat du Québec méridional. Ministère des Richesses naturelles, Québec.

FLOYD, D.A. et J.E. ANDERSON. 1987. A comparison of three methods for estimating plant cover. Journal of Ecology, 75 : 221-228.

FORAMEC. 1992. Complexe Grande Baleine. Études de la végétation par imagerie Landsat TM et de la flore vasculaire. Hydro-Québec, vice-présidence Environnement.

GAUTHIER, J. et Y. AUBRY (sous la direction de). 1995. Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.

GEIER, A.R. et L.B. BEST. 1980. Habitat alteration by small mammals of riparian communities : avaluating effects of habitat alterations. Journal of Wildlife Management, 44 : 16-24.

GETZ, L.L. 1968. Influence of water balance and microclimate on the local distribution of the red-backed vole and white-footed mouse. Ecology, 49 : 276-286.

GILLISON, A.N. et K.R.W. BREWER. 1985. The use of gradient directed transects or gradsects in natural resource surveys. Journal of Environmental Management, 20 : 103-127.

GODFREY, W. E. 1986. Les oiseaux du Canada. Édition révisée. Musée national des sciences naturelles. Ottawa.

GRANT, P.R. 1971. The habitat preference of *Microtus pennsylvanicus*, and its relevance to the distribution of this species on islands. Journal of Mammalogy, 52 : 351-361.

GREIG-SMITH, P. 1983. Quantitative plant ecology. University of California Press, Berkeley.

HANNON, S.J. et S. E. COTTERILL. 1998. Nest predation in aspen woodlots in an agricultural area in Alberta : the enemy from within. The Auk, 115 : 16-25.

HARRISON, C. 1978. A field guide to the nests, eggs and nestlings of north american birds. Collins, Toronto.

HARTLEY, M.J. et M.L. Jr HUNTER. 1998. A meta-analysis of forest cover, edge effects, and artificial nest predation rates. Conservation Biology, 12 : 465-469.

HASKELL, D.G. 1995. Forest fragmentation and nest predation : are experiments with japanese quail eggs misleading? The Auk, 112 : 767-770.

HÉBERT, J.S. 1995. Abondance des anoures dans le Québec méridional selon l'inventaire des chants réalisé par les bénévoles à l'été 1994. Rapport pour la Direction de la faune terrestre et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec.

HEYER, W.R., M.A. DONNELY, R.W. MCDIARMID, L.A. HAYEK et M.S. FOSTER (eds.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standards methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

HOWLETT, J.S. et B.J. STUTCHBURY. 1996. Nest concealment and predation in hooded warblers : experimental removal of nest cover. The Auk, 113 : 1-9.

HUHTA, E., T. MAPPES et J. JOKIMÄKI. 1996. Predation on artificial ground nests in relation to forest fragmentation, agricultural land and habitat structure. Ecography, 19 : 85-91.

HULTÉN, E. 1958. The amphi-Atlantic plants and their phytogeographical connections. Almqvist et Wiksell, Stockholm.

HULTÉN, E. 1964. The circumpolar plants. I. Vascular Cryptogams, Conifers, Monocotyledons. Almqvist et Wiksell, Stockholm.

HULTÉN, E. 1968. Flora of Alaska and neighboring territories. Stanford University Press, Stanford, California.

HULTÉN, E. 1971. The circumpolar plants. II. Dicotyledons. Almqvist et Wiksell, Stockholm.

HYDRO-QUÉBEC. 1987. Production et transport d'énergie. Carte au 1 : 1 250 000.

KENNEDY, K.A. et P.A. ADDISON. 1987. Some considerations for the use of visual estimates of plant cover in biomonitoring. Journal of Ecology, 75 : 151-157.

KEYSER, A.J., G.E. HILL et E.C. SOEHREN. 1998. Effects of forest fragment size, nest density, and proximity to edge on the risk of predation to ground-nesting passerine birds. Conservation biology, 12 : 986-994.

LANDRY, B. et M. MERCIER. 1992. Notions de géologie. 3e édition. Modulo Éditeur, Mont-Royal, Québec.

LAURANCE, W.F. et E. YENSEN. 1991. Predicting the impact of edge effects in fragmented habitats. Biological Conservation, 55 : 77-92.

LEIMGRUBER, P. W.J. MCSHEA et J.H. RAPPOLE. 1994. Predation on artificial nests in large forest blocks. Journal of Wildlife Management, 58 : 254-260.

LEPS, J. et V. HADINCOVA. 1992. How reliable are our vegetation analyses? Journal of Vegetation Sciences, 3 : 119-124.

LUDWIG, J.A. et J.M. CORNELIUS. 1987. Locating discontinuities along ecological gradients. Ecology, 68 : 448-450.

MAISONNEUVE, C., A. DESROSIERS, R. MCNICOLL et M. LEPAGE. 1996. Évaluation de la diversité faunique des plaines inondables du sud du Québec : avifaune et micromammifères. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats, Québec.

MAISONNEUVE, C., R. MCNICOLL, S. SAINT-ONGE et A. DESROSIERS. 1997. Clé d'identification des micromammifères du Québec. Service de la faune terrestre, Direction de la faune et des habitats, ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Québec.

MAISONNEUVE, C. et S. RIOUX. 1998. Influence de l'étagement de la végétation dans les bandes riveraines en milieu agricole sur leur utilisation par les micromammifères et l'herpétofaune. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction de la faune et des habitats.

MAJOR, R.E. et C.E. KENDALL. 1996. The contribution of artificial nest experiments to understanding avian reproductive success : a review of methods and conclusions. Ibis, 138 : 298-307.

MARIE-VICTORIN, Fr. 1995. Flore laurentienne. 3e édition. Les Presses de l'Université de Montréal, Montréal.

MARINI, M. Â., S.K. ROBINSON et E.J. HESKE. 1995. Edge effects on nest predation in the Shawnee national forest, Southern Illinois. Biological Conservation, 74 : 203-213.

MORNEAU, F., G.J. DOUCET, M. GIGUÈRE et M. LAPERLE. 1999. Breeding bird species richness associated with a powerline right-of-way in a northern mixed forest landscape. Canadian Field-Naturalist . Sous presse.

MRN. 1994. Spatio-cartes (images satellitaires) à l'échelle 1 : 250 000. Service de l'inventaire forestier, ministère des Ressources naturelles, Québec.

MUELLER-DOMBOIS, D. et H. ELLENBERG. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Wiley, New-York.

OEHLER, J.D. et J.A. LITVAITIS. 1996. The role of spatial scale in understanding responses of medium-sized carnivores to forest fragmentation. Canadian Journal of Zoology, 74 : 2070-2079.

PARADIS, S. 1995. Pic maculé. Pages 644-647 *in* Gauthier, J. et Y. Aubry (sous la direction de). Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal.

PASITSCHNIAK-ARTS, M. et F. MESSIER. 1998. Effects of edges and habitats on small mammals in a prairie ecosystem. Canadian Journal of Zoology, 76 : 2020-2025.

PATON, P.W.C. 1994. The effect of edge on avian nest success : how strong is the evidence? Conservation Biology, 8 : 17-26.

PAYETTE, S. et B. GAUTHIER. 1972. Les structures de végétation : interprétation géographique et écologique, classification et application. Naturaliste canadien, 99 : 1-26.

PAYETTE, S. et E. LEPAGE. 1977. La flore vasculaire du golfe de Richmond, baie d'Hudson, Nouveau-Québec. Provancheria, n° 7.

RICHARD, P.J.H. 1987. Le couvert végétal du Québec-Labrador et son histoire postglaciaire. Département de géographie, Université de Montréal, Notes Doc. 87-01.

ROBBINS, C.S. 1981. Effect of time of day on bird activity. Pages 275-286 *in* C.J. Ralph et J.M. Scott, éd. Estimating the numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology N° 6.

ROBERT, M. 1989. Les oiseaux menacés du Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues et Environnement Canada, Service canadien de la Faune, Ottawa.

ROUSSEAU, C. 1974. Géographie floristique du Québec-Labrador. Les Presses de l'Université Laval, Québec.

RUDNICKY, T.C et M.L. HUNTER. 1993. Avian nest predation in clearcuts, forests, and edges in a forest-dominated lanscape. Journal of Wildlife Management, 57 : 358-364.

SAUCIER, J.P. et A. ROBITAILLE. 1995. Les unités et les aires écophysiographiques du Québec méridional. Service de l'inventaire forestier, ministère des Ressources naturelles, Québec.

SCHERRER, B., 1984. Biostatistique. Gaëtan Morin Éditeur, Chicoutimi, Québec.

SCOGGAN, H.J. 1978-79. The Flora of Canada. Musées nationaux du Canada, Musée national des sciences naturelles, publications de botanique n° 7.

SEKGORORQANE, G.B. et T.G. DILWORTH. 1995. Relative abundance, richness, and diversity of small mammals at induced forest edges. Canadian Journal of Zoology, 73 : 1432-1437.

SLOAN, S.S., R.T. HOLMES et T.W. SHERRY. 1998. Depredation rates and predators at artificial bird nests in an unfragmented northern hardwoods forest. Journal of Wildlife Management, 62 : 529-539.

SOKAL, R.R. et F.J. ROHLF. 1995. Biometry. W.H. Freeman, San Francisco, California, USA.

STERLING, A., B. PECO, M.A. CASADO, E.F. GALIANO et F.D. PINEDA. 1984. Influence of microtopography on floristic variation in the ecological succession in grassland. Oikos, 42 : 334-342.

STOWE, L.G. et M.J. WADE. 1979. The detection of small-scale patterns in vegetation. Journal of Ecology, 67 : 1047-1064.

THIBAULT, M. et D. HOTTE. 1985. Les régions écologiques du Québec méridional. Deuxième approximation. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec. Carte au 1 : 1 250 000.

TOKESHI, M. 1993. Species abundance patterns and community structure. Advances in Ecological Research, 24 : 111-186.

WHELAN, C.J., M.L. DILGER, D. ROBSON, N. HALLYN et S. DILGER. 1994. Effects of olfactory cues on artificial-nest experiments. The Auk, 11 : 945-952.

WILSON, C.V. 1971. Le climat du Québec. 1re partie : atlas climatique. Service météorologique du Canada. Études climatologiques n° 11.

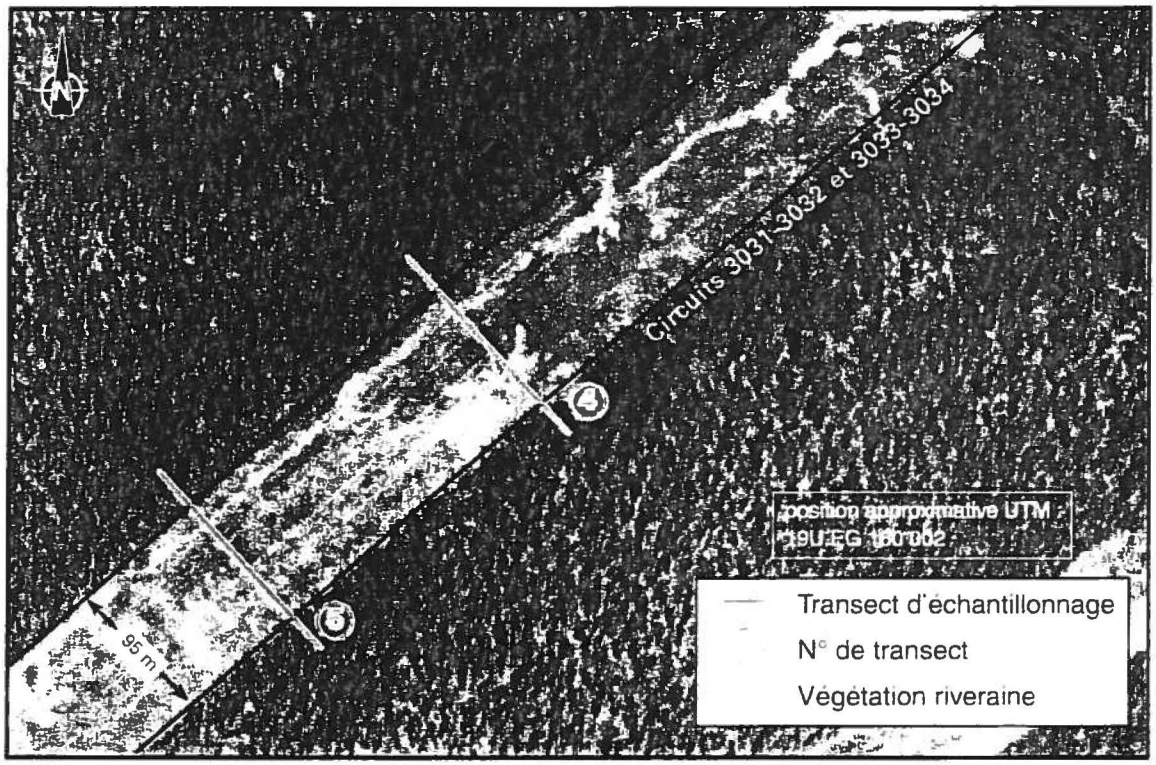
YAHNER, R.H. 1983. Small mammals in farmstead shelterbelts : habitat correlates of seasonal abundance and community structure. Journal of Wildlife Management, 47 : 74-84.

Annexe 1

Localisation des transects d'échantillonnage de la flore vasculaire, région du réservoir Manicouagan

Localisation des transects d'échantillonnage de la flore vasculaire, région du réservoir Manicouagan





Annexe 2

Liste annotée des espèces vasculaires, régions du réservoir Manicouagan et de Oujé-Bougoumou

Liste annotée des espèces vasculaires

La liste suivante contient d'abord les 274 espèces vasculaires observées dans les zones d'étude, c'est-à-dire, d'une part, dans et en bordure d'une section d'environ 20 km de longueur de la double emprise des lignes de transport à 315 kV (circuits 3031-3032 et 3033-3034) immédiatement au sud du barrage Daniel-Johnson (réservoir Manicouagan) et, d'autre part, dans et en bordure d'une section d'environ 60 km de longueur de la double emprise des lignes de transport à 735 kV (circuits 7076 et 7077) entre les postes Albanel et Chibougamau (région de Oujé-Bougoumou). Cette liste comprend aussi 16 espèces récoltées en 1998 et 1999 dans les 2 régions visitées, mais qui ont été observées à l'extérieur des zones d'études proprement dites (emprises et milieux naturels adjacents). Enfin, on y retrouve 21 espèces recensées dans les herbiers institutionnels et présentes, d'une part, dans la région élargie du sud du réservoir Manicouagan, soit entre le 50° et le 51°N et entre le 68°30' et le 69°O et, d'autre part, dans la région élargie de Oujé-Bougoumou, soit entre le 49°30' et le 50°15'N et le 74°30' et le 75°15'O. Ces zones élargies correspondent à des territoires situés en forêt boréale, *sensu* Thibault et Hotte (1985), et traversés par les doubles emprises des lignes de transport à 315 kV (circuits 3031-3032 et 3033-3034) et à 735 kV (circuits 7076 et 7077).

Les espèces recensées dans les zones d'étude ont été identifiées à l'aide des travaux de Scoggan (1978-79), Boivin (1992) et Marie-Victorin (1995). Le nom de chaque espèce est suivi du nom de l'auteur et de son type d'aire de répartition, tel que défini par Payette et Lepage (1977) ; l'aire de répartition de chaque espèce est obtenue des informations tirées de Hultén (1958, 1964, 1968, 1971), Rousseau (1974) et Scoggan (1978-79).Le nom des espèces indigènes est en italique et celui des espèces introduites est en caractères romains. Le nom des 21 espèces présentes seulement dans les zones élargies, à l'extérieur des zones d'étude, est précédé d'un astérisque (*). La nomenclature suit généralement celle de Scoggan (1978-79) : les familles apparaissent dans l'ordre phylogénétique et, à l'intérieur de chaque famille, les espèces sont en ordre alphabétique.

Les formes de croissance des espèces sont tirées de Scoggan (1978-79). Les formes de croissance (définies ci-dessous) sont indiquées à la suite de l'aire de répartition des espèces. Ces formes de croissance, ou plus précisément, les modes de persistance des plantes, se rapportent à la position sur la plante de l'organe permettant la reprise de la croissance après la saison défavorable. Ces organes sont généralement des bourgeons, des bulbes, des tubercules. Ces formes de croissance ou de persistance s'appliquent à toutes les plantes vasculaires, à l'exception des espèces annuelles chez qui toute la plante meurt après la saison de croissance, les graines assurant seules la survie de l'espèce. Ces formes de croissance sont présentées de façon simplifiée :

- Les phanérophytes, c'est-à-dire les plantes dont les bourgeons sont aériens et situés à plus de 25 cm au-dessus du sol. Ce groupe comprend la majorité des plantes ligneuses, soit les arbres et les arbustes.
- Les chaméphytes, dont les bourgeons sont situés juste au-dessus du sol. Les arbustes rampants appartiennent à ce groupe.
- Les hémicryptophytes, dont le ou les bourgeons sont situés au niveau du sol. Ce groupe comprend une majorité de plantes herbacées.
- Les cryptophytes, ou géophytes, dont les bourgeons sont enfouis dans le sol. Ce groupe comprend les plantes à rhizomes, à bulbes ou à tubercules et la plupart des plantes aquatiques.
- Les thérophytes ou plantes annuelles. Seule la graine est persistante.

Pour chaque espèce, on trouvera un sommaire de son habitat et de son importance. Pour toutes les espèces présentes dans les zones d'étude ou dans les territoires élargis décrits ci-dessus, les coordonnées des localités d'origine sont indiquées de façon abrégée par deux nombres de quatre chiffres correspondant respectivement

à la latitude (degrés et minutes) et à la longitude (degrés et minutes). Ainsi, les nombres 5037 6845 doivent se lire : 50°37'N, 68°45'O. Le cas échéant, les numéros des récoltes provenant des zones d'étude sont indiqués comme suit : [98-xxx, 99-xxx]. Les coordonnées sont présentées en ordre croissant de latitude.

Equisetaceae

Equisetum arvense L. Cosmopolite. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-204], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-148], 4955 7430, 5015 7502.

Equisetum fluviatile L. Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des milieux ouverts humides. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-149], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-183].

Equisetum palustre L. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts humides. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-149], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-184].

Equisetum sylvaticum L. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux forestiers. Relativement commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5023 6836, 5037 6845 [98-036], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 4949 7443 [99-149], 4950 7436, 5015 7502.

Equisetum variegatum Schleich. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-290].

Lycopodiaceae

Lycopodium annotinum L. Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers, commune aussi dans les habitats ouverts et secs. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-109], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-131].

Lycopodium clavatum L. Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers, occasionnelle en milieu ouvert. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-109], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-063].

Lycopodium complanatum L. (incl. ***L. flabelliforme*** (Fern.) Blanch.) Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers, occasionnelle en milieu ouvert. Peu commune
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-168].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-258].

Lycopodium inundatum L. Circumtempéré à aire disjointe. Chaméphyte.
Espèce des milieux minéraux ouverts et humides. Localement commune sur les sables suintants.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-262], 5037 6845 [98-114].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-204].

Lycopodium obscurum L. Boréal nord-américain et est-asiatique. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers, occasionnelle en milieu ouvert.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-171].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-113].

Lycopodium sabinaefolium Willd. Boréal nord-américain et est-asiatique. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers, souvent commune en milieu ouvert et sec.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-077, 98-170].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-087].

Lycopodium selago L. Arctique-alpin circumpolaire. Chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts, en général rocheux et ombragés.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-287, 98-295].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-344], 5005 7454 [99-203, 99-266].

Selaginellaceae
Selaginella selaginoides (L.) Link Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux humides tourbeux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-353].

Ophioglossaceae
Botrychium virginianum (L.) Sw. Circumtempéré à aire disjointe. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux forestiers feullus. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-298].

Osmundaceae
Osmunda claytoniana L. Tempéré de l'est nord-américain et de l'est asiatique. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts et humides. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-187, 99-016, 99-040].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-293].

Polypodiaceae
Athyrium filix-femina (L.) Roth Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-173].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-295], 5011 7500 [99-219].
Dryopteris spinulosa (O.F. Muell.) Watt *s.l.* Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-139, 98-174].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-099].
Gymnocarpium dryopteris (L.) Newm. (***Dryopteris disjuncta*** (Rupr.) Morton) Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-144, 98-176].
Oujé-Bougoumou : 5007 7456 [99-252], 5011 7500 [99-214],
Polypodium virginianum L. Circumboréal à aire disjointe. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des rochers secs et ombragés. Peu fréquent.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [99-053].
Oujé-Bougoumou :
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn Circumtempéré. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux mésiques. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou : 5007 7457 [99-256].
Thelypteris phegopteris (L.) Slosson (***Dryopteris phegoptheris*** (L.) C. Chr.) Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce forestière des habitats riverains. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-196].
Oujé-Bougoumou :
Woodsia ilvensis (L.) R. Br. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des rochers escarpés. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-360].

Pinaceae
Abies balsamea (L.) Mill. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce forestière. Très commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-038], 5041 6838, 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-327], 5007 7457 [99-255].
Larix laricina (Du Roi) Koch Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts, souvent tourbeux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-037], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-110], 5015 7502.
Picea glauca (Moench) Voss Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce généralement restreinte à la proximité des cours d'eau. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou :
Picea mariana (Mill.) BSP. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce forestière. Ubiquiste.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5024 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-029], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-060], 5005 7455, 5015 7502.
Pinus banksiana Lamb. (***P. divaricata*** (Ait). Dum.) Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce commune des habitats ouverts, sableux et secs. Presque absent de la région du Réservoir Manicouagan.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5024 6834, 5024 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-284].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-056], 5005 7455, 5015 7502.

Cupressaceae
****Thuja occidentalis*** L. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce restreinte aux rivages rocheux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5001 7452.

Typhaceae
Typha latifolia L. Circumtempéré. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des marais. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-137].

Sparganiaceae
Sparganium angustifolium Michx. Circumboréal à aire disjointe. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des milieux aquatiques ouverts. Occasionnelle dans les mares et les ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-030].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-242].
Sparganium chlorocarpum Rydb. Tempéré nord-américain. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-140, 98-296].
Oujé-Bougoumou :
Sparganium minimum (Hartm.) Fries Circumboréal. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des milieux aquatiques ouverts. Occasionnelle dans les ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-134, 98-152].
Oujé-Bougoumou : 4949 7436.

Zosteraceae
Potamogeton alpinus Balbis Circumboréal. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des habitats aquatiques. Occasionnelle dans les ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-159].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-304], 5006 7445 [99-276], 5011 7500 [99-240].

Potamogeton epihydrus Raf. Boréal nord-américain. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des habitats aquatiques. Occasionnelle dans les ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-297, 98-145].
Oujé-Bougoumou :

Juncaginaceae
Scheuchzeria palustris L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières ombrotrophes ouvertes. Restreinte à son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-128].
Oujé-Bougoumou : 4959 7442 [99-311].
Triglochin maritima L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-342].

Alismataceae
Sagittaria cuneata Sheldon Boréal nord-américain. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des plans d'eau calmes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5008 7445, 5011 7500 [99-241].

Gramineae (Poaceae)
Agropyron pectiniforme R. & S. Introduit d'Eurasie. Thérophyte.
Espèce des milieux rudéraux secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4956 7450 [99-323].
Agropyron trachycaulum (Link) Malte Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Occasionnelle le long des ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-277].
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4957 7449 [99-285].
Agrostis borealis* Hartm. Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux secs et ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5023 6836.
Oujé-Bougoumou :
Agrostis hyemalis (Walt.) BSP. (***A. geminata*** Trin., ***A. scabra*** Willd.) Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts, surtout riverains. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-164, 98-182, 98-119], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4945 7500, 4948 7433, 4948 7437, 4957 7449 [99-289], 5015 7502.
Agrostis perennans (Walt.) Tuckerm. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-226].
Oujé-Bougoumou :
Agrostis stolonifera L. (incl. **A. alba** L., **A. gigantea** Roth) Introduit d'Eurasie. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats rudéraux humides. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-291].
Bromus ciliatus L. Boréal nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts, surtout riverains. Occasionnelle le long des ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-047].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-350].

Calamagrostis canadensis (Michx.) Nutt. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5023 6836, 5024 6834, 5025 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-046], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 4949 7443 [99-140], 5015 7502.
Cinna latifolia (Trev.) Griseb. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers riverains. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6846 [98-245], 5037 6845 [98-299], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5007 7456 [99-250].
Danthonia spicata (L.) Beauv. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts et secs. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-243, 98-232].
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4949 7443 [99-144], 4957 7447 [99-280], 5004 7454 [99-182].
Deschampsia atropurpurea (Wahl.) Scheele (***Vahlodea atropurpurea*** (Wahl.) Fries Circumboréal-alpin à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats ouverts hémiarctiques ou alpins (combes à neige, rivages). Sa présence dans la zone d'étude est possiblement reliée à un enneigement important. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-253].
Oujé-Bougoumou :
Deschampsia flexuosa (L.) Trin. Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts et bien drainés. Relativement commune dans les habitats lichéniques.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-059].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-267, 99-071].
Festuca elatior L. (**F. arundinacea** Schreb ; incl. **F. pratensis** Huds.) Introduit d'Eurasie. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux rudéraux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4956 7450 [99-321], 4957 7449 [99-292].
Festuca saximontana Rydb. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats rocheux secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4956 7450 [99-324].
Glyceria borealis (Nash) Batch. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts riverains ou aquatiques. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-162].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-233].
Glyceria canadensis (Michx.) Trin. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-244], 5037 6845 [98-104].
Oujé-Bougoumou : 5002 7452 [99-166], 5005 7454 [99-201].
Glyceria striata (Lam.) Hitchc. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts riverains. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-064, 98-278].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-231].
Hordeum jubatum L. Circumboréal. Hémicryptophyte ou thérophyte.
Espèce des milieux ouverts et secs ; se restreint aux habitats rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4956 7450 [99-316].
Oryzopsis asperifolia Michx. Tempéré nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts et bien drainés. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-097].

Oryzopsis canadensis (Poir.) Torr. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts généralement bien drainés. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-242].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-072]. 5015 7502.
Oryzopsis pungens (Torr.) Hitchc. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts généralement bien drainés. Plutôt rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-120]. 5015 7502.
Phleum pratense L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-213].
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [98-178].
Poa compressa L. Introduit d'Eurasie. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats rudéraux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-178].
Poa palustris L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts plus ou moins humides. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843. 5037 6845 [98-181, 98-225]. 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-152]. 5004 7454 [99-174].
Poa pratensis L. (incl. ***P. angustifolia*** L.) Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats ouverts mésiques ou humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-288].
Schizachne purpurascens (Torr.) Swallen Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Habitat variable. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-146].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-073].

Cyperaceae
Carex acuta L. (***C. nigra*** (L.) Reichard) Boréal amphi-atlantique. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts et humides. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-034].
Oujé-Bougoumou :
****Carex adusta*** Boott Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats ouverts et secs. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5024 6835.
Oujé-Bougoumou :
Carex aenea Fern. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts bien drainés. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-292, 98-102, 99-044]. 5045 6841. 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-100].
Carex aquatilis Wahl. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-126].
Carex arctata Boott Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-216, 98-274, 99-047, 99-045, 99-019, 99-018].
Oujé-Bougoumou : 4958 7444 [99-309], 5003 7454 [99-319], 5008 7457 [99-134].
****Carex bebbii*** (Bailey) Fern. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats tourbeux et humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4948 7437.

Carex brunnescens (Pers.) Poir. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux humides ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-255]. 5037 6845 [98-113], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-163], 5005 7454 [98-085].
Carex buxbaumii Wahl. Circumboréal à aire disjointe. Cryptophyte (géophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des rives de cours d'eau. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-217].
Carex canescens L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-101]. 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-154].
Carex castanea Wahl. Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux riverains. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-198], 5011 7500 [99-226].
Carex chordorrhiza L. f. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-357, 99-336].
Carex crawfordii Fern. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-221]. 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4957 7450 [99-315], 5004 7454 [99-186].
Carex deflexa Hornem. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts et secs. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-032], 5037 6845 [98-153, 98-117, 99-028], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-271], 5008 7457 [99-135], 5015 7502.
Carex disperma Dewey Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts et humides. Occasionnelle le long des ruisseaux.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-116]. 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-164], 5005 7454 [99-272].
Carex echinata Murr. Boréal amphi-atlantique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts riverains. Très commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-100].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-096].
Carex exilis Dewey Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minéritrophes. Restreinte à son habitat.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-352].
Carex flava L. Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats graveleux humides. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7450 (99-314).
Carex gynocrates Wormsk. (*C. dioica* L.) Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats tourbeux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-335].
Carex haydenii Dewey Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-224].

Carex houghtonii Torr. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux sableux, ouverts et secs. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5024 6834, 5024 6835, 5037 6845 [98-062, 98-088, 98-219, 98-215].
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4950 7455, 4950 7515, 5008 7457 [99-102], 5015 7502.
Carex interior Bailey Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-337].
Carex lasiocarpa Ehrh. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats tourbeux ouverts.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-129].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-351].
Carex laxiflora Lam. (incl. ***C. leptonervia*** Fern., ***C. ormostachya*** Wieg.) Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux mésiques. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-299], 5011 7500 [99-239].
Carex lenticularis Michx. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains rocheux. Peu commune et jamais abondante.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-260], 5033 6847 [99-056].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-225].
Carex leptalea Wahl. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-112].
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-199].
Carex limosa L. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des tourbières ouvertes. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-131].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-338].
Carex michauxiana Boeckl. Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières ouvertes. Plutôt rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-125].
Oujé-Bougoumou :
Carex oligosperma Michx. Boréal nord américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des tourbières ombrotrophes ouvertes. Commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-126].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-086].
Carex pauciflora Lightf. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats tourbeux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-224, 99-046].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-089].
Carex paupercula Michx. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats riverains ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-108].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-094].
****Carex peckii*** Howe (***C. nigromarginata*** Schw.) Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des habitats secs. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou :
Carex rostrata Stokes Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des habitats riverains ou tourbeux ouverts. Localement abondante.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-293, 98-127, 98-155, 98-160], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-223].

Carex stipata Muhl. Tempéré nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèces des rivages humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-265].
Carex tenuiflora Wahl. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux humides ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-148].
Oujé-Bougoumou :
Carex trisperma Dewey Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce forestière. Très commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-120, 98-063], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4949 7443 [99-157].
Carex umbellata Schkuhr (incl. *C. tonsa* (Fern.) Bickn.) Tempéré nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts secs. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-133].
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 5008 7457 [99-119].
Carex vaginata Tausch Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux riverains ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-281].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-268].
Carex vesicaria L. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des rivages et autres milieux humides.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4950 7436, 5011 7500 [99-220].
Carex viridula Michx. Boréal nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-122].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-160].
Carex wiegandii Mack. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux tourbeux. Occasionnelle dans son habitat.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-339], 5003 7454 [99-320], 5005 7454 [99-248].
Eleocharis acicularis (L.) R. & S. Cosmopolite. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des habitats riverains ou aquatiques ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-136, 98-166], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-234].
Eleocharis palustris (L.) R. & S. Cosmopolite. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-130], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-305].
Eleocharis tenuis (Willd.) Schultes Tempéré nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-135].
Oujé-Bougoumou :
Eriophorum angustifolium Honckeny Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des tourbières. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-146].
Eriophorum brachyantherum Trautv. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux minéraux mésiques ou humides. Jamais commun.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-202].

Eriophorum gracile Koch Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des tourbières minérotrophes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-340].
Eriophorum spissum Fern. (***E. vaginatum*** L.) Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [99-035].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-088].
Eriophorum tenellum Nutt. Tempéré de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des tourbières minérotrophes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5006 6847.
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-349], 5014 7438.
****Eriophorum virginicum*** L. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5006 6847.
Oujé-Bougoumou :
Eriophorum viridicarinatum (Engelm.) Fern. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-218].
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-171].
Rhynchospora alba (L.) Vahl Circumtempéré à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-355].
Scirpus atrocinctus Fern. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux humides. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5006 6847, 5023 6836, 5024 6834, 5024 6835, 5037 6845 [98-061].
Oujé-Bougoumou : 4948 7443, 4949 7443 [99-158], 5015 7502.
Scirpus atrovirens Willd. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5045 6841.
Oujé-Bougoumou :
Scirpus caespitosus L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux tourbeux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5028 6849, 5037 6845 [98-208].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-259].
Scirpus hudsonianus (Michx.) Fern. Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des habitats humides et ouverts, surtout tourbeux. Localement abondante dans plusieurs types de milieux humides.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-227, 98-121].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-161].
Scirpus microcarpus Presl (***S. rubrotinctus*** Fern.) Boréal nord-américain. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des milieux humides ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-031].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-218].
Scirpus validus Vahl Circumtempéré. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce palustre. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4956 7450 [99-302].

Juncaceae

Juncus brevicaudatus (Engelm.) Fern. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux humides ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5023 6836, 5037 6845 [98-118, 98-223], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-185].

Juncus dudleyi Wieg. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-287].

Juncus effusus L. Circumtempéré. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux humides ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-087].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-159].

Juncus filiformis L. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts humides. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-163, 98-060], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-095].

****Juncus pelocarpus*** Meyer Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4959 7436.

Juncus stygius L. Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-356].

Juncus tenuis Willd. Circumtempéré à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux minéraux, mésiques ou humides. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-153].

Luzula multiflora (Retz.) Lejeune Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats minéraux mésiques et ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-276, 98-222, 99-048, 99-026].
Oujé-Bougoumou :

Luzula parviflora (Ehrh.) Desv. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-254, 98-231], 5033 6847 [99-006], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-196].

Liliaceae

Clintonia borealis (Ait.) Raf. Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux forestiers. Commune et rencontrée partout.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6847 [99-003], 5037 6845 [98-142], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5005 7455, 5008 7457 [99-125].

Maianthemum canadense Desf. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-211, 98-178], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7455, 5008 7457 [99-107].

Smilacina trifolia (L.) Desf. Boréal nord-américain et est-asiatique. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats tourbeux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5006 6847, 5037 6845 [98-090], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-092].

Streptopus amplexifolius (L.) DC. Circumboréal à aire disjointe. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats riverains forestiers. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-200].
Oujé-Bougoumou :
Streptopus roseus Michx. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-185, 99-041].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-122].
Tofieldia glutinosa (Michx.) Pers. Boréal nord-américain. Hémycryptophyte ou cryptophyte (géophyte).
Espèce des rivages et des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-346].

Iridaceae
Iris versicolor L. Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats riverains ouverts.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [99-049).
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-188].
Sisyrinchium montanum Greene Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des rivages et autres habitats minéraux humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-188].

Orchidaceae
Corallorrhiza trifida Chat. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des boisés humides ou des bords de ruisseaux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5007 7457 [99-254].
Cypripedium acaule Ait. Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des boisés secs. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-331], 5008 7457 [99-103].
Goodyera repens (L.) R. Br. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers mésiques. Occasionnelle en sous-bois de conifères.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-263, 99-052].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-108].
Habenaria dilatata (Pursh) Hook. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats riverains ou tourbeux ouverts. Localisée dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-184].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-347].
Habenaria hyperborea (L.) R. Br. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux ouverts humides. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5003 7453 [99-167].
Habenaria obtusata (Pursh) Richards. Circumboréal à aire disjointe. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle en sous-bois de conifères.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-291], 5037 6845 [98-267].
Oujé-Bougoumou : 4945 7500.
Listera auriculata Wieg. Boréal de l'est nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats riverains forestiers. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-265, 98-266].
Oujé-Bougoumou :

Listera cordata (L.) R. Br. Circumboréal. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle en sous-bois de conifères.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-288], 5037 6845 [99-024].
Oujé-Bougoumou :
Spiranthes romanzoffiana Cham. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats sableux mésiques et ouverts, parfois dans les tourbières. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-169].
Oujé-Bougoumou : 4947 7453, 4957 7448 [99-345].

Salicaceae
Populus tremuloides Michx. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats mésiques ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5023 6836, 5023 6834, 5024 6835, 5037 6845 [98-042], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-074], 5015 7502.
Salix argyrocarpa Anderss. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-093], 5047 6838 [99-055].
Oujé-Bougoumou :
Salix bebbiana Sarg. Boréal nord-américain et est-asiatique. Phanérophyte.
Espèce des habitats forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-073, 98-055, 98-054, 99-051, 99-020], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5007 7456 [99-253], 5015 7502.
Salix discolor Muhl. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-235].
Oujé-Bougoumou :
Salix humilis Marsh. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats ouverts. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5023 6836, 5024 6835, 5037 6839, 5033 6846 [98-290], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-076], 5005 7455.
Salix maccalliana Rowlee Boréal de l'ouest nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des bords de ruisseaux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-262].
Salix pedicellaris Pursh Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des tourbières ombrotrophes. Plutôt rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-343].
Salix pellita Anderss. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-256], 5037 6845 [98-081].
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 4957 7449 [99-283].
Salix planifolia Pursh Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts mésiques ou humides. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-260, 99-075], 5015 7502.
Salix pyrifolia Anderss. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-056], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-070], 5015 7502.

Myricaceae
Myrica gale L. Circumboréal à aire disjointe. Phanérophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5024 6834, 5037 6845 [98-096], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-232].

Betulaceae
Alnus crispa (Ait.) Pursh Boréal nord-américain et est-asiatique. Phanérophyte.
Espèce des habitats minéraux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5023 6834, 5024 6834, 5024 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-072], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-121, 99-104], 5015 7502.
Alnus rugosa (Du Roi) Spreng. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Commune à très commune dans son habitat.
Manic 5 : 5005 6843, 5023 6836, 5037 6845 [98-039], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-138].
Betula glandulosa Michx. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-257], 5033 6847 [99-038], 5037 6845 [98-070].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-261, 99-061], 5005 7455.
Betula minor (Tuckerm.) Fern. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux mésiques ouverts. Rare et isolé, comme partout ailleurs au Québec.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-111].
Oujé-Bougoumou :
Betula papyrifera Marsh. (***B. cordifolia*** Regel) Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5037 6845 [98-067], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 4957 7448 [99-325], 5008 7457 [99-130], 5015 7502.
Betula pumila L. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-329, 99-328].

Santalaceae
Geocaulon lividum (Richards.) Fern. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-007], 5037 6845 [98-177, 98-202].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-326], 5003 7453 [99-168].

Polygonaceae
****Polygonum amphibium*** L. Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte) ou hémicryptophyte.
Espèce des plans d'eau calmes. Rare
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4951 7435.
Polygonum cilinode Michx. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers secs. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6846 [98-238].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-243].
Rumex acetosella L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats ouverts rudéraux. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-270].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-150].

Caryophyllaceae
Cerastium vulgatum L. Introduit d'Eurasie. Chaméphyte.
Espèce des habitats rudéraux ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-269].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-151], 5004 7454 [99-177].
Silene cucubalus Wibel Introduit d'Eurasie. Chaméphyte.
Espèce des habitats rudéraux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-170].
Stellaria calycantha (Ledeb.) Bong. Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Assez commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-246, 98-247].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-269].

Nymphaeaceae
Nuphar variegatum Engelm. Boréal nord-américain. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des plans d'eau calmes. Commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5000 6846, 5005 6843, 5028 6849, 5037 6845 [98-124, 98-157].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-210].
Ranunculaceae
Actaea rubra (Ait.) Willd. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux forestiers. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6846 [98-289], 5037 6845 [99-015].
Oujé-Bougoumou :
Caltha palustris L. Circumboréal. Hémicryptophyte (hélophyte).
Espèce des marais ou des habitats riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-332], 5011 7500 [99-212].
Coptis groenlandica (Oeder) Fern. Boréal nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6847 [99-033], 5037 6845 [98-095].
Oujé-Bougoumou : 5005 7455, 5008 7457 [99-132].
Ranunculus acris L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats rudéraux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-205, 98-050].
Oujé-Bougoumou :
Ranunculus pensylvanicus L. f. Boréal nord-américain. Thérophyte.
Espèce des habitats riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-230].
Thalictrum pubescens Pursh Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Occasionnelle dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-048, 98-085], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-208].

Fumariaceae
Corydalis sempervirens (L.) Pers. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte (thérophyte).
Espèce des rochers secs. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5024 6835.
Oujé-Bougoumou : 4958 7446 [99-308].

Cruciferae (Brassicaceae)
Cardamine pensylvanica Muhl. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des bords de ruisseaux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5006 7455 [99-274].
Rorippa islandica (Oeder) Borbas Circumboréal. Hémicryptophyte (biannuelle ou thérophyte).
Espèce des habitats minéraux humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4959 7442 [99-310].

Sarraceniaceae
Sarracenia purpurea L. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte ou chaméphyte.
Espèce des tourbières ombrotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-277].

Droseraceae
Drosera anglica Huds. Circumboréal. Hémicryptophyte (hélophyte).
Espèce des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-348].
****Drosera intermedia*** Hayne Tempéré amphi-atlantique. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5014 7438.
Drosera rotundifolia L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats tourbeux ouverts. Occasionnelle dans son habitat, de même que sur les sables suintants.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-132].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-156], 5005 7454 [99-200].

Saxifragaceae
Mitella nuda L. Boréal nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-099, 98-180].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-270].
Ribes glandulosum Grauer Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-010]. 5037 6845 [98-035], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-118]. 5015 7502.
Ribes hirtellum Michx. (***R. oxyacanthoides*** L.) Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats mésiques, forestiers ou non.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou : 5006 7455 [99-273], 5011 7500 [99-211].
Ribes lacustre (Pers.) Poir. Boréal nord-américain et est-asiatique. Phanérophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-240]. 5037 6845 [98-094, 99-017].
Oujé-Bougoumou :
Ribes triste Pallas Boréal nord-américain et est-asiatique. Phanérophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-092].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-213].

Rosaceae

Amelanchier alnifolia Nutt. Boréal de l'ouest nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts, secs ou mésiques. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7455, 5011 7500 [99-207].

Amelanchier bartramiana (Tausch) Roemer Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-013], 5037 6845 [98-078], 5045 6841, 5047 6838 [99-054].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-112], 5015 7502.

****Amelanchier sanguinea*** (Pursh) DC. *s.l.* (incl. ***A. gaspensis*** (Wieg.) Fern. & Weath., ***A. humilis*** Wieg.) Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats ouverts secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4949 7437.

****Amelanchier stolonifera*** Wieg. (incl. ***A. spicata*** (Lam.) Koch) Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des sols minéraux secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7455.

Fragaria virginiana Dcne. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-056], 5037 6845 [98-206].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-263, 99-082].

Geum rivale L. Boréal amphi-atlantique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-189].
Oujé-Bougoumou : 5007 7456 [99-249].

Potentilla fruticosa L. Circumboréal à aire disjointe. Phanérophyte.
Espèce des tourbières minérotrophes et des rivages. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-334], 4957 7449 [99-281].

Potentilla norvegica L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts naturels ou rudéraux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5023 6836, 5033 6846 [98-228], 5037 6845 [98-272].
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 4949 7443 [99-145].

Potentilla palustris (L.) Scop. Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte) ou chaméphyte.
Espèce des habitats riverains ou tourbeux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-154].
Oujé-Bougoumou : 4957 7450 [99-313], 5011 7500 [99-245].

Potentilla tridentata Ait. Boréal nord-américain. Chaméphyte.
Espèce des habitats minéraux secs. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-079], 5005 7455.

Prunus pensylvanica L. f. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5024 6835, 5033 6847 [99-004], 5037 6845 [98-044, 98-074], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7455, 5008 7457 [99-127], 5015 7502.

Rosa nitida Willd. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des rivages tourbeux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5007 7457 [99-257].

Rubus acaulis Michx. (incl. ***R. arcticus*** L.) Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats mésiques ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-341].
Rubus chamaemorus L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats ouverts humides. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-031], 5037 6845 [98-043], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-139].
Rubus idaeus L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats ouverts. Très commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5023 6836, 5024 6835, 5037 6845 [98-041], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-133], 5015 7502.
Rubus pubescens Raf. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-237], 5033 6847 [99-005], 5037 6845 [98-057, 98-191].
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 5005 7454 [99-193].
Sorbus americana Marsh. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-068].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-115].
Sorbus decora (Sarg.) Schneid. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [99-014], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-116].
Spiraea latifolia (Ait.) Borkh. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-086], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-192].

Leguminosae (Fabaceae)
Melilotus alba Desr. Introduit d'Eurasie. Thérophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7446 [99-307].
Trifolium agrarium L. Introduit d'Eurasie. Thérophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-136].
Trifolium hybridum L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-189].
Trifolium pratense L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7447 [99-277].
Trifolium repens L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-179, 98-283].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-227].
Vicia cracca L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-217, 98-198].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-191].

Oxalidaceae
Oxalis montana Raf. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6846 [98-251].
Oujé-Bougoumou :
Oxalis stricta L. Tempéré nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats ouverts rudéraux ou naturels. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-282].
Oujé-Bougoumou :

Callitrichaceae
Callitriche anceps Fern. Boréal nord-américain. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des plans d'eau calmes. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-165, 98-298].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-205].

Aquifoliaceae
Nemopanthus mucronata (L.) Trel. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des tourbières boisées. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4948 7435, 5008 7457 [99-111].

Aceraceae
Acer rubrum L. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des boisés riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou :
Acer spicatum Lam. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux forestiers. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-183, 99-022].
Oujé-Bougoumou : 4950 7436, 5008 7457 [99-101].

Rhamnaceae
Rhamnus alnifolia L'Hér. Tempéré nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4956 7450 [99-300], 4957 7448 [99-330].

Hypericaceae
Hypericum ellipticum Hook. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte ou cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats minéraux humides. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5003 7454 [99-318].
Oujé-Bougoumou :
Hypericum virginicum L. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains tourbeux. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4951 7435.

Violaceae
Viola conspersa Reichenb. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts mésiques ou humides. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-091, 98-212, 98-097, 99-023].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-197].

Viola incognita Brainerd Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-250]. 5037 6845 [98-301, 98-065a, 99-043].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-297], 5008 7457 [99-306].
Viola macloskeyi Lloyd (***V. pallens*** (Banks) Brainerd) Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-261]. 5033 6847 [99-012], 5037 6845 [98-300, 98-065, 99-025], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-180], 5011 7500 [99-235].
Viola renifolia Gray Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des boisés secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-361].
Viola selkirkii Pursh Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des bosquets feuillus humides. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-252].
Oujé-Bougoumou :

Onagraceae
Epilobium angustifolium L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5023 6836, 5024 6834, 5037 6839, 5037 6845 [98-069], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-105], 5015 7502.
Epilobium ciliatum Raf. (***E. glandulosum*** Lehm.) Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-229]. 5037 6845 [98-161, 99-029a].
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 5004 7454 [99-175].
Epilobium palustre L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts humides. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-233]. 5037 6845 [98-105, 98-052, 99-029b].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-162]. 5004 7454 [99-176].
Oenothera parviflora L. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux minéraux secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7447 [99-246].

Haloragaceae
****Myriophyllum alterniflorum*** DC. Boréal amphi-atlantique. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des plans d'eau calme. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4950 7437.

Hippuridaceae
Hippuris vulgaris L. Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte ou géophyte).
Espèce des mares et rivières. Peu commune.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4950 7436, 5011 7500 [99-228].

Araliaceae
Aralia hispida Vent. Tempéré nord-américain. Chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts secs. Commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5024 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-049], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4948 7433, 5008 7457 [99-106].

Aralia nudicaulis L. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5034 6835, 5037 6845 [98-049].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-117].

Umbelliferae (Apiaceae)
Cicuta bulbifera L. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des tourbières et des habitats riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-221].

Cornaceae
Cornus canadensis L. Boréal nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Très commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5024 6835, 5037 6845 [98-098], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4947 7451, 5005 7454 [99-078], 5005 7455.
Cornus stolonifera Michx. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-141, 99-021].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-294].

Pyrolaceae
****Hypopitys monotropa*** Crantz Circumtempéré à aire disjointe. Cryptophyte (parasite).
Espèce des sous-bois de conifères. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4950 7430.
Moneses uniflora (L.) Gray Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des sous-bois de conifères. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-275], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou :
Monotropa uniflora L. Tempéré nord-américain et est-asiatique. Cryptophyte (parasite).
Espèce des sous-bois de conifères. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-264].
Oujé-Bougoumou : 4950 7430.
Pyrola minor L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-241], 5037 6845 [98-280].
Oujé-Bougoumou : 5003 7454 [99-317].
Pyrola secunda L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Parfois en populations denses ; commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-302], 5037 6845 [98-172], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-109].

Ericaceae
Andromeda glaucophylla Link Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte ou chaméphyte.
Espèce des habitats tourbeux ouverts. Occasionnelle dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-123, 99-037].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-084, 99-064].
Chamaedaphne calyculata (L.) Moench (***Cassandra calyculata*** (L.) D. Don) Circumboréal. Phanérophyte ou chaméphyte.
Espèce des habitats tourbeux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-075], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-090].

Epigaea repens L. Tempéré nord-américain. Chaméphyte.
Espèce des boisés secs et ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-067], 5005 7455.
Gaultheria hispidula (L.) Muhl. (***Chiogenes hispidula*** (L.) T. & G.) Boréal nord-américain. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers. Très commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-045], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-083], 5005 7455, 5015 7502.
Kalmia angustifolia L. Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte ou chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts. Pratiquement ubiquiste.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5024 6834, 5024 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-034], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-066], 5005 7455, 5015 7502.
Kalmia polifolia Wang. Boréal nord-américain. Phanérophyte ou chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-011], 5037 6845 [98-107], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454.
Ledum groenlandicum Oeder Boréal nord-américain. Phanérophyte ou chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts. Ubiquiste.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5024 6835, 5037 6839, 5037 6845 [98-079, 98-032], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-080], 5005 7455, 5015 7502.
Oxycoccus microcarpus Turcz. (***Vaccinium oxycoccos*** L.) Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux tourbeux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-103], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-098].
Vaccinium angustifolium Ait. (incl. ***V. myrtilloides*** Michx.) Boréal de l'est nord-américain. Phanérophyte ou chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers. Ubiquiste.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6839, 5037 6845 [98-033], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-068], 5005 7455, 5015 7502.
Vaccinium caespitosum Michx. Boréal nord-américain. Chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-249].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-069].
Vaccinium uliginosum L. Circumboréal. Chaméphyte ou phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-294, 99-036].
Oujé-Bougoumou :
Vaccinium vitis-idaea L. Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-110, 99-042], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou :

Primulaceae
Lysimachia terrestris (L.) BSP. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 4959 7442 [99-312], 5011 7500 [99-237].
****Primula mistassinica*** Michx. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des rivages ou des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5015 7435.

Trientalis borealis Raf. Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-248], 5037 6845 [98-053], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-128].

Gentianaceae
Gentiana linearis Froel. Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-156].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-077].
Menyanthes trifoliata L. Circumboréal. Cryptophyte (hélophyte).
Espèce des marais et des tourbières minérotrophes. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5028 6849 [99-039].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-333].

Labiatae (Lamiaceae)
Lycopus uniflorus Michx. Boréal nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte ou cryptophyte (géophyte).
Espèce des milieux riverains ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-151].
Oujé-Bougoumou : 4948 7437, 5011 7500 [99-236].
Prunella vulgaris L. Circumtempéré. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-201, 98-273].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-247].
Scutellaria epilobiifolia Hamilton Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-247].

Scrophulariaceae
Melampyrum lineare Desr. Tempéré nord-américain. Thérophyte.
Espèce des habitats forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-220, 98-150, 98-084].
Oujé-Bougoumou : 4947 7453, 4949 7443 [99-155].
Verbascum thapsus L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte (bisannuelle).
Espèce des milieux rudéraux secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4948 7454 [99-303].
Veronica scutellata L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5006 7455 [99-275].
Veronica serpyllifolia L. (*V. tenella* All.) Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-279, 99-027].
Oujé-Bougoumou :

Lentibulariaceae
Utricularia cornuta Michx. Tempéré de l'est nord-américain. Cryptophyte (hélophyte ou hydrophyte).
Espèce des tourbières minérotrophes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-358].

Utricularia intermedia Hayne Circumboréal. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des plans d'eau calmes. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-138].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-229].
Utricularia minor L. Circumboréal. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des plans d'eau calmes. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-359].
Utricularia vulgaris L. Circumboréal. Cryptophyte (hydrophyte).
Espèce des plans d'eau calmes. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-138].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-222].

Plantaginaceae
Plantago major L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats rudéraux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-271].
Oujé-Bougoumou :4957 7447 [99-279].

Rubiaceae
Galium asprellum Michx. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des arbustaies riveraines humides. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-195].
Galium mollugo L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-285].
Oujé-Bougoumou :
Galium trifidum L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-239], 5037 6845 [98-143], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-238].
Galium triflorum Michx. Circumboréal à aire disjointe. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats riverains ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-239], 5037 6845 [98-143].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-296].

Caprifoliaceae
Diervilla lonicera Mill. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux forestiers. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5024 6835, 5037 6845 [98-195, 98-193].
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-129].
Linnaea borealis L. Circumboréal. Chaméphyte.
Espèce des milieux forestiers. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-051], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5005 7455, 5008 7457 [99-129].
Lonicera villosa (Michx.) R. & S. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux tourbeux ou riverains ouverts. Assez commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-083].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-081], 5015 7502.
Sambucus racemosa L. (***S. pubens*** Michx.) Circumtempéré. Phanérophyte.
Espèce des milieux ouverts. Occasionnelle et toujours en individus isolés.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5033 6847 [99-001], 5037 6845 [98-040], 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-124].

**Viburnum cassinoides* L. Tempéré de l'est nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des habitats forestiers mésiques. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5015 6847.
Oujé-Bougoumou :
Viburnum edule (Michx.) Raf. Boréal nord-américain. Phanérophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-002], 5037 6845 [98-197, 98-071], 5045 6841.
Oujé-Bougoumou : 5008 7457 [99-123].

Campanulaceae
**Campanula rotundifolia* L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des habitats rocheux riverains. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4948 7433.

Compositae (Asteraceae)
Achillea millefolium L. (*A. borealis* Bong.) Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843, 5037 6845 [98-175].
Oujé-Bougoumou : 4948 7443, 4949 7443 [99-143].
Anaphalis margaritacea (L.) Clarke Tempéré nord-américain et est-asiatique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5002 6842, 5005 6843, 5037 6839, 5037 6845 [98-192], 5045 6841, 5047 6838.
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-147], 5015 7502.
Antennaria neglecta Greene Boréal nord-américain. Chaméphyte.
Espèce des milieux rocheux ou graveleux secs et ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-190].
**Aster laurentianus* Fern. (*A. brachyactis* Blake) Tempéré de l'ouest nord-américain. Thérophyte.
Espèce adventice des milieux ouverts secs. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4949 7458.
Aster puniceus L. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Commune dans son habitat.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-259], 5037 6845 [98-286].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-194].
Aster radula Ait. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts humides. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-209, 98-080, 98-199].
Oujé-Bougoumou : 4957 7448 [99-354], 5003 7454 [99-179].
Aster umbellatus Mill. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts généralement riverains. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-268].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-215].
Chrysanthemum leucanthemum L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux rudéraux ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-203].
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-173].
Cirsium muticum Michx. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-188].
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-282].

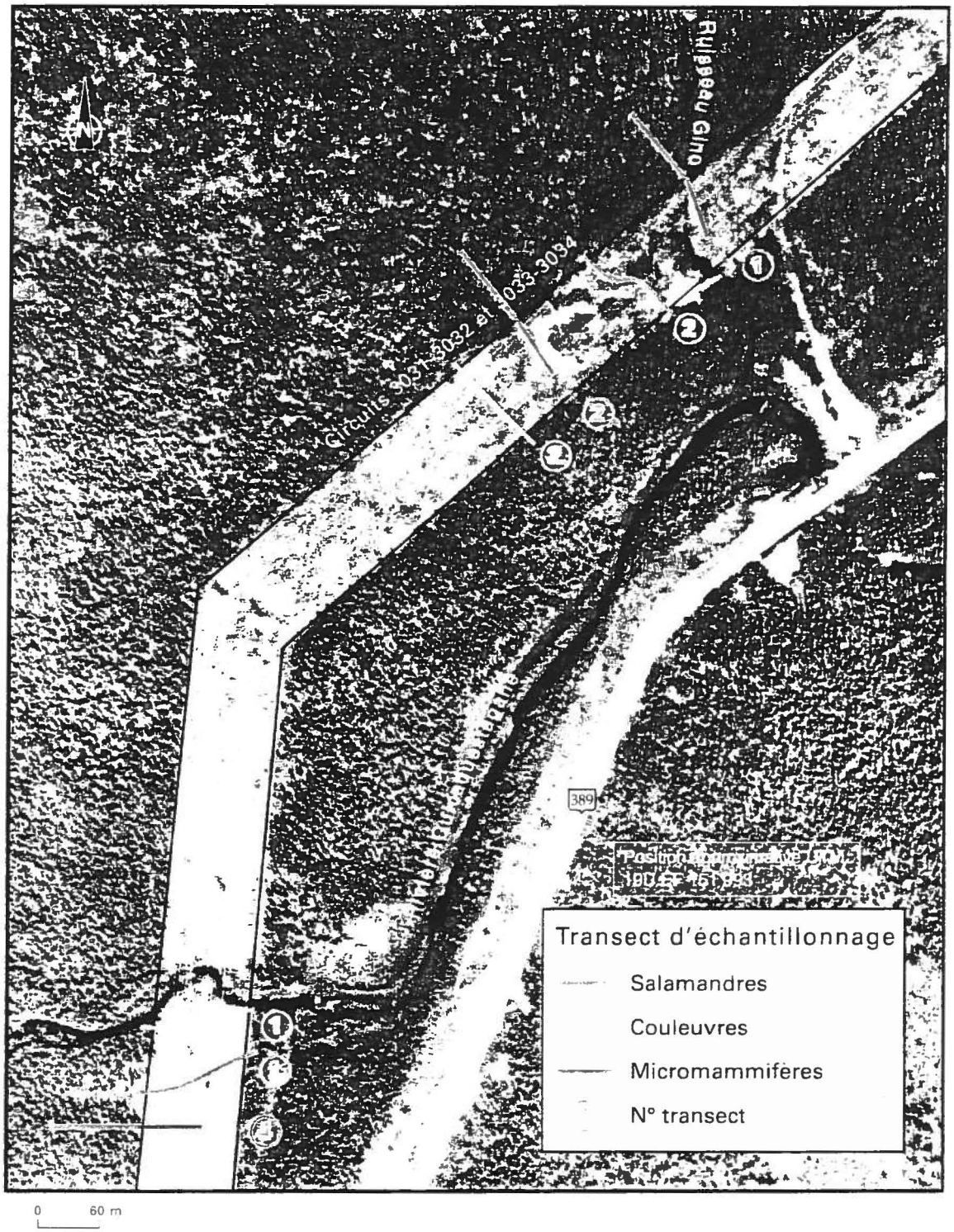
Erigeron acris L. Circumboréal. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux graveleux ou sableux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4957 7449 [99-286], 5004 7454 [99-172].
Erigeron strigosus Muhl. Tempéré nord-américain. Thérophyte.
Espèce des milieux mésiques ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5004 7454 [99-169].
Eupatorium purpureum L. (***E. maculatum*** L.) Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains humides. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [99-050].
Oujé-Bougoumou : 4956 7450 [99-301].
Hieracium aurantiacum L. Introduit d'Europe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts rudéraux. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-089].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-141], 5008 7457 [99-126].
Hieracium floribundum Wimm. & Grab. Introduit d'Europe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts rudéraux. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-058].
Oujé-Bougoumou :
Hieracium groenlandicum Arv.-Touv. (incl. ***H. lachenalii*** Gmel.) Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-207].
Oujé-Bougoumou :
Hieracium pilosella L. Introduit d'Eurasie. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts rudéraux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-210].
Oujé-Bougoumou : 4957 7447 [99-278].
Petasites palmatus (Ait.) Gray Boréal nord-américain. Cryptophyte (géophyte).
Espèce des habitats forestiers. Assez commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6847 [99-009], 5037 6845 [98-082].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-093], 5005 7455.
Senecio aureus L. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Occasionnelle et localement abondante.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-190].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-062].
Senecio pauciflorus Pursh Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux humides ouverts. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 5002 7452 [99-165], 5005 7454 [99-187].
****Solidago canadensis*** L. Tempéré nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts mésiques ou secs. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou : 4948 7433.
Solidago graminifolia (L.) Salisb. Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux riverains ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-214].
Oujé-Bougoumou :
Solidago hispida Muhl. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux secs. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5005 6843.
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-264].

Solidago macrophylla Pursh Boréal de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux forestiers. Commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-234].
Oujé-Bougoumou : 4950 7510, 4957 7449 [99-284], 5007 7456 [99-251].
Solidago puberula Nutt. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan :
Oujé-Bougoumou : 4947 7453, 4950 7430.
Solidago purshii Porter Boréal nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts riverains ou tourbeux. Occasionnelle.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-147].
Oujé-Bougoumou : 5005 7454 [99-091].
Solidago rugosa Ait. Tempéré de l'est nord-américain. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-258].
Oujé-Bougoumou : 5011 7500 [99-209].
Taraxacum lapponicum Kihlm. Arctique-alpin amphi-atlantique. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts. Rare.
Réservoir Manicouagan : 5033 6846 [98-236], 5033 6847 [99-008], 5037 6845 [98-066, 99-030].
Oujé-Bougoumou :
Taraxacum officinale Weber Introduit d'Europe. Hémicryptophyte.
Espèce des milieux ouverts rudéraux. Peu commune.
Réservoir Manicouagan : 5037 6845 [98-194, 98-186].
Oujé-Bougoumou : 4949 7443 [99-142].

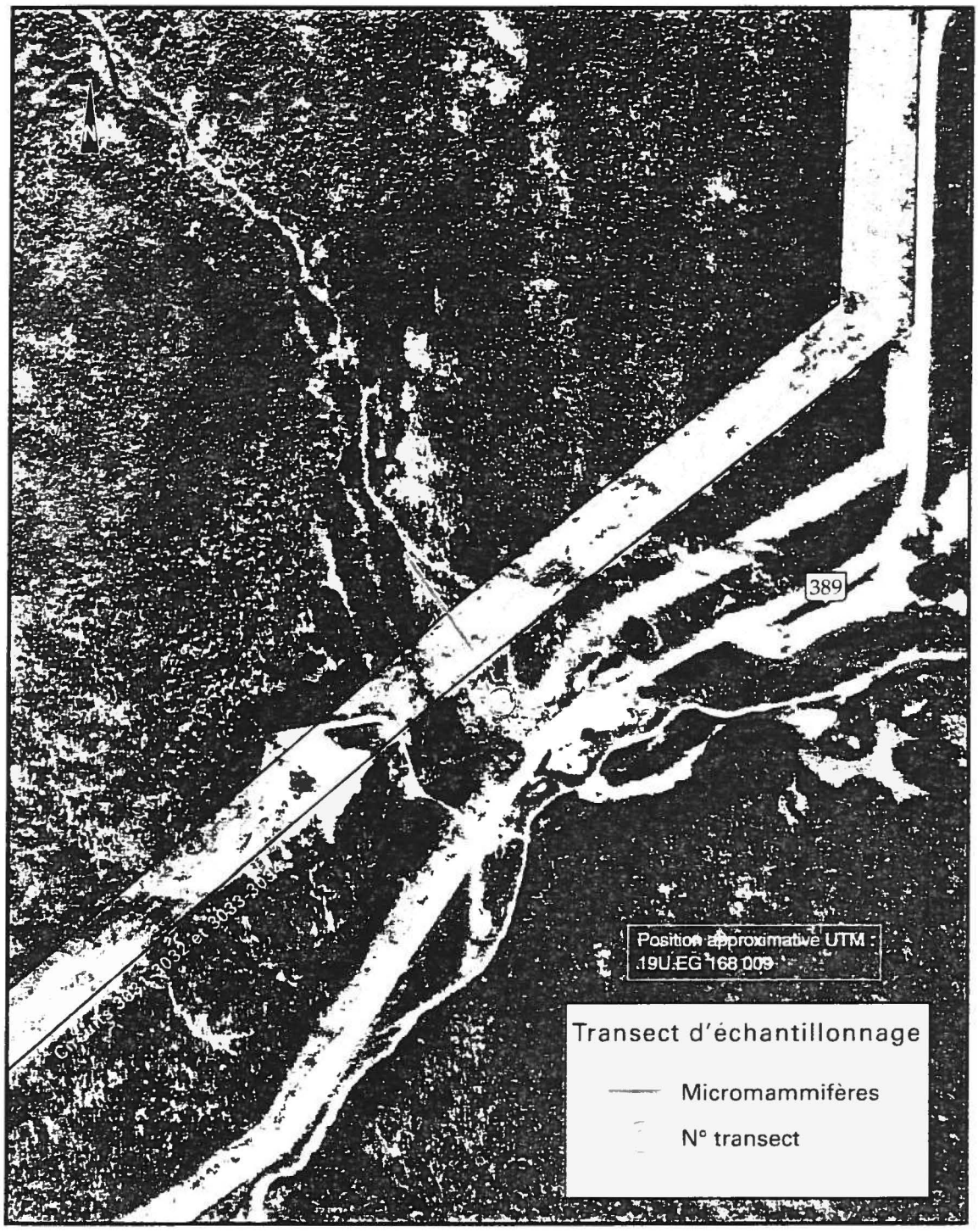
Annexe 3

Localisation des transects d'échantillonnage des salamandres, couleuvres et micromammifères, région du réservoir Manicouagan

Localisation du transect d'échantillonnage des salamandres. couleuvres et micromammifères. région du réservoir Manicouagan



Localisation du transect d'échantillonnage n° 3 des micromammifères, région du réservoir Manicouagan



Annexe 4

Résumé de la communication à être présentée au *7th International symposium on Environmental Concerns in Rights-of-way Management*, Calgary, Alberta, 9-13 septembre 2000

Distribution and Abundance of Small Mammals along a Twin 315 kV Powerline Right-of-way in the Boreal Forest.

ABSTRACT

As part of a more encompassing biodiversity study, small mammals were trapped in the Manicouagan area of Quebec between 16 and 18 August 1999. The objective was to assess the abundance and distribution of small mammals in relation to edges created by a 95 m wide right-of-way in the boreal forest. Four transects, each measuring 150 m, were established perpendicular to a transmission powerline right-of-way. Transects were marked at 15-m intervals from 60 m into the right-of-way to 90 m into the forest, giving 12 trapping stations for each transect. At each trapping station, 5 traps (two Museum Special traps, one Victor trap and two 2 l plastic pitfalls) were arranged perpendicular to the transect 5 m apart. A total of 333 small mammals, representing 8 species, were captured on 626 trap-nights. Preliminary results suggest that northern bog lemming (*Synaptomys borealis*), southern bog lemming (*Synaptomys cooperi*), heather vole (*Phenacomys intermedius*) and masked shrew (*Sorex cinereus*) exhibited no significant differences along the opening/forest gradient. On the other hand, 74 (97 %) of the 76 meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*) were captured in the right-of-way and red-backed voles (*Clethrionomys gapperi*) were mostly captured in the forest side of the ecotone. The pygmy shrew (*Microsorex hoyi*), a relatively rare species, was also captured in the right-of-way. These results suggest that wide powerline right-of-way in the boreal forest may favour an open habitat specialist and, at the same time, reduce the habitat quality for a forest species.

Annexe 5

Formulaire de terrain utilisé pour le dénombrement des oiseaux

Étude de la biodiversité associée aux lignes de transport hydroélectrique en forêt boréale.

Date :	Heure :	Observateur :	
Strate :	N° de station :		
Vent (km/h) :	Température (° C) :	Nébulosité (0 à 10) :	Précipitations (min) :

Espèce	Dénombrement (min)				DRL	IPA
	0-5	5-10	10-15	15-20		

Observations avant et après le dénombrement

Espèce	Commentaire

Annexe 6

Noms français, anglais et latin des espèces d'oiseaux observées entre le 13 et le 24 juin 1999 dans la région du réservoir Manicouagan

Noms français, anglais et latin des espèces d'oiseaux observées dans le secteur du réservoir Manicouagan 5 entre le 13 et le 24 juin 1999.

Nom français	Nom anglais	Nom latin
Plongeon huard	Common Loon	*Gavia immer*
Grand Harle	Common Merganser	*Mergus merganser*
Buse à queue rousse	Red-tailed Hawk	*Buteo jamaicensis*
Faucon émerillon	Merlin	*Falco columbarius*
Tétras du Canada	Spruce Grouse	*Dendragapus canadensis*
Bécassine des marais	Common Snipe	*Gallinago gallinago*
Bécasse d'Amérique	American Woodcock	*Scolopax minor*
Goéland argenté	Herring Gull	*Larus argentatus*
Goéland marin	Great Black-backed Gull	*Larus marinus*
Nyctale de Tengmalm	Boreal Owl	*Aegolius funereus*
Engoulevent d'Amérique	Common Nighthawk	*Chordeiles minor*
Pic maculé	Yellow-bellied Sapsucker	*Sphyrapicus varius*
Pic à dos noir	Black-backed Woodpecker	*Picoides arcticus*
Pic flamboyant	Northern Flicker	*Colaptes auratus*
Moucherolle des aulnes	Alder Flycatcher	*Empidonax alnorum*
Hirondelle bicolore	Tree Swallow	*Tachycineta bicolor*
Mésangeai du Canada	Gray Jay	*Perisoreus canadensis*
Corneille d'Amérique	American Crow	*Corvus brachyrhynchos*
Grand Corbeau	Common Raven	*Corvus corax*
Mésange à tête brune	Boreal Chickadee	*Parus hudsonicus*
Sittelle à poitrine rousse	Red-breasted Nuthatch	*Sitta canadensis*
Grimpereau brun	Brown Creeper	*Certhia americana*
Troglodyte mignon	Winter Wren	*Troglodytes troglodytes*
Roitelet à couronne dorée	Golden-crowned Kinglet	*Regulus satrapa*
Roitelet à couronne rubis	Ruby-crowned Kinglet	*Regulus calendula*
Grive à dos olive	Swainson's Thrush	*Catharus ustulatus*
Grive solitaire	Hermit Thrush	*Catharus guttatus*
Merle d'Amérique	American Robin	*Turdus migratorius*
Jaseur d'Amérique	Cedar Waxwing	*Bombycilla cedrorum*
Viréo de Philadelphie	Philadelphia Vireo	*Vireo philadelphicus*
Viréo aux yeux rouges	Red-eyed Vireo	*Vireo olivaceus*
Paruline obscure	Tennessee Warbler	*Vermivora peregrina*
Paruline à joues grises	Nashville Warbler	*Vermivora ruficapilla*
Paruline à tête cendrée	Magnolia Warbler	*Dendroica magnolia*
Paruline tigrée	Cape May Warbler	*Dendroica tigrina*
Paruline à croupion jaune	Yellow-rumped Warbler	*Dendroica coronata*
Paruline à poitrine baie	Bay-breasted Warbler	*Dendroica castanea*
Paruline des ruisseaux	Northern Waterthrush	*Seirus noveboracensis*
Paruline masquée	Common Yellowthroat	*Geothlypis trichas*

Nom français	Nom anglais	Nom latin
Paruline à calotte noire	Wilson's Warbler	*Wilsonia pusilla*
Bruant familier	Chipping Sparrow	*Spizella passerina*
Bruant fauve	Fox Sparrow	*Passerella iliaca*
Bruant de Lincoln	Lincoln's Sparrow	*Melospiza lincolnii*
Bruant à gorge blanche	White-throated Sparrow	*Zonotrichia albicollis*
Bruant à couronne blanche	White-crowned Sparrow	*Zonotrichia leucophrys*
Junco ardoisé	Dark-eyed Junco	*Junco hyemalis*
Durbec des sapins	Pine Grosbeak	*Pinicola enucleator*
Roselin pourpré	Purple Finch	*Carpodacus purpureus*
Bec-croisé bifascié	White-winged Crossbill	*Loxia leucoptera*
Bec-croisé des sapins	Red Crossbill	*Loxia curvirostra*
Tarin des pins	Pine Siskin	*Carduelis pinus*

Annexe 7

Liste des codes des noms d'oiseaux (n^{os} AOU)

Codes (numéro AOU) utilisés pour les noms d'espèces dans la matrice de données des résultats des DRL et des IPA.

Nom français	Code (numéro AOU)
Plongeon huard	0070
Buse à queue rousse	3370
Nyctale de Tengmalm	3710
Pic maculé	4020
Pic à dos noir	4000
Moucherolle des aulnes	4663
Mésangeai du Canada	4840
Grand Corbeau	4860
Mésange à tête brune	7400
Sittelle à poitrine rousse	7280
Grimpereau brun	7260
Troglodyte mignon	7220
Roitelet à couronne dorée	7480
Roitelet à couronne rubis	7490
Grive à dos olive	7580
Grive solitaire	7590
Merle d'Amérique	7610
Jaseur d'Amérique	6190
Viréo de Philadelphie	6260
Viréo aux yeux rouges	6240
Paruline obscure	6470
Paruline à joues grises	6450
Paruline à tête cendrée	6570
Paruline à croupion jaune	6550
Paruline à poitrine baie	6600
Paruline masquée	6810
Bruant fauve	5850
Bruant de Lincoln	5830
Bruant à gorge blanche	5580
Junco ardoisé	5670
Roselin pourpré	5170
Bec-croisé bifascié	5220
Bec-croisé des sapins	5210
Tarin des pins	5330

Annexe 8

Variables notées lors de l'examen de la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Variables notées lors de l'examen de la prédation des nids artificiels.

Variables		Description
Conditions du milieu		
Site du nid	Numérotation	Lettre de secteur avec n° du nid Secteur : A, B, C, D, E, G N° : pair (en forêt) ; impair (en lisière)
	Substrat	1 : mousses sèches 2 : sphaignes 3 : lichens 4 : litière (feuilles, aiguilles)
	Dissimulation (obstruction visuelle à la verticale du nid entre ce dernier et l'observateur)	0 : aucune obstruction 1 : légère obstruction 2 : nid bien dissimulé
Environnement du nid (rayon de 20 m)	Strates de la végétation (classe de 5% de recouvrement de l'espèce dominante)	Espèces dominantes
	Arbres : > 5 m	AB : *Abies balsamea* BP : *Betula papyrifera* PM : *Picea mariana*
	Arbres : 1-5 m	AC : *Alnus crispa*
	Arbustes : < 1 m	CC : *Chamaedaphne calyculata* KA : *Kalmia angustifolia* LG : *Ledum groenlandicum*
	Substrat	1 : mousses sèches 2 : sphaignes 3 : lichens 4 : litière (feuilles, aiguilles)
	Arbres tombés	1 : 0 à 3 2 : 4 à 15 3 : > 15

Variables		Description
Conditions du milieu		
Prédation		Description
	Oeufs naturels	0 : aucune prédation 1 : oeuf brisé (fissuré, écrasé, morceaux d'écailles) 2 : oeuf enlevé 3 : oeuf troué 4 : oeuf déplacé
	Oeufs en pâte à modeler	0 : aucune prédation 1 : oeuf avec marques de prédateur 2 : oeuf enlevé
	Identification des prédateurs	ÉR : Écureuil roux MC : Mésangeai du Canada OI : oiseau PC : petit carnivore PR : petit rongeur TF : Troglodyte des forêts IN : inconnu
	Commentaires	Détails sur les oeufs

Annexe 9

Données brutes du recensement des espèces d'oiseaux dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Données brutes du recensement des espèces d'oiseaux dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure début	Observateur	Strate	N° station	Vent (km/h)	Température (°C)	Nébulosité (0 à 10)	Pluie (mm)	0070		3370		3710		4020		4080		4663		4540		4500		7480		7250		7220		7480		7490		7560		7590		7610		6190		6260	
									DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA
1999/06/17	5:56	FM	E	A1	3	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1,5	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/17	5:10	AL	E	A3	0	1	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0,5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
1999/06/17	4:18	FM	E	A5	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	4:00	AL	E	B1	5	-1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	7:27	FM	E	B11	10	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
1999/06/18	4:40	FM	E	B3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	5:20	AL	E	B5	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	5:59	FM	E	B7	10	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1999/06/18	6:40	AL	E	B9	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1,5	1	2
1999/06/19	7:32	AL	E	C1	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	4:20	FM	E	C11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
1999/06/19	6:49	FM	E	C3	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	6:10	AL	E	C5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	5:34	FM	E	C7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0,5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1999/06/19	5:00	AL	E	C9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
1999/06/20	4:05	AL	E	D11	7	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/20	4:45	FM	E	D9	15	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	4:16	FM	E	E1	5	8	-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0
1999/06/21	7:36	AL	E	E11	8	12	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/21	5:08	AL	E	E3	5	9	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	5:41	FM	E	E5	0	13	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0
1999/06/21	6:20	AL	E	E7	5	10	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	6:59	FM	E	E9	12	15	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/22	4:14	FM	E	G1	0	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
Moyenne	5:34				12,00				0,00	0,13	0,00	0,08	0,00	0,21	0,02	0,02	0,00	0,29	0,21	1,08	0,06	0,29	0,00	0,06	0,08	0,25	0,00	0,08	0,00	0,04	0,00	1,04	0,04	0,29	0,00	0,92	0,19	1,69	0,00	0,13	0,02	0,13	0,00	0,06	0,13	0,33
Ecart type	1:09				5,39				0,00	0,34	0,00	0,28	0,00	0,41	0,10	0,10	0,00	0,46	0,41	0,83	0,17	0,25	0,00	0,22	0,28	0,53	0,00	0,28	0,00	0,20	0,00	0,75	0,20	0,55	0,00	0,72	0,38	0,81	0,00	0,34	0,10	0,30	0,00	0,31	0,34	0,56
Moyenne (hab)									0,00	0,16	0,00	0,11	0,00	0,27	0,03	0,03	0,00	0,37	0,27	1,38	0,08	0,37	0,00	0,08	0,11	0,32	0,00	0,11	0,00	0,05	0,00	1,33	0,05	0,37	0,00	1,17	0,24	2,15	0,00	0,16	0,03	0,16	0,00	0,08	0,16	0,42
Ecart type (hab)									0,00	0,43	0,00	0,36	0,00	0,53	0,13	0,13	0,00	0,59	0,53	1,06	0,22	0,32	0,00	0,29	0,36	0,68	0,00	0,36	0,00	0,26	0,00	0,96	0,26	0,70	0,00	0,91	0,49	1,03	0,00	0,43	0,13	0,39	0,00	0,39	0,43	0,73

Données brutes du recensement des espèces d'oiseaux dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure début	Observateur	Strate	N° station	Vent (km/h)	Température (°C)	Nébulosité (0 à 10)	Pluie (min.)	6240		6470		6450		6570		6550		6640		6810		5850		5430		5540		5670		5170		5210		5220		5330	
									DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA
1999AW17	5:56	FM	E	A1	3	1	5	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW17	5:10	AL	E	A3	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW17	4:18	FM	E	A5	0	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	3	1	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0
1999AW18	4:01	AL	E	B1	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW18	7:27	FM	E	B11	10	9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0
1999AW18	4:40	FM	E	B3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0
1999AW18	5:20	AL	E	B5	5	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW18	5:59	FM	E	B7	10	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0,5	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	12,5	0	0
1999AW18	6:40	AL	E	B9	3	5	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW19	7:35	AL	E	C1	5	10	0	0	0	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
1999AW19	4:20	FM	E	C11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1,5	0	0	1	1	1	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW19	6:39	FM	E	C3	5	8	0	0	0	0	0	1	0	2	1	3	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0,5	0	0	0	0	0	1
1999AW19	6:10	AL	E	C5	0	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW19	5:34	FM	E	C7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0,5	1	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW19	5:00	AL	E	C9	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW20	4:05	AL	E	D11	7	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW20	4:35	FM	E	D9	15	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0
1999AW21	4:16	FM	E	D1	5	8	10	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW21	7:36	AL	E	D11	8	12	7	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW21	5:00	AL	E	D3	5	9	10	7	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW21	5:41	FM	E	D5	0	13	9	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0,5	0,5	2	3	1	1	0	0	0	0	0	3,5	0	0
1999AW21	6:20	AL	E	D7	5	10	9	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW21	6:59	FM	E	D9	12	15	2	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1999AW22	4:14	FM	E	G1	0	8	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0
Moyenne	5:34				12,00				0,00	0,04	0,21	0,58	0,08	0,88	0,29	1,08	0,17	0,46	0,08	0,29	0,27	0,81	0,00	0,08	0,54	0,88	1,00	2,71	0,13	0,96	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	0,71	0,00	0,04
Écart type	1:09				5,49				0,00	0,20	0,41	0,83	0,28	0,74	0,46	0,78	0,38	0,51	0,28	0,55	0,44	0,79	0,00	0,28	0,55	0,59	0,66	1,08	0,34	0,81	0,00	0,10	0,00	0,17	0,00	2,61	0,00	0,20
Moyenne (ha)									0,00	0,05	0,27	0,74	0,11	1,11	0,37	1,38	0,21	0,58	0,11	0,37	0,34	1,03	0,00	0,11	0,69	1,11	1,27	3,45	0,16	1,22	0,00	0,03	0,00	0,08	0,00	0,90	0,00	0,05
Écart type (ha)									0,00	0,26	0,53	1,06	0,36	0,94	0,59	0,99	0,48	0,65	0,36	0,70	0,56	1,01	0,00	0,36	0,70	0,76	0,84	1,38	0,43	1,03	0,00	0,13	0,00	0,22	0,00	3,33	0,00	0,26

Données brutes du recensement des espèces d'oiseaux dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure début	Observateur	Strate	N° station	Vent (km/h)	Température (°C)	Nébulosité (0 à 10)	Pluie (mm)	(4170) DRL	(4170) IPA	(3370) DRL	(3370) IPA	(3710) DRL	(3710) IPA	(4020) DRL	(4020) IPA	(4080) DRL	(4080) IPA	(4665) DRL	(4665) IPA	(4560) DRL	(4560) IPA	(4360) DRL	(4360) IPA	(7240) DRL	(7240) IPA	(7230) DRL	(7230) IPA	(7290) DRL	(7290) IPA	(7220) DRL	(7220) IPA	(7540) DRL	(7540) IPA	(7490) DRL	(7490) IPA	(7580) DRL	(7580) IPA	(7590) DRL	(7590) IPA	(7610) DRL	(7610) IPA	(6190) DRL	(6190) IPA	(6260) DRL	(6260) IPA
1999/06/17	6:05	A.L.	F	A2	0	1	7	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/17	5:15	F.M.	F	A4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/17	4:25	A.L.	F	A6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	6:43	F.M.	F	B10	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1999/06/18	7:33	A.L.	F	B12	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	4:06	F.M.	F	B2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	4:47	A.L.	F	B4	0	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/18	5:21	F.M.	F	B6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	6:05	A.L.	F	B8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/19	4:59	F.M.	F	C10	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
1999/06/19	4:25	A.L.	F	C12	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	7:30	F.M.	F	C2	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	6:55	A.L.	F	C4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/19	6:15	F.M.	F	C6	5	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0,5	0,5	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	5:42	A.L.	F	C8	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0,5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/20	4:50	A.L.	F	D10	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/20	4:09	F.M.	F	D12	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	7:05	A.L.	F	D10	5	9	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	7:38	F.M.	F	D12	8	14	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	4:30	A.L.	F	E2	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1999/06/21	5:06	F.M.	F	E4	0	12	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	5:45	A.L.	F	E6	5	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	6:22	F.M.	F	E8	0	13	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/22	4:15	A.L.	F	G2	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Moyenne	5:39								0,00	0,13	0,00	0,08	0,00	0,21	0,02	0,02	0,00	0,25	0,00	0,33	0,04	0,21	0,00	0,06	0,38	0,38	0,04	0,04	0,21	0,25	0,29	1,17	0,38	0,42	0,33	1,08	0,50	1,52	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,04	0,33
Ecart type	1:09								0,00	0,34	0,00	0,28	0,00	0,41	0,10	0,10	0,00	0,44	0,00	0,56	0,14	0,25	0,00	0,22	0,58	0,58	0,20	0,20	0,41	0,44	0,46	0,76	0,49	0,50	0,48	0,58	0,59	0,95	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,20	0,56
Moyenne ibal									0,00	0,16	0,00	0,11	0,00	0,27	0,03	0,03	0,00	0,32	0,00	0,42	0,05	0,27	0,00	0,08	0,48	0,48	0,05	0,05	0,27	0,32	0,37	1,49	0,48	0,53	0,42	1,38	0,64	1,94	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,05	0,42
Ecart type ibal									0,00	0,43	0,00	0,36	0,00	0,53	0,13	0,13	0,00	0,56	0,00	0,72	0,18	0,32	0,00	0,29	0,73	0,73	0,26	0,26	0,53	0,56	0,59	0,97	0,63	0,64	0,61	0,74	0,75	1,21	0,00	0,00	0,00	0,36	0,00	0,00	0,26	0,73

Données brutes du recensement des espèces d'oiseaux dans la zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure début	Observateur	Strate	Station	Vent (km/h)	Température (°C)	Nébulosité (0 à 10)	Pluie (mm)	6240		6470		6450		6570		6550		6681		6810		5456		5450		5580		5670		5177		5310		5320		5330	
									DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA	DRL	IPA
1999/06/17	6:05	A L	F	A2	0	1	7	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/17	5:15	I M	F	A4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0,5	0	0,5
1999/06/17	4:25	A L	I	A6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0,5	0	0,5	0	0
1999/06/18	6:43	I M	I	D10	0	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	7:33	A L	I	D12	0	7	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	4:06	I M	I	B2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0,5	0	0
1999/06/18	4:47	A L	I	B4	0	-1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/18	5:21	I M	I	B6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0,5	0	0
1999/06/18	6:05	A L	I	B8	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0,5
1999/06/19	4:59	I M	I	C10	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0,5	0	0	0	0
1999/06/19	4:25	A L	I	C12	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
1999/06/19	7:01	I M	I	C2	5	10	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5
1999/06/19	6:55	A L	I	C4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,5	2
1999/06/19	6:15	I M	F	C6	5	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0,5
1999/06/19	5:42	A L	F	C8	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/20	4:50	A L	I	D10	5	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/20	4:09	I M	I	D12	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0,5	0	0
1999/06/21	7:05	A L	I	E10	5	9	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	7:38	I M	I	E12	8	14	7	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0,5	0	0	0	0,5
1999/06/21	4:30	A L	F	E2	0	10	10	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	5:06	I M	F	E4	0	12	10	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0,5	0	0	0	0
1999/06/21	5:45	A L	F	E6	5	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0
1999/06/21	6:22	I M	I	E8	0	13	9	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
1999/06/22	4:15	A L	F	G2	0	6	6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
Moyenne	5:39								0,04	0,04	0,00	0,25	0,08	0,33	0,33	0,67	0,54	0,79	0,25	0,25	0,00	0,46	0,00	0,04	0,00	0,17	0,50	1,08	0,38	0,71	0,04	0,13	0,00	0,08	0,00	0,08	0,02	0,19
Ecart type	1:09								0,20	0,20	0,00	0,44	0,28	0,48	0,48	0,56	0,51	0,59	0,44	0,44	0,00	0,59	0,00	0,20	0,00	0,38	0,51	0,74	0,49	0,69	0,20	0,27	0,00	0,19	0,00	0,19	0,10	0,44
Moyenne (bat)									0,05	0,05	0,00	0,32	0,11	0,42	0,42	0,85	0,69	1,01	0,32	0,32	0,00	0,58	0,00	0,05	0,00	0,21	0,64	2,39	0,48	0,90	0,05	0,16	0,00	0,11	0,00	0,11	0,03	0,24
Ecart type (bat)									0,26	0,26	0,00	0,56	0,36	0,61	0,61	0,72	0,65	0,75	0,56	0,56	0,00	0,75	0,00	0,26	0,00	0,48	0,65	0,91	0,63	0,88	0,26	0,34	0,00	0,24	0,00	0,24	0,13	0,56

Annexe 10

Données brutes de l'étude sur la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Données brutes de l'étude sur la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure	No du nid	Prédation œufs de caille			Prédation œuf en pâte à modeler	Substrat du nid	Diversi-mulation	Nombre d'arbres renversés	Arbres > 5 m		Arbres 1-5 m		Arbustes < 1 m		Substrat	Prédateur	Commentaire
			n° 1	n° 2	n° 3	n° 1				Esp. dom.	%	Esp. dom.	%	Esp. dom.	%			
1999/06/22	05h32	D1	1	1	1	2	1	1	2	PM	5	AB	75	AB + LG	40	1	IN	Œuf en pâte à modeler disparu, ours ?
1999/06/22	05h45	D2	1	1	1	2	1	1	2	PM	20	AB	20	LG	20	1	IN	Œuf en pâte à modeler disparu, ours ?
1999/06/22	05h50	D4	2	2	2	2	1	0	2	AB	30	AB	15	AB	20	1	IN	Œuf en pâte à modeler disparu, ours ?
1999/06/22	06h06	D3	1	2	2	2	1	0	2	AB	15	AB	35	AB	10	1	IN	*Idem* , reste 1 gros morceau de coquille + clou
1999/06/23	04h25	D19	0	0	0	1	1	2	2	PM	20	PM	50	LG	20	1	ÉR	Marque de dents
1999/06/23	04h36	D20	2	2	2	2	1	0	2	AB	40	BP	25	AB	20	1	IN	Reste seulement ruban et clou
1999/06/23	04h45	D16	2	2	2	1	1	1	1	PM	20	PM	10	LG	20	1	PR	Petites et grandes marques de dents
1999/06/23	04h52	D18	1	1	0	0	1	1	1	PM	25	PM	20	LG	20	1	IN	2 œufs avec ouverture au bout
1999/06/23	05h00	D14	1	2	2	2	1	1	1	PM	20	PM	10	LG	20	1	IN	Morceau d'écaille à 2 m, œuf plastique et fil de fer disparus
1999/06/23	05h04	D12	2	2	2	2	1	1	1	PM	20	PM	15	LG	25	1	IN	Œuf en pâte à modeler disparu
1999/06/23	05h10	D10	0	0	0	0	1	1	1	PM	10	PM	10	LG	25	1,3		Aucun
1999/06/23	05h18	D8	2	2	2	2	1	1	2	PM	30	AC	20	LG	20	1	IN	Reste le clou
1999/06/23	05h25	D6	2	1	0	1	1	1	1	PM	25	PM	25	LG	30	1	IN	Pâte à modeler en miettes , œuf tayé
1999/06/23	05h32	D5	2	2	2	2	4	2	3	PM	10	PM	30	AB	30	1	IN	Reste rien
1999/06/23	05h36	D7	2	2	2	2	1	1	1	PM	25	PM	10	LG	25	1	IN	Reste rien
1999/06/23	05h50	D9	2	2	1	2	4	2	1	AB + BP	25	AB	25	AB	10	4	IN	Reste rien
1999/06/23	05h56	D11	0	0	0	1	1	2	2	PM	20	AB	15	AB + LG	25	1	PR	Éraflure sur 1 œuf, œuf plastique rongé
1999/06/23	06h00	D13	2	2	2	1	4	0	1	AB	50	AB	10	AB	15	4	MC + ÉR	Œuf en pâte à modeler grignoté
1999/06/23	06h05	D15	2	2	2	2	4	2	1	PM	25	AB	50	AB	5	4	IN	Reste rien
1999/06/23	06h11	D17	2	2	1	2	1	1	2	PM	30	AB	25	AB	5	1	IN	Reste clou et ruban
1999/06/24	04h17	B1	2	4	4	1	1	0	1	PM	25	PM	5	LG	20	1	MC	Marques de dent
1999/06/24	04h24	B2	0	0	0	0	1	0	3	PM	45	AB	20	AB	10	1		Aucun
1999/06/24	04h30	B4	2	2	2	2	1	0	2	PM	35	AB + AC	20	LG	10	1	IN	Reste rien
1999/06/24	04h41	B6	0	0	0	1	1	0	3	AB	35	AC	15	AB	10	1	MC	Pâte à modeler rongée
1999/06/24	04h47	B8	0	0	0	1	1	0	2	PM	30	AC	10	LG	15	1	MC	Rongé par campagnol ?
1999/06/24	04h52	B10	2	2	2	2	1	1	1	PM	35	PM	10	LG	20	1	IN	Reste seulement un minuscule morceau de pâte à modeler. Clou trouvé loin
1999/06/24	05h00	B12	2	2	2	2	1	1	3	PM	45	AB	15	AB	25	1	IN	Reste seulement ruban
1999/06/24	05h13	B14	2	2	2	1	4	0	3	AB	50	AC	30	AB	20	1	MC	Marques de dent
1999/06/24	05h18	B16	0	0	0	0	1	0	2	AB	55	AB	15	AB	10	1		Aucun
1999/06/24	05h22	B18	0	0	0	0	1	0	2	AB	55	AC	20	AC	10	2	-	Aucun
1999/06/24	05h27	B20	1	2	2	2	1	1	3	AB	40	AB	15	AB	20	1	IN	Reste un morceau de coquille avec marques de griffes
1999/06/24	05h35	B19	1	1	2	1	1	0	2	AB	50	AB	20	AB	10	1	MC	Beaucoup de morceaux de coquille
1999/06/24	05h39	B17	0	0	0	0	4	1	2	AB	40	AB	25	AB	15	1	-	Aucun
1999/06/24	05h43	B15	0	0	0	0	4	1	1	PM	30	PM	15	LG	25	1		Aucun
1999/06/24	05h46	B13	0	0	0	0	1	1	1	PM	35	PM	10	LG	25	1		Aucun
1999/06/24	05h50	B11	2	2	2	1	1	0	1	PM	35	AB	15	LG	10	1	MC	Marques de dent
1999/06/24	05h55	B9	2	2	2	2	1	1	2	PM	25	AB + AC	25	AB	10	1	IN	Reste clou et ruban
1999/06/24	06h00	B7	0	0	0	0	1	1	1	PM	35	AC	15	LG	20	1	-	Aucun
1999/06/24	06h03	B5	4	2	2	2	1	1	1	PM	25	PM	20	LG	20	1	IN	Œuf enterré 7-8 cm

Données brutes de l'étude sur la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure	No du nid	Prédation œufs de caille			Prédation œuf en pâte à modeler	Substrat du nid	Dissimulation	Nombre d'arbres renversés	Arbres > 5 m		Arbres 1-5 m		Arbustes < 1 m		Substrat	Prédateur	Commentaire
			n° 1	n° 2	n° 3	n° 1				Esp dom	%	Esp dom	%	Esp dom	%			
1999/06/24	06h06	B3	1	0	0	0	1	0	1	PM	25	PM	10	LG	25	1		Œuf éclaté ? œuf déplacé ; chalem ?
1999/06/23	12h11	A19	4	0	0	1	1	1	3	AB	35	AB	20	AB	20	1	MC	2 œufs de caille avec étalures.
1999/06/23	12h20	A20	2	2	2	1	1	0	2	PM	40	AB	15	LG	20	1	IN	Marques faibles : bouts de bec ou dent
1999/06/23	12h23	A18	0	0	0	0	1	2	2	PM	50	AB	20	AB	10	1		Aucun
1999/06/23	12h28	A16	0	0	0	0	1	0	2	AB	80	AB	10	AB	10	1		Aucun
1999/06/23	12h34	A14	2	2	2	1	1	0	2	AB	65	AB + BP	10	AB	30	1	MC	Reste œuf pâte à modeler + ruban + clou
1999/06/23	12h44	A12	4	0	0	1	1	1	2	AB	55	AB + AC	20	AC	20	1	PR	Petites marques sur pâte à modeler.
1999/06/23	12h49	A10	1	2	2	1	1	1	2	AB	45	AB	15	AB	15	1	MC	Quelques morceaux de coquille + marques ÉR ?
1999/06/23	12h57	A8	1	2	2	2	1	1	3	AB	45	AB	15	AB	25	1	IN	Reste quelque morceaux écailles.
1999/06/23	13h03	A6	0	0	0	1	1	0	3	AB	45	AB	10	AB	30	1	MC	Marques sur pâte à modeler
1999/06/23	13h07	A4	1	2	2	2	1	0	3	AB	40	AB	25	AB	20	1	IN	Reste clou, ruban et morceaux de coquille
1999/06/23	13h17	A2	4	4	2	2	2	0	2	PM	45	AC	25	AC	15	2	IN	Aucun
1999/06/23	13h25	A1	0	0	0	2	1	1	1	PM	25	PM	10	LG	35	1	IN	Clou déplacé
1999/06/23	13h28	A3	2	2	0	1	1	1	1	PM	40	PM	10	LG	35	1	PR	Petites marques sur pâte à modeler
1999/06/23	13h32	A5	0	0	0	0	1	1	2	PM	35	PM	20	LG	25	1	-	Aucun
1999/06/23	13h36	A7	2	2	2	1	2	1	2	PM	25	AB	20	AB	10	2	OI	Petites marques de bec sur pâte à modeler
1999/06/23	13h40	A9	1	2	2	1	1	0	3	PM	30	AB	20	AB	10	1	PC	Marques sur pâte à modeler ; genre Mustélidés
1999/06/23	13h46	A11	2	2	2	0	1	1	2	PM	30	AB	40	AB	10	1	IN	Aucune marque
1999/06/23	13h50	A13	2	2	2	1	1	0	3	PM	20	PM	35	PM	15	1	MC	Grosses marques de dent
1999/06/23	13h53	A15	4	4	2	1	1	0	3	PM	20	AB + PM	20	AB	10	1	MC + PR + ÉR	2 œufs avec étalures.
1999/06/23	13h57	A17	0	0	0	0	1	0	3	PM	40	AB	30	AB	10	1	-	Aucun
1999/06/22	07h40	C19	0	0	0	1	1	2	1	PM	35	PM	5	LG	25	1	PR	1 petite marque de dent
1999/06/22	07h49	C20	0	0	0	1	1	1	1	PM	45	PM	5	LG	15	1	PR	1 petite marque de dent
1999/06/22	07h56	C18	0	0	0	0	1	0	2	PM	40	PM et AC	20	LG	10	1		Aucun
1999/06/22	08h01	C17	0	0	0	0	1	0	2	PM	55	AB	10	AB	10	1	-	Aucun
1999/06/22	08h07	C15	0	0	2	1	1	1	1	PM	50	AB	10	AB	15	1	PR + TE	Petites dents + 1 trou
1999/06/22	08h15	C16	2	2	2	2	1	0	1	PM	25	PM	10	LG	10	1	IN	Aucun
1999/06/22	08h22	C14	2	2	2	1	1	0	2	PM	40	PM	10	LG	10	1	PR	Grosses et petites marques de dent
1999/06/22	08h29	C13	2	2	4	1	1	0	2	AB	60	AB	10	AB	10	1	PR	Petites marques de dent sur pâte à modeler. Vrai œuf gratté
1999/06/22	08h34	C11	0	0	0	0	1	1	2	PM	20	AB	30	AB	10	1		Aucun
1999/06/22	08h41	C12	0	0	0	0	1	0	1	PM	30	AC	40	AB	20	1		Aucun
1999/06/22	08h58	C10	2	4	0	1	1	0	1	PM	45	PM	10	LG	5	1	PR	Œuf en pâte à modeler dans un trou
1999/06/22	09h04	C8	0	0	2	0	1	0	1	PM	45	AB	10	LG	10	1	IN	Aucune marque
1999/06/22	09h09	C7	0	0	0	0	1	1	2	PM	55	PM	25	AB	10	1	-	Aucun
1999/06/22	09h14	C9	0	0	0	0	1	0	3	PM	30	PM et AB	50	AB	15	1	-	Aucun
1999/06/22	09h20	C5	0	0	0	0	1	0	2	PM	70	AB	10	AB	5	1	-	Aucun
1999/06/22	09h26	C6	0	0	0	0	1	0	1	PM	70	AB	5	KA	5	1		Aucun
1999/06/22	09h33	C4	0	0	4	0	1	0	1	PM	55	AB	10	KA	5	1	IN	Aucune marque
1999/06/22	09h37	C2	0	0	0	0	4	0	1	PM	70	AB	5	AB	5	1		Crottin d'ours à proximité
1999/06/22	09h42	C1	2	1	4	1	1	0	1	AB + BP	80	AB	5	AB	5	1	PR	1 œuf trouvé à 1,5 m

Données brutes de l'étude sur la prédation des nids artificiels, zone d'étude du réservoir Manicouagan, juin 1999

Date	Heure	No du nid	Prédation œufs de caille			Prédation œuf en pâte à modeler	Substrat du nid	Diversification	Nombre d'arbres renversés	Arbres > 5 m		Arbres 1-5 m		Arbustes < 1 m		Substrat	Prédateur	Commentaire
			n° 1	n° 2	n° 3	n° 1				Esp dom	%	Esp dom	%	Esp dom	%			
1999/06/22	09h48	C3	0	0	0	1	4	0	1	AB	75	AB	10	AB	+	1	PR	Marques de dent
1999/06/23	07h47	E1	0	0	4	1	4	1	2	PM	35	AB	30	AB	15	1	MC	Œuf en pâte à modeler rongé
1999/06/23	07h57	E2	0	0	0	0	2	0	1	PM	20	AC	30	LG	20	2	-	Aucun
1999/06/23	08h00	E4	2	2	2	2	1	1	1	PM	15	PM	10	LG	25	1	IN	Reste ruban
1999/06/23	08h05	E6	2	2	4	2	1	2	1	PM	20	PM	5	LG	25	1	IN	Reste ruban et 1 œuf de caille avec marques
1999/06/23	08h10	E8	0	0	0	0	1	2	1	PM	20	PM	5	LG	30	1	-	Aucun
1999/06/23	08h13	E10	0	0	0	0	1	1	1	PM	25	AB	5	LG	30	1	-	Aucun
1999/06/23	08h17	E12	0	0	0	0	1	0	3	AB	35	AB	20	AC	40	2		Aucun
1999/06/23	08h24	E14	0	0	2	0	1	1	2	PM	25	AB	10	LG	20	1	IN	Aucune marque
1999/06/23	08h28	E16	0	0	0	0	1	2	2	PM	25	PM et AB	10	LG	30	1	-	Aucun
1999/06/23	08h38	E18	0	0	0	0	1	2	3	PM	30	AB	20	AB	15	1		Aucun
1999/06/23	08h42	E20	2	2	2	2	1	1	2	AB	30	AB et AC	15	AB	20	1	IN	Reste rien
1999/06/23	09h04	E19	0	0	0	0	2	0	2	AB	50	AB	5	AB	15	1	-	Aucun
1999/06/23	09h09	E17	0	0	0	0	1	1	2	AB	55	AC	15	AB	15	1	-	Aucun
1999/06/23	09h13	E15	2	2	0	1	4	1	3	AB	30	AB	30	AB	10	1	MC	Œuf en pâte à modeler grugé
1999/06/23	09h19	E13	2	0	0	1	4	1	2	AB	50	AB	10	AB	5	1	MC + PR	Aucun
1999/06/23	09h23	E11	0	0	0	0	4	0	2	AB	80	BP	10	AB	5	1	-	Aucun
1999/06/23	09h27	E9	0	0	0	0	4	1	2	AB	75	AB	5	AB	5	1	-	Aucun
1999/06/23	09h30	E7	2	2	1	2	1	1	3	PM	70	AB	10	AB	15	1	IN	Reste très petits morceaux d'écaille
1999/06/23	09h52	E5	2	2	4	1	4	2	2	AB	40	AB	30	AC	20	1	PR	Aucun
1999/06/23	09h58	E3	2	2	2	2	1	0	2	PM	45	AB	25	AB	15	1	IN	Reste seulement le clou
1999/06/24	08h55	G13	0	0	0	0	1	0	1	PM	35	PM	20	LG	20	1	-	Aucun
1999/06/24	08h59	G14	0	0	0	0	3	1	1	PM	20	PM	30	LG	15	1	-	Aucun
1999/06/24	09h03	G12	0	0	0	0	1	1	1	PM	15	PM	10	LG	10	1	-	Aucun
1999/06/24	09h06	G10	0	0	0	0	1	0	1	PM	25	PM	10	LG	15	1	-	Aucun
1999/06/24	09h10	G8	4	4	4	1	1	0	1	PM	20	PM	15	LG	15	1	MC	Marques de dent
1999/06/24	09h15	G6	2	2	0	0	1	1	1	PM	20	PM	10	LG	15	1	IN	Aucune marque
1999/06/24	09h20	G4	0	0	0	0	1	1	1	PM	30	PM	5	LG	10	1	-	Aucun
1999/06/24	09h25	G2	0	0	1	1	1	1	1	PM	25	PM	15	LG	10	1	PR	Éraflure sur 1 œuf
1999/06/24	09h31	G1	0	0	0	0	1	1	1	PM	25	PM	10	LG	20	1		Aucun
1999/06/24	09h35	G3	0	0	0	0	4	0	1	PM	25	PM	15	LG	25	1	-	Aucun
1999/06/24	09h37	G5	0	0	0	0	1	0	1	PM	40	PM	10	LG	25	1	-	Aucun
1999/06/24	09h40	G7	0	0	0	0	1	0	1	PM	20	PM	15	LG	25	1	-	Aucun
1999/06/24	09h42	G9	2	2	0	0	4	2	1	PM	10	PM	40	LG	35	1	IN	Aucune marque
1999/06/24	09h46	G11	0	0	0	0	2	1	1	PM	10	PM	10	CC	30	1		Aucun